

Kouznetsov, Boris

Lénine et les principes épistémologiques des prévisions scientifiques, techniques et économiques

Organon 7, 15-36

1970

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Boris Kouznetsov (U.R.S.S.).

LÉNINE ET LES PRINCIPES ÉPISTÉMOLOGIQUES DES PRÉVISIONS SCIENTIFIQUES, TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

I. LA MUTABILITÉ DES PRINCIPES FONDAMENTAUX

L'idée d'électrification, avancée par Lénine aux 20^{es} années du XX^e siècle, n'a pas trouvé d'essor dans l'application des techniques existantes alors. Elle était basée sur un certain pronostic technique. Des tendances mentionnées résultait la supposition hypothétique de nouveaux progrès techniques qui permettront un jour d'unir les stations électriques régionales en un circuit à l'aide de lignes de haute tension donnant l'énergie électrique à distance de centaines de kilomètres et, plus tard, à des milliers de kilomètres.

Un tel schème était une pleine incarnation de l'électrodynamique classique. Le développement de la théorie classique d'électrons donnait lieu à des hypothèses que la science s'incarnera bientôt dans une nouvelle technologie. Mettant à découvert la spécificité de la structure intérieure de la matière, elle utilisera l'énergie électrique pour les transformations chimiques. La prévision scientifique de ces temps incluait la possibilité de construction de combinats d'usines électrifiées. La Commission Nationale d'Électrification de la Russie avait, au fond de son programme, l'incarnation technique de la science classique.

Il s'agissait de progrès techniques, de nouveaux processus technologiques et de constructions nouvelles qui devaient mettre à profit, avec un effet grandissant, certains schèmes scientifiques généraux. Il existait déjà en ces temps une science non-classique et naissaient les commencements d'une révision prompte des idées fondamentales sur l'espace, le temps, la matière et les champs. On ne pouvait encore traiter cette révision comme fondement d'un pronostic scientifico-technique et économique. Toutefois, elle allait de plus en plus loin et, à la moitié du XX^e siècle, elle aboutit à une nouvelle révolution scientifico-technique. Précisément, c'en était une révolution. Il s'agissait non seulement de

nouvelles voies techniques pour des conceptions scientifiques immuables, mais aussi à une transformation continue de ces conceptions, une transformation qui contribuerait à un progrès technique d'une accélération continue.

Ces transformations, embrassant toute l'image scientifique de l'univers, étaient basées sur des principes de plus en plus fondamentaux. Le nouveau pronostic économique, technico-économique et scientifico-technique, portant sur l'année 2000, doit prévoir dans la science des modifications radicales au possible. De quel point devrait-on partir en élaborant le pronostic de modifications semblables? C'est une question difficile et compliquée. D'autant plus radicales que seraient ces modifications, d'autant plus difficile d'en saisir d'avance les contours généraux. Toutefois, dans les recherches fondamentales, il ne faut pas y renoncer. L'échelle des capitaux investis dans les entreprises expérimentales et dans le travail investigateur est trop grande pour la négliger sans avoir la sûreté qu'ils seront effectifs ou non. Ignorer les tournants radicaux des voies que prendront les sciences, serait réduire le pronostic à une extrapolation statique de ce qui a déjà lieu. C'est-à-dire, de la réduire à un perfectionnement purement technique de schèmes idéaux et de principes immuables dans leur essence.

Mais un tel pronostic serait, dans notre époque dynamique, le plus fantastique de tous ceux qu'on pourrait prévoir pour les décennies les plus proches.

Nous nous arrêterons ci-dessous sur les prévisions comparatives réelles d'application complexe de la science non-classique. Il faut signaler d'abord que ces prévisions exigent des positions gnoséologiques précises et avant tout, le consentement à une mutabilité de principes fondamentaux de l'image scientifique de l'univers. Le trait le plus caractéristique de la pensée scientifique contemporaine est justement cette mutabilité. La démonstration évidente de cette mutabilité est le trait caractéristique de notre siècle. Les transformations radicales qui suivent l'une l'autre avec une vitesse surprenante et la science-même changent leurs principes fondamentaux sous les yeux d'une seule génération.

C'est l'évolution de la science non-classique. C'est non seulement une définition négative: la science non-classique, c'est une science qui renonce aux axiomes de la mécanique et de la physique classiques. C'est encore une définition affirmative du style et de l'évolution de la science. La science non-classique ne prétend pas à une compréhension définitive de la vérité en dernière instance. Elle ne prétend pas non plus à une transformation de ses principes en des principes classiques qui ne peuvent être modifiés. C'est une science dynamique où les postulats initiaux ont un sens seulement alors, lorsque nous trouverons d'autres postulats qui les limiteront. C'est pourquoi dans la science non-classique, il n'y a plus de prévisions si caractéristiques pour le XX^e siècle.

Le développement ultérieur de la science sera réduit à des particularités, à des détails de la connaissance fondamentale de l'univers. Le pronostic non-classique permet non seulement à une modification des connaissances fondamentales, mais il devient sa partie la plus essentielle.

Sans cette modification, les prévisions scientifiques particulières ne pourraient avoir lieu, par exemple, dans les techniques ou l'économie. Le résultat économique définitif de l'application de la science non-classique se définit par le trait caractéristique d'une révision prompte et évidente des lois fondamentales, la dialectique évidente du progrès scientifique, le renoncement définitif aux conceptions à priori, une abjuration de l'empirisme phénoménologique.

Grâce à la thèse essentielle de la gnoséologie dialectique, la révision mentionnée, le renoncement aux conceptions aprioriques et à l'empirisme sont plus prompts, plus consciencieux et plus systématiques. Lénine soulignait toujours le renoncement à l'apriori, la mutabilité historique, le dynamisme le plus général des notions et des catégories du penser.

Faisant les conspects des cours sur l'histoire de la philosophie de Hegel, Lénine soulignait, à propos de la critique de l'école ionienne, la nécessité de la compréhension précise de l'évolution en tant qu'un acte de naissance et d'anéantissement et, "en second lieu — poursuit Lénine — si tout se développe, cela s'applique-t-il aux *concepts* les plus généraux et aux *catégories* de l'entendement? Si non, c'est que l'entendement n'est pas lié à l'existence. Si oui, c'est qu'il y a une dialectique des concepts et une dialectique de la connaissance qui a une signification objective" ¹.

Lénine dit plus loin que le principe du développement doit être uni et lié avec le principe général de l'unité de l'univers ². C'est de là que provient la conception générale d'être. La prévision d'une telle transformation générale — d'une révolution scientifique radicale — était l'essentiel des généralisations philosophiques des découvertes qui avaient lieu au cours des années 1890-1910. Dans son livre: *Matérialisme et empiriocriticisme*, Lénine passait des conceptions particulières concernant la théorie des électrons et de la structure des atomes aux conclusions générales concernant le développement de la physique, d'après le cours non-classique.

