

## **Analyse systémique de la science : les notions d'équifinalité et d'anthropométrie**

ALEXANDRE OGOURTSOV

L'analyse systémique de la science, qui s'est développée dans les années soixante du XX<sup>e</sup> siècle, représente sans conteste l'un des courants les plus prometteurs et les plus profonds de la philosophie des sciences. La libération de la conscience philosophique de l'opposition entre science bourgeoise et science soviétique, qui s'accompagnait d'une surévaluation idéologique des succès imaginaires de la science soviétique, a entraîné une mutation de la conscience philosophico-méthodologique, qui s'est désormais donnée pour tâche d'explicitier la pratique réelle de la science réelle. La pensée systémique s'est déployée dans une atmosphère critique qui formulait des postulats et des principes contre-scientifiques dans la conscience soviétique et étrangère. Les méthodes de la pensée systémique se sont heurtées à l'incompréhension et à des principes qui étaient étrangers à la science et à la philosophie. En Union soviétique, il s'agissait de postulats qui relevaient d'un dogmatisme primaire, voyant le monde à travers le prisme exclusif du matérialisme dialectique, et à l'étranger, ces courants trouvaient leur expression la plus précise dans l'« ontologie fondamentale » de Martin Heidegger.

*Slavica Occitania*, Toulouse, 49, 2019, p. 213-230.

### L'approche systémique de la connaissance scientifique et ses formes diverses

L'approche systémique de la connaissance scientifique a consisté tout d'abord et principalement en une compréhension de la structure de la connaissance comme un système de concepts (Bonifatii Kedrov [1903-1985], Avenir Ouiomov [1928-2012]). Cette variante de la pensée systémique s'est intéressée à l'histoire de la formation et du développement des concepts scientifiques (atome, élément chimique, etc.). En second lieu, la pensée systémique dans l'analyse de la science est représentée par le traitement de la connaissance scientifique comme un système de propositions et par l'analyse logique du langage de la science. Dans une première étape, elle s'exprime par une approche syntaxique du langage scientifique. Cette tendance est liée à l'application de la logique symbolique moderne à l'analyse des structures de la représentation de la connaissance scientifique et à l'émergence de la logique de la science (Alexandre Zinoviev (1922-2006) *et al.*). Cette variante de la pensée systémique a développé les prémisses et les principes de la conception standard de la science, et a permis de prendre conscience des difficultés liées à une approche exclusivement syntaxique de la connaissance et à des recherches de correspondances entre les niveaux empirique et théorique. D'après Heidegger,

on ne peut attendre la moindre compréhension de l'homme et de son monde des théories systémiques modernes qui ne sont pas suffisantes pour comprendre l'homme et le monde dans lequel il vit. Toutes restent par nature liées au principe de causalité et travaillent à transformer tout ce qui est en objet. Ce faisant, elles se ferment à tout jamais la possibilité d'appréhender la vérité de l'être-dans-le-monde<sup>1</sup>.

Dans ce jugement, que nous considérons comme erroné, on sent un mépris pour la science, qui, comme Heidegger le dit lui-même, non seulement ne pense pas, mais qui réifie ses méthodes. Ce qui semble avoir échappé à Heidegger, c'est que la pensée systémique est fondée sur de nouvelles formes de déterminations, déterminations par la totalité de ses composantes et déterminations par ses buts ou par son avenir, comme le disait le physiologiste soviétique Nikolai Bernstein (1896-1966). La mise en exergue des défauts de l'approche syntaxique a encouragé le déploiement de

---

1. Martin Xajdegger, *Collikonovskie seminarj* [Zollikonener Seminare], trad. de l'allemand en russe par I. G. Gluxova, Vilnius, Presses de l'Université européenne des sciences humaines de Vilnius, 2012, p. 315.

l'approche sémantique dans la logique de la science, tandis que la tentative de dépasser le hiatus entre les approches syntaxique et sémantique a suscité l'apparition de l'approche sémiotique et systémo-structurale de la connaissance scientifique. Vers la même période, on a assisté à un élargissement du domaine de la recherche scientifique : prise en compte des procédures et des actes de connaissance (modélisation), prise de conscience de la spécificité des objets théoriques (les objets idéels de la théorie et leur rôle), réflexion sur les méthodes de la science et formation de la logique de la recherche scientifique et de la méthodologie des sciences. Le programme de la logique de la recherche scientifique fut développé dans les travaux des philosophes et logiciens kiéviens (Pavel Kopnine [1922-1971], Miroslav Popovitch [1930-2018], Sergueï Krymski [1930-2010], *et al.*). Cette problématique a embrassé la distinction entre le problème et la question, le fait et son interprétation, les spécificités de la recherche scientifique, les modes de systématisation des connaissances et leurs formes de représentation. Le hiatus entre la logique de la science et la logique de la recherche scientifique était présent aussi bien chez les épistémologues étrangers (par exemple, entre la logique de la science du Cercle de Vienne et la logique de la recherche de Karl Popper) que chez les chercheurs russes, et n'a cessé d'exister depuis lors. C'est à la même époque que s'effectuèrent les recherches de Guéorgui Chtchedrovitski (1929-1994) sur la logique génétique des contenus, domaine où il aspirait à transcender la coupure entre la logique et la psychologie ; il s'intéressait aussi à la tradition de la psychologie génétique et l'épistémologie de Jean Piaget avec son penchant pour la théorie mathématique des groupes et la formation de l'intelligence opérationnelle. Relevons dans ce contexte une théorie dont la grande originalité n'eut hélas pas beaucoup d'écho : il s'agit de la conception de la science comme un système informationnel auto-organisé avec son analyse approximative du langage scientifique (Vassili Nalimov [1910-1997], Victor Meïen [mort au goulag en 1942]).

