Philosophie du concept :

***« L'intelligible n'est pas posé comme un caillou, il s'affirme lui-même du dedans* » (JC, lettre à Borne)**

Ce qui est devenu après-guerre la « philosophie du concept » de Jean Cavaillès, c-a-d sa « doctrine de la science », a été par lui exposée dans une liasse de quelques 80 feuillets sans titre, écrite en pleine guerre, durant son incarcération dans un camp de concentration du régime de Pétain. Faite de formulations considérées d'abord comme « énigmatiques » en raison de leur caractère extrêmement concentré, d'une grande densité et de lecture difficile. Cavaillès en était conscient, puisqu'en confiant ces feuillets à sa sœur Gabrielle, il a indiqué qu'ils étaient impubliables sous cette forme et en dehors d'une longue introduction qu'il se chargerait d'écrire lui-même si toutefois il sort vivant, précise-t-il, du combat de la Résistance. Deux de ses amis, le philosophe Georges Canguilhem, ainsi que le mathématicien Charles Ehresmann, décideront en 1947 de le publier en effectuant une correction minimum, lui donnant le titre : « Sur la logique et la théorie de la science ». Canguilhem écrira plus tard : « C'est dans quelques pauvres loisirs arrachés à son activité de combattant clandestin (…) qu'il a continué et achevé ce texte auquel C. Ehresmann et moi-même avons donné son titre (…). Ce texte se termine par quelques pages qui ont paru longtemps énigmatiques. Nous pouvons comprendre aujourd'hui que l'énigme valait pour annonciation ». (G. Canguilhem « *Vie et mort de Jean Cavaillès* » p 28).

La philosophie traite du « concept » bien avant Cavaillès : « *l'idée claire et distincte* » de Descartes (comme « *conception d'un esprit pur et attentif* ») – ou encore chez Kant : « *la philosophie est un savoir par concepts, les mathématiques un savoir par construction de concepts* ». Cavaillès, lui, se rapproche de Spinoza, une référence de prédilection pour lui, même s'il ne l'observe pas de façon rigide (en le corrigeant par Pascal, ou en le « dialectisant » par Hegel …) : **le concept est une forme propre de la pensée, mais non de la conscience** ; de plus, le concept comporte en lui une <u>puissance propre de transformation.</u> Ce dernier point, Cavaillès l'a vérifié en mathématiques (comme exemple, il suffit de penser au concept de nombre cf plus loin)<u>. La science est non d'abord un savoir, mais une activité.</u> Reste à savoir si cette réduction du statut de la « conscience » dans la théorie de la connaissance de Cavaillès va au-delà pour aller jusqu'à mettre en cause la philosophie du sujet et la vision « humaniste » classique et des Lumières.

Cavaillès n'a pas du tout dénommé lui-même sa philosophie ainsi, c'est ultérieurement qu'on s'est mis à désigner sa philosophie comme « philosophie du concept » : il faut l'entendre par opposition à « philosophie de la conscience », celle qui s'origine dans le célèbre « cogito » (« Je pense ») cartésien, celle de Kant et de son « transcendantal », celle de Husserl enfin. **La réflexion de JC sur la science, et en premier lieu la rationalité mathématique, a pour source le soupçon d'un certain épuisement de la philosophie « classique » du sujet (de Descartes à Kant). En effet la philosophie classique de la connaissance s'est montrée, selon Cavaillès, insuffisante pour penser la rationalité moderne et contemporaine, celle qui résulte des travaux des mathématiciens dans le courant du 19e siècle, celle des « mathématiques modernes ».**

Comprendre la philosophie du concept et ses implications philosophiques, suppose donc de refaire même rapidement le parcours de Cavaillès, d'évoquer sa « philosophie mathématique ». Voici quelques réflexions qui s'appuisent sur les différents travaux de Cavaillès : toutes ses œuvres achevées concernent sa philosophie mathématique (de la thèse de 1938 aux articles nombreux et aux conclusions du « *LTS* » : « *Sur la logique et la théorie de la science* », mais il ne s'agit pas ici d'une étude exhaustive de ce dernier texte, plutôt une aide à la compréhension de ses conclusions et de sa portée philosophique).

