



INSTITUT PEDAGOGIQUE NATIONAL
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET PROFESSIONNEL

REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES
ET TECHNOLOGIES DE L'EDUCATION



Décembre 2022 N° 018

INSTITUT PEDAGOGIQUE NATIONAL
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET
PROFESSIONNEL

CENTRE DE RECHERCHE ET DE PRODUCTION

**REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES
ET TECHNOLOGIES DE L'EDUCATION**

Directeur de Publication : Dr BERTE Zakaria, IPNETP
Secrétaire de Publication : Dr KONE Koko Siaka, IPNETP
Directeur Scientifique : Pr Kanvally FADIGA, ENS

Membres du comité scientifique

Pr BAHA Bi YOUZAN D. : Université de Cocody Abidjan
Pr KOUADIO Bénié Marcel : Université de Cocody Abidjan
Pr SANGARE Moustapha Karam..... : INPHB, Yamoussoukro
Pr GBONGUE Jean-Baptiste : IPNETP, Abidjan
Pr BERTE Zakaria : IPNETP, Abidjan

Comité de lecture

Dr KONE Koko Siaka..... : IPNETP, Abidjan
Dr TRAORE Sibiri..... : IPNETP, Abidjan
Dr KOUAME Adjo Sébastienne : IPNETP, Abidjan
Dr BENIE Aloh Jean Martial Hillarion,..... : IPNETP, Abidjan
Dr KONE Foussény : IPNETP, Abidjan
Dr AHON Gnamien Marcel : IPNETP, Abidjan
Dr ZOKOU Gbomené Hervé : IPNETP, Abidjan

TABLE DES MATIERES

I – Editorial	
Zakaria BERTE.....	7
II - Point de vue des stagiaires et des encadreurs à propos de la supervision pédagogique dans les écoles techniques et professionnelles en Côte d'Ivoire	
N'Dri Bernard Aimé OUFFOUE, KAKOU Oi Kakou Noël <i>Institut Pédagogique National de l'Enseignement Technique et Professionnel (IPNETP), Département des sciences de l'éducation, Abidjan, Côte d'Ivoire</i>	9
III - Problématique de la gouvernance locale en éducation : cas du Comité de Gestion des Etablissements Scolaires (COGES) du Lycée Moderne de Bingerville	
FRANCI Alain Claude Gerard ¹ , <i>Université Péléforo Gon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire</i> NIAMKE Jean Louis ² , <i>Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire</i>	41
IV - L'accès au sens en classe de langue étrangère : penser la relation pédagogique dans une perspective didactique	
Issiaka DOUMBIA <i>Université Péléforo Gon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire</i>	67
V - Jonction vie professionnelle-vie familiale des parents et éducation des enfants de 0 à 12 ans à Abidjan (Côte d'ivoire)	
N'CHOT Apo Julie, TRA Fulbert, DAH Ini Lydie, <i>Département de sociologie, Laboratoire d'Etudes et de Recherches Interdisciplinaires en Sciences Sociales (LERISS), Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire</i>	85

¹ Assistant de Sociologie.

² Maître de Conférences de Sociologie.

<p>VI - L'approche organisationnelle du bien-être au travail et comportement absentéiste des salariés : cas des salariés des entreprises privées en Côte d'Ivoire Oblou Romain BOLLE, <i>Ecole Supérieure Africaine des TIC (ESATIC) Côte d'Ivoire</i> Kouacou Bla Yolande KOFFI, <i>Institut Pédagogique National de l'Enseignement Technique et Professionnel (IPNETP) Abidjan, Côte d'Ivoire</i></p>	121
<p>VII - Analyse des facteurs déterminants de la fragilisation des efforts de renforcement de la cohésion sociale en Côte d'ivoire : cas des conflits communautaires TRAORE Sinaly, <i>Institut Pédagogique National de l'Enseignement Technique et Professionnel (IPNETP), Abidjan, Côte d'Ivoire</i> FOFANA Mamadou, <i>Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire</i></p>	155
<p>VIII - Progrès et révolutions scientifiques chez Gaston Bachelard et chez thomas S. Kuhn KONAN Yao Abraham, <i>École Normale Supérieure (ENS), Département des sciences de l'éducation, Abidjan, Côte d'Ivoire</i></p>	179

