

Repères philosophiques et logiques de la révision des croyances

Adjoua Bernadette DANGO

Spécialité : Logique et philosophie du langage

Université Alassane Ouattara, Bouaké (Côte d'Ivoire)

dangobernadette@gmail.com

Résumé : Toute croyance, qu'elle soit scientifique ou émanant de la vie quotidienne, peut faire objet d'une modification. Cette modification s'opère soit par l'acquisition d'informations nouvelles soit par les changements que subissent les objets de cette croyance. La révision de croyances suit un processus bien déterminé et trouve ses repères dans les domaines philosophique et logique à travers les changements de paradigmes scientifiques.

Mots clés : Information, Logique, Repères philosophiques, Révision des croyances, Paradigmes.

Abstract: Any belief, whether scientific or emanating from everyday life, can be subject to change. This modification takes place either by the acquisition of new information or by the changes that the objects of this belief undergo. The revision of beliefs follows a well-defined process and finds its bearings in the philosophical and logical fields through changes in scientific paradigms.

Keywords: Information, Logic, Philosophical landmarks, Revision of beliefs, Paradigms.

Introduction

La révision des croyances est un domaine de connaissances en pleine expansion. Elle décrit le changement de croyances qui résulte de la prise en compte de nouvelles données d'informations. Historiquement, dans les années 1980, de nombreux travaux ont scruté le caractère formel du processus de révision. C'est donc en 1985, dans un article célèbre, que Carlos Alchourrón, Peter Gärdenfors et David Makinson proposent, pour la toute première fois, une axiomatisation du processus de révision des croyances. Cette étude a favorisé le développement de plusieurs nouveaux programmes dans différents domaines de recherche notamment en science de la computation, en neurosciences, en logique, en philosophie. Ce travail mène des réflexions sur la modélisation des systèmes de révision des croyances. Plus précisément, il est question de l'intégration de la nouvelle connaissance dont l'objectif était l'analyse de l'expertise du système de connaissances ou de croyances dans la prise en compte de la nature ou la particularité de la nouvelle information. Dans la philosophie, le processus de

révision des croyances y trouve ses repères. La question du changement des théories scientifiques a été la préoccupation de plusieurs philosophes notamment Lakatos Imre, Kuhn Thomas et bien d'autres. Dans la marche vers ce progrès, le régime « normal » de la science peut connaître des échecs. Il faut alors faire des révisions de paradigmes, passer au peigne fin tous les paramètres de la science afin de déceler toutes les anomalies ou problèmes puis les résoudre. Ces révisions de paradigmes aboutissent souvent à des révolutions, des contre-révolutions ou des rétro-révolutions. Tout progrès scientifique n'est pas forcément une rupture catégorique.

Cette étude a pour but de montrer que le processus de révision de croyance trouve ses repères dans la philosophie et la logique. Elle projette de démontrer que les systèmes de révisions de croyances suivent pour la plupart, les schémas de changements de paradigmes observés dans le progrès scientifique. De là, examinons toutes les interrogations qui orientent cette recherche: Les systèmes de révisions de croyances trouvent-ils leurs repères dans le domaine philosophique et logique? Peut-on faire un parallèle entre les méthodes de révisions de croyances et les théories de révolutions scientifiques?

1- Systèmes de modélisation de croyances

Dans sa définition standard, le processus de modélisation des croyances décrit les mécanismes de changement de croyances résultant de la prise en compte de nouvelles données d'informations. Il existe plusieurs théories de révisions des croyances. Pour plus de précision et de concision, l'approche expose la théorie AGM et celle de Bonanno Giacomo. Ces deux systèmes permettent de rendre compte des types de méthodes dans le processus de révision des croyances.

1.1- La théorie AGM

Le mérite est donné à la théorie AGM d'avoir réalisé le contenu de la toute première théorie formelle de révision de croyances. Une axiomatisation du processus de révision des croyances est développée dans un article co-écrit par Carlos Alchourrón, Peter Gärdenfors et David Makinson¹. Différents axiomes ont été ainsi conçus pour rendre compte du processus

¹ L'appellation de la théorie AGM provient des initiales des auteurs Carlos Alchourrón, Peter Gärdenfors et David Makinson

de révision de croyances ou bases de connaissances. De cette caractérisation axiomatique, trois méthodes ont été développées pour modéliser l'information provenant de la base de croyances. Celle-ci peut être scrutée à travers un formalisme constitué du langage des propositions, un ensemble de données qui représente les croyances de l'agent lorsqu'il reçoit une information. Elle dénote trois changements de croyances à la réception de l'information.