Le point de départ de la réflexion de JC (thèse 1938) : d'où viennent les mathématiques ? D'où sortent des théories qui brusquement peuvent venir transformer la science, infléchir ou accélérer son développement ? Comment se développent t'elles ? Vers quoi tendent-elles ? « Quelle est la part de la contingence (hasard) » dans leur développement ? Par ex. : que seraient les mathématiques modernes sans le génial G. Cantor qui « *produit* » - terme préféré par Cavaillès à « invention » ou « découverte » - dans les années 1850, « sa » théorie abstraite des ensembles infinis » ? Sont-elles des révélations dépendant de quelques individualités géniales qui auraient pu ne pas exister (contingence, hasard) ? (Un peu comme pour l'histoire de l'art : que serait la peinture moderne sans Picasso, que serait la musique sans Mozart ou Beethoven etc. ?)

1)**La méthode Cavaillès** (à l'origine de ce qui deviendra « l'école française de l'épistémologie historique » des sciences) :

JC au travail : penser les maths en les faisant ! Faire vivre l'objet, plutôt que le regarder de l'extérieur. JC reproche en effet aux philosophes classiques « du sujet » de rester à l'extérieur de l'objet. **Dans la théorie classique du sujet (pour faire vite : de Descartes à Kant et à Husserl) il y a (Descartes à Kant), ou bien il subsiste (Husserl)une irréductible dualité du sujet et de l'objet**. Du sujet : du jugement que ce dernier porte sur l'objet et qui résulte d'actes de la conscience, et de « l'objet » qui, au final, reste dans l'extériorité . Sujet et objet sont posés l'un en face de l'autre, en un face à face figé, comme « *des chiens de faïence* » (Cavaillès LTS). De ce fait, cette approche en reste à une description formelle de l'objet, sans pénétrer son contenu. Cavaillès dit dans une lettre que les philosophes pensent les mathématiques de l'extérieur, c'est comme si l'on voulait comprendre la musique sans jamais en avoir entendu ou disserter sur la poésie sans jamais lire de poème ...

D'où la méthode de Cavaillès : celle de l'épistémologie historique. S'agissant des mathématiques, les comprendre, c'est les pratiquer. Et chercher à comprendre philosophiquement, mais sans superposer aucune métaphysique de la conscience ni interprétation a priori. JC se concentre donc sur l'objet, pour le faire vivre. Ce faisant **il « *substitue du fluide à l'inerte, du changeant à de l'immuable, du substantiel à du formel vide (le « transcendantal » kantien), et des contenus objectifs (ceux des concepts) à une intuition insaisissable ...*** » (H-B. Sinaceur, philosophe mathématicienne, spécialiste de Cavaillès 2021)

2) **« historique »** : refaire le cheminement historique de la science, pour faire la part de l'essentiel sous les « accidents » de l'histoire, les hésitations théoriques, erreurs ou impasses, sachant que toute connaissance s'élabore par « ratures » et erreurs/échecs surmontés ... : « *effectuer la révision perpétuelle des contenus par approfondissement et rature* » (Cavaillès). Il s'agit donc de retrouver sous les accidents de l'histoire les « *liens et enchaînements nécessaires* » qui structurent le progrès scientifique. On découvrira alors que l'histoire de la science (ici mathématique) n'est pas d'abord le produit de l'activité créatrice de la conscience ou de l'esprit mais le résultat de la résolution des contradictions qu'une science arrivée à un certain niveau de développement génère elle-même pour avancer et arriver à ce niveau.

Cavaillès va donc découvrir par sa « méthode historique » - merci quand même à Léon Brunschvicg, professeur de Cavaillès à l'ENS, (cf son grand ouvrage « *Les étapes de la pensée mathématique* » 1912) - que le mathématicien est un peu pour les maths ce que le jardinier est à la plante : certes il faut la planter et l'entourer de soins, mais lorsqu'elle pousse, elle le fait en autonomie, c'est-à-dire qu'elle obéit à une « nécessité génératrice » (celle de la génétique) : plantons un pommier, il ne va pas, qu'elles que soient les manipulations par le jardinier en cours de route, se transformer en saule pleureur … pas plus que les chats ne font des chiens (ou l'inverse). Pour être très simplifiante, cette comparaison n'est pas complètement déplacée : Cavaillès compare en effet l'histoire des mathématiques à une croissance, comme celle d'un organisme vivant.

