

Mécanismes de la croyance

— Projet Personnel en Humanités —

Jean Hausser

26 mars 2006

Résumé

Largement appuyé sur la sociologie de Durkheim, ce travail vise à mettre en évidence la valeur sociale du phénomène de croyance. Puis, il s'attache à montrer que la croyance est un objet de science et de savoir (sociologique, anthropologique) et qu'elle est elle-même constitutive du savoir et de la science. Il y a de la croyance dans l'adhésion à une représentation religieuse du monde, il y a de la croyance dans l'adhésion à un paradigme scientifique comme dans la pratique de la science. Si les vérités religieuses sont indécidables parce qu'objets de croyance, pour autant, replacer de la croyance dans notre rapport à la connaissance est un forme de vérité. La croyance est ainsi une pratique médiatrice de nos savoirs, de notre rapport à la vérité.

Dur temps pour les croyances ! Attaquées avec toujours plus de succès depuis un siècle, elles font machine arrière sur tous les terrains. Ici, le pape fait son *mea culpa* au nom de l'église catholique pour le procès Galilée. Là, les temples et les synagogues se vident et ont toujours plus de mal à faire venir les jeunes qui se tournent vers la raison et leur réflexion personnelle. Là enfin, des phénomènes autrefois paranormaux et vus comme autant d'indices d'une vie pour l'âme dans l'au-delà, tels l'impression de décorporation dont témoignent certains patients ayant été entre la vie et la mort, sont aujourd'hui expliquées par des expériences en neurosciences et on parvient même à provoquer la sensation de présence tangible similaire à celle ressentie pendant la méditation ou la prière [22]. Partout, les croyances et autres superstitions sont en recul.

Mais, dans le même temps, ce *mea culpa* a-t-il eu un effet significatif sur les catholiques pratiquants ? Ont-ils désertés en masse les bancs des église suite à cet aveu pontifical ? Les Journées Mondiales de la Jeunesse ne continuent-elles pas de rassembler des centaines de milliers de jeunes chrétiens de tous les pays ? Ceux-ci ne fondent-ils pas des aumôneries sur les campus universitaires scientifiques qui sont pourtant censés être des lieux où la rationalité est une valeur dominante ? Le christianisme ne reste-t-il pas de loin la religion la plus répandue dans le monde ? En terme de nombre de croyants, l'islam n'est-il pas en pleine progression ? Les croyances religieuses n'occupent-elles pas une place importante dans la politique étrangère de la première puissance mondiale ? Et qu'expliquent exactement ces expériences en neurosciences ? De savoir que la stimulation au moyen d'un courant électrique d'une région précise du cerveau provoque une impression de décorporation chez un patient explique-t-il quoi que ce soit sur les témoignages de décorporation ? On pourra tout au plus postuler que cette partie du cerveau est susceptible d'être sollicitée lors des décorporations. Dix huit siècles avant J.C., les égyptiens avaient déjà constaté qu'une blessure à la tête pouvait provoquer des troubles moteurs et qu'une tempe enfoncée pouvait entraîner la perte de la parole. Plus proche de nous, Cabanis affirme au milieu du XVIII^{ème} siècle que « le cerveau sécrète la pensée comme le foie sécrète la bile ». Il n'y a donc rien d'extraordinaire dans les expériences récentes en neurosciences : elles ne font que

prouver que le cerveau est impliqué dans de telles impressions. Une telle découverte ne vient donc fournir d'argument ni pour ni contre la croyance en une vie dans l'au-delà par exemple.

Question terriblement d'actualité donc, ce qui ne l'empêche pas d'être très ancienne. Par exemple, l'idée que les dieux ne sont que des croyances créées par la peur des Hommes est déjà présente chez Lucrèce (98 - 55 av J.C.) qui, reprenant la pensée d'Epicure, écrit dans *De la nature* [15] :

[Les hommes] placèrent la demeure et le palais des immortels dans les cieux, parce que c'est là que le soleil et la lune paraissent faire leur révolution, parce que de là nous viennent le jour et la nuit, et les flambeaux errants qui brillent dans les ténèbres, les feux volants, les nuages, la rosée, les pluies, la neige, les vents, la foudre, la grêle et le tonnerre rapide au murmure menaçant. Hommes infortunés d'avoir attribué tous ces effets à la divinité et de l'avoir armée d'un courroux inflexible ! Que de gémissements il leur en a dès lors coûté ! Que de plaies ils nous ont faites ! Quelle source de larmes ils ont ouverte à nos descendants ! [...] Mais, outre cela, quel est le coeur qui ne soit pas troublé par la crainte des dieux ? [...] quand les vents impétueux, déchaînés sur les flots, balayent devant eux le commandant de la flotte avec ses légions et ses éléphants, ne tâche-t-il pas d'apaiser la Divinité par ses voeux, et d'obtenir à force de prières des vents plus favorables ? Mais en vain : emporté par un tourbillon violent, il n'en trouve pas moins la mort au milieu des écueils ; tant il est vrai qu'une certaine force secrète se joue des événements humains et paraît se plaire à fouler aux pieds la hache et les faisceaux !

Un bref inventaire des phénomènes de croyances actuels suffit donc à mettre en évidence que celles-ci n'appartiennent en rien au passé et restent des faits en plein dans l'actualité. Si on peut difficilement affirmer que les croyances sont en recul, il est tout aussi difficile de les présenter comme des valeurs montantes. Comment appréhender ce paradoxe ? Une explication est peut-être à chercher dans ce que la définition du mot « croyance » renvoie au passé, à une idée qui n'a plus cours. C'est également une caractéristique ontologique des croyances en vigueur que de ne pas être « visibles ».

Du point de vue historique, on est passé d'une croyance de naissance « en bloc » qui n'admet pas de remise en question, partagée par toute la société — on pourrait même dire confondue avec elle — à une religion plus personnelle, faite de relativisation, de « bricolages », de mélanges avec des éléments pris dans d'autres religions, dans d'autres cultures. Dans le même temps, la société est elle-même devenue plus individualiste. C'est un parallèle qu'il nous faudra développer par la suite. On pourrait corréliser cette tendance aux échanges et à la mobilité des populations qui n'a jamais été aussi importante que de nos jours. Cette mobilité facilite l'exportation des cultures, met chacun face à l'existence d'autres cultures, d'autres croyances, d'autres religions. Pour prendre un exemple personnel, élevé dans une communauté chrétienne, j'ai longtemps eu peu de confrontations avec des non-chrétiens jusqu'au jour où j'ai fait l'expérience de discuter longuement de religion avec un ami marocain de confession islamique, puis, un peu plus tard avec un athée militant. J'ai également lu un ouvrage [9] sur l'histoire des religions. Ces premiers face à face n'ont pas manqué de me faire m'interroger sur le caractère absolu de ce que j'avais conçu comme une certitude. Comment 800 millions de musulmans pouvaient-ils avoir tort ? Ou plutôt, pourquoi se tromperaient-ils plus que moi et mon milliard de chrétiens ? Quel arguments avais-je pour justifier mon appartenance ? Bien vite, j'en fus réduit à ma seule conviction. Et le temps passant, j'eus de plus en plus de mal à ne pas la réduire qu'à un héritage, à une conséquence de mon éducation. Clairement, mon individualisation en terme de religion s'est produite en réponse à des faces à face avec des croyances différentes, au travers de lectures ou de rencontres. Or il se trouve que ce type d'expérience n'a jamais été aussi facile. Jusqu'à il y a un demi-siècle encore, dans les milieux ruraux alsaciens par exemple, il était courant de vivre dans son village sans jamais rencontrer de personnes de culture ou de confession différente.