PROGRES ET REVOLUTIONS SCIENTIFIQUES CHEZ GASTON BACHELARD ET CHEZ THOMAS S. KUHN

KONAN Yao Abraham akonan398@gmail.com
Assistant Philosophie des sciences
Département des sciences de l'éducation
École normale supérieure d'Abidjan, Côte d'Ivoire

Résumé

Les révolutions scientifiques exigent une prospection sur le processus du progrès de la science. L'idée de progrès scientifique annonce deux conceptions majeures :

la conception continuiste et la conception discontinuiste. C'est contre la perception cumulative et continuiste du progrès scientifique que Gaston Bachelard et Thomas Kuhn s'insurgent. Pour ces deux auteurs, le progrès de la science est marqué par des ruptures (Bachelard) et par des révolutions (Kuhn). Pour notre part, à la lecture des textes de Gaston Bachelard et de Thomas Kuhn, il s'agit d'entreprendre un rapprochement du point de vue doctrinal, à partir du concept de « révolution scientifique ». En quel sens les révolutions scientifiques engagent-elles à une réflexion nouvelle ? La nouveauté qui ressort de l'explication des deux auteurs consiste à : i/ penser les révolutions scientifiques comme étant des catalyseurs du progrès scientifique. ii/ présenter les lignes démarcatives des théories d'un paradigme comme étant des facteurs provoquant les révolutions scientifiques. Ainsi, se pose le problème de savoir comment les lignes démarcatives d'un paradigme peuvent-elles être déclencheur des révolutions scientifiques ?

Mots clés : démarcation, discontinu, progrès et révolutions scientifiques, technologie

**PROGRESS AND SCIENTIFIC REVOLUTIONS IN GASTON
BACHELARD AND THOMAS S. KUHN**

Abstract

Scientific revolutions require exploration of the process of scientific progress. The idea of scientific progress announces two major conceptions: the continuist conception and the discontinuist conception. It is against the cumulative and continuist perception of scientific progress that Gaston Bachelard and Thomas Kuhn rebel. For these two authors, the progress of science is marked by ruptures (Bachelard) and by revolutions (Kuhn). For our part, reading the texts of Gaston Bachelard and Thomas Kuhn, it is a question of undertaking a rapprochement from the doctrinal point of view, from the concept of "scientific revolution". In what sense do scientific revolutions lead to new thinking? The novelty that emerges from the explanation of the two authors consists in: i/ thinking of scientific revolutions as being catalysts of scientific progress. ii/ present the demarcation lines of the theories of a paradigm as being factors provoking scientific revolutions. Thus, the problem arises of knowing how the demarcation lines of a paradigm can trigger scientific revolutions.

Keywords : demarcation, discontinuous, progress and scientific revolutions, technology

Introduction

Les révolutions scientifiques exigent une prospection sur le processus du progrès de la science. L'idée de progrès scientifique est généralement associée à l'évolution ou au changement des connaissances ou pratiques scientifiques au cours du temps. Cette définition annonce deux conceptions majeures de l'idée de progrès scientifique : ce sont la conception continuiste dont les éminents représentants sont Auguste Comte, Antoine Augustin Cournot et Émile Meyerson ; et la conception discontinuiste à laquelle sont associées les noms de Gaston Bachelard (1884- 1962) et Thomas Samuel Kuhn (1922- 1996). Les deux positions s'affrontent. La thèse continuiste du progrès perçoit le progrès scientifique comme un processus cumulatif et continu. C'est contre cette perception cumulative et continuiste du progrès scientifique que Gaston Bachelard et Thomas Kuhn s'insurgent. Pour ces deux auteurs, le progrès de la science est marqué par des ruptures (Bachelard) et par des révolutions (Kuhn).