Dans les années 1970 à 1990, on assista à un changement d'échelle avec le passage d'un petit cénacle à tout un mouvement systémique qui se développa alors en URSS.

Cette pensée systémique trouva sa plus claire illustration dans les travaux du groupe de chercheurs dirigés par Igor Blauberg (1929-1990), dont faisaient partie Vadim Sadovski (1934-2012), Éric Ioudine (1930-1976), Alexandre Iablonski (1934-2005),

Édouard Mirski (1935-1912), Boris Starostine (1939-2009), Valeri Kostiouk (1940-). Il n'est pas rare que l'approche systémique de la science soit associée à ce groupe, dans la mesure où c'est précisément lui qui publia la revue annuelle *Sistemičeskie issledovanija* (Recherches systémiques) (M.), qui présente de façon synthétique la méthodologie spécifique de la pensée systémique. Dans la première phase de son développement, ce groupe fut rattaché à l'Institut d'histoire des sciences naturelles et des techniques de l'Académie des sciences de l'URSS, avant d'être intégré à l'Institut d'analyse systémique de la même Académie. En un premier temps, cette communauté de chercheurs se présentait comme porteuse d'un courant méthodologique aspirant à exprimer les spécificités de l'approche systémique de différents objets de recherche et évitant tout type de postulats ou de conclusions ontologiques. Il convient de souligner ici que ce groupe fut l'initiateur et le leader informel du courant systémique en URSS, qui était diffusé et reconnu dans certaines universités et centres académiques de l'Union soviétique (Poustchino, Kazan, Odessa, Kiev, Novossibirsk, etc.). À l'extérieur de ce groupe, les acteurs du courant systémique étaient aussi bien des spécialistes des sciences de la nature que des chercheurs en sciences humaines. Au seuil des années 1970, deux paradigmes distincts dans l'interprétation de l'approche systémique se dessinèrent au sein du groupe : pour les uns (Blauberg et Joudine), il s'agissait avant tout d'une Weltanschauung et d'une méthodologie, tandis que les autres (comme Sadovski) envisageaient la possibilité de construire une méta-théorie systémique.

Nous pensons qu'il est impossible de réduire l'éventail des variantes de la pensée systémique à ces deux exemples. L'approche systémique, en effet, était par elle-même multiforme, dans la mesure où elle avait été introduite à la fois dans les sciences de la nature et les sciences humaines. Et en lien avec ces différences, elle se prêtait à des interprétations diverses, même sur le plan méthodologique : c'est ainsi qu'à côté des deux paradigmes mentionnés par Sadovski, l'URSS a vu se développer la théorie générale des systèmes de Iounir Ourmantsev (1931-2016), la théorie paramétrique de Alan Ouiomov, la théorie des niveaux systémiques de Victor Kremianski<sup>2</sup>, tandis que dans le champ des sciences sociales et humaines, ce sont les recherches structuro-fonctionnelles des différentes structures, de la langue à la société (représentées par les tra-

---

2. Viktor I. Kremjanskij, « Strukturnye urovni živoj materii » [Les niveaux structurels de la matière vivante], M., Ozon.ru, 1969.

voux de Viatcheslav Ivanov [1866-1949], Vladimir Toporov (1928-2005), Iouri Levada (1930-2006), etc.) qui acquièrent la plus grande visibilité. La pensée systémique fut même représentée dans les domaines d'application les plus divers, touchant la technique, l'architecture, l'urbanisme. Le groupe de recherches de Blauberger publia toute une série de monographies et d'ouvrages collectifs concernant l'approche systémique<sup>3</sup> ; il y eut aussi les traductions de livres et d'articles étrangers.

Tant dans ses préférences méthodologiques que dans ses productions, le courant systémique est lié à la fois aux traditions épistémologiques russes et aux théories étrangères. Parmi les sources fondamentales de la pensée systémique, on cite généralement la tectologie d'Alexandre Bogdanov (1873-1928), et, du côté étranger, la théorie générale des systèmes de Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) et la praxéologie de Tadeusz Kotarbinski (1886-1981).

### **Les spécificités de la pensée systémique de Mikhaïl Petrov : réussites et difficultés**

Il est incontestable que l'évolution de la pensée systémique dans les différents domaines de la connaissance scientifique et dans le développement de l'approche systémique elle-même exige un examen plus rigoureux et plus exhaustif. Parmi toutes les variantes du courant systémique de l'Union soviétique, nous retiendrons la forme d'analyse systémique de la science, défendue par Mikhaïl Petrov (1923-1987), qui connut un destin tragique puisqu'il fut exclu du parti, et se vit longtemps interdire de travailler dans son domaine, qu'il fut aussi interdit de publication et contraint de recourir à des pseudonymes. Ce n'est qu'après sa mort que ses travaux fondamentaux furent édités grâce aux efforts de ses amis. Cependant, ses articles sur la démarche systémique dans les sciences et son approche épistémologique de la pensée systémique n'ont pas toujours été évalués à leur juste valeur. Cela est en partie lié au fait que ses travaux pionniers en épistémologie étaient fondés sur une masse énorme de textes d'histoire des sciences et sur une analyse rigoureuse de la littérature scientifique étrangère qui lui était

