

De la pratique mathématique à la philosophie des pratiques : le geste diagrammatique entre théorème et morphogenèse

Fabien Ferri

Université de Franche-Comté, Besançon, France

Université de technologie de Compiègne, Compiègne, France

1. Pratique, imagination et forme

Trois grands thèmes sont au centre de notre questionnement : celui de la *pratique*, celui de l'*imagination* et celui de la *forme*. Ils représentent les trois segments de la chaîne de production dont la pratique est l'ancrage matériel, dont le diagramme est le support de modélisation, et dont la forme concrète est le produit manufacturé dans une action contrôlée. Le thème de la pratique, c'est celui du « souci » au sens de la tradition phénoménologique d'inspiration heideggérienne. Mais c'est aussi celui de la ruse au sens des Grecs (Μῆτις) et du « bon sens » au sens cartésien de l'expression. C'est celui du déploiement de l'instinct d'une « vie opérante » (Husserl) prise dans les nécessités matérielles de la vie, toujours tendue dans un effort d'attention, visant à thématiser sous forme de règles de méthode communicables les procédures de résolution des problèmes rencontrés dans le quotidien. Ces procédures finies non mécaniques, nous les nommons *opérations*. Elles correspondent aux unités d'espace-temps de la pratique, c'est-à-dire aux gestes cadencés par les rythmes et les calendriers d'un temps social. La vie opérante est celle qui, socialisée mais guidée par l'instinct, met en œuvre une intelligence pratique. Nous montrerons dans cet article que le diagramme est l'outil qui favorise le déploiement de cette intelligence pratique.

Dans ce dispositif théorique et pratique, nous concevons l'imagination comme une machine transformant les données de l'expérience pratique en matières bien informées, c'est-à-dire en contenus de connaissances partageables. L'imagination connectée au moteur de la pratique, comme nous le montrerons, c'est la machine de production de la connaissance phénoménologique, médiatisée par cette machine sémiotique qu'est un diagramme. Elle est située entre la perception des contenus de l'expérience pratique et l'action engagée dans un environnement psychologique, sociologique et technologique qu'elle médiatise à travers la construction de diagrammes.

Il s'agit selon nous d'instancier d'un point de vue opérationnel ce que Bruno Bachimont a nommé en 1992 la « différence phénoménologique¹ », dans le contexte d'une société qui commençait à se réticuler via le Web, nous faisant entrer dans l'ère numérique de la société computationnelle qui est désormais la nôtre. Interroger cette différence, c'est aussi reprendre le fil conducteur de la grande tradition rationaliste comme nous le montrerons à la fin de cet article, pour assumer la différence phénoménologique à travers la mise en œuvre d'un programme de philosophie pratique que nous nommons *diagrammatologie*.

2. Poser le problème de la différence phénoménologique dans le contexte des diagrammes

La différence phénoménologique désigne la distinction entre deux types de connaissances irréductibles les unes aux autres, bien qu'on puisse les articuler dans le

¹ BACHIMONT, 1994 [1992].

cadre d'une ingénierie, comme l'ont montré les travaux de B. Bachimont : d'une part les *connaissances scientifiques*, exprimées dans des langages formels, où « dire, c'est calculer » (et mesurer pouvons-nous ajouter) ; d'autre part les *connaissances phénoménologiques*, exprimées dans les langues naturelles, où « dire, c'est signifier » (Bachimont).

Le principe du dépassement de la différence phénoménologique est selon nous fourni par la phénoménologie de la connaissance qui a été initiée par Peirce, car si un symbole ou un système de symboles est de nature iconique (dans la mesure où sa structure sémiotique internalise la relation de correspondance entre la structure du signe et la structure de l'objet dont ce signe est la représentation), alors le développement d'une écriture diagrammatique peut permettre d'articuler sur un même plan sémiotique la logique catégoriale de la perception et la logique calculatoire de la computation. Dans cette perspective, le critère de convergence devient en effet le caractère iconique commun aux langages formels et aux langues naturelles. Une proto-écriture diagrammatique nous a ainsi été transmise à travers les graphes existentiels de Peirce, et plus récemment à travers les graphes conceptuels de Sowa, élaborés dans le sillage de travaux du premier d'ailleurs².

Le but d'un tel système d'écriture est d'exprimer « phénoménographiquement », c'est-à-dire dans une phénoménologie du second ordre (dont l'espace de présentation est un espace sémiotique) les connaissances pratiques en les médiatisant par des diagrammes. Il ne consiste pas seulement à exprimer le mouvement du raisonnement logique, comme c'est le cas dans les tentatives de Peirce et Sowa. Selon nous, l'écriture diagrammatique, en se construisant peu à peu comme un langage diagrammatique, a pour fonction d'extraire la logique du sens pratique, tant recherchée par Pierre Bourdieu³, en l'exprimant visuellement.

Notre programme de travail consiste donc à discuter le bien-fondé de cette différence, pour savoir sous quelles conditions elle peut être dépassée, non pour récuser le programme de recherche qui en a découlé (« l'herméneutique matérielle⁴ »), mais pour le prolonger à travers le déploiement de la diagrammatologie, qui est une phénoménologie de la connaissance diagrammatique indissociable d'une herméneutique que nous nommons *l'herméneutique opératoire*, prolongement de l'herméneutique matérielle.