J'ai pu m'en assurer en en discutant avec mes grands-parents, et cet exemple doit être généralisable à bon nombre de milieux ruraux. Dans ces conditions, les occasions pour une grande partie de la population de rencontrer des croyances différentes et ainsi de s'individualiser sont peu nombreuses. Or, ces rencontres pourraient être un facteur déterminant pour la remise en question et l'individualisation des croyances personnelles. La mobilité croissante des personnes expliquerait donc pour une bonne partie cette personnalisation des croyance.

A nouveau, dans cette exemple, on retrouve le parallèle entre croyance et société, ici celle formée par le village. Cependant, cette mobilité est-elle pour autant la seule explication ? Quels sont les phénomènes de croyances aujourd'hui ? Comment s'articulent-ils avec la rationalité ? Quelle est la portée des phénomènes de croyance ?

Les croyances, loin de se réduire aux superstitions et autres sciences occultes (spiritisme, tarot, astrologie, ufologie, ...), posent une question dont la portée est très vaste dans l'espace — puisqu'elle englobe des phénomènes qui se déroulent depuis l'échelle de l'individu jusqu'à celle de sociétés entières — comme dans le temps puisqu'elle est d'actualité tout en se posant depuis de 2000 ans au bas mot. Avant d'entrer dans le vif du sujet, j'aimerais remercier mon tuteur Michel Faucheux, maître de conférence d'histoire des idées à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon pour son aide. J'ai beaucoup apprécié sa disponibilité en toutes circonstances, ses recommandations bibliographiques ainsi que les pistes qu'il m'a donné pour attaquer ce sujet. A l'origine, je voulais envisager les croyances sous un angle psychologique et philosophique, pour essayer de voir quels étaient les mécanismes de la croyance au niveau de l'individu, ce qui répondait à mes préoccupations personnelles. Mais sur ses conseils, j'ai laissé cet aspect de côté pour plus m'orienter vers les aspects sociologiques et envisager les croyances comme des phénomènes de groupes. Merci également à Claude Hausser, mon père, pour la relecture attentive de ce rapport et les corrections grammaticales, orthographiques et stylistiques.

On commencera par essayer de définir la notion de croyance. Puis, on étudiera le cas particulier des croyances de type religieuses avec la théorie sociologique de Durkheim [1]. Dans le cadre de ce travail qui est celui d'une école d'ingénieurs, il eût été dommage de ne pas traiter des liens entre croyances de groupes et milieu scientifique. On s'inspirera donc enfin d'un ouvrage sur la structure des révolutions scientifiques de Thomas S. Kuhn [3] pour proposer une théorie sur le rôle des croyances en sciences « dures ».

Table des matières

1	La notion de croyance	4
1.1	Qu'est-ce qu'une croyance ?	4
1.2	Quelles sont les caractéristiques de l'objet « croyance » ?	5
2	Croyances et pensée religieuse	7
2.1	Qu'est-ce qu'une religion ?	7
2.2	Quelles origines pour la pensée religieuse ?	8
2.3	Le système totémique en Australie	9
2.4	Quelle structure pour le réel ?	12
2.5	Croyances religieuses et société	13
2.6	Le totémisme depuis Durkheim	16
3	Croyances et sciences naturelles	19
3.1	Croyances et science normale	19
3.2	Deux éléments explicatifs du processus scientifique : découvertes et anomalies	23
3.3	Révolutions scientifiques	28
3.4	Conclusions	33

1 La notion de croyance

1.1 Qu'est-ce qu'une croyance ?

Dans le sens usuel, le terme de croyance est synonyme de superstition. On parle d'anciennes croyances pour les religions du passés. Or ce n'est pas le sens que nous donnerons à la croyance, objet de ce travail. Selon le TLFi [25] :

Croyance : certitude plus ou moins grande par laquelle l'esprit admet la vérité ou la réalité de quelque chose.

On constatera que le religieux n'intervient pas explicitement dans cette définition. Selon le dictionnaire, une croyance religieuse en serait une parmi d'autres. Regardons plus en détails la définition.

La croyance est d'abord une « certitude plus ou moins grande ». Ce terme englobe à la fois les croyances dans le sens usuel, les superstitions, mais aussi les savoirs. Tous trois sont des croyances qu'on peut distinguer par le degré de certitude qu'on leur accorde. Comme exemple de croyances, on peut citer le fait de refuser de passer sous une échelle ou la crainte de croiser un chat noir par peur du malheur que cela entraînera. On qualifie généralement de superstitions ces deux exemples de croyances répandues. En ce début de XXI^{ème} siècle, la foi en un dieu unique omniscient est pour certains un fait certain, pour d'autres une croyance (au sens usuel du terme) en perte de vitesse. Enfin, que la matière soit constituée d'atomes est aujourd'hui un savoir. Avec l'éclairage de la définition tirée du TLFi, on considérera donc le savoir comme une croyance qu'on tient pour acquise, pour certaine. La croyance dans le sens usuel du terme devient pour sa part un savoir qu'on interroge, qu'on remet en question. Quant à la superstition, c'est une croyance à propos de laquelle on émet de sérieux doutes et qu'on manipule avec une certaine distance. Dans ce travail, le terme de croyance regroupe les trois exemples cités et n'a donc pas la connotation péjorative qu'on lui prête dans le sens commun. C'est une hypothèse qu'on fait sur le réel, une passerelle forcément hypothétique — que cela soit conscient ou non — entre la conscience et le réel : un rapport au réel. La question de l'hypothétique et de la réalité nous amène au second aspect de la définition.

L'acte de croire consiste dans « le fait d'admettre la vérité ou la réalité de quelque chose ». Dans le cadre de notre définition, le savoir appartient bien au champ de la croyance. Il est rigoureusement impossible de prouver absolument la fiabilité ou la véracité d'un savoir, ne serait-ce que parce que les sens sont faillibles. La preuve en est que deux personnes ne perçoivent pas les mêmes choses lorsqu'on les met en présence d'un même stimulus olfactif, gustatif, tactile, visuel ou auditif. Un exemple bien connu à ce sujet est celui du daltonisme. Une autre illustration peut se trouver en astronomie. Prenons l'astronome A qui découvre une planète en dehors de notre système solaire. Comment l'a-t-il découverte ? Il a constaté des fluctuations périodiques dans la vitesse radiale d'une étoile et en a conclu que ces fluctuations étaient provoquées par une planète. Lui-même n'a pas vu de planète à proprement parler car celle-ci est bien trop lointaine pour être observée à l'aide d'un télescope. Il s'est en fait appuyé sur des instruments dont il n'a peut-être pas pu vérifier lui-même la fiabilité. Mais dans l'hypothèse vraisemblable où ses instruments fonctionnent correctement, il sait qu'une planète existe autour de l'étoile dont il a mesuré l'évolution des vitesses radiales et il peut même en déterminer les coordonnées. Ce savoir reste néanmoins vraisemblable et non certain. Comme il n'y a pas de moyen en dehors des sens de connaître ce qui est extérieur à notre conscience, et qu'il n'existe pas d'oracle qui nous diraient si un savoir est véritable ou non, on en est réduit à croire à la véracité de notre savoir. Au mieux, on peut obtenir un savoir très vraisemblable. Mais franchir le pas pour en faire une vérité est un acte de foi.