---

3. I. Blauberger & È. Judin, *Stanovlenie i suščnost' sistemnogo podxoda* [Le devenir et l'essence de l'approche systémique], M., Nauka, 1973 ; V. Sadovskij, *Osnovaniia obščej teorii sistem* [Fondements de la théorie générale des systèmes], M., Nauka, 1974. Voir aussi I. V. Blauberger, *Problemy metodologii sistemnogo issledovanija* [Problèmes méthodologiques de la recherche systémique], M., Mysl', 1970.

contemporaine. Dans son essence, la pensée systémique de Petrov participait à la fois de la sémiotique, de l'épistémologie et de l'histoire des sciences. Il se référait sans cesse à l'évolution des structures organisationnelles et disciplinaires de la science dans les pays européens. Pour présenter les innovations de Petrov dans le domaine de la pensée systémique et dans la recherche de ses fondements, il importe de se tourner vers ses publications posthumes, car ce sont elles qui les expriment de la façon la plus explicite. Nous pensons en particulier à ses livres *Langue, signe, culture* (1991)<sup>4</sup>, *Histoire de la tradition culturelle européenne et ses problèmes* (2004)<sup>5</sup>, *Problèmes philosophiques de la « science de la science. L'objet de la sociologie de la science »* (2006)<sup>6</sup>. M. Petrov fonde l'analyse systémique des normes épistémologiques et métrologiques de l'intégralité des textes scientifiques (par exemple, la distribution de George Zipf<sup>7</sup>) en se basant sur des postulats ontologiques définis (qu'il appelle « principes ») et sur des postulats d'équifinalité et d'anthropométrie. C'est sur eux que portera la rétrospective que nous proposons ici.

L'équifinalité et l'anthropométrie sont les deux notions qui forment la base de la conception sociologique de la science défendue par Petrov. La première est utilisée par Petrov dans l'analyse systémique de la science, quant à la seconde, elle est directement inventée par lui. Elles constituent à mon sens le fondement à la fois philosophico-ontologique, et méthodologique de son épistémologie. Habituellement, la pensée systémique, qui est axée sur la méthodologie, ne révèle pas ses propres prémisses ontologiques. C'est encore plus vrai dans l'interprétation de la pensée systémique comme une méta-théorie. Mais à la différence de ces variantes de la pensée systémique, Mikhaïl Petrov voit dans l'équifinalité et l'anthropométrie des caractéristiques à la fois méthodologiques et ontologiques de la systématicité des descriptions scientifiques. Ces caractéristiques deviennent chez lui à la fois le point de départ de l'analyse de la science, et la réalité de la science en tant que totalité

---

4. Mixajl K. Petrov, *Jazyk. Znak. Kul'tura* [Langue, signe, culture], M., Vostočnja literatura, 1991.

5. M. K. Petrov, *Istorija evropejskoj kul'turnoj tradicii i ee problemy* [L'Histoire de la tradition culturelle européenne et ses problèmes], M., ROSSPEN, 2004.

6. M. K. Petrov, *Filosofskie problemy «Nauki o nauke». Predmet sociologii nauki* [Problèmes philosophiques de la « science de la science ». L'objet de la sociologie de la science], M., ROSSPEN, 2006.

7. À ce sujet, voir par exemple Philippe Bully, « Zipf, créateur de la linguistique statistique », *Communications et langages*, 2, 1969, p. 23-28.

systémique. Nous souhaitons nous pencher ici sur ces deux notions, révéler leurs sources, leur lien interne et faire apparaître leurs corollaires.

Commençons par la notion d'équifinalité. Ce concept fut introduit par le biologiste et philosophe allemand Hans Driesch (1867-1941) dans son livre « Vitalisme<sup>8</sup> ». Il résulte de l'embryologie expérimentale et de la morphologie comparée, qui caractérise le processus du développement quand le résultat final est conservé même lorsque les voies conduisant à ce résultat diffèrent radicalement. Alexandre Lioubistchev (1890-1972) fait remarquer que le concept d'équifinalité a pour effet de rétablir la notion de cause finale. Les causes finales, que rejetait en principe la biologie évolutionniste ne s'en étaient pas moins immiscées dans la structure de la théorie biologiste pour y devenir l'un de ses principes fondamentaux. Car l'entéléchie, comprise comme un but, détermine la voie de l'évolution, tandis que la sélection naturelle elle-même peut être comprise comme un but propre aux organismes soumis à l'évolution. La biologie n'a jamais rejeté la notion de finalité, même si elle reconnaît rarement qu'elle y recourt. Le concept d'« équifinalité » a trouvé un prolongement dans la notion de « morphe préexistante dynamiquement » développée par Alexandre Gurvitch (1874-1954), même si ce dernier devait plus tard la renier pour lui préférer la théorie du champ cellulaire morphogénétique. Dans ses lettres à Gurvitch, Lioubistchev souligne ce déplacement de problématique chez son correspondant, le caractérisant comme le remplacement d'une compréhension holiste du champ par une compréhension du champ comme interférence, et considérant ce « changement radical de front » comme dénué de fondement<sup>9</sup>. C'est à la même période que l'on commence à appliquer le concept d'« équifinalité » non seulement aux champs cellulaires, aux mutations cellulaires, au renouvellement des cellules et à l'organisme, mais aussi aux populations. C'est ainsi que le célèbre écologiste américain, Robert Whittaker<sup>10</sup>, appliqua ce concept d'équifinalité au développement des systèmes phytologiques ayant atteint le sommet de leur évolution, dans des conditions élémen-

8. Hans Driesch, *Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre*, Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1905 (traduit en russe en 1914).