L'idée de limiter les lois mécaniques à un domaine seulement et de les subordonner aux lois plus profondes des phénomènes électromagnétiques ³, ainsi que l'idée de la physique nouvelle, en tant que reflêt des

¹ V. I. Lénine, *Cahiers philosophiques*, trad. de Lida Vernant et Emile Bottigelli, Édition sociale, Paris, 1955, p. 212.

² *Ibid.*, p. 213.

³ V. Lénine, *Matérialisme et empiriocriticisme*, Éditions en langues étrangères, Moscou, 1952, p. 301.

mouvements réels, étaient extrêmement profondes⁴. La prévision allait loin au-delà de la frontière de l'image électromagnétique de l'univers. Lénine écrivait sur la possibilité de passer de l'image électromagnétique à une autre image, beaucoup plus compliquée, extrêmement compliquée⁵.

L'évolution de la physique non-classique concrétisait un tel passage et — en ce moment — nous pouvons voir les contours plus précis de l'image de l'univers, beaucoup plus compliqués que l'image électromagnétique des années 1900. Ils sont mieux précisés au sens physique: le pronostic contemporain contient des directives assez définies pour les expériences qui sont capables de décélérer le jeu des forces du noyau atomique non-électromagnétique dans notre monde. Une thèse toujours essentielle de tels pronostics est l'idée que nous rencontrons dans le conspectus de Lénine: la liaison du principe du développement avec le principe de l'unité du monde qui nous conduit à nous imaginer la mutabilité des bases fondamentales de la science.

La différence essentielle entre la révolution technique contemporaine et le progrès scientifico-technique de toute l'histoire de l'humanité dans le passé consiste en ce que les transformations essentielles de la base scientifique deviennent le levier direct du progrès technique. L'énergétique atomique, l'électronique quantique et d'autres voies du progrès technique y liées sont basées sur des processus paradoxaux du point de vue classique. Elles exigent un changement du point de départ — un changement essentiel de nos idées sur la nature.

Ce genre de changements peut avoir lieu d'une manière spontanée. L'homme de science peut, à l'exemple de Mr Jourdain de Molière, parler la prose, ne connaissant pas cette notion. Mais pour un pronostic c'est trop peu. La définition régulière des voies les plus probables et le meilleur choix des voies effectives fondamentales dans les recherches de base exigent une conception gnoséologique des plus exactes pour la connaissance de la mutabilité des fondements de la science. Les voies de la science doivent posséder ce que Einstein appelait "perfection intérieure", ce qui veut dire qu'elles doivent prendre leurs sources dans les principes généraux.

Cette conception découle chez Lénine du principe de développement et de l'unité du monde. Lisant Hegel, il soulignait souvent, écaillait et posait sur pieds la conception dialectique de la connaissance. Le dialectique est une théorie de la connaissance qui s'oppose aux constructions à priori; elle reflète le monde objectif, vif et réel. Déjà au commencement de la lecture de la *Science de la logique*, faisant le conspectus du premier livre (*La théorie de l'être*) Lénine appelle géniale la ligne où Hegel parle de la logique en tant que connaissance: „dans *tout* l'ensem-

⁴ *Ibid.*, p. 305.

⁵ *Ibid.*, p. 323.

ble de son *développement*: La doctrine de Hegel sur l'être provient de l'être propre qui est identique au non-être propre et devient réel dans l'unité vive de l'un et de l'autre dans la notion de *devenir*"⁶. Lénine renoue l'idée initiale de la théorie d'être de Hegel à la dialectique objective de l'univers „avec la dialectique de choses-mêmes, de la nature-même, de la marche-même des événements”⁷. La dialectique objective force l'esprit à trouver le mouvement dans les notions qui semblent être inanimées. „Être en général? — c'est-à-dire une indétermination telle que l'être=non-être. Universelle souplesse en tout, souplesse qui va jusqu'à l'indentité des contraires — c'est là qu'est l'essentiel. Cette souplesse de pensée appliquée *subjectivement* — éclectisme et sophistique appliqués *objectivement*, c'est-à-dire reflétant l'universalité du processus matériel et de son unité, c'est la dialectique, c'est le reflêt exact du développement éternel de l'univers”⁸.

L'idée que “la dialectique est le reflêt exact du développement éternel de l'univers” donne à la logique un nouveau sens. Elle prive les formes logiques fondamentales de leur caractère apriorique et questionne la véracité des formes de la logique. Lénine dit que la logique, ainsi conçue, coïncide avec la théorie de la connaissance et doit se baser sur la quintessence de l'histoire de la pensée humaine. C'est ici que se dévoile la correspondance des formes logiques avec la véracité. Les remarques de Lénine sur l'histoire de la science, en tant qu'élément essentiel de la théorie de la connaissance, sont liées avec la manière dont il traite la logique et la gnoséologie. Elles sont liées, avant tout, avec la présentation de la dialectique en tant que reflêt objectif du mouvement de l'univers, du changement des conceptions de base non-aprioriques, sous le contrôle constant de leur véracité dans le développement historique des sciences naturelles et des techniques. Ces remarques exigent de la part de l'histoire des sciences non seulement qu'elle soit une science gnoséologique, mais que la gnoséologie soit non seulement une généralisation des résultats de la science à un moment défini du développement, mais la généralisation d'une dynamique vive de la pensée scientifique. Ces remarques exigent que la gnoséologie déduise de la dynamique de la connaissance scientifique des catégories changeables et non aprioriques, pour qu'elle reflète la vérité objective, infinie, basée sur les recherches dans le domaine de la nature et n'en faisant pas de schèmes logiques immuables. Les idées de Lénine sur l'élaboration dialectique de l'histoire de la pensée humaine, de la science et des techniques, en tant que continuation de l'oeuvre de Hegel et de Marx⁹, c'est le programme essentiel de la gnoséologie nouvelle.

⁶ V. I. Lénine, *Cahiers philosophiques*, p. 85.

⁷ *Ibid.*, p. 92.

⁸ *Ibid.*, p. 91.

⁹ *Ibid.*, pp. 121-122,

Nous essayerons de démontrer que, dans une telle gnoséologie, le pronostic scientifique devient un élément de base.

II. LE RATIONALISME, L'EMPIRISME ET LES PRÉVISIONS SCIENTIFIQUES

Les idées de Lénine exprimées en 1922 sur l'union des chercheurs dans le domaine des sciences naturelles avec les philosophes matérialistes sont étroitement liées avec la gnoséologie dialectique. Pour que cette union puisse avoir lieu, les sciences naturelles doivent s'élever à un tel niveau où l'empirisme ne garantirait plus le mouvement progressif. D'autre part, devait naître une philosophie qui exclurait l'apriori d'une manière principale, conséquente et tout à fait évidente.