1.2 Quelles sont les caractéristiques de l'objet « croyance » ?

Maintenant que nous avons défini l'objet de ce travail, nous allons énoncer certaines de ses caractéristiques.

naissance, genèse et causes : en général, la naissance d'une croyance est présentée comme soudaine et déstructurée. C'est une rupture qui se crée par rapport à la manière antérieure de penser. La question de la genèse d'une croyance renvoie à celle de ses origines, qu'on se doit de traiter avec une grande prudence lorsqu'on l'étudie a posteriori. En effet, plus les origines de la croyance sont éloignées dans le temps, plus il est difficile de reconstruire avec précision et certitude les circonstances de sa naissance car plus grande est la probabilité que des informations aient été perdues. En outre, la démarche suivie est par nature soumise aux spéculations. A partir de ce qu'on peut observer au moment de l'étude, on tente de déduire comment s'est faite la naissance de la croyance. Or, on peut souvent trouver plusieurs explications pour une seule cause, comme on peut oublier la bonne explication et se satisfaire d'une mauvaise. De plus, pour comprendre la brisure introduite par la croyance étudiée, il est nécessaire de connaître l'état de faits qui régnait au moment précédant la naissance de la nouvelle croyance, ce qui pose une difficulté supplémentaire : cet état de fait peut ne pas être connu du tout. Ou bien, étant encore plus éloigné dans le temps, on ne dispose sur lui que d'informations encore plus parcellaires. Pour toutes ces raisons, la question des origines est souvent teintée d'incertitudes, et le monde des croyances n'échappe pas à cette règle.

effets et conséquences : pour celui qui croit, les croyances déterminent la façon de catégoriser, de classer le réel tel qu'il est perçu. Les bénéfices chez le croyant peuvent être, entre autres, une plus grande confiance dans l'avenir, un surplus de courage ou de bien-être. A l'échelle collective, la communauté qui partage une croyance gagne en efficacité. Comme on le verra, c'est vrai pour les clans aborigènes mais ça l'est aussi pour les spécialistes d'une discipline scientifique donnée.

la croyance peut mourir avec sa communauté de croyants : sa vigueur, autrement dit son degré de certitude, est directement liée à l'intensité des liens qui existent entre les membres de la communauté des croyants. On verra que la réciproque est également vrai.

évolution : par définition, une croyance ne change pas sauf pour donner une croyance différente. Les croyances n'évoluent donc pas en tant que telles. Par contre, communautés et individus peuvent évoluer dans les croyances auxquelles ils adhèrent.

Après ces généralités, on va s'intéresser à deux exemples pour justifier et illustrer les propos avancés jusqu'ici.

2 Croyances et pensée religieuse

Emile Durkheim (1858-1917) est un sociologue et philosophe français. Dans *Les formes élémentaires de la vie religieuse* [1], ouvrage publié en 1912, il entreprend l'étude d'une religion qu'il choisit pour être la plus primitive possible. Il espère ainsi d'une part que les mécanismes en seront aussi simples que possible, et d'autre part que ses explications n'aient pas à faire appel à une religion antérieure. Cette religion, c'est le totémisme australien pratiqué par les tribus aborigènes. Le livre est structuré de manière remarquable. Tout y est exposé clairement, logiquement, sans complexité inutile. Les théories exposées sont construites point par point, avec une rigueur quasi mathématique. La démarche suivie, très pédagogique, rend sa lecture facile et captivante si bien que même le lecteur complètement béotien de la sociologie que j'étais n'a eu aucun mal, à sa plus grande surprise, à suivre les développements.

2.1 Qu'est-ce qu'une religion ?

Le but que se fixe Durkheim est la description c'est à dire la connaissance et la reconstitution de cette religion, et l'explication grâce à elle de la nature religieuse de l'Homme. Ceci pose un problème immédiat. Admettre que l'étude des tribus australiennes peut permettre de comprendre le christianisme suggère que le christianisme et la religion des australiens possèdent la même part d'erreur et de superstitions. Mais un postulat de base en sociologie intervient à ce niveau qui nous dit qu'une institution humaine ne peut reposer sur une erreur ou un mensonge. Si c'était le cas, elle ne durerait pas. Il part ainsi avec l'assurance que rites et mythes sont la traduction de besoins humains et qu'il n'y a donc pas de religion fausse. Toutes répondent à des conditions de l'existence humaine. Et même si on ordonne les religions par les fonctions mentales impliquées, le nombre de concepts et les idées auxquels elles font appels, elles restent toutes des religions. Le choix du totémisme n'a été fait que pour des questions de méthode.

Mais il convient de s'interroger sur ce qu'est une religion. Quelle définition pourrait-on lui donner ? D'emblée, il convient de remarquer que la croyance n'est pas le fait de la résignation mais plutôt de la simplicité. Pour illustrer cela, il faut dire que, pour un aborigène, l'utilisation de rites de semences n'est pas plus irrationnelle que celle de nos engrais. Pour lui, la question du surnaturel ne se pose pas. Celui-ci est né du progrès des sciences et trouve sa source dans l'imprévu, dans tout ce qui est conçu comme impossible par rapport à ce qu'affirme la science et qui est donc impossible dans notre conception de l'ordre des choses. Sans science, il n'y a pas de surnaturel. On ne peut donc pas définir une religion par la référence au surnaturel.

Peut-on alors la définir par la référence faite à une divinité ? Ou mieux : à des êtres spirituels dotés de pouvoirs supérieurs à ceux des Hommes et dont la psychologie peut être affectée par des actions humaines telles que les sacrifices, rites et prières récurrentes ? Considérons le bouddhisme, issue du brahmanisme où l'Homme se sauve lui-même. Le rôle des divinités est très secondaire, c'est presque une religion sans dieux. Et si on y trouve des figures mythologiques, la vénération dont elles font l'objet est le fait d'un respect dû aux héros des temps anciens, et non celui d'une supplique, ces figures n'intervenant pas dans la marche du monde. En outre, même dans les religions déistes, on trouve des rites au caractère automatique qui n'impliquent pas de divinité. La référence à une divinité ne saurait donc définir la religion.

Par contre, une religion est toujours faite de deux composantes : des croyances, ou opinions de représentations, et des rites, ou actions déterminées. En outre, nous partirons du constat qu'une religion divise le monde en deux catégories distinctes et opposées : le sacré et le profane. Même le bouddhisme, qui fait souvent figure de cas particulier, rentre ici dans le cadre avec ses fameuses « Quatre Vérités Sacrées », qui sont :

1. dukkha : toute vie implique la souffrance ;
2. samudaya : l'origine de cette souffrance repose dans les attachements

3. nirodha : la fin de la souffrance est possible (nibbaena) ;

4. magga : ce chemin est la voie médiane, qui suit le noble sentier octuple

Le sacré se caractérise d'une part par une supériorité en terme de pouvoir, de dignité à l'Homme qui en est dépendant. D'autre part, il y a hétérogénéité absolue par rapport au profane. L'exclusion mutuelle est bien plus forte que celle existant entre bien et mal qui appartiennent tous deux au même genre. Sacré et profane sont conçus comme étant de natures différentes. Lorsqu'ils sont associés à des lieux géographiques, ceux-ci sont forcément différents. L'un appartient au domaine de l'idéal, l'autre à celui du matériel. Le passage entre les deux mondes se fait par des rites initiatiques, par des morts et des renaissances dont le sens est, au moins chez les australiens, pris à la lettre.

Sur ces bases, on peut proposer une première définition des phénomènes religieux comme présupposant une vision bipartite d'un univers divisé en deux genres qui comprennent tout ce qui existe : le sacré et profane.

Les choses sacrées sont celles que les interdits protègent et isolent ; les choses profanes, celles auxquelles ces interdits s'appliquent et qui doivent rester à distance des premières. Les croyances religieuses sont des représentations qui expriment la nature des choses sacrées et les rapports qu'elles soutiennent soit les unes avec les autres, soit avec les choses profanes. Enfin, les rites sont des règles de conduite qui prescrivent comment l'homme doit se comporter avec les choses sacrées.

Mais cette proposition reste problématique car elle confond encore religion et magie en une même définition. Par magie, on entend un rapport à la religion à des fins utilitaires et techniques, dépourvues de considérations spéculatives. Sa pratique s'accompagne généralement d'un plaisir de la profanation du sacré. A ce titre, les rites magiques prennent souvent le contre-pied de la religion. Ceux qui pratiquent ou ont recours à la magie ne s'organisent pas en église avec des fidèles et des prêtres, mais plutôt en une clientèle autour d'un magicien dont les liens ne sont pas durables et ne s'inscrivent pas dans la régularité. Et s'il peut arriver que des magiciens se retrouvent périodiquement, leurs réunions ne conditionnent nullement le succès de leur pratique. D'autre part, les « laïcs » — ceux qui bénéficient de leurs services — en sont généralement exclus. Un rassemblement de prêtres ne constitue pas plus une église qu'une réunion de magiciens ne crée une communauté magique au sens où nous l'entendons ici. On arrive donc à la définition suivante :

Une religion est un système solidaire de croyances et de pratiques relatives à des choses sacrées, c'est à dire séparées, interdites, croyances et pratiques qui unissent en une même communauté morale, appelée église, tous ceux qui y adhèrent.

