

Mythes et progrès scientifique dans l'épistémologie poppérienne

Dr. KOUAKOU Kouassi Simplicie

Épistémologue et philosophe des sciences

paramescopesimplice@yahoo.fr

Université Alassane Ouattara de Bouaké, Côte d'Ivoire

Introduction

Le progrès scientifique est l'objectif inlassable que poursuit tout homme de science. Celui-ci ne s'interdit, dès lors aucun domaine de pensée pourvu que celui-ci soit source de progrès scientifique. C'est dans ce sillage épistémique que Karl Popper a abordé la question du mythe dans l'histoire des sciences. Le mythe se présente, en générale, comme une pensée dogmatique à visé explicative d'une pratique sociale ou de l'univers. Il est issu de patrimoines culturels et transmis de génération en génération soit dans le cadre de l'oralité, soit dans celui de l'écrit. Cependant, au-delà des débats antagonistes classiques entre l'oralité et l'écriture, le mythe peut révéler un intérêt très important pour le progrès scientifique. De ce fait, quel rapport y a-t-il entre le mythe qui est purement dogmatique et le progrès scientifique qui semble-t-il être d'un autre registre?

Dans ce cadre heuristique, notre présent apport vise à défendre la thèse suivante : la falsification de mythe est source de progrès scientifique dans l'épistémologie de Karl Popper.

Pour atteindre cet objectif et grâce aux méthodes : dialectique, historico-critique et analytique, nous définirons d'abord, le concept de mythe et nous éluciderons ses approches épistémiques. Ensuite, nous indiquerons son statut épistémologique dans le positivisme et l'empirisme logique. Enfin, nous montrerons en quoi la réfutation du mythe est source de progrès scientifique dans l'épistémologie poppérienne.

I / Le mythe, un facteur commun à l'oralité et à l'écriture

De par leur définition respective, l'oralité et l'écriture entretiennent des relations de réciprocité dans leur mode d'expression. De notre constat, l'oralité et l'écriture, au delà de leur spécificité, présentent une disposition conciliante qui suggère une approche complémentaire, voire une interdépendance. Le mythe a également un aspect épistémologique car il se présente comme un principe explicatif des phénomènes.

I.1. – De la disposition conciliante entre l'oralité et l'écriture

De par leur terminologie, l'oralité et l'écriture s'opposent de toute évidence. Mais à l'interrogation de leur essence, nous constatons une disposition conciliante en lieu et place d'une opposition sémantique et doctrinale. La disposition conciliante dont nous faisons mention est un concept qui se veut l'expression de deux ou plusieurs entités différentes, voire

opposées mais qui sont complémentaires et interdépendantes. Il y a une complémentarité et une interdépendance entre l'oralité et l'écriture. Comment cette complémentarité se justifie-t-elle ?

D'abord, l'oralité se définit comme une spécificité argumentative strictement exprimée par la voix. De cela, nous avons la tradition orale qui est la transmission de valeurs culturelles à travers l'oralité de génération en génération par les membres d'une communauté sociale. De manière structurelle, l'oralité se résume à l'axe : Idée – Voix – Idée. On transmet une idée ou une pensée à travers une articulation vocale ou sonore et de ce son vocal, nous percevons l'idée. Le champ de l'oralité est vaste, nous avons entre-autres : le mythe, le conte, la légende, les proverbes, les dictons, les chansons etc. L'oralité semble s'opposer à l'écriture du point de vue de leur structure morphologique.

L'écriture se présente comme une idéographie. Il s'agit d'exprimer une idée ou une pensée à travers des signes graphiques. De ce fait, dans les sociétés qui pratiquent l'écrit, la connaissance est transmise d'écrit en écrit, de génération en génération. De manière structurelle, l'écriture se résume à l'axe : Idée – Graphisme – Idée. On transmet une idée ou une pensée à travers un graphisme ou une image et de ce graphisme, nous percevons l'idée. Sans toutefois entrer d'avantage dans la sémantique, nous constatons la transmission de l'idée tant dans l'oralité que dans l'écrit. Mais cette idée est-elle suffisamment assurée pour être perçue et transmise fidèlement? Les idées transmises dans la tradition orale et même dans celle de l'écrit sont-elles des copies conformes des idées à l'origine? Certaines idées ou connaissances n'ont-elles pas échappé aux générations successives?

On observe un lien de complémentarité naturel entre l'oralité et l'écriture. Selon Gottlob Frege, « Il (l'homme) serait limité à ce que la main peut façonner ou la voix faire entendre, sans cette grande découverte que fut celle des signes »¹. Le signe ou l'écriture représente une grande découverte pour l'humanité car ils permettent à la voix de se faire entendre. La voix est une simple sonorité qui s'évanouit dans l'ouïe au fur et à mesure qu'elle est libérée. Mais à défaut d'un support matériel, l'oralité est détruite par sa propre nature à savoir sa volatilité. De ce fait, Frege dira que : « Les signes ont, pour la pensée, la même importance qu'a pour la navigation, l'idée d'utiliser le vent afin d'aller contre le vent »². Autrement dit, la pensée qui s'exprime dans l'oralité a besoin du signe ou de l'écriture pour être mieux perçu et pour plus d'efficacité.

Ce faisant, selon Frege, « L'écriture offre la possibilité de retenir présent plusieurs éléments simultanément, et même si l'œil ne peut saisir à chaque regard qu'une petite partie du contexte, nous en gardons une impression générale qui demeure à notre disposition immédiate, selon nos besoins »³. L'écriture pérennise, ainsi, l'oralité en la marquant du seau indélébile de l'ancre ou du signe. Mieux encore, Michel Serfati nous informe que : « L'avènement de l'écriture symbolique a cependant constitué une véritable révolution

¹ Gottlob FREGE, "Que la science justifie le recours à une idéographie" in François Wahl, *Gottlob Frege : Écrits logiques et philosophiques*, Trad. Claude Imbert, Paris, SEUIL, 1971, p. 63.

² *Idem*, p. 64.

³ *Ibidem*

dans les modes de pensée, historiquement datée »⁴. L'oralité étant fixée par le signe, elle maintient toute sa substance du point de vue de la conservation de l'idée. L'écriture sert de support d'expression à l'oralité tout comme l'oralité en fait autant pour l'écriture. Donc ses deux entités se complètent, dans leur mode d'expression. Ceci, étant comment se justifie l'interdépendance entre l'oralité et l'écriture ?