9. A. A. Lioubisčev & A. G. Gurvič, *Dialog o biopole* [Dialogue sur le champ biologique], Oulianovsk, Ul'janovskij Gosudarstvennyj pedagogičeskij Universitet, 1998, p. 158-159.

10. R. H. Whittaker, « A Consideration of Climax Theory: The Climax as Population and Pattern », *Ecological Monographs*, 23, 1953, p. 536-544.

taires différentes. Il ne s'agit pas seulement d'un élargissement des domaines d'application de ce concept (de fait, on s'est mis à l'appliquer à la psychologie, la sociologie, la psychiatrie et au management), mais de son universalisation, de sa transformation en l'une des notions les plus fondamentales des sciences de la nature, de la société et de l'homme. L'équifinalité désigne le passage, dans des conditions élémentaires différentes, vers le même état final, elle renvoie à la présence de différentes voies et différentes conditions élémentaires menant à la réalisation d'une même situation finale. La condition finale apparaît ainsi comme le but de la formation, de l'évolution et de la transition. Des processus de ce type sont apparus comme spécifiques aux phénomènes vivants, aux processus de l'embryogénèse, à l'évolution, à l'écologie, etc. L'élargissement de ce concept fut l'une des causes de son universalisation, c'est-à-dire de sa transformation en l'un des outils méthodologiques de la théorie générale des systèmes, liée au nom de L. von Bertalanffy. Petrov invoque les travaux de Bertalanffy qui, en opposant les systèmes clos aux systèmes ouverts, considérait que les systèmes ouverts, en atteignant un état d'équilibre dynamique, conservent les éléments constants de leur structure, dans le processus incessant de mutation et de mouvement de leurs éléments constitutifs.

L'équilibre dynamique des systèmes ouverts est caractérisé par le principe d'équifinalité, c'est-à-dire qu'à la différence des états d'équilibre que connaissent les systèmes clos, qui restent entièrement déterminés par leurs conditions initiales, les systèmes ouverts peuvent atteindre, hors de toute considération temporelle, des états qui ne dépendent pas de leurs conditions initiales, et qui se définissent exclusivement par les paramètres systémiques<sup>11</sup>.

À cette particularité des systèmes ouverts, Petrov associe leur caractère néguentropique et le développement de leur ordre et de leur complexité. Il se tourne vers l'urbanistique et l'épistémologie pour faire apparaître le caractère équifinal de leur développement. S'appuyant sur les travaux de Nikolac Mallinz<sup>12</sup> et Thomas Kuhn

---

11. L. von Bertalanffy, « Obščaja teorija sistem – kritičeskij obzor » [Théorie générale des systèmes – panorama critique], V. N. Sadovskij & È. G. Judin (éd.), *Issledovanija po obščej teorii sistem* [Recherches sur la théorie générale des systèmes], M., Progress, 1969, p. 42.

12. Nikolaj Mallinz, « Model' razvitija teoretičeskix grupp v sociologii » [Modèle du développement des groupes théoriques en sociologie], È. M. Mirskij & B. G. Judin (éd.), *Naučnaja dejatel'nost': strukentry i instituty* [Activité scientifique : structures et instituts], M., Progress, 1980, p. 256-282.

(1922-1996), il attire l'attention sur l'équifinalité des stades terminaux du rétablissement de la norme disciplinaire, c'est-à-dire l'institutionnalisation de la discipline scientifique, qui est liée à la fondation des revues, à la création des chaires et de postes dans les nouveaux champs disciplinaires. La formation et l'évolution de la recherche scientifique produisent le même résultat, l'institutionnalisation de l'activité disciplinaire, la création d'un ensemble constant et universel d'identifiants de la discipline scientifique, alors que les chemins de sa formation et de son évolution peuvent être différents (le changement révolutionnaire de paradigme contre la science normalisée selon le schéma de Kuhn ; les quatre stades de développement des groupes scientifiques en disciplines selon Malinzi : la norme, le réseau, l'essaim ou groupe consolidé, la spécialité ou discipline).

L'épistémologie s'est mise à étudier ces types de « processus universels d'intégration des entités sociocognitives, les processus d'équifinalité<sup>13</sup> ». Nous estimons qu'il est parfaitement légitime d'appliquer le concept d'« équifinalité » aux processus de formation et de développement des disciplines scientifiques. En cela, on ne peut que donner raison à Petrov. Effectivement, la connaissance disciplinaire se constitue en empruntant des voies distinctes, à partir de conditions élémentaires différentes, et s'achève sur la reconnaissance d'une discipline scientifique, initialement par une petite communauté scientifique, ensuite par une communauté plus vaste incluant non seulement les savants, mais aussi les administrateurs de la science et du système éducatif, etc. La reconstruction, par les historiens des sciences, des différentes voies de formation des nouvelles spécialités scientifiques et leur transformation en une activité disciplinaire dotée de normes spécifiques est une entreprise difficile, mais indispensable. En outre, la formation et le développement de l'activité scientifique disciplinaire sont liés également à la création des chaires, des revues, du système de préparation et de requalification des cadres scientifiques, etc. De plus, les mécanismes d'institutionnalisation cognitive et sociale des disciplines scientifiques sont indissociables les uns des autres et il est parfaitement justifié de parler d'un processus sociocognitif unique de formation des structures disciplinaires, où la connaissance disciplinaire et la communauté disciplinaire constituent un « champ sociocognitif » qui, dans la mesure où il est une structure totale et organique, conditionne leurs micro-changements et leurs micro-processus.