Cette nouvelle phénoménologie qu'est la diagrammatologie doit être en mesure de donner des contenus intuitifs nouveaux, en l'occurrence des contenus diagrammatiques, dans un espace particulier, celui de la surface d'inscription, qui peut tout aussi bien être une feuille de papier qu'un écran d'ordinateur (pour ne parler que des surfaces les plus visibles, les plus concrètes et les plus familières). La phénoménologie que nous souhaitons présenter à travers ce programme procède donc d'un geste inaugural puisant dans la tradition rationaliste. Elle permet d'exhiber un nouveau type d'intuition dans un espace cadré, l'espace sémiotique, qui renvoie selon nous à l'espace combinatoire de la manipulation symbolique tel qu'il a été thématiqué par Jean Cavailles à la suite de David Hilbert, où la manipulation est techniquement outillée et sémiotiquement instrumentée. En héritage de cette tradition de réflexion, nous visons à montrer que le diagramme est la médiation symbolique permettant d'opérer l'articulation du discret et du continu dans l'histoire de l'extériorisation du geste et du raisonnement.

² SOWA, 1984.

³ BOURDIEU, 1980.

⁴ BACHIMONT, 1996. Voir aussi FERRI, 2018a, p. 131-133.

3. Geste naturel, geste combinatoire et geste opératoire

Pierre Cassou-Noguès a dégagé dans la philosophie des mathématiques de Cavailles trois types d'expériences auxquels sont corrélés trois types de gestes⁵ : 1° l'expérience pré-réflexive corrélée à un « geste naturel » dans un espace sensible ; 2° l'expérience sémiotique corrélée à un « geste combinatoire » dans un espace sémiotique de manipulation ; 3° l'expérience mathématique corrélée à un « geste opératoire » dans une théorie mathématique. Le passage d'une théorie mathématique à une autre étant quant à lui le point aveugle du devenir mathématique, un état dialectique obscur qu'il faut clarifier et que n'aura pas eu le temps de clarifier Cavailles, fusillé par les nazis.

Baptiste Mélès a éclairé ce point dans un article publié en 2012⁶. Cet article fait selon nous la transition entre la philosophie des mathématiques de Cavailles et la théorie des catégories en montrant que la dialectique hégélienne permet de penser ces états de transition historique.

L'histoire de la philosophie des mathématiques nous donne donc des matériaux pour penser l'articulation du discret et du continu dans la pratique mathématique telle que cette pratique est prise dans un devenir historique : 1° le calcul des opérations est lié à la maîtrise du continu discrétisé⁷ (c'est la longue histoire qui mène au modèle de Turing) ; 2° le motif transcendantal, à travers sa sémiotisation initiée dans l'œuvre de Peirce, permet de maintenir une exigence de construction dans l'intuition de l'objet mathématique.

Ce mouvement historique nous conduit ainsi à faire l'hypothèse suivante : *la classe des jugements effectués par intuition diagrammatique contrôlée équivaut à celle des pas effectués dans l'effort de production théorématique*. Dans cette situation, nous sommes au cœur de la pratique et de l'expérience mathématiques, où les diagrammes permettent une expérience des relations formelles, mais aussi un progrès dans la découverte, un cheminement fécond qui nous fait découvrir une *terra incognita*. Car les diagrammes héritent des deux propriétés suivantes : ce sont à la fois des dispositifs d'écriture et les conditions de possibilité d'intuitions formelles dans la mesure où ils médiatisent la saisie des objets mathématiques en capturant leurs relations, grâce à leur caractère iconique. Mais cette intuition formelle ne suffit pas. Car ce qu'il faut atteindre, ce n'est pas seulement une idéalité, mais aussi l'effectivité et la concrétude du réel. L'intuition doit être complétée d'une construction effective, elle doit enchaîner sur des modèles physiques réalisés ou sur des gestes et des opérations de la vie pratique, c'est-à-dire soit sur une synthèse des phénomènes à travers une interprétation dans le cadre d'une théorie physique scientifique, soit sur une synthèse matérielle dans le cas d'une construction

⁵ CASSOU-NOGUÈS, 2001.

⁶ MÉLÈS, 2012.

⁷ Nous n'oublions pas le continu non discrétisé. Dans un texte posthume intitulé « Allagmatique » (*in* SIMONDON, 2005), G. Simondon a esquissé une analyse de l'acte organico-psychique de l'homme en situation de résolution de problème. L'analyse de cet acte permet de commencer à caractériser réflexivement le continu non discrétisé. En distinguant au sein de cet acte le versant géométrique des structures figurales du versant diagrammatique des segments opératoires, Simondon a commencé à penser l'intrication du sens figural de la vision géométrique et du sens haptique du corps vivant en mouvement. La mise au jour du diagramme comme suite de gestes et d'opérations enchaînées dans un schème opératoire de finalité l'instaure en véritable schème sensori-moteur. La chrono-topologie esquissée par Simondon dans ce texte se présente ainsi comme l'étude des transformations continues qui nous font passer de l'espace haptique du diagramme opératoire à l'espace visible de la figure géométrique.

technologique, qui matérialise et concrétise théories et théorèmes dans des artefacts du monde humain au service des besoins de la société. Tout l'intérêt du dispositif sémiotique et qu'il permet d'articuler progressivement la pratique mathématique de la démonstration, la pratique physicienne de la modélisation expérimentale et la pratique ingénieuse de la construction technologique.