En quel sens les révolutions scientifiques engagent-elles à une réflexion nouvelle ? Et comment des révolutions scientifiques peuvent-elles être déclenchées par des lignes démarcatives d'un paradigme ? L'objectif principal met en perspective les révolutions scientifiques en tant que des démarcations entre des paradigmes successifs ou des traditions scientifiques consécutives. Un second objectif montre que les révolutions scientifiques sont intimement liées au développement des techniques et de la technologie. À travers une méthode d'analyse critique et comparative, nous montrons d'abord le rapprochement de Gaston Bachelard et Thomas Kuhn sur la notion de révolution scientifique. Ensuite, nous présentons le rapport de la révolution scientifique et l'idée de démarcation. Enfin, nous expliquons comment les révolutions scientifiques sont intimement liées au développement de la technologie.

1- Rapprochement entre la notion de rupture et celle de révolution scientifique

Le rapport que nous voulons établir entre ces deux épistémologues nous a été inspiré, à la lecture des textes de Thomas Kuhn, par le rapprochement entrepris entre les concepts de « progrès scientifique » et de « révolution scientifique ». Si le concept de « progrès scientifique » est développé par les deux auteurs, Bachelard, lui, ne fait pas du concept de « révolution scientifique » un concept épistémologique opératoire. Dans cette perspective, le rapprochement sur le concept de « révolution scientifique » peut être a priori rejeté puisque Kuhn l'emploie fréquemment alors que Bachelard n'est fait pas autant.

Cependant, en réfléchissant à certains concepts de Bachelard tels que « rupture ou abandon » (G. Bachelard, 1996, p. 16), « reconstruction de la science » (G. Bachelard, 1996, p. 8) dans son explication du progrès scientifique, ce rapprochement devient intéressant. Il faut entendre par rupture le changement radical dans la pratique scientifique entre deux traditions scientifiques successives. Il convient donc de dire ce que Kuhn appelle révolution scientifique correspond à ce que Bachelard appelle rupture entre deux traditions scientifiques. Ce faisant, l'idée de rupture entre deux traditions scientifiques chez Bachelard et l'idée de révolution scientifique chez Kuhn sont assimilables, interchangeable parce qu'elles traduisent la même chose.

Notons que quelques recherches ont déjà été effectuées sur les travaux de Bachelard et de Kuhn. Deux éminents écrivains et philosophes ont porté des réflexions sur les deux auteurs. Ce sont Anastasios Brenner dans *Raison scientifique et valeurs humaine*, Paris, P.U.F., 2011, et, Grison François dans *Changement de théorie : Bachelard, Kuhn, Popper, les sciences autrement*, Versailles cedex, quae, « hors collection », 2011.

Ils opèrent leurs investigations en évaluant ou faisant ressortir les valeurs épistémiques qui guident chacune de ces deux épistémologies.

Pour notre part, à la lecture des textes de Gaston Bachelard et de Thomas Kuhn, il s'agit d'entreprendre un rapprochement du point de vue doctrinal, à partir du concept de « révolution scientifique ». La nouveauté qui ressort de l'explication des deux auteurs consiste à : i/ penser les révolutions scientifiques comme étant des catalyseurs du progrès scientifique. ii/ présenter les lignes démarcatives des théories d'un paradigme comme étant des facteurs provoquant les révolutions scientifiques. Une révolution scientifique implique l'abandon d'un système ou paradigme existant au bénéfice d'un autre. Chaque changement de paradigme constitue un progrès scientifique. Avec Kuhn, le progrès scientifique décrit un schème triphasé qui s'effectue en quatre étapes. Ce sont : 1- une période dite science normale ; 2- une période intermédiaire³ qui prend en compte les périodes de la crise et de la science révolutionnaire ; 3- la phase terminale est la révolution scientifique qui fait apparaître un nouveau paradigme.