2.2 Quelles origines pour la pensée religieuse ?

Durkheim s'interroge ensuite sur l'origine de la pensée religieuse. A l'époque où il écrit, deux théories s'opposent : l'animisme et le naturisme. On les évoquera rapidement pour mieux mettre en évidence ce qu'apporte sa théorie.

Pour l'animisme, c'est l'idée d'âme qui serait à l'origine de la pensée religieuse. Cette idée serait née du fait que les états d'éveil et de rêves sont dotés d'une même valeur objective chez l'Homme primitif. De l'expérience répétée de la vision en rêve d'un parent défunt ou d'un compagnon endormi lui aussi, l'idée serait née d'un principe de vie immatériel hébergé par le corps : l'âme. Ce principe de vie aurait la capacité de s'évader en dehors du corps au cours des syncopes, ou de le quitter définitivement au décès de l'individu. A partir de là serait née l'idée d'esprit comme une âme désincarnée, qui aurait évolué vers une cause universelle dont on aurait intérêt à s'attirer les bonnes grâces au moyen de prières, de rites et des sacrifices. Cependant, cette théorie a certaines lacunes. D'abord, les rêves où nous rencontrons nos contemporains ne

constituent qu'une fraction de notre expérience nocturne. Que dire des rêves qui se déroulent dans le passé et nous font revivre des instants vécus ? N'était-il pas plus simple pour les premiers Hommes de prendre ces rêves pour ce qu'ils sont, c'est à dire des souvenirs revécus avec une intensité particulière ? Ou encore, après avoir rencontré en songe l'un de ses compagnons, il aurait suffi que le rêveur interroge le compagnon en question pour se rendre compte de la méprise. Par ses justifications et ses implications, la théorie animiste paraît peu crédible.

Vient ensuite la théorie naturiste selon laquelle l'Homme, intrigué par le spectacle de la nature, ressentit le besoin de désigner ses phénomènes en les nommant. Historiquement, les dénominations se seraient formées à partir de mots-souches pris dans les catégories suivantes :

- mots désignant des types et expressions très générales ;
- types d'actions des vivants.

Ainsi, la rivière aurait été désignée par l'expression « quelque chose qui court ». Or il est bien connu que la pensée est formatée par le langage. En conséquence, ce qui aurait dû rester métaphorique aurait été pris au pied de la lettre car il n'y avait pas encore de science pour proposer autre chose. A partir de là seraient logiquement nés des êtres spirituels. En somme, le naturisme voit dans le langage la cause des phénomènes physiques. Enfin, la réflexion se serait appliquée à tout cela pour donner les mythes qui sont autant de réponses à des énigmes — Pourquoi la rivière coule-t-elle ? — posées par les phénomènes physiques. La critique qu'on pourrait faire de cette théorie est qu'elle est pratiquement fautive, dans le sens où des raisons pratiques mettent en échec une religion fondée sur le principe naturiste. Les croyances naturistes ne peuvent pas se perpétuer car les faits les contredisent. La foi religieuse sert un dessein différent que celui de mettre l'Homme en lien avec la nature, sa source est ailleurs. Autre problème : le naturisme ne justifie pas d'où vient le sacré, c'est à dire cette hétérogénéité dualiste du monde. L'infini pas plus que l'inconnu ne sont le sacré. En outre, on peut difficilement concevoir que les premiers Hommes puissent avoir eu conscience de leur petitesse par rapport au monde. Ce sentiment ainsi que l'émerveillement devant la nature est contemporain. Il appartient à notre civilisation qui a pu s'abstraire de la nature grâce aux sciences et techniques. Pour s'en apercevoir, il suffit de dénombrer les éléments « divinisés ». On trouve une écrasante majorité de végétaux et d'animaux à la mesure de l'Homme. Rien qui n'évoque l'immensité donc. Le soleil, la pluie ou les montagnes sont en franche minorité.

2.3 Le système totémique en Australie

Clans, fratries et classes matrimoniales L'animisme comme le naturisme ne rendent pas eux-mêmes compte de l'hétérogénéité du monde, de l'opposition entre sacré et profane : ils obligent à rechercher sa source dans une religion antérieure. Cette religion, c'est le totémisme. Le système totémique découvert par Frazer¹ désigne une société organisée en clans, chaque clan étant rattaché à un totem. Ce totem peut être un animal, un végétal, une personne — en particulier un ancêtre — ou un lieu, ou bien encore une partie d'un animal. On attribue ce dernier phénomène à une séparation qui aurait eu lieu entre deux clans de même totem à l'origine ; les clans résultants de l'ancien auraient hérité d'une partie de l'animal que tous avaient en commun avant la séparation.

Les membres d'un même clan nourrissent entre eux des relations de parenté dans un sens différent du nôtre. Les clans n'ont pas forcément une dimension locale : un même clan peut être dispersé sur un territoire important. En effet, selon le principe d'exogamie, un homme ne peut prendre comme épouse une femme du même totem que lui. Autrement dit, son épouse

¹Sir James George Frazer (1854-1941). Folkloriste et historien des religions, il fut l'un des premiers à concevoir l'intérêt de l'analyse comparée des religions primitives. Parmi ses nombreux ouvrages, les plus célèbres resteront *Le Totémisme* et *Le Rameau d'or*, une mine d'érudition ethnographique. Source : Les classiques des sciences sociales, Université du Québec.

doit être d'un clan différent du sien. Celle-ci part vivre avec son mari. Dans ces conditions, la dispersion d'un clan dépend directement de la règle appliquée pour déterminer le totem des garçons nouveau-nés. En général, ceux-ci héritent du totem de leur mère d'où la dispersion du clan. Plus rarement, les garçons héritent du totem du père ce qui entraîne une localisation du clan. Enfin, il y a des cas où le totem du garçon est celui de l'ancêtre mystique qui a fécondé la mère. Ce sujet mérite une petite remarque. Le lien de cause à effet entre le commerce qu'un homme et une femme peuvent avoir et la naissance d'un enfant n'est pas trivial. Les premiers signes visibles n'interviennent que plusieurs semaines après l'acte si bien que, dans les sociétés étudiées ici, on attribuait la fécondation de la mère à l'esprit d'un ancêtre mystique du clan. Pour déterminer l'ancêtre qui avait fécondé la mère, on essayait par exemple de savoir si celle-ci était passée à proximité d'un arbre qu'on savait abriter l'ancêtre, ou si elle s'était sentie envahie par un esprit lors d'une corvée d'eau à une source qu'un génie affectionnait particulièrement. C'est également une raison pour laquelle il est plus logique que la transmission du totem se fasse par filiation maternelle la plupart du temps : quel rôle peut bien jouer le totem du père si le rôle de ce dernier dans la fécondation n'est pas connu ?

Une tribu est constituée de plusieurs clans, répartis en une ou deux fratries. Ces fratries, qui semblent être des notions primitives en régression, possèdent chacune un totem auquel les totems des clans sont subordonnés. Pour donner une idée du lien de subordination existant entre un clan et sa fratrie, nous dirons que si la fratrie représente un genre, le clan désigne l'espèce. Lorsqu'elles sont deux, les fratries nourrissent des rapports d'opposition. Enfin, en plus des clans et des fratries, il existe des classes matrimoniales. Elles sont généralement deux à quatre par tribus. Le totem peut être vu comme un écusson, une marque du clan à l'instar des blasons des nobles en Europe. Lors des rassemblements religieux, c'est un usage quasi-général que de prendre l'apparence du totem, de mimer ses postures ou d'imiter son cri.