Cent ans avant que Lénine appelait les naturalistes et les philosophes à s'unir dans leurs recherches, Schiller, dans un vers adressé aux naturalistes et philosophes transcendants, les appelait à s'éloigner les uns des autres:

Feindschaft sei zwischen euch! noch kommt das Bündnis zu frühe:
Wenn ihr im Suchen euch trennt, wird erst die Wahrheit erkannt¹⁰

Évidemment, ce n'est pas un appel à la guerre, c'est l'appel à une certaine isolation, c'est l'appel à la philosophie transcendante et aux sciences naturelles de choisir des voies différentes, non parallèles dans la marche au progrès. Il est encore trop tôt de penser à une union, mais, à l'avenir, ces voies se croiseront et, au point du croisement justement se trouvera la vérité. Et qu'y a-t-il plus loin? La vérité ainsi atteinte sera-t-elle définitive? Est-ce que le mouvement progressif des sciences naturelles, se bornant aux détails et à l'illustration des connaissances acquises, nous donnera-t-il l'idée fondamentale de l'univers? Les vers de Schiller ne nous donnent point de réponse à ces questions. La prévision énoncée se borne seulement à constater qu'on atteindra la vérité marchant à voies diverses. La philosophie transcendante, en développant et modifiant son contenu (perdant même peut-être son caractère transcendantal), avance vers la vérité, ne dictant point aux naturalistes des conclusions à priori. Les sciences naturelles s'avancent vers la même vérité, ne prenant point en considération les conclusions de la philosophie transcendante.

Le sort de l'appel de Schiller, ainsi que de la prévision énoncée, était fort étrange. Les idées du poète se réalisèrent — comme nous le

¹⁰ F. Schiller: "Soyez ennemis! pour une alliance, il est encore trop tôt; c'est en cherchant disjoints que la vérité sera reconnue" ("Aux naturalistes et philosophes transcendants"), *Oeuvres complètes*, Vol. I, p. 172, Aufbau-Verlag, Berlin, 1955.

verrons plus loin — au cours d'un avenir assez long. La philosophie transcendante n'avait pas l'intention de renoncer à tout ce qui la faisait transcendante et, en conséquence, elle ne voulut pas priver la science de conseils amicaux donnés par les naturalistes. Ces conseils étaient souvent négatifs: on recommandait de ne pas sortir des cadres qui bornent la science et forment les limites entre la science et la sphère des catégories transcendantales. Les prémisses essentielles de la philosophie transcendante — le caractère apriorique des notions de temps et d'espace — limitaient la science; il était défendu de dépasser les bornes fixées par la géométrie d'Euclide. Ces bornes ne concernaient point la géométrie directement — celle-ci ayant le droit de faire des schèmes à volonté — mais elles limitaient la science dans toute son étendue: celle-ci n'avait pas le droit de donner un sens réel, matériel aux constructions non-euclidiennes. Il est évident que ce n'est pas seulement une interdiction: la philosophie transcendante, logique, à l'aide de ses notions de temps et d'espace, présente à la science une certaine conception positive — la science peut gagner le monde d'Euclide. La lutte contre les bornes transcendantales et contre la présomption transcendante à priori du monde d'Euclide a été — à un certain point — la réalisation de l'appel de Schiller de la part des sciences naturelles. Mais — à ce moment — nous sommes allés trop loin en avant, en touchant le sous-texte anti-kantien de la théorie générale de la relativité (ce n'est pas seulement un sous-texte, c'est le texte-même: Einstein écrivait sur la nécessité de vaincre les principes de la géométrie à priori, en tant que prémisses de la relativité). Revenons aux temps de Schiller et de la première génération de philosophes transcendants.

L'amitié de cette génération de philosophes avec les naturalistes — à laquelle s'opposait Schiller — n'était pas trop étroite. Les constructions scientifiques de Kant — qui lui étaient propres — se rapportaient à la période d'avant la philosophie transcendante et critique. Les premiers élèves de Kant n'avaient pas de grand tempérament didactique. Mais, bientôt, la situation changea. Apparût une vaste littérature où les problèmes mécaniques, astronomiques, physiques, chimiques et biologiques étaient dissolus à l'aide de constructions purement logiques. Les recherches dans les domaines de la philosophie et des sciences naturelles, ainsi que la construction logique des vérités scientifiques devinrent un élément essentiel de ce "grincement de plumes" qui — selon Ihering — donnait un fond caractéristique acoustique aux petites villes universitaires en Allemagne ("que font-ils donc ces jeunes privat-docents? Ils construisent!"¹¹ Toutefois, ces "privat-docents" n'étaient pas tous philosophes transcendants. Donc, la réaction des chercheurs naturalistes

¹¹ R. v. Ihering, *Scherz und Ernst in der Jurisprudenz. Eine Weihnachtsgabe für das juristische Publicum*, 5^{me} éd., Leipzig, 1892.

et les protestations contre la *Naturphilosophie* perdaient de plus en plus leur liaison logique avec l'appel de Schiller.

Du reste, ce type de protestations n'était point d'accord avec l'appel de Schiller dans ces cas où l'on prenait aussi en considération la philosophie transcendante. Les protestations étaient liées avec les traditions de l'empirisme, avec la vieille conjuration: "La physique craint la métaphysique", avec l'inductivisme de Newton et, plus encore, de ses épigones. Schiller était loin de l'empirisme, ainsi ue de la tradition de la mathématique abstraite. Schiller était un ami de Goethe. Toutefois — d'accord avec ses énonciations — il en différait, ne passant pas du phénomène à l'idée, mais de l'idée au phénomène. Les empiristes, protestant contre la *Naturphilosophie*, se basaient sur des raisons plus simples et plus triviales. Une situation étrange quoique souvent rencontrée! À ces temps-là, lorsque les protestations contre l'introduction des schèmes aprioriques dans la science devinrent par trop retentissantes, la *Naturphilosophie* changea ses prémisses de base et alors les protestations n'atteignaient plus leur but. A la moitié du XIX^e siècle, ces protestations étaient dirigées de plus en plus souvent contre la *Naturphilosophie* de Hegel. Toutefois, les adeptes des décisions à priori dans les questions des sciences naturelles n'avaient pas moins de prétentions que les kantistes transcendants. Et peut-être même plus. Les lois de la nature, dans le système de Hegel, ne diffèrent point des lois à priori et de leurs catégories de penser. Elles les présentent comme universelles et la science doit les chercher.

Dans les travaux de Hegel, on remarque parfois un accompagnement assourdi, parfois interrompu et parfois en pleine voix, comme un élément opposé à la mélodie principale à priori logique. Il existe une littérature historico-philosophique assez vaste, où l'on analyse "la ligne nominaliste" dans l'oeuvre de Hegel. À la lumière de cette analyse de la dialectique de Hegel que nous trouvons dans les oeuvres philosophiques de Marx et d'Engels, dans *Le Capital* et dans les *Cahiers philosophiques* de Lénine, les rapports entre l'accompagnement anti-apriorique et la mélodie apriorique se présentent d'une manière nouvelle. Il ne s'agit point ici d'une coexistence de deux lignes contradictoires. Si nous ne nous arrêtons pas devant la notion à priori de l'esprit absolu, nous allons analyser "la science dans tout l'ensemble de son développement" — en tant que reflète objectif de la dialectique du monde. Le contrôle empirique sera alors indubitable et la modification des notions deviendra indispensable, comme élément complémentaire de l'analyse logique.