Pour Bachelard, le progrès de la science est marqué par des ruptures. En s'inspirant des changements majeurs que connaît le processus du progrès scientifique et en tenant compte du changement radical du système géocentrisme en système l'héliocentrisme, Bachelard pense la nécessité de concevoir un progrès non cumulatif et non continu. Ses réflexions sur les changements majeurs dans la pratique et des théories scientifiques confortent davantage sa position d'un progrès discontinu de la science. Tenant aussi compte des changements dus au passage de la physique classique de Newton à la relativité d'Einstein, au passage des pratiques

³ La phase au cours de laquelle apparaissent des anomalies dans le paradigme en vigueur est appelée période de crise. Celle pendant laquelle les scientifiques engagent des tentatives de résolution des difficultés apparues à travers des théories nouvelles, est appelée : la période de la science révolutionnaire.

alchimiques à la chimie moderne, etc. Bachelard conçoit un progrès scientifique qui connaît des marques de ruptures très significatives : des révolutions scientifiques. En ce sens, l'histoire du progrès de la science est perçue en termes de discontinuité et de ruptures épistémologiques. Cette approche se veut à l'opposé du positivisme.

Par conséquent, le progrès de la science n'est pas une accumulation d'inventions ou de théories. C'est plutôt une construction géométrique⁴ et polémique qui exige une remise en cause incessante de la connaissance scientifique. Cette remise en cause dévoile les erreurs de conceptions, les erreurs d'interprétation des faits d'expérience, etc. cette conception de Bachelard n'est pas éloignée de celle de Kuhn qui perçoit la révolution scientifique comme étant l'aboutissement d'un long processus de crise engagée à partir d'un paradigme. La science normale et la révolution scientifique sont deux pôles opposés d'un même processus de crise scientifique.

Pour T. Kuhn, Il y a révolution scientifique lorsqu'une théorie scientifique consacrée par le temps est rejetée au profit d'une nouvelle théorie. En d'autres termes, « une révolution scientifique est un changement particulier, impliquant une certaine réorganisation des choix effectués par le groupe. » (T. Kuhn, 2008, p. 246). C'est la succession de science normale et de révolution scientifique qui constitue le progrès scientifique. Le progrès scientifique n'est possible que lorsqu'il y a eu révolution scientifique. Cela ne veut pas dire qu'à l'intérieur d'une science normale, il ne soit pas possible d'accroître la connaissance. Au contraire, les recherches sont faites dans le but d'accroître la connaissance du paradigme en question. Il y a une accumulation de connaissance, une arithmétisation de la connaissance scientifique, au niveau de la science normale. Et pourtant, le progrès scientifique comme le dit Bachelard (1996, p. 27) est « *une construction*

⁴ « L'esprit scientifique suit une progression géométrique et non pas une progression arithmétique. », Gaston Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Op. cit, p. 27.

géométrique ». « L'esprit scientifique suit une progression géométrique et non pas une progression arithmétique ».

Bachelard conçoit les révolutions scientifiques en termes de périodicité. Chaque période, représente une pratique scientifique qui rompt avec la période antérieure. Notons que le progrès, pour Bachelard, prend en compte les deux aspects de l'activité humaine à savoir la découverte scientifique et l'imagination créatrice. Il essaie donc de concilier l'activité scientifique avec l'activité artistique. En revanche, Kuhn professe que le progrès scientifique est la résultante d'une alternance entre sciences normales et révolutions scientifiques. Il pense les révolutions scientifiques en termes de paradigme. Puisque c'est la communauté scientifique qui définit, par un consensus, le paradigme, son changement entraîne irrévocablement une révolution. De ce fait, les paradigmes qui se succèdent sont incommensurables.

Mais, comment une révolution scientifique peut-elle ébranler les fondamentaux d'un paradigme antérieur ? Et qu'est-ce qui explique la nécessité d'une révolution scientifique ? La réponse nous conduit à faire une analyse des facteurs concourant au rejet d'un paradigme. Premièrement, étant donné que le propre d'un paradigme est d'être très limité en étendue et en précision, le justifie. En effet, le paradigme est un système fermé comportant des lois, des principes, des théories, des concepts, des conceptions, des définitions..., il ne peut faire autrement que plier ou soumettre la nature à ses exigences. Un paradigme exploite la nature et l'explique en fonction de ses principes et conceptions.

La deuxième raison de la nécessité des révolutions scientifiques est évoquée en partie dans la première raison. En fait, dans un paradigme, les recherches en science normale se préoccupent très peu de trouver des nouveautés d'importance capitale aussi bien dans le domaine des concepts que dans celui des phénomènes. Même le projet de recherche qui vise à

préciser le paradigme n'a pas pour but de découvrir une nouveauté inattendue.