A ceci près que l'ADN des mathématiques, c'est celui **de la démonstration**. La démonstration mathématique est spécifique : *elle comporte en elle*, en effet, « *la causalité de son propre résultat* » (comme la définit le mathématicien philosophe Bernard Bolzano cité par Cavaillès). Elle a pour effet l'autonomie de la science mathématique par rapport à toutes les autres sciences. A la différence de la plante qui ne fait que pousser, la mathématique produit de l'intelligible, de l'intelligence qui parle à l'intelligence et, se faisant, se développe : c'est ce qu'on appelle le concept. La démonstration produit et révèle à la fois des normes de raisonnement et de vérité, renouvelle les contenus.

3) le développement des mathématiques, au-delà des accidents de leur histoire (arrêts momentanés, erreurs ou errements…) est orienté par une **« dialectique interne des notions/concepts » :** *« le sens véritable d'une théorie est non pas dans un aspect compris par le savant lui-même comme essentiellement provisoire, mais dans un devenir conceptuel qui ne peut s'arrêter.* » (Cavaillès LTS p 38)

Autrement dit un processus nécessaire : on peut dire par exemple que si telle théorie n'avait pas été inventée à tel moment, si tel théorème n'avait pas été démontré à telle date, ils l'auraient été de toute façon un peu plus tard, parce qu'ils satisfont une nécessité du développement de la pensée mathématique à un moment donné. (Ex. de la théorie de *l'intégrale* de Lebesgue, que la théorie des ensembles a permis de construire : cette théorie comme essentielle au développement des maths modernes, aurait été produite par d'autres mathématiciens, si Lebesgue n'avait pas existé … elle répond à une nécessité interne). Ainsi, dit Cavaillès *: « le mathématicien peut bien être fatigué, disparaître, errer ou se tromper … mais la mathématique n'en continue pas moins de poursuivre son chemin* ». Cela n'enlève rien au mérite du « *mathématicien militant* ». Lebesgue peut s'honorer d'être le premier mathématicien à avoir formulé et donné à l'histoire des mathématiques la meilleure théorie de l'intégrale : à avoir produit du concept, comme dirait Cavaillès.

4) L'histoire des mathématiques relève **d'un devenir à la fois nécessaire et imprévisible** : orienté d'une part, car les notions, concepts et théories (= les « objets mathématiques ») n'arrivent pas par hasard - (avant l'invention des

nombres complexes, il a fallu extraire la racine carrée des entiers négatifs, avant ces derniers les entiers positifs etc. – et, une fois les nombres complexes acquis après la Renaissance – ces derniers permettront d'arriver plus rapidement à de nouvelles découvertes sur les nombres réels …). Donc pas d'invention arbitraire. *« Le grand corps des mathématiques se déplace d'un seul mouvement* » (Cavaillès). JC montre que la nature des mathématiques c'est leur devenir, leur histoire elle-même : il n'existe pas de « définition éternelle des mathématiques », toute définition étant en effet relative « à l'histoire dont elle est l'aboutissement ». Cela implique que « parler des maths ne peut être que les refaire ».

3) **imprévisible pourtant** : la nouveauté des notions découvertes *« est une nouveauté complète : on ne peut pas en effet, par une simple analyse des notions déjà employées, trouver à l'intérieur d'elles les nouvelles notions* », même si ces dernières sont « *nécessitées par les problèmes posés* ».

5) A rebours de la vision habituelle, Cavaillès voit la science mathématique **comme une science expérimentale** : en effet, pour parvenir à un résultat effectif, le mathématicien doit expérimenter mentalement des hypothèses, sa pensée et son travail sont donc « s*oumis à la sanction de l'échec toujours possible* » ; travailler sur des objets sensibles mais non empiriques (sensible au sens où l'objet mathématique résiste, bien que non empirique, donc formel, et ne peut être réduit arbitrairement, pas plus qu'un phénomène physique par exemple.

L' « expérience mathématique » : Le **mathématicien au travail** est vu par Cavaillès comme un « rebelle », qui tente de renouveler les notions déjà admises. Cavaillès a travaillé sur la naissance dramatique de la théorie abstraite des ensembles infinis de Cantor, une théorie qui représente une telle rupture par rapport au passé, que dans un premier temps elle a été rejetée par une bonne partie de la communauté des mathématiciens (Kronecker parle des « élucubrations philosophiques » de Cantor …). Cantor lui-même, suite à sa notion de « puissance du continu », à la position de « l'axiome de l'infini », découvre par démonstration qu'il y a autant de points dans un seul côté d'une figure géométrique que dans la totalité de sa superficie, et les propriétés positives de la « *bijection* » : autrement dit que la partie est égale au tout. Ce qui est contre-intuitif et contraire aux postulations d'Euclide. Il écrit : « *je le démontre, je le vois, mais je ne peux pas le croire* ».