4. Geste et schéma virtuel, diagramme et opération actuelle

En effet les diagrammes, comme formes statiques porteuses de virtualités, figurent selon nous des opérations pratiques sous formes de schémas : le schéma graphique virtuel étant *symbole* de l'opération, et l'opération actuelle, *paradigme* du schéma. C'est en sériant les schémas graphiques comme une chronophotographie sur laquelle va s'ajuster le schéma corporel que le diagramme peut se transformer en une forme dynamique actuelle. Le diagramme comme forme symbolique statique est donc une figuration schématique non algorithmique et non géométrique, ayant un ancrage paradigmatique d'origine technique : c'est une figuration d'opérations incalculables, c'est-à-dire d'opérations techniques et pratiques.

Or quelle est la classe des opérations incalculables ? C'est celle des gestes. Qu'est-ce qu'un geste ? C'est une opération courante du corps dans son commerce pratique avec les choses du monde, qui lui tombent sous la main. En ce sens, un geste implique un mouvement : il est donc une opération du corps qui implique sa mise en mouvement. Si bien qu'on peut ajouter la chose suivante : le geste, c'est l'unité élémentaire, considérée abstraitement, du corps en mouvement, et plus exactement, d'une ou de plusieurs de ses parties. Suivant qu'il y a une ou plusieurs parties en mouvement, on peut distinguer le geste simple du geste coordonné ou geste pourvu d'un certain degré de complexité. Avec cette notion de parties en mouvement (toutes pourvues d'un certain degré de liberté), conduisant à la restauration périodique des mêmes rapports entre parties, on obtient la définition élémentaire du mécanisme au sens cartésien du terme, et celle de dispositif mécanique, si l'on entend par dispositif la détermination d'un comportement temporel par l'organisation spatiale d'un ensemble d'éléments reliés les uns aux autres⁸, dont l'unité synergique est orientée vers l'accomplissement d'une tâche déterminée, d'une action précise. Dans cette perspective, l'exemple canonique du dispositif est la montre, car elle est une disposition d'éléments mécaniques reliés les uns aux autres qui vise une fin pratique : nous donner l'heure. Le geste est donc une séquence opératoire qui est exécutée par le corps : c'est une action élémentaire. Par la notion de séquence opératoire, il faut entendre la dimension d'effectivité temporelle du geste en tant que tel. Un geste, s'il est un mouvement, est donc nécessairement une séquence temporelle.

Mais une approche anthropologique et sémiotique du geste, suivant la voie initiée par André Leroi-Gourhan et Marcel Jousse, doit alors le relier à la notion de rythme, qui elle-même peut être formalisée par celle de programme, entendue dès à présent en un sens élargi, qui dépasse la seule acception informatique du terme. La forme se formalise et s'idéalise, comme le révèlent l'histoire de la logique et des mathématiques. Le rythme quant à lui se programme. Mais ni la figure ni le calcul ne peuvent redonner la forme et le rythme, car forme et rythme renvoient au versant non calculable de l'expérience, dont le diagramme est selon nous l'expression. C'est pourquoi le diagramme, entendu comme chaîne opératoire de gestes pratiques, n'est pas un programme, ni un algorithme.

⁸ BACHIMONT, 2004.

Pourquoi un geste est-il une opération incalculable ? Parce qu'un geste est en partie une opération cachée, donc imprédictible. Pour être techniquement efficace, le geste doit en effet être pourvu de ce contenu intuitif qui en est le support et la tendance directrice de fond. Le dynamisme des opérations cachées de la nature est saisi dans l'opération technique complète et concrète par une intuition analogique psychosomatique : il est senti, éprouvé, vécu. L'intuition diagrammatique accomplit le schématisation de l'opération et ce schématisation peut être abstrait par le diagramme grâce à sa propriété d'iconicité opérationnelle, qui schématise la dynamique des points intermédiaires que l'algorithmique ne capture pas.

En effet un algorithme est une suite d'opérations ordonnées, qu'on peut confier à un ordinateur, de sorte qu'il donne la solution du problème dont l'algorithme est la méthode de résolution calculatoire, en un temps relativement raisonnable. L'algorithme, pilotant l'exécution d'un programme sur un support dynamique – la machine de Turing – est donc une méthode de résolution qui s'exécute dans un intervalle temporel raisonnable à travers une physique des signes qui est une mécanique sans substrat, parce qu'elle fait abstraction de la dynamique de la matière. Un calcul est quant à lui un mécanisme abstrait, parce qu'indépendant de tout substrat matériel ou physique, mais pourtant effectif. Dès lors l'informatique comme science se construit à partir de l'infini temporel donné en acte par la notion d'intervalle temporel réalisé. Mais ce que ne capte pas l'algorithmique, c'est l'infini non dénombrable des points intermédiaires. Or c'est dans cet infini non dénombrable que plonge la pensée diagrammatique. C'est pourquoi l'algorithmique ne capte pas la dynamique de la matière, et forme une « géométrie du temps », comme l'a remarqué B. Bachimont⁹. Cette géométrie du temps, c'est ce que cherche à dominer en permanence la théorie informatique de la complexité calculatoire, en réduisant les longueurs géométriques temporelle à des algorithmes effectifs qui terminent, c'est-à-dire qui permettent de déléguer des traitements automatiques finis à des machines computationnelles qui nous assistent.