Certes dans l'interdépendance, il y a l'idée de complémentarité mais bien plus encore. Nous avons montré dans un premier temps que malgré leur différence structurelle, l'oralité et l'écriture se complètent pour plus d'efficacité. Notre objectif est de montrer, maintenant, qu'il y a une dépendance naturelle ou ontologique entre l'oralité et l'écriture. C'est tout le sens même de la disposition conciliante. Ainsi en quoi l'oralité et l'écriture seraient-elles interdépendantes ?

Cette interdépendance doit être comprise dans le sens où l'oralité ne peut survivre sans l'écriture ; et l'écriture ne peut continuer d'exister sans l'oralité. C'est une dialectique conforme à leur nature. L'oralité, en effet, est inscrite irrémédiablement dans la voie de la disparition à cause de l'oubli. D'ailleurs au constat, la quasi-totalité des éléments de l'oralité à savoir les *oratures* disparaissent progressivement au fil des ans. L'une des raisons essentielles de cette situation est due à l'absence de la culture de l'écriture dans la tradition de l'oralité. Or si ces oratures sont bien répertoriées à travers des écrits, elles auraient l'armure adéquate pour résister au temps et à biens d'autres obstacles; en témoigne la célèbre phrase d'Amadou Hampaté Bah à savoir: "en Afrique, lorsqu'un vieillard meurt, c'est tout une bibliothèque qui part en fumée". Les sociétés africaines dans leur majorité sont celle de l'oralité; ce qui leur est dommageable quand à la transmission fidèle des savoirs et des valeurs culturelles. Chaque génération représente une chaîne du maillon. Dans certains cas, un individu représente à lui seul la chaîne du maillon car il est le dernier détenteur du savoir. Et s'il venait à mourir sans transmettre ce savoir, des générations en seraient privées. C'est tout le sens du regret de la bibliothèque vivante qui part en fumée. Donc, l'écriture, conformément à son essence, fixe l'oralité dans toute sa vigueur pour l'éternité. La pérennité de l'orature dépend, ainsi de l'écriture.

Pareillement, l'écriture, belle soit-elle, est aussi vulnérable que la chaleureuse oralité. En effet, des écrits consignés dans les livres sont comme des oiseaux en cage. Or ils ont besoin de voler dans de larges horizons conformément à leur essence. De même, l'écrit est enfermé dans le livre et son essence est d'être lu. Il a besoin d'être consulté régulièrement et d'être reproduit car son support n'est pas éternel. Dans le cas contraire les savoirs livresques tombent sous le coup de l'oubli, puis de l'ignorance. En clair, l'oralité donne vie à l'écrit en ce sens qu'elle lui insuffle : la vigueur, la chaleur, la douceur et la modulation nécessaire pour exprimer sa valeur. Sans cet apport spécifique de l'oralité, l'écrit n'aurait aucun sens ; de même l'oralité sans l'écrit est vouée à l'oubli ou à la disparition. Toute idée émise par la voix est faite pour être écrite car elle accomplit ainsi son essence. C'est la raison pour laquelle, loin

⁴ Michel SERFATI, *La révolution symbolique*, Paris, Pétra, 2005, p. 19.

de les enfermer dans des doctrines antagonistes, l'oralité et l'écriture doivent être plutôt abordées dans une disposition conciliante.

Cependant, l'orature qui fait l'objet de critiques abondantes dans le domaine scientifique est le mythe car comme la science, il se veut explicatif du phénomène. Ces mythes furent d'abord rapportés oralement au sein de la communauté avant d'être consignés à l'écrit. De ce fait, nous pouvons affirmer que le mythe est présent tant dans les traditions orales que dans les traditions écrites. Dès lors, quelle approche épistémologique présente-t-il ?

I.2. - Du concept de mythe, une approche épistémologique

Le mythe est généralement défini comme un récit dogmatique et explicatif de l'univers, des phénomènes, d'une pratique sociale, des fondements d'une société, etc. C'est une croyance en laquelle adhèrent les individus issus de la même culture. Selon Paul Feyerabend, « Le mythe et l'épopée sont l'expression de l'expérience décrite par Nietzsche et la transmettent aux générations suivantes. Ils sont les uniques modes d'explication et de représentation susceptibles de rendre la complexité des phénomènes »⁵. Le mythe se rapporte également au sacré. Dans ce cas, il fixe et codifie la morale sociale et certaines normes de la société. Nous notons, cependant, trois typologies de mythe : la *cosmogonie* qui explique la création du monde et l'organisation de l'univers, la *théogonie* qui explique la naissance des dieux et l'*anthropogonie* qui explique la création de l'homme. Aussi le mythe se distingue-t-il de la légende et du conte. La légende est un récit à caractère merveilleux qui a pour sujet soit des êtres imaginaires, soit des faits réels mais colorés de fantastique. Le conte est un récit d'aventures imaginaires qui a pour but d'instruire aux valeurs sociales sur un ton de distraction.

La notion de mythe apparaît également à maintes reprises dans l'épistémologie poppérienne. Cela est perçu tantôt dans sa critique de ce qu'il appelle le *problème de Hume* à savoir le problème du fondement scientifique de l'induction ou tantôt dans le débat épistémologique du *contexte de découverte*. Ce faisant, si le *mythe* est employé dans le *problème de Hume* comme un *qualificatif*, dans le second cas, il est pris au *sens propre du terme*. Le problème du fondement scientifique de l'induction a été longuement abordé par Hume. Rationalistes et empiristes entretenaient des discordes sur l'origine de nos idées. Pour les rationalistes, nous avons des idées innées tandis que chez les empiristes, il n'y a d'idée que de l'observation du phénomène à travers la méthode inductive. Selon Alan Chalmers, un « type de raisonnement qui, à partir d'une série finie d'énoncés singuliers, aboutit à légitimer un énoncé universel, qui fait passer du particulier au général, est appelé raisonnement inductif, le processus lui-même étant l'induction »⁶. De ce fait, la question de l'induction apparaît dans la codification ou la théorisation de la connaissance. L'induction serait le principe de distinction de la science. C'est ainsi que dira Reichenbach que : « Il est clair que sans lui (le principe inductif) la science ne garderait plus longtemps le droit de distinguer ses théories des

⁵ Paul FEYERABEND, *La science en tant qu'art*, Paris, Trad. Françoise Périgaut, Albin Michel, 2003, p. 47.