Le contrôle empirique et les modifications correspondantes des notions déduites d'une manière logique convenaient à la science, même à sa naissance. Ici, comme dans d'autres domaines, "au commencement était le fait" et l'homme apprit à marcher avant qu'il eût la connaissance de la construction de ses muscles. De même, il apprit à parler en prose,

avant qu'il eût la notion de la prose. Dans ce sens, la science était toujours dans la situation de M. Jourdain. Toutefois la philosophie ne pouvait elle-même rompre les liens avec les sources empiriques de ses généralisations et de ses définitions, d'où viennent les perturbations des canons du penser apriorique.

Dans l'histoire du rationalisme classique, la fronde contre l'apriorisme, basé sur des données empiriques, ne finissait jamais. Le rationalisme, détaché de ses sources empiriques, tend à une identité abstraite des notions. Il y trouve un substrat identique, inchangeable et répété dans les phénomènes changeables de l'être. Toutefois, il ne s'arrête pas sur cet élément indubitable de la connaissance, va plus loin, en le traitant en absolu et parvient à des notions immuables qui prétendent à une indépendance de la science empirique, à des connaissances de caractère métaphysique et absolu, aux notions excluant les tournants radicaux de la science. À cette tendance, dans les limites du rationalisme classique du XVII^e siècle, dans les systèmes de Descartes et de Spinoza, s'oppose une autre tendance. Les éléments dialectiques du rationalisme classique expriment des sentiments parfois dissimulés et parfois mis à découvert, des non-identités, de la mutabilité d'être, de l'impossibilité à réduire la connaissance à une identité immuable et abstraite de déductions logiques. Cette tendance passe à la philosophie classique allemande et atteint une forme où la nouvelle envolée révolutionnaire et radicale de la pensée dialectique fait de la philosophie une généralisation de la science en développement.

Au début — cette tendance a lieu dans le développement de la science classique. Toutefois, il n'est pas à admettre que c'est seulement du moment de la naissance de la théorie de la relativité et de la mécanique quantique qu'apparaissent dans la science des thèses paradoxales, troublant les déductions purement logiques des catégories identiques dans leur essence qui concrétisent les mêmes notions fondamentales. Les thèses paradoxales — comme nous l'avons déjà dit — apparaissent dès le début de la science et leur généralisation alimentait les tendances dialectiques de la philosophie classique.

Lorsque l'expression la plus élevée de ces tendances dans la philosophie classique — la dialectique de Hegel — fut mise sur pieds, la *Naturphilosophie* a perdu sa raison d'être. Et non seulement la *Naturphilosophie* dans ses cadres historiques simplement compris, c'est-à-dire la *Naturphilosophie* de la première moitié du XIX^e siècle, mais toute philosophie naturelle apriorique. Plus encore, la philosophie d'a priori toute comprise.

Ce n'est pas adéquat à la victoire de l'empirisme et au renoncement aux principes généraux de la connaissance. De tels principes ne peuvent être exclus du processus de la connaissance et les observations empiriques, les plus élémentaires, sont impossibles sans la pensée spéculative.

La voie de la philosophie ne se rompt pas, elle se lie avec la voie de la science.

Mais, évidemment, la philosophie transcendante n'est pas la source — une des sources — de la théorie dialectique de la connaissance. La genèse de cette théorie se trouve dans le chenal principal de l'histoire de la philosophie. S'il est question du chenal principal de la science — il mène aussi vers l'unité. À la rencontre de la philosophie qui devait perdre indubitablement son caractère apriorique, se développait la science qui devait perdre son caractère empirique. Les principes aprioriques de la philosophie, ainsi que les principes empiriques de la science, limitaient leur développement. Au cours de la moitié du XIX^e siècle fut fondé le principe de la conservation de l'énergie. À peu près en même temps, fut fondé l'atomisme classique, comme connaissance de l'échelle des parties de la matière et des formes de mouvement, caractéristiques pour chaque degré de cette échelle, ainsi que le principe de l'évolution de l'univers, de la terre et de la vie. Ces principes embrassaient la nature entière. Depuis ce moment, chaque constatation en sciences naturelles devait opérer avec les notions d'énergie, d'entropie, d'atomisme, d'évolution et, par cela-même, chercher sa place sur le tableau général de l'Univers. Chaque notion de la science pouvait être maintenant formulée, en indiquant une notion plus générale, concrétisée à l'aide de notions particulières qui affirment ou parfois modifient la notion générale.

Toutefois, c'est encore peu. D'après les exigences de la gnoséologie dialectique les théories scientifiques doivent trouver leur place non seulement en une image statique du monde, mais aussi dans sa dynamique. Les théories scientifiques acquièrent leur valeur gnoséologique autant qu'elles indiquent l'évolution, le changement, la complication, la modification des lois de la nature et des lois de la pensée scientifique elle-même. Lorsque les lois fondamentales de la nature et de la pensée humaine sont soumises à des modifications historiques — et cela résulte, comme nous l'avons déjà dit, de la synthèse des principes de développement et de l'unité de l'univers, ainsi que de la liaison de la pensée humaine et, de l'être — alors l'interprétation rationnelle d'une découverte scientifique doit répondre à la question, comme suit: le paradoxe de cette découverte où se trouve-t-il? Ce paradoxe qui exige des changements de la théorie, celui qui exige des notions nouvelles? Ces questions pronostiques deviennent, de plus en plus, un élément de la connaissance, d'autant plus nécessaire et constant que la science rencontre sur son chemin des faits qui la forcent de changer ses notions fondamentales. Toutefois, la théorie de la connaissance généralise ces questions et arrive à la conclusion définitive que la pensée pronostique est indubitablement nécessaire. Conçue dans ce sens, la gnoséologie dialectique avait formé la science non-classique qui se développe à nos jours en une source

intarissable de découvertes. Et celles-ci, pour trouver leur sens rationnel, exigent des changements radicaux de notions fondamentales.

La science ne peut se développer sans trouver dans les phénomènes nouveaux quelque chose de commun avec ce qui est déjà connu. Elle ne peut se développer ne trouvant pas de lois générales, covariantes et conservées. Hegel écrivait: "le règne des lois est un calme (*ruhig*) reflêt du monde existant ou phénoménal"¹². Et voilà ce que nous dit Lénine à propos de la phrase citée: "C'est une définition remarquablement matérialiste et remarquablement juste (le mot "calme" en particulier). La loi prend ce qui est calme — et c'est pourquoi la loi, toute loi, est étroite, incomplète, approximative"¹³.

Citant plus loin les mots de Hegel, dont il résulte que le phénomène est plus vaste que la loi, Lénine dit que sur les pages suivantes Hegel se rend compte, évidemment quoique pas tout à fait clairement, qu'il est possible de remplir cette brèche en prenant en considération le phénomène dans toute son étendue¹⁴. Aussi, sur les pages suivantes de la *Science de la logique*, il semble trouver la possibilité d'une modification des lois là, où elles peuvent comprendre dans le nouveau tout ce qui ne converge pas avec l'ancien.