Dès lors, nous pouvons avancer l'hypothèse suivante : si le diagramme désigne un schéma de résolution incalculable, alors le diagramme est le complément de l'algorithme. Ce n'est donc pas une figure temporelle, mais une figure spatiale, qui n'est pourtant pas réductible à une figure géométrique. Si le diagramme n'est ni une figure temporelle (puisqu'il ne faut pas le confondre avec un algorithme) ni une figure géométrique (puisqu'il ne faut pas non plus le confondre avec une forme géométrique), que figure-t-il et comment le figure-t-il ? Il figure des opérations, mais ces opérations doivent être incalculables, sous peine de transformer le diagramme en algorithme¹⁰.

5. Lisibilité du diagramme

Ainsi, le diagramme exhibe selon nous un schème opératoire en le rendant visible par la bi-dimensionnalité de la graphie, pour susciter dans un acte d'intelligibilité inventif la « transduction analogique » (Simondon) de la pensée tournée vers l'action¹¹. Cette transduction doit être comprise comme la reproduction abrégée du schématisation opératoire d'une séquence d'opérations temporelles pratiques parce que ce schématisation est capturé par le système de signes dont est formé le diagramme. L'autorité du diagramme lui vient donc de sa lisi-visibilité. La « lisibilité » du diagramme est ce qui amorce son opérativité dans un acte de lecture/écriture : grâce au diagramme,

⁹ BACHIMONT, 1996.

¹⁰ Sur le rapport du geste à l'incalculable, voir : LONGO, 2019.

¹¹ FERRI, 2020.

la *phénoménologie* (passage du voir au dire du *logos*) se transmue en *phénoménographie* (passage du dire du *logos* à la graphie schématique de l'écriture) ; la phénoménographie se transmue en *phanéroskopie* (passage du tracé de la graphie à l'intuition du schéma) ; la phanéroskopie se transmuant enfin en *kinesthésie* (passage de l'intuition du schéma à son actualisation effective dans une interprétation opérationnelle du diagramme qui est un faire qui passe par le corps), nous faisant ainsi sortir du cercle herméneutique dans un saut qui nous fait prendre la tangente vers l'ordre de l'action pratique.

Par l'usage du mot-valise de lisibilité, nous signifions que l'écriture diagrammatique rend possible un nouveau type de lecture : une lecture où le lisible et le visible ne font qu'un, et où le contenu visible ne renvoie pas à un sens idéal, mais à un schème symbolique matériellement inscrit. L'invariant matériel stabilisé symboliquement est l'opposé d'un sens idéal. C'est pourquoi le diagramme, en tant qu'il est « lisibilité », c'est-à-dire simultanément lisible et visible, est un « phénoménogramme » : il s'agit d'un schème dont on a extrait l'invariant opératoire, grâce à l'équivalent iconique d'un verbe. C'est l'équivalent matériel de ce que Husserl appelle une « essence » ; essence qui est dégagée au terme des procédés qu'il nomme « variation eidétique » et « réduction phénoménologique ». Or le problème de la variation eidétique husserlienne selon nous, c'est qu'elle est opérée par une subjectivité consciente de manière privée. C'est cela qui pose problème dans la phénoménologie. Cette « phénoménographie » qu'est la diagrammatologie est une critique de la phénoménologie. Car cette essence, il faut la rendre publique pour qu'elle devienne commune, partageable et constatable par une pluralité de consciences, au-delà de la seule catégorisation linguistique et conceptuelle opérée par la médiation du langage verbal et vécue par une subjectivité privée. L'enjeu, c'est qu'il faut rendre visible l'essence (phénoméno-) par la médiation d'une inscription (-gramme) : d'où phénoménogramme. Ce pourquoi le noème du régime d'écriture diagrammatique est selon nous son opérationnalité. Or c'est le caractère ortho-pratique du diagramme qui donne accès à cette opérationnalité, en vertu de son iconicité.

6. Iconicité, ortho-praticité et isodynamisme

En effet le problème de la diagrammatologie, entendue comme phénoménologie de la connaissance pratique est le suivant : comment faire en sorte que la conscience ne soit pas simplement « conscience *de* quelque chose » mais conscience *de faire* quelque chose ? Selon nous, le diagramme est cette médiation dont la fonction est d'augmenter la conscience pour en faire une conscience sachant faire, c'est-à-dire une conscience pratique. Il est la médiation adéquate pour penser et opérer le passage de la théorie à la pratique. C'est un émulateur de faire : il rend possible la transformation de l'intentionnalité en lui faisant effectuer des sauts quantiques dans la conscience pratique. Autrement dit, c'est une matrice générative qui produit l'augmentation de la conscience qui s'en saisit.

Mais un diagramme ne parle pas de lui-même. Pour le faire parler, il faut le munir d'un ensemble de conventions interprétatives qui vont permettre de lui donner une sémantique opératoire. Cette sémantique, c'est l'ensemble des conventions interprétatives qui vont permettre de transformer des opérations de lecture en pas opératoires qui sont les opérations d'un faire qui fait sens. Le faire sens du diagramme permet ainsi de dégager le noème d'un nouveau régime d'enregistrement, postérieur aux régimes d'enregistrement orthographique, analogique et numérique.