- Première méthode de modélisation de croyances

Elle est effectuée lorsque l'information reçue et l'ensemble de croyances de l'agent sont compatibles. Il ne produit pas de contradictions quand l'information est enregistrée dans la base de croyances. Dans ce cas, l'information édifie l'ensemble de croyances.

- Deuxième méthode de modélisation de croyances

Il s'agit du cas où la nouvelle information est en contradiction avec la base de croyances. Celle-ci rejette alors l'information reçue par l'agent. Le changement qui s'opère ici est non-monotone car les croyances que contiennent l'ancien ensemble seront adaptées en fonction de l'information reçue.

- Troisième modification de comportement

Elle s'obtient lorsque lors de la modification, la base de croyances, elle-même, contient des contradictions. Cette opération révèle que l'information est indéterminée, sa nature n'étant pas identifiée. Alors, l'attitude à adopter est de supprimer l'information défaillante. Toutefois, il faut signaler que cette suppression peut entraîner l'élimination de certaines informations qui ne sont pas concernées par le problème. Cette suppression peut concerner les croyances qui impliquent l'information ajoutée ou les croyances que l'information implique. Cette analyse est un cadre adéquat pour étudier les raisonnements hypothétiques. Après la conception AGM, il serait judicieux d'approcher la théorie de Bonanno qui a la spécificité d'être une approche multimodale et temporelle.

1-2 La théorie bonnanienne de la révision des croyances

Elle est constituée de la logique propositionnelle et de cinq opérateurs modaux. Il s'agit de deux opérateurs de temporalité F et P , un opérateur de croyance B , un opérateur d'information I et un opérateur de tous les états A . Dans la sémantique de Bonanno, un modèle s'obtient par adjonction de la fonction de valuation V au cadre formé par les modalités temporelles. Ainsi, une proposition θ dans le système de Bonanno est une e.b.f. (expressions bien formées) si et seulement θ est une formule booléenne.

Quelles interprétations donner aux différents opérateurs?

- $F\theta$ peut être interprétée comme une proposition qui stipule qu'à chaque instant futur il sera le cas que θ . En d'autres termes, la proposition $F\theta$ se déroulera dans le futur.
- $P\theta$ peut être signifié qu'à l'instant précédent, il a été le cas que θ
- $B\theta$ le sujet croit que θ .
- $I\theta$ signifie que le sujet est informé que θ .
- $A\theta$ il est vrai dans tous les états que θ .

Ces formules constituent la syntaxe combinée avec une interprétation intuitive de ces formules. Qu'en est-il de la sémantique ?

La sémantique, dans son sens général, étudie les rapports entre les signes d'un langage et les objets. En logique mathématique, elle renvoie à l'étude de la façon dont les formules reçoivent des valeurs de vérité. En logique modale, les modèles des mondes possibles W donnent une sémantique modale. W est l'ensemble des mondes possibles, et ces mondes possibles entretiennent entre eux des relations d'accessibilité R sur W . L'ensemble W, R forment le cadre ou la structure. Le modèle s'obtient par l'adjonction de la fonction de valuation à la structure. Celle-ci peut avoir différentes caractéristiques en fonction de la relation entre les mondes. Rappelons qu'une formule est valide dans un modèle W, R, V si elle est vraie dans tous les contextes de W , alors une formule est valide sur une structure W, R si elle est vraie à tous les modèles basés sur cette structure. Dans les sémantiques multimodales, la structure est composée d'un branchement de temps, d'une relation de croyance et d'une relation d'information, $(T, R^t, W, R^{Bt}, R^{It})$, avec (T, R^t) comme structure de branchement de temps.