On peut admettre que l'explication de cette pensée, tellement peu claire, est liée avec les idées des catégories aprioriques qui ne subissent point de modifications en rencontrant des phénomènes contradictoires. Les illustrations réelles de ces rencontres et de ces modifications ont un aspect fort expressif dans l'interprétation de la *Science de la logique* présentée par Lénine dans son conspectus. Ces illustrations réelles les font fort précises.

Einstein considérait, comme "fuite du miracle" le passage du phénomène paradoxal, qu'on ne peut expliquer à fond du point de vue de certaines lois, à une nouvelle loi paradoxale qui donne une explication plus vaste.

Toutefois, même la loi perd son caractère paradoxal en passant à des nouvelles idées paradoxales. C'est pourquoi la science, en expliquant le phénomène, cherche une théorie qui posséderait une "perfection intérieure" au plus haut degré, ce que veut dire qu'elle se laisserait déduire, d'une manière logique, de principes les plus généraux. La science, envisageant des théories diverses, exige donc — ne fût-ce au commencement que par intuition — une "justification extérieure" à peine devinée¹⁵. C'était justement la voie effective qui avait conduit des expériences qui dé-

¹² G. W. F. Hegel, *Science de la logique*, Éd. Montaigne, Paris, 1947, p. 149.

¹³ V. I. Lénine, *Cahiers philosophiques*, p. 126.

¹⁴ *Ibid.*, p. 126

¹⁵ Voir: A. Einstein, *Oeuvres scientifiques* (en russe), Vol. IV, Moscou, 1967, pp. 266-267.

montraient l'invariance de la vitesse de la lumière dans les systèmes qui se meuvent sans accélération à des notions nouvelles d'espace, de temps et de mouvement.

Quelle généralisation de ces critères des choix de la théorie scientifique peut-on déduire de la gnoséologie dialectique formée dans les *Cahiers philosophiques*? Quelles généralisations peuvent être déduites de la pensée modificatrice des notions fondamentales, de la pensée basée sur la généralisation des principes de mouvement, de l'unité de l'univers et de la dépendance de la pensée et de l'être?

La pensée rationaliste, s'opposant à toutes les formes d'empirisme et de positivisme, accepte les phénomènes empiriques dans leur liaison avec la nature, en tant qu'une pensée intégrale, catégoriale et généralisante. La pensée dialectique le fait, prenant en considération la spécificité de chaque nouveau genre de phénomènes, modifiant les catégories générales et les privant d'une immobilité apriorique.

En même temps, la théorie scientifique acquiert une "perfection intérieure" de plus en plus grande, s'avère de plus en plus liée avec l'idée générale de l'univers, tandis que ces idées se concrétisent et, recevant la possibilité d'un contrôle expérimental, acquièrent une "justification extérieure" absolument convaincante.

Toutefois, lorsque la gnoséologie généralise non seulement le système "tridimensionnel" des connaissances fixées à ce moment, et non tant le système que plutôt la dynamique de la science et son histoire, ses transformations dans le temps, embrassant les notions fondamentales de la nature, c'est alors que la pensée scientifique prend le trait caractéristique d'un pronostic. Cette pensée scientifique ne peut expliquer un phénomène, ne lui trouvant pas de place dans le développement de la science, dans le système de connaissance "à quatre dimensions" — y incluant le temps, n'analysant point l'effet du phénomène éventuel dans ce système, ne partant point d'un modèle du développement de la science accepté d'avance.

Dans ce cas, la science ne peut se développer sans l'analyse gnoséologique de nouvelles découvertes, sans l'explication de la colision entre le pronostic prévu et les perspectives qui le troublent, sans définition des voies ultérieures nécessaires à "la fuite du miracle", sans une "justification extérieure" et une "perfection intérieure", sans déductions de telles constatations, déductions qui se rapportent aux voies de recherches expérimentales et de généralisation théorique.

Toute prévision résulte d'une régularité, de certains rapports covariants. Cela concerne même la prévision de changements radicaux des notions fondamentales physiques, chimiques et biologiques.

Comment peut-on mettre d'accord, dans une prévision dynamique, l'immobilité, l'identité, la covariance, "le calme", avec le mouvement,

la variabilité, "l'inquiétude" de la connaissance et ses effets techniques, économiques et sociaux?

Étudiant les lois des mouvements réels dans la nature, la science prend en considération le comportement éventuel des corps, elle profite des pronostics; on ne peut rien dire sur la masse, la charge et sur d'autres propriétés des particules. Ces notions perdent leur sens physique si nous ne nous imaginons pas comment la particule étudiée se mouvra-t-elle plus loin. Dans le cas le plus simple, nous verrons son mouvement rectiligne et uniforme. Dans des cas plus compliqués, la particule se mouvra avec accélération et cette prévision dynamique est basée sur le principe d'accélération uniforme. Dans des cas encore plus compliqués, nous aurons affaire à une accélération croissante de la particule et nous allons définir son comportement éventuel par la supposition d'un accroissement régulier du champ de forces. Par des voies semblables ou par des voies analogues plus compliquées, la science classique passe à la prévision de cours réguliers des processus dynamiques. Les science non-classique ajoute à cette explication de tels effets inattendus, comme le changement de la métrique. Toutefois, pour de tels changements, cette science trouve des conditions covariantes, expliquant ces changements.

Envisageons maintenant le cours progressif de la science. Les transformations des notions dans des cas particuliers peuvent être basées — du point de vue de la covariance — sur des conceptions plus fondamentales. Toutefois, si celles-ci se montrent variables, nous devons partir de principes plus généraux, c'est-à-dire non des principes physiques, chimiques, etc., mais des principes gnoséologiques, de la nécessité de „perfection intérieure”, qui apparaissent, mais ne possèdent pas encore de généralisation nécessaire à la théorie; nous devons partir de la nécessité d'un contrôle expérimental de ces généralisations qui n'ont pas encore de „justification extérieure”.

Si nous abordons avec de tels critères la science contemporaine et ses collisions réelles, nous obtenons une certaine prévision générale de changements de notions fondamentales physiques, chimiques et biologiques. La science non-classique rend impossible une prévision scientifico-technique et économique, sans présomption de changements tellement radicaux, sans définition, au moins qualificative, de leurs effets. Les tendances contemporaines se laissant déjà observer et dont il sera question plus loin, permettent de constater que la base du progrès scientifico-technique deviennent les processus paradoxaux du point de vue classique et les perspectives plus éloignées sont liées avec des processus qui, même en ce moment, semblent être paradoxaux. Rappelons ici un épisode de l'histoire de la physique qui nous est, du reste, bien connu: William Thomson disait que la physique classique serait un système tout à fait fini, si elle n'était pas assombri par

deux nuages: le manque de succès dans l'étude du mouvement en rapport avec l'éther et le spectre de rayonnement qui ne coïncide pas avec la théorie. Du premier nuage provient la théorie de la relativité et du second — la théorie des quanta. En résultat, les faits indiqués par Thomson ont cessé d'être paradoxaux quoiqu'ils dérivassent d'une théorie paradoxale. Toutefois, la prévision aux temps de Thomson pouvait être ambiguë. On pouvait s'attendre à ce que ces faits paradoxaux soient éliminés des cadres de la théorie classique inchangeable. Cet espoir et cette prévision poussaient les savants à de nouvelles hypothèses réelles, de genre classique. Mais on pouvait aussi s'attendre à une transformation révolutionnaire de la connaissance de l'espace, du temps, du mouvement et de l'énergie. Une telle prévision — comme nous le savons maintenant — possède une très grande force euristique. Dans les noeuds des impulsions expérimentales, empiriques, logiques et psychologiques qui déterminent dans la conscience du savant telle ou telle autre prévision, son point de vue gnoséologique joue un rôle essentiel. On peut l'observer très distinctement aussi bien chez Einstein que chez Planck.