Nous nommons en effet caractère ortho-pratique du diagramme le sens des opérations non calculatoires auxquelles il donne accès à travers sa propriété d'iconicité opérationnelle. Qualifier cette iconicité d'opérationnelle, c'est insister sur le fait qu'elle ne se réduit ni à un isomorphisme structurel (schéma) ni à un isomorphisme formel (algorithme). L'intuition du contenu dont est porteur un diagramme permet ainsi d'explicitier l'idée de finitude non calculable porteuse de sens et saisissable par une conscience¹². Elle permet en outre de mettre au jour l'idée de « procédure finie non mécanique¹³ » qui avait été avancée par Gödel.

En effet, tout diagramme est traduisible en une chaîne algorithmique manipulatoire, mais aucune chaîne manipulatoire ne remplace un diagramme. Pourquoi ? Parce que l'opération ne se réduit pas à une succession d'étapes, comme un calcul, mais mobilise aussi ce qu'il y a entre les étapes. C'est la raison pour laquelle l'iconicité du diagramme n'est pas un isomorphisme structurel, mais une analogie de formes. Les formes temporelles d'actualisation des processus sont analogues, elles sont la même forme. Entre ces deux formes, il n'y a donc plus isomorphisme, mais « isodynamisme¹⁴ ».

Or cet isodynamisme qui s'actualise dans un acte analogique tel qu'il est médiatisé par une iconicité opérationnelle capturée par une représentation diagrammatique, c'est celui de l'imagination diagrammatique en tant qu'elle est inventive, ce pourquoi nous parlions plus haut de « transduction analogique » en reprenant l'expression à Simondon. C'est par un tel acte analogique par exemple que Claude Shannon, le père de la théorie de l'information, a traduit concrètement les fonctions logiques de l'algèbre booléenne en portes logiques dans les circuits électroniques, ce qui en fait, avec Alan Turing, l'un des pères de notre modernité technologique, celle de l'électronique numérique, régie par le principe technique du calcul automatique.

À la fois trace et rétention d'un premier geste qu'il ne fait pas apparaître mais qu'il évoque comme un spectre, le diagramme est aussi la *protention* et la *projection* vers un autre geste qu'il suggère mais qu'il ne détermine pas (c'est pourquoi Gilles Châtelet parlait de « stratagème allusif¹⁵ » au sujet du diagramme). On peut définir le *spectre* comme une apparition qui est le signe d'une disparition. Le diagramme est ainsi un phénoménogramme qui spectralise le geste qu'il exprime en le présentifiant sous forme de schéma. Ce geste, c'est aussi le « sourire de l'être » dont parlait Châtelet¹⁶, mais aussi le sens de la proposition qui exprime l'événement¹⁷ ; et dont la thématization conduit à l'abréviation par la détermination d'un symbole dans un espace combinatoire de manipulation, comme on le sait depuis le développement de la notation symbolique initié par les algébristes de la Renaissance.

Dans ce dispositif, l'imagination correspond à la boîte noire de ce que nous appelons le *schématisme de l'opération*. La diagrammatologie correspond au discours sur la diagrammatique, car la diagrammatique ne dit rien, mais *fait voir pour faire lire et faire faire*. L'enjeu est donc d'élaborer un dictionnaire et une grammaire visuels de la pratique, c'est-à-dire une sémiotique visuelle des opérations pratiques.

¹² FERRI, 2018b.

¹³ CASSOU-NOGUÈS, 2008.

¹⁴ SIMONDON, 2012 [1958], p. 191.

¹⁵ CHÂTELET, 2010, p. 184.

¹⁶ CHÂTELET, 1993.

¹⁷ DELEUZE, 1969.

7. Signification encyclopédique et éthique du diagramme

Or cet effort diagrammatique, il n'est pas nouveau, il a toujours existé en période prérévolutionnaire. C'est l'effort encyclopédique qui cherche à drainer avec lui toutes les forces sociales d'un peuple, pour faire accéder la minorité, c'est-à-dire tout le monde¹⁸, à la majorité, c'est-à-dire à l'état adulte. Cet effort de publication encyclopédique est ce qui rend possible non seulement l'apprentissage autodidactique mais aussi la poursuite de l'invention. En d'autres termes : l'accès à l'autonomie¹⁹. À la devise de la Royal Society (« *Nullius in verba* ») ainsi qu'à celle des Lumières (« *Sapere aude* ») on pourrait en ajouter une nouvelle : « Ose regarder et ose faire ». Ce serait la devise de la diagrammatique. Car la diagrammatique est ce qui entend montrer, poser et donner l'autonomie de la pensée pratique.

Le diagramme n'a donc pas qu'une fonction sémiotique. Il a aussi une signification encyclopédique : c'est le diagramme comme planche encyclopédique ou schéma. En ce sens, le diagramme est le schéma qui figure le geste ou le cycle opératoire. C'est le symbole d'une opération simple ou d'un ensemble d'opérations temporelles dans un cycle d'exécution décomposé.