- T qui représente l'ensemble non vide d'instants

- R^T est la relation binaire sur T , cette relation détermine le successeur et prédécesseur immédiats de l'instant quelconque t
- W représente l'ensemble non vide de mondes possibles
- $R^{Bt}(wi)$, l'ensemble de mondes que le sujet croit possible au monde wi à l'instant t , pour chaque wj dans W tel que $wiR^{Bt}wj$
- $R^{It}(wi)$, l'ensemble des mondes possibles susceptible de recevoir l'information provenant du monde wi et à l'instant t , pour chaque wj dans W tel que $wiR^{It}wj$

Ainsi, le modèle dans la révision des croyances est la somme de la fonction de valuation V et de la structure, ce qui donne ceci : $T, R^T, W, R^{Bt}, R^{It}, V$. Une formule est valide dans ce modèle, si et seulement si, elle est vraie à tous les contextes de W et une formule est valide sur une structure si et seulement si elle est valide pour chaque modèle basé sur cette structure.² Nous retenons que dans le processus de révisions des croyances, la base de connaissances peut subir des changements en fonction des informations ou données reçues. Il peut y avoir une continuité entre l'information reçue et la base de croyance; ce qui signifie que celles-ci ne sont pas en contradiction. Il peut s'agir également, d'un cas de discontinuité, il y a donc rupture entre la base de croyance et l'information reçue. Ces processus de révisions se perçoivent également dans les théories de changements de paradigmes dans le progrès scientifique.

2- Changement de paradigmes dans les théories scientifiques: fondement philosophique de la révision des croyances

La science est émaillée de plusieurs révolutions scientifiques dont le but est sa perfectibilité. Pour atteindre ce but, elle est en proie à de nouveaux paradigmes lorsqu'elle est confrontée à des crises. Le constat est que tout changement dans l'histoire des sciences n'occasionne pas forcément une évolution. Le changement aboutit parfois à des révolutions, des contre-révolutions ou des rétro-révolutions. Ces schémas de changements de paradigmes permettent d'expliquer la base philosophique de théories formelles de révisions de croyances qu'il convient d'explicitier. Mais avant, quelques tentatives de conception de systèmes de révision de croyances méritent intéressements.

² Dans la théorie de Bonanno et dans la théorie AGM, les croyances initiales sont identifiées aux ensembles déductifs clos. L'information reçue par l'agent doit fiable. Pour plus de détails, faire référence aux articles Axiomatic characterization of the AGM theory of belief revision in a temporal logic (Giacomo Bonnano 2007) et « Belief revision in a temporal framework (Giacomo Bonanno 2009).

2.1- Les prémisses d'une théorie formelle de révision de croyances

Avant le développement d'un programme formel de révision de croyances, quelques tentatives de création de systèmes de révisions ont été corroborées. Il s'agit des systèmes très sophistiqués développés par des experts en intelligence artificielle qui ont fortement inspirés les informaticiens. Jon Doyle a construit des systèmes de maintenance et d'exploitation de la connaissance. Ces systèmes prennent en compte plusieurs types d'inférences et maintiennent la cohérence du raisonnement selon la validité des formules inférées. C'est un système performant et qui sert de modèle à tous les systèmes de maintenance de la vérité.

Il y a, également, quelques langages informatiques conçus anciennement, avant la conception de la première théorie formelle de révision qui intègre quelques méthodes de modélisation. A la fin des années 1960, Marvin Minsky et Seymour Papert ont conçu un langage qui permet de mettre en exergue le développement cognitif de l'enfant et un type d'environnement informatique. Ce langage a été développé en mettant l'accent sur une démarche pédagogique. Celle-ci a été inspirée par les travaux de Jean Piaget.

Il y aussi le trio Ronald Fagin, Jeffrey Ullman et Moshe Vardi qui a conçu un autre système permettant d'incorporer les informations en fonction de la priorité de la base de connaissances. Ce système permet d'intégrer l'information en tenant compte du type d'information et de la nature de la base de croyances. La croyance, quelle que soit sa particularité, qu'elle soit scientifique ou qu'elle se déroule dans notre environnement de chaque jour, peut subir une modification.

Isaac Levi mène, dans les années 70, des recherches qui avaient pour objectif de concevoir des structures formelles de la dynamique épistémique. Ce système a tenté de mettre en évidence les attitudes propositionnelles de la connaissance. Cependant, le processus de révision était confronté à des difficultés théoriques. Ces difficultés étaient d'ordre structurel et entraînaient des contradictions dans les bases de croyances.