Churinga, Nurtunja, Waninga Divers objets viennent compléter le tableau. Il y a d'abord les churinga, qui sont des pièces de bois ou des morceaux de pierre polie, de formes très variées, mais généralement ovales ou allongées. Chaque groupe totémique en possède une collection plus ou moins importante. Sur chacun d'eux, se trouve gravé un dessin qui *représente* le totem de ce même groupe. Les churingas revêtent ainsi un caractère sacré. Leur profanation, que constitue par exemple le simple fait pour une femme d'apercevoir le sanctuaire² où ceux-ci sont entreposés, est ainsi sanctionnée par la mise à mort de la femme et de l'homme qui lui a montré le lieu. Il faut par ailleurs signaler que ces churingas sont dotés du pouvoir de guérison de blessures. A ce titre, on s'en sert pour guérir les circoncisions et autres plaies occasionnées par les initiations et autres cérémonies religieuses. On insistera sur le fait que le caractère sacré du churinga provient de la marque du totem. Avant que cette marque ne leur soit apposée, les churinga ne sont que de vulgaires morceaux de bois ou des pierres ordinaires. Les australiens disposent enfin d'autres instruments de culte parmi lesquels on en retiendra deux : les nurtunja et les waninga. Les nurtunja sont des supports à propos desquels on raconte qu'en des temps anciens, les tribus y accrochaient leurs churinga avant de se disperser pour aller chasser. Autrement dit, on confiait aux nurtunja les biens les plus précieux de la tribu. Les waninga sont faits de plusieurs morceaux de bois fixés les uns aux autres pour donner la forme générale d'un réseau en forme de croix ou d'un losange dont les parties aériennes sont comblées à l'aide de cheveux ou de fourrure. C'est en fait un véritable drapeau car la disposition des morceaux de bois a une signification bien précise pour les australiens et représente le totem. La confection des nurtunja ou d'un waninga est un acte solennel. Une fois le rite ou la célébration terminé, l'objet est défait et dispersé. Donc, le respect qu'imposent nurtunja et waninga ne provient pas de leur ancienneté ou bien du fait qu'ils ont été transmis génération après génération depuis des ancêtres illustres. Ils ne sont sacrés que parce qu'ils *représentent* le totem. Ces objets ont ainsi un caractère secondaire,

²le caractère sacré des churinga est tel qu'il se communique au lieu où on les conserve

par opposition au caractère primaire des churinga qui sont eux le siège du principe totémique. On peut interpréter de la même façon les dessins tracés sur le sol lors des cérémonies. Ils sont, comme les nartunja et les waninga, faits d'éléments très simples, non figuratifs, hautement symboliques et leur fonction est de représenter l'idée du sacré, de la matérialiser.

Interdits Comme annoncé plus haut, les interdits religieux ont pour fonction d'isoler le sacré du profane. C'est bien sûr le cas du système totémique. Chez les australiens, il est ainsi interdit de consommer des êtres appartenant à l'espèce totémique sacrée. Ainsi, un individu du totem du walabi ne peut ni en manger la viande, ni se vêtir de sa fourrure, ni le tuer, ni même le toucher. L'interdiction ne se réduit pas à une dimension morale, elle est également physique et porte sur l'ordre de la nature. Les australiens sont ainsi convaincus que s'ils ingéraient un être de leur espèce totémique, ils mourraient. Ou encore qu'une flèche tirée sur lui se détournerait d'elle-même de son but.

La portée de cette interdiction est toutefois limitée. Les individus relevant d'un totem différent n'y sont pas soumis. De même, vis à vis des individus concernés, elle est relative et s'applique avec quelques exceptions qui rattachent des temps et des personnes au sacré comme c'est le cas des cérémonies religieuses. Elle ne revêt pas un caractère absolu : on pourra en faire abstraction en cas de besoin vital ou de danger immédiat qui mettrait en jeu la survie du clan, comme une pénurie de nourriture par exemple.

Il faut savoir que la vitalité d'un clan est directement liée à celui de son espèce totémique. Si l'espèce ne parvient pas à se reproduire au cours d'une saison, c'est un grand malheur pour le clan dont elle est le totem. A l'inverse, si l'espèce prolifère, le clan est confiant, les chasseurs plus téméraires, la vie est belle, etc.

Dans le cas où un clan faillirait à ses obligations, c'est l'autre phratrie qui se vengerait sur lui car un manquement aux interdits a un effet négatif sur le principe totémique et donc sur la santé de l'espèce totémique. Or, c'est l'autre phratrie qui, n'étant pas soumis aux mêmes interdits alimentaires, se nourrit de cette espèce et se trouve ainsi menacée si l'espèce ne parvient pas à se reproduire.

Totem et Généalogie La relation qu'un clan et les individus qui le composent nourrissent vis à vis de leur espèce totémique se justifie lorsqu'on a connaissance des conceptions que les australiens ont de leur généalogie. L'individu d'un clan est lui-même sacré car il est de l'espèce de son totem.

Un homme, disent Spencer et Gillen³, regarde l'être qui lui sert de totem comme étant la même chose que lui-même. Un indigène, avec qui nous discutons la question, nous répondit en nous montrant une photographie que nous venions de prendre de lui : « Voilà exactement la même chose que moi. Et bien ! il en est de même du kangourou. » Le kangourou était son totem. Chaque individu a donc une double nature : en lui coexistent deux êtres, un homme et un animal.

Pour rendre intelligible cette conception, les australiens ont conçu des mythes qui ont pour objet d'établir un rapport généalogique entre l'homme son animal totémique, faisant du premier le parent du second. Dans certaines tribus, on raconte que les premiers hommes avaient la capacité de se transformer en bêtes. D'autres placent au début de l'humanité des être mixtes, intermédiaires entre les deux règnes. De ces relations de parenté, de l'appartenance à une même famille découlent cette dépendance morale, le respect et l'aide accordée à l'animal totémique

³Baldwin Spencer (1860-1929) et Francis J. Gillen (1856-1912) ont publié ensemble au début du XX^{ème} siècle des monographies de référence sur les aborigènes d'Australie. D'Emile Durkheim à James Frazer, de Lucien Lévy-Bruhl à Sigmund Freud, tous ceux qui ont réfléchi sur le totémisme ont abondamment puisé dans leur oeuvre. Source : Le totem et l'ethnologue [4]

ainsi que l'appartenance de l'Homme au domaine du sacré. Nous ne pouvons que constater que la religion présentée ici comporte bon nombre des éléments des religions contemporaines : cérémonies qui rythment les semaines et les années, instruments de culte, interdits, références faites à des entités spirituelles, caractère sacré de l'individu, etc.

2.4 Quelle structure pour le réel ?

En plus de ces ressemblances apparentes, on peut mettre en évidence un point commun plus fondamental entre le totémisme, les religions contemporaines, voire toutes les religions connues. Du point de vue de leur contenu, toutes les religions sont des systèmes d'idées qui tendent à donner une représentation totale du monde. Toutes ont une vocation universelle plus ou moins affirmée. C'est peut-être là leur *fonction* première. Dans le cas du totémisme, chaque chose de l'univers est classée sous un totem, dieux et être mythiques compris. Le parallèle fait page 10 entre phratries et clans, genres et espèces trouvera dans ce paragraphe un début d'explication.