Le paradigme dicte des restrictions expérimentales et théoriques à celui qui voudrait résoudre des énigmes dans le cadre de la science normale. Pourtant, la science normale ne reste pas longtemps à ce stade- là. Son développement implique nécessairement l'existence d'énigmes et des problèmes nouveaux, des problèmes spécifiques qui ne cadrent pas, tout à fait avec le paradigme régnant. Ce faisant, le paradigme s'use et est sérieusement dérangé par les découvertes des faits nouveaux et par les inventions de théories nouvelles.

Progressivement, les nouveaux chercheurs qui ont adhéré au paradigme, en découvrant les anomalies et problèmes insolubles, trouvent la nécessité d'aller à la conquête d'un nouveau paradigme, plus convaincant. Le paradigme en construction se démarque dès lors du paradigme antérieur sur des points fondamentaux. La rupture ou la démarcation ne serait-elle pas catalyseur des révolutions scientifiques ?

2- les révolutions scientifiques et l'idée de démarcation

Force est de reconnaître que dans sa persistance au XX^{ème} siècle, la tradition de la démarcation s'est muée avec l'empirisme logique en un dogmatisme qui tend à présenter la démarcation davantage comme un « *obstacle épistémologique* » qu'une aide au travail scientifique. Cependant, il nous apparaît qu'à quelque niveau que ce soit, la démarcation, en fixant des critères disqualifiants, a *ipso facto* suscité des réactions conduisant au développement de la connaissance scientifique. De notre point de vu, Bachelard et Kuhn offrent une perspective nouvelle et différente de la démarcation telle que développée dans les traditions viennoises et poppérienne. Pour ces deux auteurs, la démarcation apparaît comme étant le catalyseur des révolutions scientifiques (T. Kuhn, 2008, p. 133).

Cette lecture de la démarcation est bien différente de celle connue des traditions néopositivistes et poppérienne. Ici, l'idée de démarcation réside dans le paradigme de la complexité qu'il mobilise contre ceux de la simplification, de la fixité des critères contenus dans ces philosophies.

Retenons que tout critère démarcatif limite le champ d'investigation d'une science, d'une théorie, d'une « *science normale* », d'un « *paradigme* » ou d'un système scientifique. Or, la connaissance de la réalité reste inachevée. Par conséquent, la nécessité de déborder le cadre fixé par un système scientifique devient immanente. Les critères démarcatifs sont exclusifs. Par voie de conséquence, les nouvelles découvertes ou inventions qui sont en marge de ces critères fondent elles aussi, une science nouvelle, un paradigme nouveau concurrent. Dans quelle mesure la démarcation peut-elle alors favoriser l'émergence de théories nouvelles voire, des sciences nouvelles ? Ou encore, en quel sens la démarcation peut-elle produire un état de suspicion du paradigme en cours et susciter une révolution scientifique ?

Les crises paradigmatiques témoignent que les critères défendus par les tenants d'un paradigme ne sont plus en adéquation avec les exigences scientifiques qu'imposent les nouvelles découvertes. Cela prouve également que les nouvelles découvertes sont incompatibles avec les normes existantes. Partant, un climat de suspicion de ces critères gagne du terrain. Il y a donc lieu de mettre en place une nouvelle science normale ou du moins, un nouveau cadre de recherche ; cela produit une révolution scientifique. La démarcation a donc une double portée. La première est de circonscrire un domaine de recherche, de délimiter en dressant des critères démarcatifs entre différents domaines ou disciplines. Dans ce cas, la démarcation est une restriction⁵ aux normes d'une discipline scientifique. Cela veut dire,

⁵ C'est cet aspect qui est le plus perçu par tous ceux qui veulent traiter de la démarcation dans les sciences. C'est l'aspect de limitations ou de différenciation entre les théories

qu'elle est une limite exclusive qui définit le lieu de validation ou invalidation d'une théorie.