Le philosophe Franck Ramsay, a également, conçu une méthode connue sous le nom de «test de Ramsay». Son but est d'évaluer le processus de modélisation. La révision s'opère en tenant en compte l'influence de l'information sur l'antécédent. La croyance initiale est révisée par l'ajout de l'information et le conséquent doit être vérifié afin de s'assurer qu'il ne comporte pas de contradictions.

Nous retenons que différents travaux ont précédé le processus formel de révision des croyances. Toutefois, c'est la théorie AGM qui a eu une influence majeure. C'est d'elle que la plupart des travaux ultérieurs sur l'étude formelle du processus de révision vont s'inspirer. Notre objectif est de montrer que ces théories de révision ont un fondement philosophique et que les schémas de révision de croyances sont identifiés dans les changements de paradigmes.

2.2- Changement de paradigmes dans la révolution scientifique

La révolution scientifique est le moteur du progrès scientifique. La révolution n'est pas une succession d'idées ou de doctrines scientifiques, mais plutôt le résultat d'un processus concret de phénomènes émanant de certaines orientations scientifiques. Dans son activité normale, la science est régie par une philosophie de pensée stable qui est couronnée par le consensus de la communauté scientifique. Même si, elle peut subir quelques frasques capables de compromettre sa stabilité, elle est caractérisée par des paradigmes qui se définissent comme des modèles, des cadres théoriques de réflexion et de travail des scientifiques.

Face aux crises, il faut alors faire des ajustements de paradigmes, passer au peigne fin tous les paramètres de la science afin de déceler toutes les anomalies pour ensuite les résoudre. A cet effet, Thomas Kuhn affirme ceci : « La découverte commence avec la conscience d'une anomalie, c'est-à-dire l'impression que la nature, d'une manière ou d'une autre, contredit les résultats attendus dans le cadre du paradigme qui gouverne la science normale ». (T. Kuhn, 2008, p.83)

L'établissement d'un nouveau paradigme ne constitue pas une rupture immédiate et soudaine avec l'ancien paradigme. La science avance par remise en cause perpétuelle des théories scientifiques face aux différentes crises. Le processus de développement ne reçoit, alors, le consentement des scientifiques que lorsqu'elle se rallie à une nouvelle théorie consensuelle qui prend le pas sur le paradigme antérieur. Ainsi, « le passage d'un paradigme en état de crise à un nouveau paradigme d'où puisse naître une nouvelle tradition de science normale est loin d'être un processus cumulatif, réalisable à partir de variantes ou d'extensions de l'ancien paradigme ». . (T. Kuhn, 2008, p.50)

L'exemple de la théorie de Ptolémée, dans le processus de détermination de la position des planètes et des étoiles, est, en cela édifiant. Il a permis le développement de la théorie copernicienne. Les scientifiques contribuent à l'élaboration de nouveau paradigme qui se

détache totalement du précédent et c'est cela le déroulement normal de la recherche scientifique. Gaston Bachelard le signifie bien :

Puisque tout savoir scientifique doit être à tout moment reconstruit, nos démonstrations épistémologiques auront tout à gagner à se développer au niveau des problèmes particuliers, sans souci de garder l'ordre historique. Nous ne devons pas non plus hésiter à multiplier les exemples si nous voulons donner l'impression que, sur toutes les questions, pour tous les phénomènes, il faut passer d'abord de l'image à la forme géométrique, puis de la forme géométrique à la forme abstraite, poursuivre la voie psychologique normale de la pensée scientifique. (G. Bachelard, 1934, p. 10)

Ici, l'idée mise en évidence est le fait que ce soit la formation de l'esprit scientifique ou la formation d'un nouveau paradigme qui s'opère par processus, par étapes. La formation de l'esprit scientifique passe d'abord de l'image à la forme géométrique, ensuite de la forme géométrique à la forme abstraite pour accéder à la voie psychologique normale de la pensée scientifique. Quant au paradigme, il est obtenu à partir d'une procédure qui se définit étape par étape. Qu'en est-il de la spécificité du paradigme?

Thomas Kuhn précise la particularité du paradigme scientifique à partir de quatre éléments principaux.