Les règles de classement dirigeant le choix du totem auquel une chose doit être rattachée semblent basées sur des notions fondamentales de l'esprit comme l'identification, l'affinité ou bien au contraire la répulsion. Nous avons dit qu'une tribu était en général composée de deux phratries, d'où il va logiquement résulter une dichotomie antithétique du réel. Par exemple, les clans d'une tribu pourront être divisés entre la phratrie de la lune et celle du soleil, ou bien entre la phratrie du kakatoès blanc et celle du kakatoès noir. Et si, dans notre façon de penser, les kakatoès blanc et noir sont très proches car ils appartiennent tous deux à la catégorie des choses vivantes, plus précisément à celle des oiseaux, ce n'est pas le cas pour un australien appartenant à la tribu en question. De son point de vue, le kakatoès blanc est fondamentalement opposé au kakatoès noir, les deux choses n'ont rien en commun. Cette distinction étant faite, les totem des clans sont rattachés à une phratrie ou à l'autre selon qu'ils ont plus d'affinité avec le kakatoès blanc ou avec le kakatoès noir. Tout ce qui relève d'un même totem n'est ensuite qu'une modalité de l'être totémique. Selon le même exemple toujours, « la lune est un kakatoès noir » alors que « le soleil, le vent et l'atmosphère sont des kakatoès blancs ».

Si, pour un australien il va de soi que le soleil est un kakatoès blanc et la lune un kakatoès blanc, cette manière de dichotomiser le réel peut nous paraître étrange. Elle ne devrait pas pourtant, car jusqu'à dans notre langage, nous utilisons ce type de catégorisation arbitraire. Ne disons-nous pas que le soleil est masculin et la lune féminine ? Mais pouvons-nous justifier la raison de cette appartenance ? Le français et les langues latines répartissent l'univers en une dichotomie hommes ou femmes, masculin ou féminin. Les langues anglo-saxonnes font de même en y rajoutant la catégorie du neutre. Même si dans notre manière de penser l'univers, cette catégorie a perdu de l'importance au profit de catégories comme vivant ou inerte, humain ou animal, il est tentant de penser que nous avons été par le passé inspiré par notre vécu pour considérer que l'ensemble de l'univers était, à l'image de la société humaine, divisible en deux ou trois catégories qui s'excluent mutuellement.

Le système de classification totémique possède deux caractéristiques remarquables : il est d'une part *hiérarchique* et partitionne d'autre part l'univers en *genres*, que Durkheim définit comme suit :

Le genre, c'est le cadre extérieur dont des objets perçus comme semblables forment, en partie, le contenu. Or le contenu ne peut pas fournir lui-même le cadre dans lequel il se dispose. Il est fait d'images vagues et flottantes dues à la superposition et à la fusion partielle d'un nombre déterminé d'images individuelles qui se trouvent avoir des éléments en commun ; le cadre au contraire est une forme définie aux contours arrêtés, mais qui est susceptible de s'appliquer à un nombre déterminé de choses perçues ou non, actuelles ou possibles. Tout genre, en effet, a un champ d'extension qui dépasse infiniment le cercle des objets dont nous avons éprouvé par expérience

directe la ressemblance.

Cette manière de classer le réel est un outil de la pensée créé par les Hommes. Mais les notions sur lesquelles elle s'appuie ont nécessairement dû être inspirées aux Hommes par quelque chose. Quelle peut être l'origine de la notion de genre ? Quel a pu être le modèle qui l'a suggéré aux Hommes ? La seule possibilité est le spectacle de la vie collective, car un groupe n'est rien d'autre qu'un idéal collectif mais nettement défini de choses qui entretiennent entre elles des liens internes analogues à des liens de parenté. Les seuls groupements qui nous donnent cette expérience sont ceux que les Hommes créent en s'associant. Les objets, les cailloux, les grains de sables peuvent bien former des ensembles, mais on n'y retrouve pas cette idée d'idéal organisé et défini. Quant à la notion de hiérarchie qui englobe les rapports de domination et de subordination, c'est clairement une notion sociale. D'où l'idée que cette manière de structurer l'existant a été inspiré par la vie en société.

Durkheim entreprend ainsi de montrer qu'il est possible de réduire les croyances plus évoluées comme le culte des ancêtres, celui des esprits, la métempsychose⁴, et le concept de « dieu ». Autrement dit, il démontre que les croyances s'expliquent mieux à partir du totémisme qu'il prend pour forme religieuse la plus élémentaire qui soit. Les détails de sa théorie n'ont pas leur place ici, on consultera donc les livres deux et trois [*des*] *formes élémentaires de la vie religieuse* [1] pour plus de renseignements sur la question. On pourra toutefois donner quelques indications rapides sur trois notions importantes.

1. La dimension morale des religions proviendrait de ce que la tradition serait devenue devoir : les membres d'un même clan, unis par la force de leur croyance, se seraient progressivement senti des devoirs l'un par rapport à l'autre ;
2. Le nom d'Oranda chez les Iroquois, de Wakan chez les Sioux ou encore de Mana chez les Mélanésien⁵ désigne une potentialité, une énergie localisée, une force unique dont tous les autres principes sacrés ne sont que les modalités. Le Wakan est ainsi la cause de tous les mouvements de l'univers, le Soleil une conséquence d'une concentration élevée de Mana. Cela fait du concept de force un concept religieux ;
3. Au sujet des dieux enfin, la théorie avancée est la suivante. Comme tout ce qui existe est classé dans un clan, il n'existe pas un être qui ne soit l'objet d'aucun sentiment religieux. Aussi pourra-t-on logiquement s'attendre à ce que, dans une phase ultérieure, on passe du totem à un dieu responsable d'une catégorie. Assez logiquement, les premières divinités seront donc considérées comme des parents proches, non comme des puissances hostiles et écrasantes.

Quant au totem, c'est au final le symbole de ce qui dépasse l'individu à savoir la divinité, qui elle-même n'est que la *société idéalisée*. Attachons-nous maintenant à développer ce parallèle entre sacré et société.

2.5 Croyances religieuses et société

Il convient de mentionner que la vie ordinaire d'un aborigène est d'une monotonie qui contraste singulièrement avec l'intensité qu'elle peut avoir pendant les grands rassemblements qui ont lieu à l'occasion des cérémonies religieuses. Ceux-ci sont décrits comme des temps à part et peuvent durer plusieurs jours. L'excitation des individus peut y atteindre des niveaux d'amplification remarquables. Les règles ordinaires n'ont plus cours puisque dans certaines tribus, il peut par exemple être ritualisé qu'homme et femmes d'une même phratrie aient

⁴ou transmigration des âmes dont Pythagore était un adepte des plus fameux. On rapporte qu'il prétendait avoir été un guerrier de la guerre de Troie, et qu'il se targuait d'avoir pu emporter dans sa vie terrestre le souvenir de toutes ses existences antérieures.

⁵Population indienne installée en Nouvelle-Calédonie depuis plus de 4000 ans

commerce entre eux, violant ainsi la règle d'exogamie. Il y a donc une rupture intense entre le temps ordinaire et celui consacré aux cérémonies. Toute la fête s'organise autour du symbole totémique érigé en drapeau, corps visible et de la même essence que le dieu, dans un sentiment de fraternité avec l'animal auquel on peut manifester son respect. Il peut aussi bien arriver qu'on le mime par des danses, ou qu'on imite son cri avec « une monotonie affligeante » pendant toute la nuit, ce que l'ethnologue présent pour témoigner du déroulement de la cérémonie rapporte comme une expérience particulièrement pénible pour lui, mais pas pour les membres du clan. Dans la rupture entre les deux temps seraient née la sensation du sacré. La vie de l'aborigène est ainsi partagée entre des temps sacrés et des temps profanes bien distincts.

Par ailleurs, l'influence que ressent une personne vivant en société est de l'ordre du commandement. Elle a une source externe à l'individu, et celui-ci perçoit bien que les contraintes qu'il subit ne proviennent pas de lui-même. Aussi les individus de ces sociétés primitives vont-ils se forger des figures *ex nihilo* pour se représenter les puissances qui les contraignent. Du fait de la vie en société, ces figures tendront à être amplifiées par le groupe et à s'intensifier. Par la même occasion, le fait pour ces croyances d'être amplifiées et intensifiées apportera confiance et courage aux individus de la société puisqu'ils disposeront d'outils pour appréhender le monde et éventuellement influencer le cours des choses en leur faveur.