---

13. M. K. Petrov, *Istorija evropejskoj kul'turnoj tradicii...*, op. cit., p. 26.

Malgré cela, nous avons quelques doutes sur la possibilité d'appliquer le concept d'« équitinalité » à des disciplines comme l'urbanisme, la formation et le développement des villes. Ces doutes sont nourris par le constat du développement spontané de l'urbanisation (malgré l'existence de diverses instances administratives de contrôle), par l'insertion dans les zones d'habitation de structures dites « ponctuelles », qui détonent sur le style architectural du quartier, etc. La ville conserve l'ancienne configuration de ses rues, ses quartiers, ses arrondissements. C'est ainsi que Moscou a gardé la structure annulaire de son passé de ville féodale, avec un centre à la fois religieux et administratif, le Kremlin, et un réseau de rues convergeant en rayon vers lui. Et malgré tous les efforts déployés par les architectes et les urbanistes pour reconfigurer la ville, son ancienne structure reste inchangée. Même les nouvelles constructions se soumettent à cette logique annulaire et radiale, comme l'indique par exemple la structure du réseau du métropolitain. Peut-on qualifier d'« équitinale » cette résilience de la structure radiale et annulaire de Moscou et de son métro ? Dans un certain sens, c'est possible. Mais dans ce cas, les ensembles architecturaux équitinaux sont déjà imposés. Ils ne se reconstruisent pas, ils sont préétablis par les anciennes pratiques urbanistiques et conservent leur vitalité dans de nouvelles conditions totalement différentes des anciennes. Et il est impossible de briser une telle « équitinalité de la construction urbaine ». De nouvelles générations doivent y vivre, se confrontant à l'inadaptation de la structure urbaine aux nouvelles conditions d'existence : les interminables bouchons qui bloquent les rues de Moscou ne s'expliquent pas seulement par le nombre excessif des véhicules, mais aussi par l'équitinalité administrativo-religieuse de la construction urbaine. En d'autres termes, la structure de la ville moderne se définit aussi par des conditions initiales, et pas exclusivement par les paramètres du système lui-même. On peut même aller jusqu'à dire que l'urbanistique illustre plutôt le principe d'anti-équitinalité, l'excroissance, au sein de la structure urbaine, d'éléments qui correspondent, non aux paramètres du système actuel, mais à des paramètres reflétant les conditions initiales qui ont conservé leur valeur au fil des siècles. Petrov reconnaît lui-même ce fait lorsqu'il évoque « le découpage des configurations d'ensemble des villes selon le principe des lignes de synthèse hétéronomes<sup>14</sup> ». Mais il propose de « retirer » la valeur de ce genre de spécificateur de la construction urbaine et de « jeter au panier »

---

14. *Ibid.*, p. 23.

les conditions initiales et les spécificateurs des « systèmes ouverts », comme non essentiels<sup>15</sup>. L'idée même d'équifinalité contient le motif du préformisme, c'est-à-dire la prédisposition, à partir de conditions initiales différentes, de s'orienter vers la totalité d'un système ouvert et son développement à partir de ses fondements propres. Ce « motif préformiste » est toujours très présent dans les théories biologiques des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, mais il joue également un rôle important dans les théories des autres sciences. Bien sûr, la théorie de la totalité organique forme ses propres paramètres d'évolution et détermine par elle-même les différentes voies de sa réalisation. Cependant, ce déterminisme des totalités systémiques de composantes et de niveaux propres ne doit en aucun cas être transformé en un super-déterminisme qui ne laisserait plus aucune place à une interprétation probabiliste des interactions entre la totalité et ses composantes. La conception probabiliste de la formation et du développement des structures totales exclut tout déterminisme mécanique, soulignant plutôt l'importance des lois tendanciennes, des points de bifurcation, des possibilités et des choix entre les options.

### La notion d'anthropométrie

Cette notion, proposée, construite et pensée par Petrov, a fini par devenir l'un des concepts centraux dans l'analyse systémique de la science. Nous pouvons rappeler ici le contenu d'une discussion que nous avons eue avec Petrov lui-même à propos de ce concept. En réponse à une brève explication de ce terme, qu'il nous avait proposée, nous lui avons demandé si cette notion ne serait pas alors une expression de la « théandrie », si elle n'illustrait pas l'anthropomorphisation de ce qui ne se soumet pas à la mesure en termes de paramètres humains. Sa réponse avait été un « non » sans réplique, et il s'était mis à développer l'idée selon laquelle chacune de nos activités (cognitives ou sociales) témoignait de l'objectivation des structures anthropométriques. Dans son livre, il fait remarquer que le mécanisme d'équifinalité n'est autre que l'émergence de la métrique humaine<sup>16</sup>. Il fournit une compréhension plus approfondie et plus ontologique de la notion d'équifinalité en l'exprimant dans une sorte d'anthropologie, en l'intégrant à la métrique de Protagoras, et en soulignant que l'anthropométrie est « le dénominateur commun et l'intégrateur universel de toutes les

---

15. *Ibid.*

16. *Ibid.*, p. 246.

villes-systèmes<sup>17</sup> » ; il ajoute que la métrique de Protagoras forme un moyen d'intégration et de mise en ordre des phénomènes et des événements les plus divers :

Bien qu'on s'apprête à utiliser ici des cubes, des mètres carrés et d'autres mesures objectives, elles seront produites à partir d'une autre logique de la mesure, si on applique la langue de la métrique de Protagoras, « l'homme est la mesure de toutes choses », ce qui correspond directement à la langue de l'anthropométrie<sup>18</sup>.