*Le premier principe est d'ordre métaphysique. Il offre la vision du monde des scientifiques.

* Le deuxième principe concerne les hypothèses et les lois.

* Le troisième principe met en exergue une méthodologie qui délimite les comportements conformes.

* Le quatrième principe fournit les instruments et les outils permettant l'observation scientifique.

Ces quatre principes participent à la mise en exergue d'un nouveau paradigme qui s'obtient par plusieurs phases qu'il convient d'élucider.

La première phase est dite *pré-paradigmatique* ou *pré-normale*. Elle peut durer plusieurs siècles, mais elle est marquée par l'instabilité. Plusieurs conceptions se succèdent dont le but est de dénoncer les anomalies et apporter des tentatives de solutions. Un paradigme contient généralement des anomalies, des zones d'ombre, des incompréhensions. Dans cette phase, les anomalies n'entraînent pas forcément l'écroulement total du paradigme en place parce que la communauté scientifique pense les résoudre juste par une révision mineure du paradigme. Il faut signaler que dans cette phase aucune approche ne parvient à s'imposer.

La science est dans une phase de *crise*. Plusieurs paradigmes naissent. La concurrence est de mise, chacun veut prouver la crédibilité de son approche car il s'agit de convaincre toute la communauté de ses résultats.

Alors arrive la phase où un des paradigmes concurrents s'impose par la fiabilité de ses résultats. Cette phase constitue une réponse à la crise. Le paradigme en question bénéficie de l'adhésion des chercheurs et donne de nouvelles orientations à la science. Une fois le paradigme accepté et installé, les chercheurs s'évertuent à le polir, à définir ses contours, à l'améliorer dans tous les sens du terme. Le changement de paradigmes, également, s'observe dans le processus de révision des croyances.

3- Parallèle entre la révision de croyances et quelques théories de révolutions scientifiques

Dans la révision des croyances, les changements tiennent compte de quelques principes importants. Lors de la modélisation, lorsque l'information reçue prime sur la croyance, elle n'est pas rejetée à l'issue du processus de révision. Il se produit un changement minimal tout en conservant les croyances les plus enracinées. Il peut se produire, également, de grands changements selon l'information reçue. Ces principes fondamentaux se retrouvent dans le processus de changement de paradigmes à travers certaines théories telles que le continuisme et le discontinuisme.

3.1- Fondement philosophique de la révision des croyances

La théorie de la révision des croyances trouve ses repères en Philosophie à travers des théories de changements de paradigmes. Plusieurs philosophes, en l'occurrence Lakatos Imre, Kuhn Thomas et Gaston Bachelard, se sont penchés sur la question du changement des théories scientifiques. Tout progrès est-il inéluctablement synonyme de dépassement ? Que faut-il faire lorsqu'une théorie est remise en cause par une autre ? Ces préoccupations ont amené Bachelard à utiliser le terme de "rupture épistémologique" pour désigner le passage qui permet d'appréhender la connaissance en révisant certaines croyances anciennes pour faire fleurir la connaissance nouvelle. Il convient, alors, de penser les différents types de changements de paradigmes qui peuvent s'opérer dans une théorie scientifique en faisant une analogie avec les méthodes de révision des croyances. À cet effet, Kuhn affirme ces propos :

Dans l'ensemble pourtant, la pratique de l'astronomie, de la physique, de la chimie ou de la biologie ne fait pas naître de ces controverses sur les faits fondamentaux qui semblent aujourd'hui endémiques parmi les psychologues ou les sociologues. C'est en essayant de découvrir l'origine de cette différence que j'ai été amené à reconnaître le rôle joué dans la recherche scientifique par ce que j'ai depuis appelé *les paradigmes*, c'est -à-dire les découvertes scientifiques universellement reconnues qui, pour un temps, fournissent à une communauté de chercheurs des problèmes types et solutions. (T. Kuhn, 2008, p.11)

Généralement, ces paradigmes s'opèrent après la découverte des contradictions, de paradoxes. Il s'ensuit des réformes profondes dont le but est de résoudre ces crises. Cependant, dans la définition des paradigmes, il y a souvent une confusion entre les règles et les paradigmes qu'il convient d'élucider. Les paradigmes sont antérieurs aux règles et ces paradigmes peuvent être déterminés dans la science normale sans l'intervention des règles. Cela se justifie par la difficulté de déceler les règles qui peuvent aider à conduire certaines traditions.