Rassemblons maintenant les caractéristiques de la société évoquées jusqu'ici.

- elle dépasse les individus. Ceux-ci naissent et meurent, alors que la société qu'ils forment perdure ;
- elle a besoin des individus qui la composent pour exister ;
- elle exerce une contrainte sur les individus, cette contrainte permettant la cohésion du groupe ;
- elle apporte confiance, assurance et courage à ses individus ;

Ces éléments s'appliqueraient aussi bien à une religion. Quel meilleur modèle pour inspirer à l'Homme l'idée de divinité que celui de la société ? Voilà pourquoi Durkheim conclut que « les dieux sont l'expression symbolique de la société ».

Par les deux parallèles qui viennent d'être évoqués, on en vient à concevoir la religion à la fois comme une forme d'ascendant moral exercé par la société sur ses membres et doté d'un rôle sur le plan du monde physique⁶. En ce sens, les croyances religieuses forment la matrice de notre civilisation car tout ce qui relève de la vie morale (droit, art, morale) et matérielle (sciences & techniques, industrie) dérive plus ou moins directement de la religion. L'invention de la pensée religieuse a constitué un progrès déterminant pour l'humanité, car elle a permis d'instaurer la première relation de parenté entre les choses. Cette relation n'est pas la même dans notre société occidentale que chez les aborigènes. Il ne nous viendrait pas naturellement à l'idée d'assimiler la lune à un kakatoès noir, alors que pour les membres de certaines tribus, cela va de soi. Pour prendre un nouvel exemple, il existe en Australie des cérémonies de la fertilité censées assurer la reproduction de l'espèce totémique appelées Intichiuma qui consistent à recouvrir une représentation du totem — généralement un objet (une pierre), un trou d'eau, un zone de terre — de sang d'un homme du clan, donc de même principe totémique. Les membres du clan sont convaincus des effets du rite. Quelquefois, l'avenir leur donne raison. Mais il peut arriver que le rite n'ait pas d'effet. On dira alors que l'Intichiuma a fait l'objet d'un maléfice ou bien qu'il a été contrecarré par un groupe hostile. Il peut aussi arriver que le clan oublie la cérémonie et que l'espèce se reproduise quand même auquel cas on affirmera qu'un autre Intichiuma a dû être célébré par des esprits ancestraux. Cela montre bien que l'entendement est fonction du système de classification en vigueur, et donc de la société dans laquelle on se place. Si nous considérons la lune comme un objet céleste satellite de la Terre au lieu d'en faire un kakatoès noir, les critères de classification que nous avons élaboré par la pratique scientifique sont différents de ceux en vigueur chez les aborigènes.

⁶Voir à ce sujet le paragraphe sur la notion de force page 13

En outre, si divinités et fidèles entretiennent des rapports de dépendance mutuelle, il en est de même pour une société et ses membres. Car l'Homme n'offre pas ses services à une divinité sans besoins. Ne serait-ce que par le jeu des saisons, la nature se flétrit périodiquement ce qui signifie que les êtres et principes sous-jacents sont mal en point et ont besoin d'être régénérés. Mais ce n'est pas tout. Sans culte ni assemblée en leur honneur, ils disparaîtraient de la conscience des Hommes. Les divinités ont donc besoin des Hommes. Si le rite réussit, la foi renaît dans l'assemblée car le culte a sauvé le principe sacré ce qui prouve son efficacité du point de vue du fidèle. De même, la société se meurt si la cohésion sociale disparaît. Il faut donc raviver le sentiment d'appartenance à la société par des rassemblements. Et tant que la société existe, elle donne arts, sciences et places en son sein aux individus qui la font exister.

Pendant la vie profane, c'est l'intérêt privé qui prédomine. Lors des rassemblements de la communauté, quelque chose renaît vraiment, et les individus en bénéficient. Leur âme en est renforcée et ils se sentent moins dépendants des contraintes physiques. La cyclicité des fêtes religieuses est un compromis entre l'impossibilité de tenir des assises en permanence et la nécessité de raviver la société. Ainsi, la saisonnalité n'est pas l'objet mais seulement le cadre du rassemblement. Et plus la séparation est longue, plus les fêtes sont longues et débauchées car plus le sentiment social a besoin d'être renforcé.

Le principe de causalité Nous avons dit deux paragraphes plus haut (page 14) que l'entendement, du fait qu'il découle directement du système de classification était fonction de la société dans laquelle on se place. Comme produit de la société, l'entendement n'est donc pas un principe absolu même si on le considère généralement comme tel. Parallèlement, il existe un autre principe qu'on considère généralement comme absolu : la causalité.

Par rapport à la notion de force évoquée brièvement à la page 13, la cause désigne une force avant qu'elle n'ait manifesté son pouvoir tandis que l'effet est cette même force une fois révélée. S'interrogeant sur ce qui a pu inspirer à l'esprit humain la notion de causalité, Durkheim commence par rejeter la théorie selon laquelle la volonté aurait servi de modèle au principe de causalité. Celle-ci est en effet personnelle alors que les forces primitives (*wakan*, *mana*, etc.) sont anonymes. Elles sont communicables et miscibles alors que l'identité du moi qui se manifeste à travers la volonté ne l'est pas. En outre, comme seules des forces morales s'exercent sur l'esprit, l'idée inspiratrice du principe de causalité est nécessairement d'origine externe et est ressenti comme n'ayant pas d'origine précise.

La causalité ne peut pas être un produit de l'habitude. Par l'association répétée d'idées, on parvient à provoquer une habitude et un état d'attente. Par exemple, si on fait manger un enfant à chaque fois que l'horloge indique midi, celui-ci va finir par s'attendre à ce que, lorsque midi arrive, il faille passer à table. De même, si celui-ci passe quelques temps dans une maison située à proximité d'un passage à niveau, il finira par s'apercevoir que le signal sonore précède la fermeture de la barrière et l'arrivée d'un train. Dans l'esprit de l'enfant, il existe désormais une prédisposition de trois idées à s'évoquer dans un ordre précis : signal sonore, fermeture des barrières, passage d'un train. Mais cette prédisposition entraîne tout au plus l'enfant qui entend le signal sonore à s'attendre à ce que la barrière se ferme et qu'un train arrive. Penserait-il pour autant que l'arrivée du train est provoquée par la fermeture de la barrière? L'idée de détermination contenue dans le principe de causalité suppose que l'esprit pose un rapport entre les deux états consécutifs que sont la cause et l'effet avant toute preuve, sous l'empire d'une sorte de contrainte dont il ne peut s'affranchir. Le lien est postulé, à priori. Le principe de causalité est donc plus que le produit d'une habitude. C'est une norme impérative de la pensée à se dérouler d'une certaine manière, une autorité dépassant l'esprit. Autrement dit, ça n'est pas l'esprit qui en est l'artisan.

Un instinct, une habitude n'est pas une règle. En reprenant la distinction introduite entre genres et perceptions à la page 12, nous parlerons de perceptions, de *sensation* de régularité

mais de cadres, de *catégorie* de causalité.

La première est individuelle, subjective, incommunicable; nous la faisons nous-mêmes avec nos observations personnelles. La seconde est l'œuvre de la collectivité, elle nous est donnée toute faite. C'est un cadre dans lequel viennent se disposer nos constatations empiriques et qui nous permet de les penser, c'est-à-dire de les voir par un biais grâce auquel nous pouvons nous entendre à leur sujet avec autrui. Sans doute, si le cadre s'applique au contenu, c'est qu'il n'est pas sans rapport avec la matière qu'il contient; mais il ne se confond pas avec elle. Il la dépasse et la domine. C'est qu'il a une autre origine. Ce n'est pas un simple résumé de souvenirs individuels; il est, avant tout, fait pour répondre à des exigences de la vie commune.