Le diagramme a aussi une fonction éthique, qui permet de poser le problème de la violence, c'est-à-dire celui de l'arc-réflexe du système nerveux. La civilisation commence en effet lorsqu'on détourne le circuit de l'arc-réflexe pour le transformer en une boucle sensori-motrice qui est contrôlée par modulation dans un circuit perception-action. Cette violence, lorsqu'elle est contenue, est transformée en courage si elle est séquencée en une série d'opérations intégrées. Alain Berthoz, neurophysiologiste de la perception, a nommé « simplicité²⁰ » l'action organisée qui vise à réduire une situation complexe sans la simplifier. Notre objectif est de montrer que le diagramme est à la simplicité vitale ce que l'algorithme est à la complexité calculatoire : la formalisation d'une méthode de résolution codée dans un espace substrat disponible en mémoire, qu'elle soit nerveuse, biologique ou technique.

Dans cette perspective, le diagramme devient le schéma d'un circuit perception-action qui vise à conjurer la brutalité et la bêtise de l'arc-réflexe déclenché par un signal capteur de pulsion. Si bien que nous pouvons inscrire notre propos dans la lignée germano-balte de philosophes de la nature qui prend sa source chez Kant, passe par Jakob von Uexküll et mène à Konrad Lorenz. Le diagramme, c'est le lointain descendant du monogramme kantien et de l'éthogramme lorenzien.

8. Diagrammatique et biosémiotique

La biosémiotique de von Uexküll permet de faire le lien entre le projet de sémiotisation de la philosophie transcendantale kantienne tel qu'amorcé par Peirce²¹ et le renouveau de la philosophie de la nature amorcé par l'ontogenèse de Simondon²². Cet agencement de la sémiotique peircienne et de la théorie simondienne de l'information²³ permet deux choses. D'une part de retourner à la source du premier romantisme allemand ; d'autre part d'en expliciter l'intuition fondamentale,

¹⁸ DELEUZE, 1987.

¹⁹ SIMONDON, 2016.

²⁰ BERTHOZ, 2009.

²¹ CHAUVIRÉ, 2008.

²² SIMONDON, 2005 [1958].

²³ SIMONDON, 2010.

en la rendant opératoire : l'idée qu'il existe ce que Goethe nomme un « jugement par perception intuitive²⁴ » (*anschauende Urteilskraft*). Cette question est directement reliée à la problématique du geste. Elle renvoie à l'amorce d'un frayage, à l'initiation d'une expérimentation donnant lieu à la captation d'un contenu intuitif nouveau. Enfin elle renvoie à l'ancrage matériel de l'activité herméneutique.

Une véritable phénoménologie de la conscience de l'expérience du monde suppose toujours une médiation, si elle ne veut pas tomber dans le piège de ce que Hegel, dans la *Phénoménologie de l'esprit*, appelait la « certitude sensible ». En d'autres termes : il n'y a jamais de phénoménologie immédiate. La phénoménologie de la chose est toujours médiatisée : disons que la chose est une donnée immédiate qui n'est pas immédiatement donnée. En revanche, ce qui est donné immédiatement comme une médiation de la chose, c'est le signe, dont on peut faire une véritable phénoménologie publique²⁵, que Peirce nomme « phanérosopie ». Le signe est alors externalisé et rendu pérenne grâce à un support et un substrat d'inscription formatés à travers des techniques de manipulation qui permettent une transmission et une appropriation du contenu.

Il faut donc substituer à la phénoménologie de la chose une phénoménologie du signe, et il faut adjoindre à la phénoménologie du signe l'artisanat de sa manipulation, c'est-à-dire le geste qui en réactive la puissance opératoire. L'histoire de la rationalité occidentale montre que l'extériorisation et la formalisation algébrique de cette manipulation conduisent à sa médiation par le calcul informatique. La donnée phénoménologique des espaces virtuels d'expression est une « obtenue » projetée par le calcul aveugle, dont l'épistémologie transcendantale a été produite par B. Bachimont²⁶.

Or ce qui nous intéresse, ce n'est ni de faire une phénoménologie de l'esprit ni de faire une phénoménologie de la nature, mais bien une phénoménologie de la connaissance qui les médiatise toutes les deux. Nous voudrions montrer que le problème du schématisme doit se reposer au cœur de la matérialité symbolique, à l'articulation du corps et de l'esprit, sur une fine membrane, qui est aussi un support de projection. Tout se passe à la surface du corps et de l'esprit, qui devient une surface d'inscription. La notion de geste est capitale, car elle se situe à l'intersection de l'esprit et du corps. Nous employons l'expression de surface d'inscription pour signifier qu'on a affaire à un dispositif de lecture/écriture diagrammatique et à une machinerie herméneutique. Cette machinerie, nous l'appelons « herméneutique opératoire ». C'est une synthèse de l'herméneutique formelle de J.-M. Salanskis²⁷ et de l'herméneutique matérielle de B. Bachimont, parce qu'elle est tout autant préoccupée de mathématiques que de technologie cognitive, toutes les deux étant mises au service de la pratique.

9. Schématisme diagrammatique, philosophie de la nature et morphogénèse

Nous arrivons enfin à la formulation de notre problème. Il peut s'énoncer de la manière suivante, dans sa version kantienne, même si on peut faire remonter l'origine du problème du schématisme au *Novum organum* de Francis Bacon, le père de la science opérative (*scientia operativa*). Quelles sont les règles par lesquelles l'entendement synthétise dans le temps le chaos de l'expérience pour en faire l'objet d'une connaissance ? Reformulé, le problème peut se comprendre ainsi : comment l'esprit

²⁴ GOETHE, 1954.