La science non-classique passe en ce moment ou tournant où, d'un côté, il faut renoncer aux constructions aprioriques et, de l'autre, à l'empirisme. Ce qui a été appelé une prévision non-classique devient une condition évidente de progrès à l'avenir. Tout cela est lié avec le caractère intégral de la solution de problèmes qui sont exposés par l'expérience à l'ordre du jour. Cela se rapporte surtout à l'astrophysique et à la théorie des particules élémentaires. L'astronomie et l'astrophysique possèdent, en ce moment, une grande quantité d'observations qui, à ce qu'il paraît, ne peuvent être expliquées non seulement de la position de la physique classique, mais aussi des positions contemporaines, sans leur généralisation radicale et sans leur développement. Un nouveau nuage assombrit la théorie des particules élémentaires. Ce nuage avise des changements encore plus radicaux de contenu et de méthodes dans la science que le nuage dont parlait jadis William Thomson. Ce sont des valeurs infinies — physiquement absurdes — de l'énergie et de la charge de la particule; elles apparaissent au moment du calcul de l'interaction des particules avec le vacuum. Toutefois, presque personne ne croit aujourd'hui qu'on puisse se dégager de ces nouvelles difficultés sans des transformations fondamentales des principes de base, des notions de base sur le temps, l'espace et la matière, jusqu'au renoncement au postulat que l'espace et le temps sont ininterrompus. Evidemment, personne ne doute qu'on puisse se dégager de ces difficultés sans des transformations fondamentales des méthodes d'analyse scientifique jusqu'à la limitation de l'application de la mécanique analytique au monde ultramicroscopique. Cela concerne aussi les transformations fondamentales de la technique expérimentale.

Les méthodes concernant l'élimination des valeurs infinies ont maintenant le caractère de recettes et ne résultent point d'une conception physique unique et générale. Elles son appliquées à crédit avec l'espoir qu'une telle conception se fera jour et, alors, ces méthodes trouveront l'appui d'une base physique. C'est pour cela que les pronostics se rapportant à là-dite conception à caractère réalisable deviennent une partie intégrale de la pensée physique contemporaine.

La radicalité de pronostics semblables est étroitement liée avec l'essence des problèmes qui se dessent devant la science. Toutefois, la révision nécessaire des notions initiales les plus générales, ainsi que la révision des catégories de connaissance sont le résultat de longues années d'évolution des positions gnoséologiques de la science. Cette évolution est continue et devient, dans la suite, un élément essentiel de la radicalisation des pronostics.

III. LES EFFETS DE LA PHYSIQUE NON-CLASSIQUE

Comme il a été déjà dit, la prévision qui était à la base du plan de la Commission Nationale d'Électrification de la Russie consistait en une application technique de la science classique et son anneau central était l'incarnation de l'électrodynamique classique, c'est-à-dire la construction d'un système unique de centrales électriques et de lignes à haute tension. Le principe central physico-technique pour la nouvelle prévision à long terme est l'application de l'énergie du noyau atomique. Une telle application devient une idée fondamentale, technique et économique, lorsque la valeur de l'énergie électrique dans les centrales atomiques s'approche de la valeur de l'énergie des centrales classiques. C'est alors qu'apparaît la possibilité d'une transformation planifiée du bilan de l'énergie électrique: la transformation des centrales atomiques électriques en des sources fondamentales d'énergie électrique pour l'industrie. Toutefois, l'énergétique atomique reste toujours un problème spécifique de la science physique. La tâche indiquée pour la décennie la plus proche, c'est l'échange de l'énergétique atomique en un élément fondamental du bilan électro-énergétique. Cette tâche se basera sur l'élaboration d'un nouveau schème physique, sur la réalisation de réacteurs-multiplificateurs qui donneront plus de combustible atomique qu'ils consomment.

Quels sont les traits caractéristiques du siècle atomique, liés à l'énergétique atomique, mais qui la dépassent? Pour la technologie industrielle et pour le service de liaison, „l'effet de résonance" de l'énergétique atomique consiste en la mise à profit, è grande étendue, l'électronique quantique et, surtout, les lassers. On peut supposer que, vers l'année 2000, lorsque l'énergétique atomique deviendra l'élément essentiel de

l'énergie électrique, l'électronique quantique deviendra l'instrument principal des opérations technologiques qui formeront des détails et des surfaces extra-dures, transformeront la structure des réseaux cristallins et, peut-être même, garantiront des méthodes beaucoup plus économiques de production et de transmission de l'énergie.

Il faut souligner ici le caractère non-classique des notions sur la matière et le rayonnement sur lesquelles est fondée la construction des lasers et d'autres instruments de l'électronique quantique. Du point de vue classique, les processus réalisés par ces instruments sont paradoxaux. Sans échange des phénomènes paradoxaux en résultats naturels de la théorie paradoxale non-classique, l'électronique quantique ne pouvait être créée. Évidemment, la gnoséologie vraiment dialectique accélérerait, plus ou moins distinctement, cet échange; tandis que les lois classiques fondamentales, tenues d'inébranlables, l'attardaient. Cette liaison est compliquée, d'habitude indistincte, mais indubitable. Elle passe par tous les pronostics, par toutes les notions des voies du progrès ultérieur et par l'application de notions non-classiques.

On peut suivre cette liaison à l'origine-même de la cybernétique. Si l'électrification transformait le caractère du travail à l'aide de transmissions électriques, dans le siècle atomique le travail change surtout grâce à l'application d'appareils électroniques qui produisent les machines comptables et les machines de commande. Le progrès de la cybernétique, ainsi que le progrès de l'énergétique atomique, c'est non seulement une incarnation technique plus parfaite d'un certain schème physique stable, mais c'est l'échange d'un schème physique contre un autre. Un tel échange peut être par ex. le remplacement des appareils du vacuum par des semi-conducteurs dans les installations cybernétiques. Ces échanges assurent non seulement l'expansion des machines électroniques comptables et des machines électroniques de commande, mais aussi la solution de nouvelles tâches à l'aide de ces machines. Il faut admettre que, vers les années 2000, les installations cybernétiques pourront non seulement régler des charges diverses dans les systèmes compliqués d'énergétique, d'industrie et de transport, mais elles pourront aussi construire de nouveaux mécanismes plus parfaits.

De cette manière, les fonctions dynamiques de plus en plus compliquées et dignes de l'homme deviendront l'essence du travail humain.