Derrière l'équifinalité « se cache toujours le même homme avec ses possibilités et ses limites physiques et mentales<sup>19</sup> ». Comment relier les descriptions scientifiques et le principe d'anthropométrie ? Est-il possible de présenter l'évolution des structures cognitives et sociales de la science dans la perspective de l'anthropométrie, ou, comme le dit Petrov, dans les termes de la métrique de Protagoras ? Personne ne niera que la genèse de la géométrie est liée aux unités anthropométriques de mesure de la terre (pied, coudée, etc.). Les pays les plus divers ont longtemps essayé d'introduire des mesures unifiées, comme le « pied du roi », et d'établir des tableaux de correspondance entre les différentes unités de mesure des longueurs, des poids, etc. En d'autres termes, ce sont les organes du corps humain qui ont servi de premiers étalons de mesure. Mais à ce stade, on ne parle pas encore de géométrie comme science. Il n'est question que de moyens de mesurer des portions de territoire, d'unités de mesure qui varient selon les régions. Il ne s'agit en aucun cas de cette géométrie qui devait se constituer dans l'Académie de Platon. Pour que cette science émergeât, il fallut que toute une série de conditions fût réalisée, de l'homogénéisation de l'espace à la formation d'objets idéaux (point, ligne, surface, sans parler des différents corps géométriques platoniciens). Et il fallut attendre de nombreux siècles, pour qu'à l'époque des Lumières soit formulé, proposé et plus tard accepté ce qui est actuellement connu comme le nouveau système des poids et mesures (dans le courant du XIX<sup>e</sup> siècle pour toute une série de pays européens et pour les États-Unis, le 14 septembre 1918 pour la Russie). Dans les premiers essais d'introduction d'un système unifié de poids et mesures (par exemple, celui de Dupont de Nemours), on soulignait qu'il s'agissait de fixer des mesures et des poids correspondant mieux à la nature des choses, qu'il s'agissait d'établir un système universel et

---

17. *Ibid.*, p. 23.

18. *Ibid.*, p. 22.

19. *Ibid.*, p. 26.

invariable fondé sur des unités empruntées à la nature (selon les mots de Talleyrand, l'un des fondateurs du nouveau système métrique). Il ne s'agit pas seulement de l'unification des différentes unités de poids et de mesures, qui pouvaient varier selon les régions d'un même pays comme la France, mais bien de l'abandon des anciennes unités anthropomorphes, et de la construction d'un nouveau système de mesures correspondant à la nature des choses. En d'autres termes, il s'agissait de priver le système de toute référence anthropologique, de renforcer son objectivité, et de prononcer des décrets officiels pour imposer sa reconnaissance et son usage universels. C'est ainsi qu'on inventa des étalons idéaux (kilogramme, gramme, mètre, décimètre, centimètre, millimètre), qui furent reconnus non seulement par la Convention, mais par toute la France, devenant ainsi l'un des moteurs les plus importants de l'unification du pays. L'introduction du nouveau système de poids et mesures est l'une des réussites les plus significatives de la Révolution française, que l'on peut opposer aux essais infructueux d'instauration d'un calendrier révolutionnaire. Ce nouveau système permit d'en finir avec l'anthropomorphisme des mesures, qui devinrent à la fois objectives et unifiées.

Il importe de souligner ici que Petrov voit dans le système universel des poids et mesures une conséquence du système de la mesure que représente la métrique de Protagoras. Cette affirmation nous semble totalement infondée. Car l'étalon de la longueur fut fourni par la longueur de l'arc de 9,5 degrés du méridien de Dunkerque à Barcelone (le mètre correspondant au dixième de cette ligne), tandis que l'étalon du poids fut trouvé dans la masse d'un centimètre cube d'eau avec sa densité maximale. On forgea des modèles concrets de ces étalons de longueur en platine en guise de prototypes. En d'autres termes, on ne saurait déceler dans le nouveau système métrique aucune dimension anthropomorphe, pas plus qu'on ne peut voir en lui une dérivation de l'anthropométrie. Telle est la première objection que nous aurions à formuler contre la notion d'anthropométrie. La science est « désanthropomorphisée ». Elle s'est libérée de tout lien avec les caractéristiques humaines, elle crée son monde d'entités objectivement idéales qui, à l'aide de procédés de mesures approximatives, se « superposent » au monde réel.

Notre seconde objection est que la connaissance scientifique s'est depuis longtemps tournée vers l'idée de l'infini, actuel et virtuel. La mesurabilité d'un être fini crée d'énormes difficultés si l'on veut introduire et appréhender l'infini. Si l'on transpose