²⁵ BACHIMONT, 1997.

²⁶ BACHIMONT, 1996.

²⁷ SALANSKIS, 2013.

devient-il un sujet connaissant et agissant ? C'est la manière dont Gilles Deleuze lit David Hume : comme un philosophe de la pratique²⁸.

Mais ce n'est pas qu'une interprétation du jeune Deleuze historien de la philosophie. Si on lit Hume, on peut effectivement dire que le problème est posé de la façon suivante au 18^e siècle : comment une collection de perceptions vives devient-elle un système d'idées organisées ? C'est le problème de l'association des idées, pensée dans un paradigme newtonien. Ce problème, avant de prendre sa source dans le romantisme, s'enracine plus profondément dans la tradition des philosophies de la nature : nous pouvons faire remonter cette tradition très loin, en y incluant Newton et Galilée, les deux pères de la science moderne. Héritier de Newton, Hume reformule le problème de l'association des idées à la suite de Hobbes et de Locke en tentant d'introduire la méthode de raisonnement expérimental dans les sujets moraux, ce que souligne le sous-titre du *Traité de la nature humaine*²⁹.

Le rapport de la Nature à la nature humaine doit avant tout être pensé comme un accord. Il s'agit de l'accord entre la règle de la nature et la règle des représentations, ou comme l'écrit Deleuze de « l'accord entre la règle de la reproduction des phénomènes dans la Nature et la règle de la reproduction des représentations dans l'esprit³⁰ ». Pour Hume, cet accord est un fait. Or ce fait, il faut pouvoir en rendre compte sans que cette rencontre soit une concordance hasardeuse ou une rencontre fortuite. C'est le problème de l'associationnisme, celui de l'association des idées que nous venons d'énoncer et qu'on peut reformuler ainsi : comment le chaos de la fantaisie devient-il le système de l'imagination ordonné par les principes de la Nature ?

On sait comment Kant a repris ce problème, à travers la philosophie transcendantale dans la première *Critique* et comment il s'est confronté au problème de la finalité dans la troisième : nous n'avons pas encore le Newton du brin d'herbe, nous l'attendons³¹. Nous introduisons ce problème de la finalité, car il découle du problème de la nécessité de l'accord. Le problème de la finalité de l'accord est lié à ce qu'on appelle aujourd'hui l'auto-organisation : comment rendre compte de la croissance d'une totalité suivant un plan de complexification croissante (comme c'est le cas de l'organe cérébral) sans avoir recours à des arguments de nature théologique ? Nous parlons de finalité, car poser la question de la nécessité de l'accord entre la Nature et l'Esprit, pour formuler le problème dans les termes de l'idéalisme allemand, c'est poser la question du pourquoi de cet accord, donc le problème de la finalité.

Or ce problème, nous l'interprétons comme étant celui de la corrélation entre évolution et invention, c'est-à-dire comme le problème de la morphogenèse. Donc nous interprétons le problème de la synthèse comme étant le problème du schématisme ; et nous interprétons le problème de la finalité de la synthèse comme étant celui de la morphogenèse. Ce qui fait le lien entre ces deux problèmes c'est le statut de l'imagination, d'un côté comme « ciment de l'univers » (Hume) ; de l'autre comme faculté inventive.

C'est ce problème qu'Albert Einstein, grand admirateur de Hume et lecteur de Kant, a reposé à Berlin dans une conférence célèbre prononcée en 1921³². Ce problème, il s'enracine dans l'œuvre du second père de la science moderne : Galilée.

²⁸ DELEUZE, 2003 [1953].

²⁹ HUME, 1739.

³⁰ DELEUZE, 2003, p. 123.

³¹ KANT, 1985 [1795], §75.

³² EINSTEIN, 1921.

Il concerne le statut du langage mathématique. Comme le remarque Einstein, pour autant que les mathématiques se rapportent à la réalité elles ne sont pas certaines ; et pour autant qu'elles sont certaines, elles ne se rapportent pas à la réalité. En 1952, trois ans avant sa mort, Einstein a envoyé une lettre à son ami Maurice Solovine dans laquelle il lui a consigné un schéma où il symbolise par une flèche le rapport entre les axiomes, c'est-à-dire les évidences de la raison, et les expériences, c'est-à-dire les évidences de l'empirie. L'expression qu'il emploie pour relier les premiers aux secondes est celle de « connexion intuitive³³ ».

L'espace de déploiement de cette connexion, c'est selon nous l'espace de configuration du schématisme de l'opération que nous avons décrit plus haut, et que nous interprétons comme un schématisme de la morphogenèse. Le schématisme d'une opération est la ligne de congruence entre l'opération de la Nature et l'opération de l'Esprit. Cette coopération, cet accord, il se pense comme organisation d'une solution dans le temps de la finitude existentielle d'un être vivant et interprétant, sémiotiquement informé et mathématiquement outillé. On peut dès lors définir cet être vivant comme une *puissance interprétative*.

10. Récapitulation

La diagrammatologie est une phénoménologie de la connaissance qui a pour objet les opérations d'un savoir-faire pratique symbolisées à travers des schémas d'expression codifiés dans une sémiotique diagrammatique. L'appropriation de ces schémas suppose la mise en œuvre d'un effort herméneutique visant à réactiver ces procédures finies non mécaniques, parce qu'incalculables, et les actualisant dans des actes d'invention qui les excèdent et les amplifient.