C'est l'autre aspect de la « dialectique », terme qui s'oppose à « logique ». Un développement logique consiste à déployer les conséquences d'axiomes posés au départ, il n'y a donc rien à l'arrivée qui ne soit déjà au point de départ : ainsi le mathématicien Brouwer considère que si les mathématiques ne font qu'appliquer des règles de raisonnement posées ou définies au départ, alors elles demeurent stériles.

Vitalité des contenus conceptuels : A l'opposé du logique, le dialectique consiste « *dans l'engendrement de nouvelles théories par déchirures et réorganisation du tissu mathématique grâce à la formation de nouveaux concepts qui se dissocient,, se redéfinissent, nouent entre eux des liens imprévus* » (Jan Sebestik) C'est mettre l'accent non sur la forme mais sur le contenu des concepts : les signes, symboles, mots, formules, diagrammes, équations … Ce continu est « vivant » : par exemple une formule comme y = fx , dit Cavaillès, opère concrètement une mise en situation mathématique , elle n'est pas seulement une représentation abstraite. Le sujet de la connaissance n'est donc acteur de celle-ci que dans la mesure où il effectue un processus dont l'initiative vient de « l'objet ».

Ce qui ne veut pas dire que le sujet de la science, le mathématicien au travail, n'a pas de rôle à jouer. Cavaillès appelle « mathématicien militant » le mathématicien qui s'impose en s'opposant, en risquant donc à tout moment l'échec ou l'erreur (comme déjà dit ci-dessus). **En parodiant une célèbre citation de Marx : « *l'homme fait l'histoire en étant fait par l'histoire* », on pourrait dire que le mathématicien « fait les mathématiques en étant fait par les mathématiques »** ». Cantor a souffert de son vivant pour construire sa pensée nouvelle, ce n'est qu'une trentaine d'années plus tard que David Hilbert (le « père de l'axiomatique moderne ») dans un discours lors du Congrès mondial des mathématiciens (Paris 1900) déclarera solennellement que « *tous les mathématiciens sont aujourd'hui entrés dans le paradis que Cantor avait préparé pour eux* ». Car l'histoire des mathématiques a reconnu, dans son devenir, l'apport nécessaire aux développements des théories nouvelles, que représente le premier modèle audacieux de la théorie des ensembles (de Cantor et Dedekind). Elles inaugurent les mathématiques modernes . Et l'histoire des mathématiques, par le jeu de la confrontation entre l'ancien et le nouveau, révèle *« une solidarité intime entre les éléments d'une architecture organique et mouvante, travaillée de l'intérieur par une nécessité interne et unifiante* » … « *L'auto-engendrement des concepts et des structures traverse l'histoire* » (LTS)

La question de la vérité ou « *la montée vers Spinoza* » (titre article de G.-G. Granger de 1949) :

Cette fameuse « **nécessité interne des idées et des concepts »** qui gouverne le déploiement des mathématiques, Cavaillès retient qu'elle a trouvé sa meilleure expression philosophique dans la pensée de Spinoza. (*Ethique,* années 1670)

Cavaillès rejoint en effet Spinoza sur la question de la connaissance vraie : une idée vraie n'est pas quelque chose de réfléchi par une conscience, mais par une autre idée. Selon un processus réplicatif qui se produit indéfiniment, comme un « automate spirituel ». La vérité n'est pas construite par des actes de l'esprit, elle est immédiate, car le concept est « une action de l'âme » :

« Qui a une idée vraie, sait en même temps qu'il a une idée vraie, et ne peut pas douter de la vérité de la chose ». Exemple : la rotation d'un demi-cercle sur lui-même engendre une sphère. Cette proposition est immédiatement évidente pour l'esprit. Plus loin il donne une illustration : « ***Assurément, de même que la lumière se manifeste elle-même par opposition aux ténèbres, de même la vérité est la norme d'elle-même ainsi que du faux*** **» (id)**