Au fur et à mesure que la cybernétique nous donne les possibilités de soutenir un régime technologique constant, permettant à passer à d'autres régimes, à d'autres paramètres technologiques et, plus encore, à d'autres changements des processus de production — le travail se concentrera sur la transformation de plus en plus profonde de l'industrie. Cette transformation de plus en plus profonde résulte d'un degré plus élevé de changements radicaux, non seulement dans la sphère de solutions techniques, mais aussi du schème physique qui en est la base.

Le siècle atomique est la période d'un changement de schèmes physiques idéaux visant à atteindre des opérations technologiques concrètes. Lorsque ces opérations s'approchent d'une manière continue à des schèmes physiques constants, le progrès technique devient ininterrompu et se caractérise par une certaine vitesse positive indépérissable.

Toutefois, si les schèmes physiques idéaux changent eux-mêmes, les processus technique obtient non seulement la vitesse positive indépérissable, mais aussi une accélération. De là provient non seulement l'accroissement du rendement de travail, mais cet accroissement croît aussi d'une façon accélérée. C'est l'effet économique principal qui est le résultat de l'application de la science non-classique à la production.

C'est justement le caractère non-classique de la science contemporaine qui nous explique un changement tellement profond de la dynamique économique. Cela nous permet de prévoir des changements radicaux dans les domaines de la biologie et de la médecine dans nos prévisions pour l'année 2000. La biologie moléculaire se sert, dans son ensemble, de notions classiques des particules et des champs. Décrivant les processus biologiques et biochimiques qui réalisent le mécanisme de l'hérédité, on peut, pour un cercle assez vaste de phénomènes, ne pas prendre en considération la nature double, corpusculaire et ondulatoire, des particules, basée sur une théorie non-classique. Il existe toutefois des processus qu'on ne peut expliquer sans notions quantiques, par exemple, les mutations, c'est-à-dire les changements du code génétique, provoqués par l'irradiation de haute fréquence contre des molécules de la matière vive. Ces processus nous donnent les moyens de diriger l'hérédité d'une façon plus efficace et nous permettent de compter sur des effets thérapeutiques d'une grande portée.

Le caractère non-classique des notions scientifiques d'énergétique atomique, de mécanique quantique, de cybernétique, de certains secteurs de la biologie moléculaire, etc., approche les prévisions scientifico-techniques de la théorie générale de la connaissance scientifique. Toutefois, cette théorie générale a une influence plus grande sur les pronostics plus éloignés que sur les pronostics concernant les étapes plus proches du progrès scientifico-technique.

Lorsque nous parlons des pronostics plus éloignés, nous ne devons pas nous baser sur les lois fondamentales connues depuis longtemps. Nous devons nous baser sur certains manques gnoséologiques de notions contemporaines, sur ce que Einstein appelait „une perfection intérieure” insuffisante et „une justification extérieure” insuffisante de la théorie scientifique.

Nous passerons maintenant à cette notion et à des pronostics scientifiques les plus éloignés.

IV. LA CIVILISATION POSTATOMIQUE

Les changements les plus radicaux des notions scientifiques fondamentales eurent lieu aussitôt dans la physique des particules élémentaires et dans l'astrophysique. Il faudrait supposer que les accélérateurs des particules d'ordre de 400-1000 milliards d'électron-volts, projetés actuellement, ainsi que les recherches effectuées d'autres planètes du système solaire et de ses orbites permettront de résoudre le problème qui ne trouve pas d'analogie dans la physique classique. Ce problème est lié directement avec le nouvel idéal scientifique. L'idéal de la science classique était l'explication de tout phénomène par le comportement des corps discrets — par leur position, leur vitesse, leurs interactions dépendantes de leur position et de leur vitesse — interactions qui dépendent de la position et de la vitesse des corps. Cet idéal classique est conservé, à un certain sens, aussi dans la physique atomique, autant qu'elle se sert de notions telles que: position, vitesse et interactions de particules discrètes. L'être "cartésien" des noyaux atomiques et d'électrons, leur groupement de tout genre expliquent, à un certain point, les processus de la physique atomique et nucléaire. Toutefois, au premier plan de la physique atomique se pose un autre problème qui ne trouve pas d'analogie chez Descartes, ni dans toute la physique classique. C'est le problème de la nature de la matière qui la diffère de l'espace; c'est la question de la nature de la masse, de la charge et d'autres traits caractéristiques des particules qui ne peuvent être réduits à des définitions géométriques. Dans la physique des particules élémentaires, le problème de l'existence des corps, c'est le problème des traits non-géométriques, non-réduits au comportement. Ces traits justement créent les différences entre les types divers de particules. Toutefois, le problème indiqué ne peut être séparé du problème de "l'être cartésien": l'existence des particules est inséparable de leur comportement, les traits caractéristiques qui les séparent de l'espace, qui séparent "l'être" de Démocrite du "non-être" de Démocrite et qui séparent les types de particules entre eux, ont un sens seulement alors, lorsque les particules sont en mouvement. D'après leurs mouvements, la courbure et la longueur de leurs trajectoires, on peut définir la masse, le spin, le temps d'existence de chaque type de particules. Mais, les recherches sur la nature des traits indiqués "non-cartésien" changent d'une manière essentielle l'idéal de la science. Maintenant, il ne suffit plus d'expliquer les traits caractéristiques des particules par le comportement des sous-particules, les traits des molécules par la position et le mouvement des atomes et les traits des atomes par la position et le mouvement des nucléons et des électrons. Cette échelle se rompt lorsque nous passons au monde des particules élémentaires et lorsque nous voulons apprendre la nature du spectre de la masse des particules, de ses charges, etc. Nous rencontrons à ce mo-

ment la notion de transmutation des particules élémentaires, la transformation de la particule d'un type à certaine masse et charge en une particule d'un autre type à masse et charges différentes. Cette transmutation — comme nous l'apercevons — ne se laisse pas seulement réduire à un regroupement de sous-particules. Elle devient une notion de départ et l'idéal de la science consiste à créer une théorie unifiée de particules élémentaires; une théorie qui expliquerait pourquoi la particule du type donné reçoit, au cours de la transmutation, des traits nouveaux, caractéristiques pour le nouveau type de particules? pourquoi se transforme-t-elle en une autre particule? quelle est la nature des traits qui diffère un type de particules d'un autre type de particules? La réponse à ces questions nous donnerait non seulement la possibilité de trouver les régularités empiriques dans la table des particules élémentaires, mais nous permettrait aussi de trouver une conception physique unique qui expliquerait ces régularités, comme il a été fait jadis avec la table de différents atomes.

Cet idéal d'explication physique est formulé comme un pronostic. On peut admettre que la théorie des particules élémentaires nous mènera à certaines représentations cosmogoniques sur les processus d'évolution de particules élémentaires dans l'univers. On peut encore suggérer qu'une nouvelle base fondamentale des sciences naturelles accélérera le développement de tous ces domaines. Nous avons toute raison de penser que les accélérateurs des particules qui leur donnent l'énergie d'ordre de 400-1000 milliards d'électron-volts jeteront de la lumière sur la nature de la transmutation, sur la nature de ces traits de la matière, dont les changements causent la transmutation des particules. La physique de hautes énergies deviendra une base expérimentale de la marche de la science vers un idéal nouveau d'explication physique.