La deuxième portée de la démarcation est dissimulée et inhérente à ses domaines d'applications. En tenant compte de la connaissance inachevée que nous avons de la réalité ou d'un objet, les critères démarcatifs sont des tremplins aux développements de nouvelles perspectives sur la réalité à partir de « *la philosophie du pourquoi pas ?* » Lorsque le cadre délimité par les critères démarcatifs ne répond plus aux exigences révolutionnaires, alors une révolution inévitable se produit. Sur cet aspect des choses, nous soutenons qu'une démarcation peut engendrer une révolution scientifique. Kuhn exprime ce fait en d'autres termes, lorsqu'il évoque « *la tension essentielle* » issue des incohérences d'un consensus paradigmatique. Cette « *tension essentielle* » va générer le plus souvent une révolution scientifique.

Il est certainement typique que cette recherche convergente ou dépendante d'un consensus donne naissance à une révolution. Auquel cas, les techniques et les croyances traditionnelles sont abandonnées et remplacées par de nouvelles. Mais les tournants révolutionnaires d'une tradition scientifique sont relativement rares, et de longues périodes de recherches convergentes en sont la condition nécessaire. Comme je le montrerai, seules les investigations fermement enracinées dans la tradition scientifique contemporaine ont une chance de briser cette tradition et de donner naissance à une nouvelle. C'est pourquoi je parle d'une « tension essentielle » implicite dans la recherche scientifique. (T. Kuhn, 1990, p. 279).

scientifique et non-scientifique ou pseudo-scientifique qui ont fait l'objet d'étude pour le Cercle de Vienne et ses corollaires.

C'est aussi en ce sens que Bachelard au préalable, en montrant l'inachèvement de la connaissance dont nous avons des objets, préconise une science qui soit capable d'être sans cesse rectifiée dans ses principes et ses matières. Penser scientifiquement, c'est se placer dans le champ épistémologique intermédiaire entre théorie et pratique, entre mathématique et expérience. « Connaître scientifiquement une loi naturelle, c'est la connaître à la fois comme phénomène et comme noumène. » (G. Bachelard, 2008(a) p. 12). Bachelard, (1987, p. 290) avait déjà évoqué cette pensée dans son premier ouvrage *Essai sur la connaissance approchée* en ces termes :

D'ailleurs le problème de la connaissance ne se ramène pas tout entier à un problème de prévision et d'action puisque nous sommes devant une réalité qui n'est pas achevée. Nous devons pouvoir en noter, en quelque sorte historiquement, l'imprévu essentiel.

Cette imprévue lorsqu'elle remet en cause le fondement d'une tradition, devient source de débats et propulseur de paradigme incommensurable.

Suivant cette conception nouvelle du rapport des révolutions scientifiques et de la démarcation, Bachelard et Kuhn décrivent deux modes d'approche de la science et de son histoire. Bachelard adopte uniquement une démarche internaliste du progrès scientifique tandis que Kuhn suit une démarche à la fois internaliste et externaliste du progrès scientifique. Avec ces deux auteurs, la démarcation implique la possibilité théorique d'une remise en cause incessante des méthodes et des théories.

Dans la perspective de Kuhn, d'une part, l'évolution des sciences obéit à un processus sélectif. Certaines théories sont considérées comme vraies ou justes, d'autres sont considérées comme fausses dans un paradigme. Et, d'une manière générale, les théories vraies sont acceptées

tandis que les théories fausses sont rejetées. Ce processus est à la base de l'amélioration du savoir scientifique.

Toutefois, la démarcation entre les théories vraies et les théories fausses est rarement aussi tranchée. Très souvent, plusieurs théories coexistent pour expliquer un même phénomène. Et d'autre part, le champ scientifique est souvent structuré autour d'une théorie dominante : une orthodoxie qui a l'appui des institutions et de la communauté scientifique. Car, selon T. Kuhn, (2008, p. 22) « Une grande partie du succès de l'entreprise dépend de la volonté qu'a le groupe de défendre cette supposition, à un prix élevé s'il le faut. » Aussi, cette orthodoxie⁶ est entourée de nombreuses théories périphériques : des hétérodoxies auxquelles adhèrent des chercheurs en marge du courant dominant. Ceux-ci travaillent à faire valoir leur recherche à travers de nouvelles théories pertinentes et par des inventions d'appareil technologique approprié.