l'anthropométrie dans la structure fondamentale des processus cognitifs, l'infini ressemble à la chose en soi kantienne : elle / il existe, mais seuls ses phénomènes sont connaissables. À partir des temps modernes, la science a construit un système d'instruments lui permettant de penser l'infini ; elle a formé à cet effet des outils conceptuels en mathématiques, en astronomie et en physique. La cosmologie contemporaine manie des distances de l'ordre du milliard d'années-lumière, c'est-à-dire la distance parcourue par la lumière en un milliard d'années. Il y a longtemps que la science a affaire à des objets sortant des limites de la mesure humaine, et que les révolutions scientifiques sont conditionnées par l'extension de la mesure non humaine et par la capacité de la science à utiliser de nouveaux objets idéaux et une nouvelle technologie constructive pour saisir la mesure non humaine. Tous ces outils n'ont rien d'anthropométrique, ils montrent au contraire que les capacités cognitives de l'homme, de concert avec les moyens technoscientifiques, sont sorties des limites de l'anthropométrie et se trouvent en capacité d'embrasser l'infini. L'élargissement des possibilités de la perception humaine, de la vue et de l'ouïe en particulier, à l'aide de toute une technologie et d'un appareillage de haute précision montre que les frontières de l'anthropométrie se sont substantiellement élargies, et il est inutile de rappeler l'étroitesse des indicateurs anthropométriques aux concepteurs des spoutniks présents et futurs envoyés vers la planète Mars. L'infini se révèle dans les choses finies, voilà comment nous pouvons interpréter la nature de l'être humain ; inversement, l'insistance sur l'anthropométrie entraîne une limitation par le fini, un enfermement dans le fini, et un refus de se reconnaître comme un être infini. Opposant les descriptions scientifiques aux dynamiques, Petrov fait souvent remarquer que « la description scientifique tend vers des mesures objectives non humaines de l'environnement, fondées par exemple sur la révolution terrestre, sur la longueur du méridien terrestre, etc., alors que la description dynamique préfère les mesures humaines<sup>20</sup> ».

En d'autres termes, pour Petrov, la description scientifique « est abstraite du sujet, elle repose sur l'abandon du sujet pour la notation graphique », tandis que « la notation dynamique ne présume pas cette abstraction du sujet<sup>21</sup> ». C'est ainsi que, pour Petrov, la science transcende la mesure humaine, tandis que l'anthropométrie ne concerne que les descriptions dynamiques de

---

20. *Ibid.*, p. 174.

21. *Ibid.*, p. 175.

l'assimilation des progrès de la science. La dynamique dite de « thésaurisation » qui, pour Petrov, est une description dynamique du passage du système de connaissances (thesaurus) du lycéen au système de connaissances du chercheur spécialisé, est le modèle du processus d'enseignement que prône Petrov : « l'anthropométrie est l'essence des descriptions dynamiques<sup>22</sup> ». Mais parallèlement à cette dissociation entre le caractère non anthropométrique de la connaissance scientifique et l'anthropométrie de la dynamique de thésaurisation, telle qu'elle est représentée dans l'enseignement, Petrov évoquait aussi la systématisme anthropométrique de toutes les productions humaines, qu'elles fussent théorico-cognitives ou technologico-organisationnelles<sup>23</sup>. C'est pourquoi le doute subsiste : la description systémique des progrès de la science est-elle ou non anthropométrique ? À moins que le paramètre d'anthropométrie ne concerne que la dynamique de l'enseignement, que le passage d'un système de connaissances à un autre, plus général et plus spécialisé ? Petrov pose le postulat de la transposition des descriptions scientifiques non anthropométriques dans le registre des descriptions dynamiques et de la logique des actions du sujet. Ce type de transposition des deux formes opposées de description permet d'adresser au sujet des exigences définies, sur lesquelles se construit la dynamique de thésaurisation du processus d'enseignement. Dans ce contexte, Petrov critique l'anthropologie des « néo-dinissiens » (Théodore Roszak [1933-2011] *et al.*) qui s'appuient sur les insuffisances biologiques de l'homme, sur ses défauts génétiques, corrigés par des systèmes compensatoires, notamment cognitifs. On peut aussi évoquer ici la théorie de Günther Anders (1902-1992) qui dénonce directement le caractère archaïque de l'homme, l'inadéquation de la nature humaine (de son esprit et de sa vie) aux exigences et aux accélérations de la technique contemporaine. Il est possible bien sûr d'émettre des réserves sur les fondements de l'anthropologie philosophique tels qu'ils ont été établis par T. Roszak et G. Anders, et de les remplacer par d'autres principes, découlant par exemple de la prise de conscience du caractère ouvert de la nature humaine, de sa capacité au dépassement de soi, de la confirmation de sa mutabilité permanente et de sa dynamique interrelationnelle. Mais même dans ces transformations ininterrompues des relations avec les autres, il faut chercher des constantes définies de transformations à l'extérieur desquelles la vie

---

22. *Ibid.*, p. 175.

23. *Ibid.*, p. 156.

humaine et sa conscience sont impossibles. Pour reprendre les mots de Petrov, « la masse accumulée du nouveau savoir, comme cela se produit dans beaucoup de disciplines et dans la science en général, ne comporte aucune limitation anthropométrique visible<sup>24</sup> ». C'est pourquoi il établit une analogie entre les icebergs et la masse considérable des publications dans les diverses disciplines scientifiques. Il qualifie les disciplines scientifiques de « fragments anthropométriques d'activité<sup>25</sup> », qui représentent la partie visible de l'iceberg. Mais qu'en est-il de sa partie immergée qui, manifestement, ne peut apparaître à l'horizon du sujet humain et lui reste entièrement cachée ? De nombreux penseurs d'hier et d'aujourd'hui ont souligné que le progrès de la connaissance scientifique qui, selon Derek Price (1922-1983)<sup>26</sup>, suit une courbe logistique, conduisait à une science non anthropométrique dans son contenu. C'est ainsi que Pavel Florenski (1882-1937) écrivait :

Le contenu scientifique de chaque spécialité est depuis longtemps inaccessible non seulement à l'homme cultivé, mais même aux spécialistes des disciplines voisines. Même entre spécialistes de la même science, le savoir particulier de chaque discipline est inaccessible au voisin. Si un mathématicien professionnel ouvre le nouvel exemplaire d'une revue spécialisée, il le trouve illisible, car il ne comprend pas un traître mot dans chacun de ses articles : n'est-ce pas là une sorte de *reductio ad absurdum* du cours même de notre civilisation<sup>27</sup> ?