⁶ Alan CHALMERS, *Qu'est-ce que la science ?*, Trad. Michel Biezunski, Paris, La découverte, 1987, p. 24.

créations fantasques et arbitraires de l'esprit du poète »⁷. Une telle position est réfutée par Popper car selon lui ce principe inductif, n'ayant pas un fondement rationnel ou scientifique, est inapte à démarquer les théories scientifiques des théories non scientifiques. Il soutient Hume dans l'explication selon laquelle l'induction aurait un fondement psychologique dû à l'habitude. Dès lors, les bases étant non scientifiques, Popper conclut que l'induction est un mythe; en d'autres termes, l'induction est qualifiée d'énoncé faux. Tel est le premier sens du terme de *mythe* employé par Popper.

En outre, la notion de *mythe* apparaît au sens propre du terme chez Popper dans le débat épistémologique concernant le *contexte de découverte*. Ce contexte est l'ensemble des influences psychologiques, philosophiques et culturelles qui ont favorisé la création d'une théorie. Et c'est dans ce contexte que Popper fait intervenir le mythe dans toute sa forme dogmatique ou métaphysique à savoir comme un principe explicatif non-scientifique de l'univers. Il en ressort de manière claire, dans ses recherches, que la plupart des théories qui font tant la fierté de la science sont issues des mythes⁸. Comme nous le verrons dans la dernière section, Popper s'appuie sur des mythes pour justifier ses affirmations. Si le mythe se veut être une approche explicative de l'univers, alors quel est son statut épistémologique ?

II / Du statut épistémologique du mythe

Le statut épistémologique du mythe est la valeur qu'il occupe dans le champ de la connaissance scientifique. Le mythe se présente en soi comme une théorie explicative métaphysique et non-scientifique. Mais ses explications sont vite rejetées par la conception scientifique du positivisme et de l'empirisme logique. Il semble s'instaurer, dès lors un antagonisme entre le mythe et la science.

II.1.- Le mythe, un dogme explicatif

Le mythe est la première forme d'explication des phénomènes, au regard de l'histoire de l'humanité. La raison humaine est instantanément animée de désir de connaissances à travers toutes sortes de curiosité. Étant défavorisé de la rigoureuse structuration de la science telle que nous la connaissons, le mythe fournit avec une certaine assurance des explications aux phénomènes. Mais de quels phénomènes s'agit-il ?

Il s'agit, d'une part, des phénomènes métaphysiques tels que : la mort, l'âme, les êtres surnaturels, etc. D'autre part, l'esprit humain veut comprendre les réalités physiques telles que : la création du monde, le mouvement des planètes, la création de l'homme, des animaux, des végétaux, etc. Plusieurs mythes apportent des explications à cette soif de connaissance humaine. La Bible qui est un ouvrage religieux renferme des mythes explicatifs à cet effet. Dans le livre de *Genèse*, le premier livre de la Bible, tout être a été créé par L'éternel Dieu Tout Puissant, connu sous le nom de Jéhovah ou Yahvé. Il forma les êtres à partir de la poussière de la terre. Puis il leur insuffla la vie et ceux-ci devinrent des êtres vivants. Ce

⁷ Hans REICHENBACH, « *Le Cercle de Vienne et le noyau berlinois* » in *Erkenntnis* N°1, Trad. G. Granger, p. 186.

⁸ Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Paris, trad. Michelle-Irène et Marc B. Launay, Payot, 1985, p. 379.

souffle de vie revient à Dieu, à la mort des êtres, puis leur corps se dissout dans la terre d'où ils ont été formés. De même, le mythe égyptien de la création nous fournit une autre explication. Selon ce mythe, le dieu Ptah créa de par sa pensée tous les êtres y compris les végétaux. Puis de par sa parole créatrice, il leur donna vie et nom. Outre cela, nous avons également la cosmogonie dogon qui présente le monde comme l'œuvre du dieu Amma⁹. Ce dieu forma les planètes dont la terre fut la dernière à partir de boules d'argile. Il les lança, ensuite, dans l'univers. Puis, Il créa l'homme et la femme, d'une boule de glaise.

Dans l'ensemble, nous observons la puissance d'un être divin qui crée toutes choses de par son pouvoir absolu. On y trouve déjà : des planètes sphériques en mouvement et l'importance du soleil ou de la lumière dans le cycle de vie sur terre. On y trouve aussi, la création de l'Homme à l'image du Tout Puissant Dieu pour soumettre les autres créatures terrestres ; ce qui expliquerait la superbe intelligente, à savoir le génie humain. La divinité est également perçue comme le garant de l'harmonie social car l'œuvre de création est suivie d'une morale stricte qui s'impose de manière militaire. Ce faisant, ces explications se font de part l'entremise de la religion qui leur assure une certaine véracité indubitable et une pérennité car ces explications viennent de la divinité tant vénérée. Cependant ce qui est à la fois curieux et intéressant, c'est la riche information que nous livrent ces mythes sur l'organisation de l'univers.

Ces explications de source divine dont parlent tant les mythes doivent être soumises à la rationalité scientifique enfin d'appréhender leur substrat cognitif. Dès lors comment, le positivisme et l'empirisme logique analysent-ils ces explications mythiques?

II.2.- Le rejet du mythe dans le positivisme et l'empirisme logique

Le concept même de *mythe* en tant que principe et *l'explication mythique* en tant que contenu sont purement rejetés par la lignée positiviste et celle de l'empirisme logique. D'abord, le positivisme ou plus précisément la philosophie positive qui est un concept d'Auguste Comte, stipule qu'il n'y a de connaissance que du fait ou de ce qui est posé. Le positivisme prend en compte trois aspects importants à savoir : la connaissance n'est possible que par l'expérience des faits, le modèle de la scientificité est la physique, et le progrès de la connaissance et le progrès social dépendent uniquement de celui des sciences. Mais ce qui interpelle le plus c'est bien le crédo ou la ligne de pensée de l'esprit positif. Selon Comte, « Le caractère fondamental de la philosophie positive est de regarder tous les phénomènes comme assujettis à des lois naturelles invariables (...) en considérant comme absolument inaccessible et vide de sens pour nous la recherche de ce qu'on appelle les causes, soit première, soit finales»¹⁰. En clair, l'esprit humain doit renoncer à expliquer le ''pourquoi'' des phénomènes à savoir leur cause ultime qui est d'ordre métaphysique ou mythique. L'esprit humain doit au contraire étudier uniquement le ''comment'' des phénomènes à travers les lois constantes et générales qui les structurent.