Bibliographie

- BACHIMONT, B. 2004, *Arts et sciences du numérique*. Mémoire d'HDR. Compiègne : Université de technologie de Compiègne.
- BACHIMONT, B. 1997, « L'artéfacture entre herméneutique de l'objectivité et herméneutique de l'intersubjectivité : un projet pour l'intelligence artificielle ». In J.-M. Salanskis, F. Rastier & R. Sheps (éd.). *Herméneutique : textes, sciences*. Paris : Presses universitaires de France, p. 301-330.
- BACHIMONT, B. 1996, *Herméneutique matérielle et Artéfacture : des machines qui pensent aux machines qui donnent à penser. Critique du formalisme en intelligence artificielle*. Thèse d'épistémologie. Palaiseau : École Polytechnique.
- BACHIMONT, B. 1994 [1992], *Le contrôle dans les systèmes à base de connaissances. Contribution à l'épistémologie de l'intelligence artificielle*. Paris : Hermes.
- BERTHOZ, A. 2009, *La simplicité*. Paris : Odile Jacob.
- BOURDIEU, P. 1980, *Le sens pratique*. Paris : Minuit.
- CASSOU-NOGUÈS, P. 2008, « Gödel et la thèse de Turing ». *Revue d'histoire des mathématiques*, tome 14, fascicule 1, p. 77-111. DOI : 10.24033/rhm.142
- CASSOU-NOGUÈS, P. 2001, *De l'expérience mathématique*. Paris : Vrin.
- CHÂTELET, G. 2010, *L'Enchantement du virtuel*. Paris : Éditions Rue d'Ulm.
- CHÂTELET, G. 1993, *Les enjeux du mobile*. Paris : Seuil.
- CHAUVIRÉ, C. 2008, *L'œil mathématique*. Paris : Kimé.
- DELEUZE, G. 2003 [1953], *Empirisme et subjectivité*. 7^e éd. Paris : Presses universitaires de France.
- DELEUZE, G. 1987, « G comme Gauche ». In Pierre-André Boutang (prod.). 1996, *L'Abécédaire de Gilles Deleuze*. Paris : Éditions Montparnasse.
- DELEUZE, G. 1969, *Logique du sens*. Paris : Minuit.

³³ EINSTEIN, 1952.

- EINSTEIN, A. 1952, lettre à Maurice Solovine du 7 mai 1952. In A. Einstein, *Physique, philosophie, politique*, textes extraits des *Œuvres choisies*, Paris, Seuil, 2002, p. 156. Cité par F. Balibar & R. Toncelli. In *Einstein, Newton, Poincaré*. Paris : Belin, 2008, p. 23-24.
- EINSTEIN, A. 1921, *La géométrie et l'expérience*. Paris : Gauthier-Villars.
- FERRI, F. 2020, « Matérialiser le schème et dynamiser le schéma : penser et agir par le diagramme ». In M. Crevoisier, F. Ferri & C. Widmaier (dir.). *Philosophique 2020*, Hors-série 2020, « Rencontre autour de Bruno Bachimont : La technologie nous fait-elle savoir et penser autrement ? ». Besançon : Presses universitaires de Franche-Comté, p. 33-44.
- FERRI, F. 2018a, « L'herméneutique matérielle : une nouvelle phénoménologie de la connaissance ». *Philosophique 2018*, n° 21. Besançon : Presses universitaires de Franche-Comté, p. 131-133
- FERRI, F. 2018b, « De l'algorithme au diagramme : qu'est-ce qu'une procédure finie non mécanique ? ». In Journée doctorale du laboratoire COSTECH. Compiègne : Université de technologie de Compiègne. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02151150>
- GOETHE, J. W. 1954 [1820], „Anschauende Urteilskraft“. In D. Kuhn et W. von Engelhardt (dir.), *Goethe. Die Schriften zur Naturwissenschaft (Leopoldina): Erste Abteilung: Texte. Band 9: Morphologische Hefte*. Weimar: Böhlau.
- HUME, D. 2007 [1739], *A Treatise of Human Nature*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- KANT, E. 1985 [1795], *Critique de la faculté de juger*. Paris : Gallimard.
- LONGO, G. 2019. « Interfaces of Incompleteness », in G. Minati, M. R. Abram et E. Pessa (dir.), *Systemics of Incompleteness and Quasi-Systems*. Springer International Publishing.
- MÉLÈS, B. 2012, « Pratique mathématique et lectures de Hegel, de Jean Cavaillès à William Lawvere ». *Philosophie Scientiae*, 16-1, p. 153-182.
- SALANSKIS, J.-M. 2013, *L'herméneutique formelle*. Paris : Klincksieck.
- SIMONDON, G. 1953, « Les encyclopédies et l'esprit encyclopédique ». In I. Saurin & N. Simondon (éd.). 2016, *Sur la philosophie*. Paris : Presses universitaires de France.
- SIMONDON, G. 1965 [1962], « L'amplification dans les processus d'information ». In J.-Y. Chateau (éd.). 2010, *Communication et information*. Chatou : La Transparence.
- SIMONDON, G. 2005 [1958], *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. Grenoble: Millon.
- SOWA, J. F. 1984, *Conceptual Structures*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.