Une autre raison réside dans le fait c'est le paradigme qui guide la recherche. Il est adéquat de dire que la science ne peut être développée sans règles. Mais ce que nous voulons dire est que le paradigme sous-tend la recherche. Ils représentent les grandes orientations d'une science, des moments où se décident de grands bouleversements jusqu'aux racines fondationnelles.

Ces paradigmes s'opèrent après la découverte des contradictions, de paradoxes. Viennent ensuite des réformes profondes dont le but est de résoudre ces crises. Le changement peut affecter une partie de la science. Dans ce cas, les paradoxes découverts concernent quelques éléments ou une sous partie de la science. Il existe le cas dans où les paradoxes affectent toute la science. Il faut, donc à ce niveau, une réforme totale de la science.

A présent, il convient de scruter quelques théories de changements de paradigmes notamment le continuisme et le discontinuisme. Le continuisme, dans le progrès scientifique, se manifeste par amélioration des théories scientifiques. Cela se matérialise par le fait que les anciennes théories ne sont pas abandonnées. Elles sont corrigées en y extrayant les paradoxes qui entachaient la théorie. Le changement peut s'opérer dans une partie de la science ou peut concerner un élément de la théorie. C'est un processus qui permet d'obtenir un nouvel environnement par la réactualisation des anciennes théories.

Le discontinuisme consiste à éradiquer toute l'ancienne théorie pour ne considérer que les nouvelles théories. A ce niveau, il y a un changement radical, une rupture totale. Cela s'explique par le fait que la crise affecte toute la théorie qu'il faut restructurer. La remise en

cause de toute la théorie ne correspond pas forcément au rejet des acquis précédents. Ils jouent un rôle important dans la mesure où certains principes peuvent servir à expliquer d'autres phénomènes. Aussi après la rupture, il peut arriver que ce qui a été rejeté soit analysé à nouveau et être admis dans la théorie scientifique. En quoi est ce que ces paradigmes de changements peuvent être identifiés aux différentes méthodes de révision des croyances?

3-2- Analogie entre Révolution scientifique et Révision de croyances

Certains systèmes de révisions suivent les schémas de théories révolutions scientifiques. Le processus de révision s'opère selon le degré d'influence de la nouvelle information, sur la base de croyances. Cette information est fondée sur une certaine hiérarchie. Willard Quine affirme, dans ce sens, que les croyances peuvent être modifiées par une information contradictoire de sorte à établir une cohérence en éradiquant les croyances auxquelles l'on est moins attaché. Une théorie scientifique peut être confrontée à une expérience par la prise en compte d'une information qui réfute l'une de ses conclusions. Il s'agit, alors, de procéder à un changement minimal de ses croyances. Ce changement donne la possibilité de conserver une partie de la théorie scientifique.

Quand l'information reçue et l'ensemble de croyances de l'agent sont compatibles, il n'existe pas de contradiction quand l'information est enregistrée dans la base de croyances. Dans ce cas, l'information édifie l'ensemble de croyances. Ce cas correspond au schéma où une information est admise dans la théorie scientifique. Cette donnée permet d'expliquer quelques éléments ou vient apporter un additif à la théorie. Sa particularité est qu'elle ne contredit pas les croyances déjà admises. Il n'y a pas de ruptures dans ce cas. C'est, également, un changement mineur qui se produit. C'est vrai qu'il y a ajout mais, cela n'influence pas vraiment la théorie. C'est une faible révision. Celle-ci peut être comparée à l'axiome No Drop du système de Bonnano : La formulation formelle est la suivante :

$$\text{Axiome No Drop : } (\neg B \neg \phi \wedge B\psi) \rightarrow F(I\phi \rightarrow B\psi)$$

Si l'agent croit possible que ϕ et qu'il croit que ψ , alors, à un instant futur, s'il a l'information que ϕ alors il croit que ψ .

Cet axiome stipule que si l'information reçue n'est pas en contradiction avec les croyances initiales de l'agent, alors il ne laisse pas tomber ses croyances.