⁹ Marcel GRIAULE, *Dieu d'eau*, Librairie Arthème Fayard, Paris, 1975.

¹⁰ Auguste COMTE, *Cours de philosophie positive*, Paris, Garnier, 1963, p. 26.

Une fois son concept explicité, Comte analyse l'évolution de la pensée humaine qu'il stratifie en trois étapes d'où sa théorie des trois états. La première étape de l'évolution de l'esprit humain est *l'état théologique*. C'est une étape dans laquelle l'esprit humain explique les phénomènes de par l'entremise des divinités ; la connaissance se résume en la croyance, aux entités surnaturelles. Il s'agit clairement du mythe comme étant le premier état. Puis nous avons *l'état métaphysique* où l'esprit humain explique les phénomènes à travers un discours abstrait et spéculatif. C'est une tentative d'interprétation du réel à partir de concepts métaphysiques. L'on fait l'économie des dogmes explicatifs au profit d'un raisonnement purement abstrait. Enfin, le dernier stade est *l'état positif* qui est l'esprit scientifique. Désormais, l'on explique les phénomènes uniquement à partir des lois invariables et générales qui les régissent. De ce fait, Comte récuse vivement le mythe explicatif car il correspond à un stade révolu dans le processus du développement de l'esprit humain. Le mythe serait un obscurantisme à éviter au profit de l'esprit positif.

L'empirisme se situe dans la continuité du rejet du mythe. Selon cette doctrine scientifique, toute connaissance provient des sens. Elle s'oppose à tout *cogito* qui affirme l'existence des idées innées comme chez Descartes. Alexis PHILONENKO, en effet, affirme que «Descartes part d'une idée évidente (intueri) et de là procède par déduction jusqu'au reste qui est une ombre nouvelle»¹¹. Les empiristes soutiennent le contraire: '' Rien n'est dans l'esprit qui ne fût d'abord dans les sens'', telle est leur maxime. De ce fait, l'unique moyen de connaissance est la perception à travers nos sens et l'unique origine du savoir est le phénomène empirique. Ainsi, l'explication du mythe est purement rejetée d'une part à cause de sa forme dogmatique car reposant sur la foi et d'autre part à cause de son origine qui est du surnaturel.

L'empirisme logique est une forme de radicalisation de la position empiriste avec en supplément l'argument logique. Selon Joseph Saint-Fleur, «Le Positivisme Logique se caractérise essentiellement par son adhésion au principe de la vérification, à la méthode inductive, à la théorie de la signification héritée chez Wittgenstein»¹². L'empirisme logique présente trois grands aspects¹³. Premièrement, le but de la philosophie est la clarification de la signification des propositions. Deuxièmement, toute proposition qui a un sens doit être en principe traduisible par le langage logique. Troisièmement, les propositions analytiques de par leur structure logique sont douées de sens tout comme les propositions synthétiques après une vérification empirique. Ces trois principes fondamentaux excluent le mythe car la vérification de ses explications est impossible. De ce fait, le rejet du mythe est très clair dans la *Conception Scientifique du Monde* qui est l'ouvrage collectif regroupant les principes de la conception scientifique issue seulement du positivisme logique du Cercle de Vienne. Le mythe et son fondement divin sont de pures métaphysiques que le Cercle rejette. Dès lors, Rudolf CARNAP, Hans HAHN et Neurath OTTOH affirment que: « Tous les partisans de la conception scientifique du monde s'accordent à rejeter la métaphysique tant explicite que

¹¹ Alexis PHILONENKO, *Kant et L'Île de la Vérité*, Paris, Vrin, 2011, p. 20.

¹² Joseph SAINT-FLEUR, *Logique de la représentation, Essai d'épistémologie wittgensteinienne*, Paris, Louvain-la-Neuve, 1988, p. 146.

¹³ Sylvain AUROUX, Yvonne WEIL, *Dictionnaire des auteurs et des thèmes de la philosophie*, Paris, Hachette, 1996, p. 392.

cachée de l'apriorisme »¹⁴. Autrement dit, toute explication qui ne correspond pas aux principes du positivisme logique est pure fiction ou métaphysique. Cependant, comment le mythe est appréhendé dans l'épistémologie poppérienne?

III / Le mythe, source de progrès scientifique dans l'épistémologie poppérienne

Karl Popper est l'un des rares épistémologues qui ne s'interdit aucun domaine de pensée pourvue qu'il y ait un apport bénéfique pour la science. Jean Baudouin fait le même constat quand il affirme que : « Karl Popper refuse d'accorder à la science un privilège de questionnement, acceptant parfaitement que des esprits fantaisistes ou marginaux participent à l'effort spéculatif »¹⁵. Cela peut paraître surprenant, mais cette tolérance épistémique est l'expression même de la complexité de la riche pensée poppérienne que souligne si bien Alexander NARANIECKI, en ces termes: « Karl Popper is a more complex thinker than is commonly acknowledged »¹⁶. C'est un auteur qu'on ne doit appréhender simplement de surface car comme l'ont remarqué Sandra LAUGIER et Pierre WAGNER, « La philosophie des sciences n'est pas une discipline qu'on pourrait caractériser de manière simple. Ses objets, ses méthodes, les problèmes qu'elle soulève, tout comme les approches ou les styles des différents auteurs qui la pratiquent sont multiples »¹⁷. De son analyse épistémologique, nous retenons deux aspects fondamentaux qui structurent la pensée de Popper sur ce point à savoir : d'une part, l'existence d'une dialectique entre l'énoncé du mythe ou l'énoncé métaphysique et l'énoncé scientifique, puis d'autre part, la falsification de mythes conduit aux découvertes scientifiques.

III.1. - De la dialectique Mythe et Science

L'épistémologie poppérienne est une riche contribution à la question des rapports entre le mythe et la science. L'approche poppérienne est innovante car il réoriente la belle et majestueuse science vers le mythe dans un rapport non pas antagoniste mais dialectique. Cette dialectique s'explique par le fait que l'énoncé du mythe peut devenir un énoncé scientifique. Notre affirmation repose sur deux arguments fondamentaux.