L'idéal classique de la science consiste à expliquer tout ce qui a lieu dans le monde par la position, le mouvement et l'interaction des particules. Actuellement, l'existence des particules ne peut être le point de départ de la science, comme notion définitive d'une analyse causale. L'existence-même devient un problème. L'annihilation et la naissance de particules exigent une explication causale. Ici apparaît le problème de la causalité ultramicroscopique qui dirige les processus de l'annihilation et de la naissance des particules d'ordre de 10^{-13} cm et 10^{-24} sec.

Est-ce possible de dessiner au moins les contours pointillés de la civilisation qui pourra se servir de processus de transmutation?

Les prétendantes à ce rôle pourraient être les annihilations des paires "particule—antiparticule" (toutes les deux possédant une masse de repos non à zéro) en une particule de rayonnement d'une masse de repos à zéro. Comme exemple, peuvent servir ici des paires "électron—positron" qui se transforment en radiations électromagnétiques, c'est-à-dire en photons. En même temps, se dégage, en théorie, toute l'énergie inté-

rieure des particules — mille fois plus grande que pendant la fission du noyau d'uranium.

Dans nos conditions actuelles, nous ne pouvons pas encore obtenir des antiparticules, ne dépensant pas plus d'énergie que celle qui se dégage pendant l'annihilation.

Toutefois, il y a encore une autre perspective — celle de l'utilisation des paires "particule—antiparticule" et leur annihilation; non comme source primaire de la production de l'énergie, mais pour son accumulation. Lorsque nous obtiendrons une grande quantité d'anti-matière, en l'isolant de la matière, nous aurons devant nous un accumulateur d'énormes capacités: un gramme de matière et d'anti-matière peut dégager, pendant l'annihilation, mille fois plus d'énergie que la quantité qui se dégage pendant la fission d'un gramme d'uranium et cent fois plus que pendant la réaction thermonucléaire à la fusion d'un gramme d'oxygène.

Il est difficile aujourd'hui de tracer les voies d'application de tels accumulateurs. On peut s'imaginer des véhicules cosmiques avec une grande quantité d'anti-matière en réserve, ce qui donnerait les moyens à des voyages cosmiques de longue durée.

Une autre voie pourrait être celle de la miniaturisation. C'est l'obtention de très hautes températures, de pressions, de tensions, de champs électromagnétiques puissants, de réactions chimiques (extrêmement précipitées) en des millimètres et des grandeurs encore moindres. La libération de dizaines de milliers de kilowatt-heures d'un millimètre cube, nous permettra de construire un système d'appareils qui posséderont des réactions de mouvement imitant les fibres musculaires, mais beaucoup plus puissantes, liées à des récepteurs de tout genre. Une telle "machine", avec la miniaturisation des éléments, de génératrice d'énergie peut être extrêmement compliquée et peut avoir des fonctions les plus développées et les plus différenciées.

Il semble possible que l'inclusion d'une grande quantité d'accumulateurs actifs dans un organisme vivant, pendant des dizaines d'années, donnerait à la médecine beaucoup de possibilités, difficiles à définir aujourd'hui. L'affaire consiste non à trouver de telles illustrations, mais à montrer qu'elles illustrent une perspective probable: avec la clôture du siècle appelé siècle atomique (transformation de centrales atomiques en un élément de base du bilan électro-énergétique, application universelle de l'électronique, construction automatique d'appareils cybernétiques de plus en plus compliqués), commencera une nouvelle époque de civilisation qui naît sous nos yeux, basée sur l'application de la physique des particules élémentaires.

Wilhelm Liebknecht rappelle dans ses mémoires les mots de Marx qui, voyant une fois (en 1850) un petit modèle de moteur électrique dans une vitrine de Regent Street, pensa aux perspectives cachées dans

les processus, encore exotiques alors, aux perspectives d'une transformation complète de la technique de l'industrie et aux effets sociaux de tels changements¹⁶. Vers la fin des années trente de notre siècle, les processus exotiques de la fission de l'uranium avaient inspiré à certains penseurs l'idée du siècle atomique. Actuellement, ces processus exotiques, concernant la naissance et l'annihilation des particules élémentaires, évoquent les notions de la civilisation postatomique.

Toute la question dépend du degré de l'exotisme de ces processus. Dans le cas des particules élémentaires, cet exotisme est si grand que les recherches théoriques et expérimentales doivent être liées à une analyse très profonde des bases gnoséologiques les plus générales et fondamentales de la science. Est-ce que cela veut dire que l'effet des recherches indiquées avec la composante gnoséologique nécessaire sera limité par le progrès technique et le progrès économique qui auront lieu au début du siècle prochain et que cet effet atteindra sa réalisation après l'année 2000 ou encore beaucoup plus tard? Il semble que non. D'autant plus fondamentaux que sont les problèmes de la science (expérimentaux, théoriques, logiques et mathématiques, ainsi que gnoséologiques), d'autant plus que les exigences, liées à ces problèmes, sont plus radicales — d'autant plus haut est le potentiel intellectuel de la science, d'autant plus de fruits réels obtiendra la science déjà aujourd'hui sur la voie qui la mène vers un idéal nouveau.

Toutefois, le croisement du potentiel intellectuel de la science sera plus prompt et effectif d'autant plus que les recherches fondamentales, a différentes voies, seront liées par une idée gnoséologique unitaire. Une telle affirmation est liée avec le caractère intégral de la pensée scientifique contemporaine. La théorie qui explique actuellement les observations particulières (surtout, comme nous l'avons déjà dit, observations astronomiques et astrophysiques, ainsi que les observations du comportement des particules élémentaires dans le domaine de la physique de hautes énergies), résultent de plus en plus souvent des généralisations qui embrassent l'image de l'univers dans sa totalité — depuis "la structure" de la particule élémentaire jusqu'à la structure de la Métagalaxie. Avec les lois générales de l'univers sont liées les catégories générales de la connaissance.

Maintenant, il peut être encore question d'un lien spécifique entre la généralité des recherches scientifiques et leur influence sur le progrès scientifico-technique et économique. Les travaux appliqués, du domaine de la construction et de la technologie, assurent le cours-même du progrès — d'une productivité croissante de travail. Les recherches scientifiques mènent à l'accélération de ce processus, tandis que les expériences fondamentales et les généralisations mènent à l'accroissement

¹⁶ W. Liebknecht, *Mémoires sur Marx* (en russe), Moscou, 1958, p. 6.

de ces accélérations. L'effet en est de plus en plus dynamique, mais aussi de plus en plus difficile à définir, permettant de moins en moins à des appréciations préliminaires. L'élaboration et la solution de problèmes de base de l'être et de la connaissance donnent l'impulsion la plus profonde et indubitable, puissante et dynamique, au progrès scientifico-technique, économique et social.