3- Les révolutions scientifiques et le développement de la technologie

Certes, Bachelard et Kuhn annoncent implicitement le rôle des techniques et de la technologie dans le processus du progrès de la science. Pour Kuhn (2008, p. 36), « *la technologie a souvent joué un rôle vital dans l'émergence de nouvelles sciences* ». Pour nous, il convient de faire remarquer explicitement la relation nécessaire entre les révolutions scientifiques et le développement de la technologie. En d'autres termes, une révolution scientifique est accompagnée d'une technologie.

Quant à Bachelard, il écrit dans *l'activité rationaliste de la physique contemporaine*, p. 59 « Les nouvelles nécessités d'une organisation rationnelle et technique du savoir doivent être saisies à leur source. La science physique devient résolument technique ». Cela signifie que les

⁶ T. Kuhn, 2008, p. 226 « la théorie orthodoxe »

sciences physiques exigent davantage de nouvelles techniques et des outils technologiques appropriés.

Chacun situe, à des niveaux distincts, un apport de nouvelles techniques dans le progrès de la science. Cependant, les deux auteurs semblent ne pas affirmer explicitement que les révolutions scientifiques engagent un progrès ou développement des appareillages expérimentaux. Pour nous, il convient de dire de façon explicite que les révolutions scientifiques sont intimement liées au développement de la technique ou de la technologie. En d'autres termes, une révolution scientifique est accompagnée d'une technologie appropriée. Il s'agit donc pour nous de montrer le rapport existant entre les révolutions scientifiques et le développement de la technique ou de la technologie.

Avec Bachelard le progrès scientifique a révélé de nouvelles techniques dans la pratique scientifique. Il s'agit notamment du dialogue indispensable entre les mathématiques et les sciences physiques. Ce dialogue qui permet de rationaliser les expériences est un tremplin à l'émergence de nouvelles techniques et au progrès de la science. Ce dialogue débouche sur « *La physique mathématique* »⁷ qui est le modèle par lequel la connaissance scientifique se construit de façon « *géométrique* ».

En revanche, il ressort de l'explication de Kuhn que les révolutions scientifiques obéissent aussi à la découverte de nouvelles techniques ou technologies qui résolvent mieux un problème insoluble dans un paradigme

⁷ Au XVII^e siècle, le mathématicien et physicien Isaac Newton a développé de nouveaux outils de mathématiques pour résoudre des problèmes de physique (dont la question du mouvement des objets). Suivirent James Clerk Maxwell, Lord Kelvin, William Rowan Hamilton. David Hilbert développa la théorie des espaces de Hilbert pour résoudre les équations intégrales, théorie qui se trouve au centre aujourd'hui de la mécanique quantique. La relativité générale d'Einstein utilise les connaissances mathématiques en géométrie différentielle, géométrie riemannienne et géométrie lorentzienne.

concurrent. De part et d'autre, les techniques et l'équipage technologique ne sont pas en marge du progrès scientifique. Mais, comment une révolution scientifique peut-elle enclencher le développement de la technologie ? À l'inverse, comment les inventions technologiques peuvent-elles déclencher les révolutions scientifiques ?

Le progrès scientifique est intimement lié à l'amélioration de la technologie. Une révolution scientifique prend en compte l'appareillage expérimental. Elle fait changer la technique d'antan dans le cadre du paradigme. Lorsqu'un paradigme nouveau entre en concurrence avec le paradigme dominant, la confrontation ne se joue pas seulement au niveau des observations et des tests expérimentaux, mais aussi, pour une grande part, au niveau de la performance de la technologie qui l'accompagne. Les preuves qui sont au fondement du nouveau paradigme mettent en difficulté les résultats expérimentaux des appareils sclérosés. Trois éléments unis : la théorie, l'expérimentation ou l'observation et la technologie, permettent de faire une révolution scientifique.