Premièrement, il est impossible de démarquer complètement d'une part les énoncés scientifiques et d'autre part les énoncés du mythe. La raison essentielle est que l'énoncé du mythe à savoir l'énoncé métaphysique est présent dans l'ensemble des énoncés propres à la science. Popper explique cela en ces termes:

Représentons à l'aide d'un carré la classe de tous les énoncés du langage que nous comptons employer pour exprimer un corpus scientifique. Traçons une ligne horizontale bien nette afin d'y délimiter une moitié supérieure et

¹⁴ Rudolf CARNAP, Hans HAHN, Neurath OTTOH, *La Conception Scientifique du Monde*, in SOULEZ Antonia dir., *Le Manifeste du cercle de Vienne et autres écrits*, Paris, PUF, 1985, p. 118.

¹⁵ Jean BAUDOUIN, *Karl Popper*, Paris, PUF, 1989, p. 35.

¹⁶ Alexander NARANIECKI, *Returning to Karl Popper. A reassessment of his politics and philosophy*, 2014, p. 1.

¹⁷ Sandra LAUGIER et Pierre WAGNER, *Philosophie des sciences, naturalisme et réalisme*, Paris, Vrin, 2004, p. 7.

une moitié inférieure. Ajoutons, dans la partie supérieure, les mentions "science" et "pouvant être testé" et dans l'autre, "métaphysique" et "impossible à tester". J'espère qu'on comprendra ainsi que ma proposition ne consiste pas à tracer la ligne de démarcation de manière à la faire coïncider avec la frontière d'un langage, la science demeurant à l'intérieur de ces limites¹⁸.

En clair, malgré la ligne horizontale bien nette tracée au milieu du carré, la science demeure de part et d'autre de cette limite car les énoncés métaphysiques et les énoncés dits scientifiques représentent la classe de tous les énoncés du langage que nous comptons employer pour exprimer un corpus scientifique. Autrement dit, ces deux moitiés à savoir la métaphysique et la science forment une dialectique interne. La moitié inférieure qui est la métaphysique, non testable peut devenir testable et intégrer la moitié supérieure qui est la science. C'est la raison pour laquelle Popper exprime une opposition ferme face à toute volonté de démarquer exclusivement la métaphysique de la science. Il martèle en ces termes : « Bien au contraire, dès ma première publication sur ce sujet -en 1933-, j'ai clairement souligné qu'il serait inapproprié de tracer une ligne de démarcation entre la science et la métaphysique qui bannisse la métaphysique »¹⁹.

Et deuxièmement, les énoncés dits scientifiques ont un caractère métaphysique que nous percevons à travers les concepts aprioriques, dogmatiques et abstraits au cœur même de la science. Il s'agit, d'une part des axiomes et postulats qui sont des vérités non démontrées et donc dogmatiques mais très importants pour comprendre une démonstration scientifique. Puis d'autre part, il s'agit entre autres : des théories scientifiques, des mathématiques, des concepts et notions clés en science qui sont de pures idées, des abstractions mais très importantes pour expliquer le réel. Tel est également le point de vue de Hartry Field, présenté par Pascal Ludwig qui dit : « Le philosophe fictionnaliste Hartry Field avance que les théories mathématiques sont ainsi littéralement fausses car leurs objets n'existent pas vraiment »²⁰. Mais poursuit-il « Elles nous apparaissent cependant indispensables, parce qu'elles nous offrent de puissants moyens symboliques qui permettent à la fois de représenter les théories scientifiques d'une façon économique et d'en explorer toutes les conséquences logiques par le calcul »²¹. Les mathématiques seraient donc des fictions dont la science ne peut en faire l'économie. Evelyn Fox Keller fait un constat très pertinent quand elle dit : « Parler de fiction en science pourrait apparaître comme une provocation, une manière de rabaisser les tentatives les plus courageuses et, de fait, les plus fructueuses pour acquérir une connaissance fiable du monde »²². Cette provocation serait de présenter le mythe ou la métaphysique comme faisant partie de la structure scientifique alors que la science semble se construire en luttant contre le mythe. Mais Keller soutient encore que : « C'est en niant la fiction en science que l'on

¹⁸ Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit., p. 378

¹⁹ Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit., p. 379.

²⁰ Ludwig PASCAL, Anouk BARBEROUSSE et Max KISTLER, "Les Fictions de la science : les objets mathématiques sont-ils des fictions de l'esprit ?" in, *Science et avenir* Hors-série, juillet / août 2006, p. 4.

²¹ *Ibidem*

²² Fox Evelyn KELLER, "Le gène, une fiction équivoque" in *Science et avenir* Hors-série, juillet / Août 2006, p. 36.



déprécie l'entreprise scientifique, car cela suggère que l'imagination n'a aucun rôle à jouer dans la construction de la connaissance scientifique, que les faits concernant le monde sont acquis de façon automatique»²³.

De même, Solange Gonzalez affirme « que l'on opte pour une conception continuiste ou discontinuiste du cours du développement des sciences, il semble que l'on doive admettre que des éléments non scientifiques interviennent nécessairement dans le processus de fabrication du savoir. Ces éléments relèvent de la métaphysique»²⁴.

Ainsi, loin de faire la misère de la science, la métaphysique ou le mythe participe à l'affirmation de la connaissance scientifique.

Popper soutient, de ce fait, que toute entreprise visant à éliminer l'énoncé métaphysique du domaine scientifique conduit assurément à la destruction de la science. Toute la lignée positiviste et surtout empiriste logique ont butté sur cette réalité épistémologique. Et c'est tout le sens de la critique poppérienne contre la tentative d'éliminer la métaphysique du champ du savoir par le Positivisme logique du Cercle de Vienne grâce à la théorie de l'absence de signification. Selon Popper, «La théorie naturaliste de l'absence de signification s'est révélée sans fondement, et le résultat final de toute cette démarche risquerait d'entraîner tout autant la ruine de la science que celle de la métaphysique»²⁵. En clair, si la science est dépouillée de ses éléments métaphysiques, elle serait vidée ou amputée de ses concepts et de ses théories. Elle serait, donc, détruite. Plus tard, Rudolph Carnap, le théoricien en chef du Cercle a reconnu enfin l'inadéquation de leur projet. Il affirma que : «Nous soutenions à l'origine que toute phrase, pour avoir une signification devrait être entièrement vérifiable. Selon cette doctrine, les lois de la nature ne pouvaient figurer parmi les énoncés de ce langage»²⁶. La métaphysique, de ce fait, est indélébile à la science. Dès lors, le mythe de par sa forme métaphysique entretient un rapport intime à savoir une dialectique avec la grande et majestueuse science. Cependant, quel rapport y a-t-il entre les mythes et les découvertes scientifiques ?