Selon Spinoza, au contraire de Descartes pour qui le doute est une force de la pensée, le doute est pour lui faiblesse et insuffisance de l'esprit. Car ni la volonté ni la conscience ne peuvent produire la vérité, qui est un effet de la pensée, elle-même dépendant des « lois éternelles » de la Nature ou de Dieu, donc d'un autre ordre que la conscience humaine. Cette dernière est spontanément confuse et illusoire. Spinoza insiste sur *« cette tendance qu'ont les hommes à voir les choses non comme elles sont, mais comme ils désireraient qu'elles soient* » (*Lettre* 58). **Autrement dit, de lui-même, l'esprit humain ne tend pas à la vérité, il s'y cogne, il s'y heurte.**

Cavaillès ne retient pas la Métaphysique de Spinoza, mais observe les effets de « l'idée vraie » par l'approfondissement qu'il effectue des concepts mathématiques. **Il en arrive à admettre qu'il y a plus dans la pensée que dans la conscience, et que la pensée appartient donc à un ordre de réalité autre que celui de la conscience** (peut être l'étonnante formule de Paul Dirac, mathématicien et physicien, signifie-t-elle quelque chose de comparable : « mon théorème était plus intelligent que moi ! »).

Le concept est un pôle de référence, « non un ordre ou un commandement théorique d'application mécanique et univoque » précisera Canguilhem : dans la pratique du travail scientifique le « concept » n'a rien d'une sorte de programme à dérouler. Il est, pour prendre une comparaison simplifiante, comme l'étoile polaire qui permet de s'orienter pendant la nuit (la nuit de la conscience ?), mais sur le terrain il faut faire des choix, qui comportent toujours le risque de l'erreur ou de l'échec.

Toujours est-il que la **« philosophie du concept »** de Cavaillès, bien qu'inachevée (de l'aveu de son auteur), a fini par prendre une importance philosophique considérable, parce que bien des années plus tard nombreux sont les commentateurs qui ont vu en elle, de façon visionnaire, l'annonce des philosophies à venir : à cet égard, selon Sinaceur spécialiste de la philo mathématique de Cavaillès, **la philosophie de Cavaillès n'est pas une doctrine ni un système. Elle est une « perspective philosophique » :**

1) Parce que Cavaillès a dégagé principalement une structure de pensée dont la « capacité de transfert de son lieu d'origine (mathématiques) à d'autres territoires » est le principal intérêt : dans les sciences biologiques (Canguilhem) et jusqu'à l'anthropologie (Lévi-Strauss…) et aux sciences humaines et sociales (G-G. Granger et jusqu'à Michel Foucault …)
2) Les philosophes ont pu y voir une critique des fondements mêmes des philosophies de la subjectivité, du sujet et même de l'humanisme classique (exemple l'Existentialisme de Sartre …)

Sur ce point il convient de laisser la conclusion à celui qui fut le plus proche de Cavaillès, Georges Canguilhem, qui par ses propres travaux en biologie et en médecine, a poursuivi et mis en application la « méthode de l'épistémologie historique » de Cavaillès :

« Penser est un exercice de l'homme qui requiert la conscience de soi dans la présence au monde, non pas comme la représentation du sujet « Je » (cogito cartésien) mais comme sa revendication. » (*Le cerveau et la pensée*, 1980)

L'humanisme de Cavaillès est bien réel (il n'y a qu'à considérer son engagement dans la Résistance), mais ce n'est pas un humanisme de théorie, ou de « survol » comme dit Canguilhem. Être sujet de soi, ce n'est pas un état, là encore, encore moins un dû, mais un acte : le sujet humain doit, pour être, se faire être. Faire ses preuves, en somme. **Le sujet n'est donc pas une réalité d'ordre théorique, mais éthique.**

Cette « disposition éthique », Cavaillès la voyait déjà dans la connaissance, ou l'activité, mathématique. Celle-ci requiert en effet une rigueur, une droiture dans le travail, une probité dans le raisonnement, une exigence qui consonnent avec les idéaux de Cavaillès. L'histoire des mathématiques est fléchée vers l'avenir (« e*n tant que scientifique je suis marié avec l'avenir* » ...).

Cavaillès, ce philosophe qui, dès l'enfance, avait pris pour maxime : *« atteindre les sommets et n'en descendre jamais plus* ! »

-

-