Conclusion

Ce travail ouvre au moins deux perspectives. La première établit un rapport entre les révolutions scientifiques avec la notion de démarcation. La seconde présente un lien nécessaire entre les révolutions scientifiques avec le développement de la technologie. Dans la première perspective, les paradigmes créent des lignes démarcatives qui sans le vouloir provoquent les révolutions scientifiques. Selon Kuhn, vu que les paradigmes sont incommensurables, la signification des termes change avec le changement du cadre théorique. Ce changement de paradigme est porteur du progrès de la science et fait penser que la démarcation est un facteur des révolutions scientifiques.

Dans la deuxième perspective, il convient de dire que l'essor des techniques et de la technologie ne peut se justifier dans les sciences, en grande partie, que lors des révolutions scientifiques. Lorsque des scientifiques contestent les fondamentaux d'un paradigme, de nouvelles techniques et des nouveaux outils technologiques sont inventés pour montrer les insuffisances du paradigme régnant, pour justifier la nouvelle pratique scientifique. C'est pour cette raison que Kuhn (2008, p. 221) écrit « *Nous éprouvons, bien des difficultés à voir la profonde différence qui sépare la science et la technologie, sans doute est-ce en partie du fait que le progrès est un attribut évident de ces deux secteurs* » ?

Bibliographie

BACHELARD Gaston, éd. 1987, *Essai sur la connaissance approchée*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin.

BACHELARD Gaston, éd. 1996, *La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse du feu*, Paris, Gallimard.

BACHELARD Gaston, éd. 2008(a), *La philosophie du non*, Paris, Presses Universitaires de France.

BACHELARD Gaston, éd. 1951, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, Paris, Presses Universitaires de France.

BACHELARD Gaston, éd. 2008(b), *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, Presses Universitaires de France.

BRENNER Anastasios, éd. 2011, *Raison scientifique et valeurs humaines*, Paris, Presses Universitaires de France.

GRISON François, éd. 2011, *Changement de théorie : Bachelard, Kuhn, Popper, les sciences autrement*, Versailles cedex, quae, « hors collection ».

KUHN Thomas, éd. 2008, *La structure des révolutions scientifiques*, Traduction de Laure Meyer, Quatrième édition, Paris, Flammarion,

KUHN Thomas, éd. 2008, *Postface*, Traduction de Laure Meyer, Quatrième édition, Paris, Flammarion.

KUHN Thomas, éd. 1992, *La révolution copernicienne*, Traduction de Avran Hayli, Première édition, Paris, Fayard.

KUHN Thomas, éd. 1990, *La tension essentielle* : Tradition et changement dans les sciences, Traduction de Pierre Jacob, Première édition, Paris, Gallimard.

www. Academia.edu /.../ Bachelard. Canguilhem Foucault _ le _ français ; consulté en novembre 2020.

www. eternalegypt.org/ ; consulté en juin 2020.

www. Lyc-hoche- versailles.ac-versail ; consulté en juin 2020.

www. Sciences humaines.com/l-épistémologie ; consulté en juillet 2020.

www. Maphilo.net/ théorie-expérience ; consulté en juillet 2020.

www. Dogma.lu/pdf/CR-Maka Azzouz.pdf ; consulté en juillet 2020.

www. Grasset.fr/Bachelard-ou-le-jour-et-la nuit ; consulté en Août 2021

www. Sciences humaines. Com/ Gaston Bachelard ; consulté en Août 2021

www. Dogma. Lu/ pdf / AB. Paradigme Histoire. Pdf ; consulté en Octobre 2021

www. academia. edu / 4414972/ Thomas_ Kuhn_ et _ l'oubli_ et _ la_ pratique ; consulté en Octobre 2020.

www.philosciences.org/notices/documents ; consulté en Juillet 2020.

www.er.uqam. Ca/not bel/ philuqam/ dept/.. ; consulté en Juillet 2020.

www.archipel. Uqum.ca/693/1/01591.pdf ; consulté en Juillet 2020.

www. Academia.edu/4414972/Thomas Kuhn ; consulté en Juillet 2020.

www.initiationphilo.fr/articles.php ; consulté en Août 2015 et en 2020.

REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE DE L'EDUCATION

Achévé d'imprimer
sur les presses



Décembre 2022

ISBN : 2- 909426-59-9

EAN : 9782909426648

REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'EDUCATION

SOUSSION D'ARTICLES : info@ipnetp.ci