III.2. - Falsification de mythes et découvertes scientifiques

La falsification est une notion chère à Popper et à tout disciple qui se reconnaît poppérien. Toute la satisfaction réside dans la possibilité de réussir à falsifier la théorie qui paraissait infalsifiable, plus précisément de la catégorie des falsifications audacieuses. C'est la raison pour laquelle Imre Lakatos affirme que « L'historien disciple de Popper recherche les grandes théories '' audacieuses'' falsifiables et les grandes expériences cruciales négatives »²⁷.

²³ *Idem*, p. 38

²⁴ Solange GONZALEZ, *Épistémologie et Histoire des sciences*, Paris, Edit. Marc Silberstein, 2010, p. 76.

²⁵ Karl Popper, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit., p.389.

²⁶ Rudolf CARNAP, *La Syntaxe Logique du langage*, 1937, p. 321, cité par Karl Popper, in *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit., p. 385.

²⁷ Imre LAKATOS, *Histoire et méthodologie des sciences*, PUF, Trad. Catherine Malamoud et Jean-Fabien Spitz, 1994, p. 195.

Dès lors, à la question de savoir en quoi y a-t-il un rapport entre le mythe et la science, Popper donne une réponse claire et nette en ces termes: «Il convient en effet de se rappeler que la plupart des théories scientifiques sont issues de mythes»²⁸. Cela peut paraître surprenant que la grande et majestueuse science provienne de ce qu'elle semble avoir toujours contesté à savoir le mythe qu'elle définit comme un discours spéculatif purement dogmatique et fantaisiste. Déjà dans son ouvrage de référence, *La logique de la découverte scientifique*, Popper affirmait sa position dans ce passage : « la métaphysique, d'un point de vue historique, peut être considérée comme la source d'où jaillit les théories des sciences empiriques »²⁹. C'est la raison pour laquelle, selon Popper « il ne faut pas s'efforcer d'opérer une démarcation trop tranchée »³⁰ car la falsification du mythe aboutit à une découverte scientifique. Autrement dit, ce qui différencie la science du mythe est très peu par rapport à ce qui les unit.

La falsification est définie par Popper comme : « la possibilité, pour un système théorique, d'être réfuté ou invalidé. Selon cette conception, que je continue toujours de défendre, un système doit être tenu pour scientifique seulement s'il formule des assertions pouvant entrer en conflit avec certaines observations »³¹. La possibilité pour un système d'être réfuté est tout simplement la possibilité d'être testé ; et c'est cette capacité d'être testé qui représente la caractéristique essentielle de la science, chez Popper. Pour qu'un système théorique tel que le mythe puisse être scientifique, il faudrait qu'il soit testable dans le moule ou la rationalité scientifique qui n'est rien d'autre que la procédure de testabilité en science. Cette procédure prend en compte la conceptualisation des données c'est-à-dire les intégrer dans les principes généraux de la science avant de tester ce système théorique. De cela, il découle que la falsification d'un mythe aboutit à une découverte qui est scientifique. Donc la falsification est une méthode semblable à un commutateur qui fait passer une explication d'un état A à un état B, précisément d'un état de mythe à un état scientifique. Aussi voudrions-nous souligner avec Popper que tous les mythes ne sont pas falsifiables en soi. Tout dépend du génie de l'homme de science qui réussit à appliquer la falsification au mythe donné. Et c'est lorsque ce scientifique aura réussi cette falsification du mythe que ce mythe sera désormais un énoncé scientifique.

Pour ne pas paraître dogmatique et pour donner force à ses propos, Popper scrute l'histoire des sciences et expose une série de mythes qui sont devenus après falsification, des théories scientifiques. Les exemples sont légions. Dans *La théorie quantique et le schisme en physique (post-scriptum à la Logique de la découverte scientifique)*³², Popper nous donne une analyse bien détaillée sur ce sujet. Dans ce cadre heuristique, nous exposerons trois mythes d'une importance majeure qui ont été falsifiés pour être intégrés en science.

Le premier exemple que rapporte Popper est le mythe de Thalès (vers 625-vers 546 av. Jésus Christ) qui a inspiré Alfred Wegener, un physicien-météorologue dans sa théorie de la

²⁸ Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit., p. 379.

²⁹ Karl POPPER, *La Logique de la découverte scientifique*, Op., Cit., p. 319.

³⁰ Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit., p.379

³¹ *Idem.*, p. 377.

³² Karl POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Trad. Emmanuel Malolo Dissaké, Paris, Hermann, 1996, p. 161.

Dérive des continents. Popper rappelle ainsi ce mythe : « Thalès affirmait, à ce qu'on rapporte, que la terre est portée par l'eau sur laquelle elle flotte comme un bateau, et que lorsque nous disons qu'il y a un tremblement de terre, celle-ci se trouve alors secouée par le mouvement de l'eau »³³. Ce mythe de Thalès vise à expliquer surtout le phénomène des tremblements de terre. Popper affirme que ce mythe de Thalès est une « conjecture qui anticipe si étonnamment la théorie moderne de la dérive des continents »³⁴. Cette théorie de Wegener vise essentiellement à expliquer la similitude dans le tracé des côtes lorsqu'on observe les limites des continents et cela n'est possible que par la thèse de la mobilité des continents ; laquelle thèse déjà présente chez Thales. Mais ce qui est important et qui donne de la valeur à la théorie de Thalès, c'est le fait que les plaques tectoniques sont des plaques de terres effectivement en mouvement sous l'effet d'un magma composé de roches en fusion ; et ce tremblement terre peut s'expliquer aussi par les frottements au niveau de deux plaques tectoniques. Ainsi, ce mythe de Thalès a été falsifié ou testé par Wegener pour devenir une théorie scientifique à travers une nouvelle conceptualisation et un nouveau programme de recherche basé sur cette découverte.