Il existe le schéma où la nouvelle information admise dans la base de connaissance opère des changements considérables. Il ne s'agit pas d'une rupture catégorique, d'un abandon, mais plutôt d'une amélioration, d'une correction des croyances déjà admises. L'information change une partie ou une sous-partie de la théorie. Le changement qui s'opère peut-être qualifié de monotone car les croyances que contient l'ancien ensemble seront adaptées partiellement en fonction de l'information reçue. A l'analyse, ce système de révision de croyances s'apparente à la structure continuiste dans la révolution scientifique.

Il s'agit du cas où la nouvelle information est en contradiction avec la base de croyances. Celle-ci rejette l'information reçue par l'agent. Ce changement qui s'opère est non-monotone car les croyances que contiennent l'ancien ensemble sont abandonnées au profit de l'information reçue. Elle s'obtient lorsque lors de l'expansion, la base de croyances contient des contradictions. Cette opération révèle que l'information est indéterminée, sa nature n'est pas identifiée. Alors, l'attitude à adopter est de supprimer l'information défaillante. Il s'agit de restaurer la cohérence de la base de données. La suppression de l'information contradictoire peut entraîner avec elle des croyances déjà admises dans la base de croyances initiales. L'attitude à tenir est de choisir de retirer la croyance la moins enracinée. Ce cas de changement correspond à l'axiome No Add de Giacomo Bonnano.

$$\text{No Add} : \neg B \neg(\phi \wedge \neg\Psi) \rightarrow F (I \phi \rightarrow \neg B\Psi)$$

Si l'agent croit possible $(\phi \wedge \neg\Psi)$, dans chaque instant possible, s'il a l'information que ϕ alors il croit que $\neg\Psi$.

Cet axiome dit que l'agent ne peut pas ajouter à ses croyances une autre dont la négation fait partie de son ensemble de croyances initiales.

Le parallèle correspond à la situation où le nouveau paradigme ajouté à l'ensemble des anciennes croyances est erroné et contradictoire. Alors l'attitude qu'observe les scientifiques est de supprimer le nouveau paradigme. Mais, la suppression peut entraîner le rejet de quelques principes déjà admis au préalable dans la base de croyances.

Conclusion

La révision des croyances entretient les liens étroits avec plusieurs domaines de connaissance. A partir de ces passerelles naissent des moyens croissants et efficaces pour la

modélisation des processus de raisonnements encore plus réalistes et permettent de maîtriser le fonctionnement des paradigmes scientifiques. La révision des processus trouve ses repères dans le domaine philosophique et logique, à travers les théories du continuisme et du discontinuisme, avec bien d'autres méthodes de changements de paradigmes. Plusieurs formalismes logiques ont été proposés pour modéliser divers types de raisonnements. La nouvelle information peut opérer un changement minimal lorsque la base de croyance est compatible avec l'information. Elle révisé la base de croyances sans qu'il y ait de rupture totale. Dans le cas où il existe une rupture catégorique, l'information est contradictoire à la base de croyances. L'analogie entre la révision des croyances et le changement de paradigmes favorisent la compréhension d'outils efficaces pour la modélisation des théories scientifiques.

Bibliographie

- BACHELARD Gaston, 1934, *La formation de l'esprit scientifique*, Librairie philosophique J. Vrin, Paris, France, 288 p.
- BONNANO Giacomo, 2007, « *Axiomatic characterization of the AGM theory of belief revision in a temporal logic* », *Artificial Intelligence*, vol. 171, pp. 144–160
- BONNANO G. 2009, "Belief revision in a temporal framework" *New Perspectives on Games and Interaction*, vol. 4, pp. 45–80
- GARDENFORS P. 1990, Belief Revision and Nonmonotonic Logic Are Two Sides of the Same Coin », In *Proceedings of the ninth European Conference on Artificial Intelligence (ECAI'90)*, pp. 768–773
- KUHN Thomas, 2008, *La structure des révolutions scientifiques*, trad. Laure Meyer, Editions Flammarion, Paris, France, 284 p.
- FUITEK V. 2013, *Playing with Knowledge and Belief*, Doctoral Thesis, Institute for Logic, Language and Computation, Amsterdam University, Neverland