L'abîme qui s'est creusé à la fois entre, d'une part, la science et les savants qui la créent et, d'autre part, la science et ceux qui la pratiquent, a atteint des proportions inouïes. On ne peut résoudre une telle aliénation qu'en formant de nouveaux moyens de représentation du savoir qui soient plus englobants. Petrov attire notre attention sur les mécanismes de condensation de la connaissance scientifique, mais il n'en dévoile malheureusement pas la nature, bien que l'organisation disciplinaire du savoir avec les types de publications qui lui sont spécifiques (manuels, aperçus, rapports, etc.) représente incontestablement un mode de condensation des résultats et des informations produites par la science. Aux mêmes

---

24. *Ibid.*, p. 173.

25. *Ibid.*, p. 186.

26. Derek Price, *Little Science, Big Science*, New York, Columbia University Press, 1963, p. 20-21.

27. Pavel A. Florenskij, « U Vodorazdelov mysli » [Le Partage des eaux de la pensée], *Sočinenija v 4 tomax* [Œuvres en quatre volumes], t. 3 (1), M., Mysl', 1999, p. 368.

méthodes cognitives de condensation de l'information scientifique, nous pouvons aussi rapporter des généralisations théoriques d'où l'on peut, à l'aide d'opérations spécifiques, extraire les théories précédentes. C'est ainsi qu'on a construit, au sein de la théorie des nombres, une théorie abstraite des nombres complexes, dont le mathématicien allemand Hermann Hankel (1839-1873) a pu déduire les autres théories des nombres à l'aide du principe de permanence. De la même manière, on peut voir un exemple de condensation de l'information scientifique dans le principe de corrélation énoncé par Niels Bohr (1885-1962). Le développement des formes de présentation du savoir, le passage du support papier au support électronique, la transformation des techniques informatiques, tout cela revient à une densification et à une condensation de l'information scientifique, qui permettent de minimiser les efforts de recherche et d'assimilation de l'information nécessaire. L'abîme entre l'essor illimité de la connaissance scientifique et le volume limité des capacités humaines à intégrer ce savoir, déjà souligné par Petrov, peut être comblé de différentes manières, soit par la construction d'une nouvelle anthropologie philosophique, soit par une imagination sociologique. La première voie, qui conduit au mythe de la formation d'une humanité d'un nouveau type, n'est pas propre à Petrov, bien que l'idée d'anthropométrie, qui est, chez lui, le cœur à la fois de l'équifinalité et de la dynamique théosaurienne, présuppose une vision anthropologique. Ce qui est caractéristique de Petrov, c'est plutôt l'approche sociologique de l'épistémologie, direction que l'on qualifie de nos jours d'épistémologie sociale. L'épistémologie sociale se différencie de la gnoséologie classique par le fait qu'elle n'accorde pas de l'importance aux mêmes paramètres de la connaissance scientifique : elle met l'accent sur la communauté scientifique plutôt que sur la personnalité créatrice ; sur les stéréotypes et les normes au lieu des innovations auctoriales ; sur les codes et non l'expression d'une conception individuelle des problèmes. C'est précisément à cette approche sociologique que sont liées, à notre avis, les recherches menées par Petrov sur les mécanismes d'intégration de la science dans la totalité du phénomène global supranational, sur les règles du jeu unifiées, acceptées et reconnues par la communauté scientifique. Le désir secret d'un langage scientifique unique a conduit Petrov à l'utopie du Parlement mondial de la science, sorte de forme institutionnelle instaurant un modèle de promotion scientifique intensive dans les sociétés développées. Si l'on examine la philosophie de la science soviétique sous l'angle de l'équifinalité et de l'anthropo-

métrie, on est contraint de reconnaître qu'elle n'était pas équifinale, dans la mesure où, à partir de conditions initiales et de voies de formation différentes, ont été forgées différentes interprétations alternatives de la science, et dans la mesure où, pour le pouvoir soviétique, l'homme n'était pas « la mesure de toutes choses ». Cette philosophie de la science était non anthropométrique et était hostile à l'homme, et nous savons combien elle a été hostile, en particulier, à Petrov lui-même<sup>28</sup>.

Institut de philosophie de l'Académie  
des sciences de Russie, Moscou

*Traduit du russe par Nadejda Chtchetkina-Rocher et Alain Rocher*

---

28. En 1959, M. K. Petrov publie une nouvelle « L'examen n'a pas eu lieu » et, en juin 1960, il l'envoie à Krouchtchev, accompagnée d'une lettre. Bien que ce soit l'époque du Dégel, il est à cause de cela exclu du parti et renvoyé de son poste de directeur de la Faculté des langues étrangères de l'établissement supérieur d'aviation militaire Eïski (EVVAUL). En 1969, il publie un article « L'objet et les buts de l'étude de l'histoire de la philosophie », à la suite duquel il est accusé de déviationisme idéologique, écarté de tout enseignement dans le supérieur et interdit de publication. Ses principaux travaux ne seront publiés qu'après la chute de l'URSS.