Le deuxième exemple de Popper est celui du disciple de Thalès à savoir Anaximandre (vers 610- vers 547 av. Jésus Christ) dont la falsification de son mythe a permis le progrès en astronomie. Il affirme : « selon la théorie métaphysique d'Anaximandre, "la terre n'est soutenue par rien, mais demeure stationnaire parce qu'elle est également distante de toutes les autres choses. Sa forme est semblable à celle d'un tambour [...] Nous marchons sur l'une de ses surfaces planes, tandis que l'autre est située à l'opposé »³⁵. Ce mythe d'Anaximandre vise à expliquer la position de la terre, son principe de suspension par rapport aux autres planètes. Ce mythe est, selon Popper, « l'une des idées les plus audacieuses, les plus révolutionnaires et les plus prodigieuses de toute l'histoire de la pensée »³⁶. Comment Anaximandre pouvait-il, en effet, savoir tout cela alors qu'il est naturellement impossible de faire ces observations ? C'est dans un passé récent que l'homme a pu faire ces observations, surtout depuis Copernic (1473-1543 après Jésus Christ) et plus concrètement à travers les voyages dans l'espace au XXème siècle par la NASA. La stabilité de la terre en raison de son équidistance aux autres astres, selon Anaximandre, fait dire à Popper qu'il, « anticipe même, dans une certaine mesure, sur la conception newtonienne des forces gravitationnelles, immatérielles et invisibles »³⁷. La falsification de ce mythe a permis concrètement à Newton de formuler sa théorie de la gravitation ou de l'attraction universelle et plus tard à Albert Einstein de poser sa théorie de la relativité générale et restreinte. Popper ne tarit pas d'éloges envers Anaximandre car la falsification de son mythe a conduit à de nombreuses découvertes scientifiques dans le cadre de l'astronomie.

Le troisième mythe rapporté par Popper a permis une découverte encore plus célèbre. Il s'agit de la théorie de l'héliocentrisme de Nicolas Copernic qui est la falsification du mythe

³³ Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit., p. 209.

³⁴ *Ibidem*

³⁵ Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit., p. 210.

³⁶ *Ibidem*

³⁷ *Idem.*, p. 201.

néoplatonicien ou pythagoricien du soleil comme feu central qui occuperait le centre de l'univers de par son statut de divinité. Popper l'affirme en ces termes: « la plupart des théories scientifiques sont issues de mythes. Le système Copernicien, par exemple, a sa source dans l'adoration que les néoplatoniciens vouaient à la lumière du soleil, astre dont la noblesse le destinait à occuper une position centrale »³⁸. Ce mythe a été falsifié ou testé et reformulé par Nicolas Copernic sous le nom de la théorie de l'héliocentrisme. Cette théorie copernicienne est une révolution scientifique qui a détrôné la vieille théorie régnante à savoir la théorie géocentrique du grand Aristote qui a régné durant Vingt siècles. La théorie géocentrique affirmait que la terre est immobile au centre de l'univers. Tout le génie d'Aristote et de Ptolémée ont essentiellement visé à démontrer cette théorie géocentrique par des observations scientifiques. Mais en testant ce mythe des néoplatoniciens, Copernic a rétabli la vérité des faits de manière scientifique.

Ainsi, Popper conclut en ces termes « cet exemple montre comment des mythes peuvent donner naissance à des éléments de doctrine susceptibles d'être testés. Ils peuvent, dans le processus de la discussion, se révéler féconds et important pour la science »³⁹. Mais ce qui est très surprenant et difficile à expliquer c'est le fait de partir d'une conception religieuse (adoration d'un feu central comme divinité) donc purement dogmatique ou "non-sens" pour aboutir à une conception scientifique. Popper fait le même constat quand il dit « Affirmer que ces théories ne sont, au stade initial, que galimatias absurdes pour y voir inopinément, à un stade ultérieur, un discours parfaitement pourvu de sens permet difficilement d'apporter quelque clarté en la matière »⁴⁰. Bernard Joly fait le même constat au regard du passage de l'alchimie à la chimie, quand il dit « La pensée alchimique, dans son développement depuis l'époque gréco-alexandrine jusqu'au XVIIe siècle, c'est ainsi peu à peu constituée comme "paradigme" de la pensée des corps mixtes, c'est-à-dire de ce que nous appellerons aujourd'hui la chimie »⁴¹.

Au regard de l'exposé de ces trois mythes, Popper nous enseigne une notion très importante en matière de progrès du savoir à travers son récapitulatif suivant :

Ainsi, la théorie de Thalès qui fait flotter la terre sur l'eau est réapparue chez Anaximandre avec des modifications et, plus récemment, sous la forme de la théorie de la dérive des continents avancée par Wegener. Nous avons déjà montré de quelle manière la théorie de Thalès avait suscité la critique d'Anaximandre. Mais les conceptions d'Anaximandre ont donné lieu à la représentation du globe terrestre, placé au centre de l'univers. En suscitant la critique, elles ont également permis de formuler la théorie selon laquelle la Lune brille parce qu'elle réfléchit la lumière, la doctrine pythagoricienne du feu central et enfin, le système héliocentrique d'Aristarque et de Copernic »⁴².

³⁸ *Idem*, p. 379.

³⁹ Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit, p. 379.

⁴⁰ *Ibidem*

⁴¹ Bernard JOLY, *La rationalité de l'alchimie au XVIIe siècle*, Paris, Vrin, 1992, p. 101.

⁴² Karl POPPER, *Conjectures et Réfutations*, Op. Cit p., 214.

En clair, Popper met en exergue la notion essentielle qui est le cœur du falsificationnisme à savoir la notion de *critique*. Le rationalisme critique est le crédo de pensée chez lui, en témoignent ses nombreux débats épistémiques que résume si bien Joseph AGASSI⁴³.

La critique est le principe même du progrès car elle permet non seulement d'améliorer la théorie existante en corrigeant l'erreur, mais elle permet aussi et surtout d'explorer de nouveaux sentiers qui donnent plus d'assises ou plus d'ouvertures aux savoirs existants. Et c'est ce même principe de critique qui a permis le progrès des idées de Thalès à Copernic. Cela s'explique de la manière suivante : Thalès énonce une idée, son disciple Anaximandre critique cette idée en proposant une autre encore meilleure. Aristote critique cette idée, il la réorganise en système et présente sa théorie du géocentrisme. Les pythagoriciens critiquent cette théorie géocentrique à travers Aristarque de Samos. Enfin Copernic critique la théorie géocentrique et le substrat dogmatique de la théorie des pythagoriciens. Il les réorganise en système et présente sa théorie de l'héliocentrisme.

Au regard de cette chaîne de connaissances, tout le mérite revient à Thalès car il a accepté, le premier, la critique et une critique de son propre disciple. Cet acte représente une éthique très riche en enseignement et c'est justement ce rationalisme critique que promulgue l'épistémologie poppérienne. Mais comme nous le remarquons si bien avec Popper, tout ce débat épistémique et les théories scientifiques découvertes ont pour origine des mythes, notamment et entre-autres celui de Thalès et d'Anaximandre. Ces théories représentent encore de grandes avancées dans le processus du progrès scientifique au regard de l'histoire des sciences.

Conclusion

Les rapports antagonistes entre l'oralité et l'écriture doivent se fondre dans une dialectique au regard de leur disposition conciliante. Le mythe qu'il soit oral ou écrit a un impact considérable sur le progrès de la connaissance scientifique. Tout le mérite de l'épistémologie poppérienne est d'avoir mis en exergue cette riche contribution du mythe dans les découvertes qui ont marqué l'histoire des sciences. Cette valorisation poppérienne du mythe est un signal fort face aux mythes et aux autres valeurs culturelles endogènes qui sont de plus en plus rejetées de nos jours dans nos sociétés africaines. C'est la raison pour laquelle, nous épousons entièrement l'exhortation de Gérard Fourez quand il dit : « *Son but (l'épistémologie) est de rendre les élèves et leurs maîtres conscients de ce que le développement des connaissances les concerne, que connaître c'est une manière de décider de ce dont on tiendra compte dans l'action, et que tout cela peut les aider à se trouver une place dans l'histoire des femmes et des hommes* »⁴⁴. Cet acte nous interpelle tous car les mythes qui foisonnent dans nos cosmogonies demandent à être falsifiés ou testés en l'occurrence dans le cadre d'un

⁴³ Joseph AGASSI, *Popper and His popular Critics: Thomas Kuhn, Paul Feyerabend and Imre Lakatos*, Springer Briefs in Philosophy, 2014.

⁴⁴ Gérard FOUREZ, *Apprivoiser l'épistémologie*, Paris, De Boeck Université, 2003, p. 18.

programme de recherches d'épistémologie appliquée et permettre ainsi non seulement le progrès scientifique mais surtout de répondre aux attentes de l'humanité face aux problèmes cruciaux qui minent l'existence.

Références bibliographiques

- AGASSI, Joseph (2014), *Popper and His popular Critics: Thomas Kuhn, Paul Feyerabend and Imre Lakatos*, Springer Briefs in Philosophy.
- BAUDOIN, Jean (1989), *Karl Popper*, Paris, PUF.
- CARNAP, Rudolf, « Le Dépassement de la Métaphysique par L'analyse Logique du Langage », in SOULEZ, Antonia (1985), *Manifeste du Cercle de Vienne et autres écrits*, Paris, PUF.
- CARNAP, Rudolf, HAHN, Hans, OTTOH, Neurath, (1985) *La Conception Scientifique du Monde*, in SOULEZ Antonia dir., *Le Manifeste du cercle de Vienne et autres écrits*, Paris, PUF.
- CHALMERS, Alan (1988), *Qu'est-ce que la science ?*, trad. Michel Biezunski, Paris, La Découverte.
- COMTE, Auguste (1963), *Cours de philosophie positive*, Paris, Garnier, Tome I.
- FEYERABEND, Paul (2003), *La science en tant qu'art*, Paris, trad. Françoise Périgaut, Albin Michel.
- FOUREZ, Gérard (2003), *Apprivoiser l'épistémologie*, Paris, De Boeck Université.
- FREGE (Gottlob), "Que la science justifie le recours à une idéographie" in François Wahl, *Gottlob Frege : Écrits logiques et philosophiques*, Trad. Claude Imbert, Paris, SEUIL, 1971, p. 63.
- GONZALEZ, Solange (2010), *Épistémologie et Histoire des sciences*, Paris, Édit. Marc Silberstein.
- JOLY, Bernard (1992), *La rationalité de l'alchimie au XVIIe siècle*, Paris, Vrin.
- HEMPEL, Carl (2006), *Éléments d'épistémologie*, Paris, Armand Colin, Trad. Bertrand Saint-Sernin, deuxième édition.
- KANT, Emmanuel (2006), *Critique de la Raison Pure*, traduction, présentation et notes par Alain Renaut, Paris, Garnier Flammarion.
- KELLER F., Evelyn (2006), "Le gène, une fiction équivoque" in *Science et avenir* Hors-série, juillet / Août.
- KUHN, Thomas (2008), *La Structure des Révolutions Scientifiques*, trad. Jean Alimi, Flammarion, Paris, 2eme édition.
- LAKATOS, Imre (1994), *Histoire et méthodologie des sciences*, PUF, trad. Catherine Malamoud et Jean-Fabien Spitz.
- LAUGIER, Sandra et WAGNER, Pierre (2004), *Philosophie des sciences, naturalisme et réalisme*, Paris, Vrin.
- GRIAULE, Marcel (1975), *Dieu d'eau*, Librairie Arthème Fayard, Paris.
- NARANIECKI, Alexander (2014), *Returning to Karl Popper. A reassessment of his politics and philosophy*, Editions Rodopi B. V., Amsterdam-New York.

- PASCAL, Ludwig, BARBEROUSSE, Anouk et KISTLER, Max (2006), ‘‘Les Fictions de la science : les objets mathématiques sont-ils des fictions de l’esprit ?’’ in, *Science et avenir* Hors-série, juillet / août
- PHILONENKO, Alexis (2011), *Kant et L’Île de la Vérité*, Paris, Vrin.
- POPPER, Karl (1973), *La Logique de la Découverte Scientifique*, trad. Philippe Devaux, Paris, Payot.
- POPPER, Karl (1985), *Conjectures et Réfutations*, Paris, trad. Michelle-Irène et Marc B. Launay, Payot.
- POPPER, Karl (1991), *La Connaissance Objective*, trad. Jean-Jacques Rosat, Paris, Aubier.
- POPPER, Karl (1996), *La théorie quantique et le schisme en physique*, Trad. Emmanuel Malolo Dissaké, Paris, Hermann.
- SAINT-FLEUR, Joseph (1988), *Logique de la représentation, Essai d’épistémologie wittgensteinienne*, Paris, Louvain-la-Neuve.
- SERFATI, Michel (2005), *La révolution symbolique*, Paris, éd. Pétra.