Un mouvement collectif est nécessairement concerté. Il suppose l'existence de conventions, de règles définies et tranchées. Sans elles, c'est l'anarchie, le collectif disparaît. Le principe de causalité intervient donc dans ce cadre comme un fondement de l'action collective et de la vie en société, donné par cette dernière à l'individu.

2.6 Le totémisme depuis Durkheim

La pertinence du choix de Durkheim quant à la religion choisie comme modèle — le totémisme — pour construire sa théorie sociologique des croyances religieuses était difficilement discutable dans l'état des connaissances de l'époque. Mais depuis la publication de l'ouvrage en 1912, la façon dont anthropologues et sociologues perçoivent le système totémique a évolué.

Certains anthropologues [4] commencèrent à déconstruire le totémisme au motif que le terme était ambigu et que le phénomène ne décrivait pas une réalité unique mais plusieurs. En d'autres termes, on rassemblerait sous le nom de totémisme des phénomènes très différents. D'autres comme Alexander Goldenweiser firent des observations chez les Iroquois, constatant qu'il n'y avait pas de lien entre le fait de nommer un clan d'après un animal et le fait qu'il soit objet d'un culte. Le lien entre tabous sexuels ou alimentaires et vénération de l'animal n'est pas systématique. Aussi Frazer était-il dans l'erreur lorsqu'il associait l'organisation clanique, le culte des esprits et des règles matrimoniales en un système unique. Enfin, Raymond Firth remarqua au cours d'une expédition en Polynésie que le fait de désigner un clan du nom d'un animal n'était pas corrélé au fait de le vénérer. Le lien qui relie un polynésien à une espèce animale ou végétale serait ainsi le même que celui qui existe entre un français dont l'emblème est le coq. Dans les années trente, certains penseurs firent éclater le système totémique en une multitude de totémismes — individuels, sexuels, claniques, locaux, ... — tandis que certains ethnologues rejetèrent ces notions. Les années quarante virent l'intérêt porté au totémisme par les ethnologues baisser fortement. On n'y fit plus guère référence que comme à une relation très générale entre un groupe d'humains et un nom d'animal.

Enfin, dans un ouvrage paru en 1962 [10], Lévi-Strauss, prenant en compte les critiques de ses prédécesseurs, proposa de repenser le totémisme dans un cadre explicatoire nouveau. Il posa le totémisme comme le fait de nommer le clan par un nom animal ou un élément naturel — le nominalisme — c'est à dire comme un moyen de se définir par rapport aux autres clans par des mécanismes de rassemblement, d'identification ou au contraire d'opposition, de différenciation. Par exemple, soit une tribu australienne comportant deux clans, celui du faucon et celui de la corneille. Tous deux se ressemblent dans le sens où ceux sont des carnassiers, ce qui justifie leur appartenance à une même tribu. En même temps, les espèces se différencient dans le sens où l'un est un charognard, l'autre un rapace, d'où la justification de deux clans différents. Le totémisme de Lévi-Strauss est ainsi caractérisé par l'importance du symbolisme et le fait de penser le monde en *catégories* tranchées qui se rassemblent ou s'opposent. D'où l'idée de le considérer comme un système de pensée en marge de la société et de la religion.

Par la suite, cette conception n'a pas fait l'objet de nouveaux développements significatifs. Cependant, malgré le fait que Durkheim ait fait appel au système totémique pour justifier sa théorie sociologique des croyances religieuses, le totémisme — au moins dans la forme idéale quoiqu'inexistante décrite dans son ouvrage — reste un excellent exemple pour aider à saisir ses conceptions concernant les croyances religieuses qui restent, elles, valables à ce jour pour les sociologues. Si les analyses faites par Durkheim sur le totémisme sont obsolètes, sur le plan pédagogique, l'exemple du totémisme rend plus intelligible les parallèles entre croyances religieuses et société, parallèles que nous allons à présent rapidement résumer.

La thèse centrale en est que le sacré est la représentation symbolique de la société, et les dieux la personnification des idéaux collectifs. Dans la théorie de Durkheim, l'individu est apathique et indifférent à ses semblables. Enfermé dans la routine, il est seul et impuissant. La société le stimule, lui permet de dépasser ses limites d'individu pour en faire un homme. Elle lui donne la capacité de penser et vivre l'idéal. Cela amène une double question qui n'est pas traitée dans l'ouvrage : pourquoi la société se personnifie-t-elle en un objet de culte ? Pourquoi la religion donne-t-elle à la société une telle énergie et vitalité ? Durkheim met bien en évidence le lien et les mécanismes psychologiques existant entre les sentiments religieux et l'effervescence qui règne lors des rassemblements religieux que nous évoquons à la page 13, mais il ne répond pas à cette question. Celle-ci dépasse en effet le cadre sociologique de son ouvrage : c'est un objet d'étude pour la psychologie des foules, aussi appelée psychologie des masses. Contrairement à ce que j'ai cru à la lecture de son livre, la sociologie ne considère donc pas l'énergie dégagée par les rassemblements religieux comme des hallucinations collectives ou des faits non-scientifiques. Sur cette question, le social et le psychique sont aussi complémentaires que l'onde et la particule peuvent l'être pour traiter de la lumière en physique.

Par ailleurs, nous avons vu que la croyance — en particulier le lien de causalité mentionné page 16 — joue le rôle d'un instrument de conservation et de coordination de la société. Le droit qui n'est que le miroir des croyances d'une société en est l'incarnation moderne. En plus d'en faire un révélateur de l'Histoire des consensus moraux en vigueur, cette conception offre un point de vue intéressant sur la croissance de l'individualisme et de la criminalité dans la société contemporaine. La science et la civilisation ont été accompagnées par la montée de l'individualisme et des incroyants. A ce sujet, Durkheim écrit dans ses *Textes*,

Puisque les dieux ne sont que des idéaux collectifs personnifiés, ce dont témoigne tout affaiblissement de la foi, c'est que l'idéal collectif s'affaiblit lui-même ; et il ne peut s'affaiblir que si la vitalité sociale est elle-même atteinte. En un mot, il est inévitable que les peuples meurent quand les dieux meurent si les dieux ne sont que les peuples pensés symboliquement.

L'union sociale est ainsi liée au degré d'adhésion des individus à ses idéaux. La science et la civilisation, en détruisant les croyances religieuses établies, ont à la fois favorisé la non-croyance et fragilisé le ciment de l'ancien ordre social d'où la montée de l'individualisme. Autrement dit, être individualiste, c'est ne pas croire dans le projet ; et si on ne croit pas au projet commun, c'est qu'on adhère pas aux idéaux de la société. En tant qu'acte de violation du droit, le crime devient un révélateur de l'apathie des membres de la société. Commettre un crime, c'est témoigner de sa non-adhésion aux valeurs et idéaux de la société. Plus la criminalité est forte, plus on peut penser que le nombre d'individus qui n'adhèrent pas au projet de société est grand : la criminalité révèle la société en crise.

Le malaise de la société actuelle serait donc celui d'une société sans religion, sans guide, en proie à l'individualisme inventé par le protestant bourgeois capitaliste décrit par Max Weber dans *L'Éthique protestante et l'esprit du capitalisme* [14]. Verrons-nous un jour de nouveaux idéaux surgir et enflammer l'humanité, lui servir de guide pour un temps, puis être entretenus par des cultes institués par la société afin de venir se ressourcer autour du souvenir de la période d'effervescence ? Selon Durkheim, les évangiles ne sont pas éternels. Il n'y a pas de raison de

croire que la société ne soit pas capable d'en inventer de nouveaux.

A titre personnel, la lecture de Durkheim commencée il y a maintenant deux ans a été une déception relative. De son ouvrage, j'attendais en effet qu'il me dise si oui ou non, il existait un Dieu tel que décrit dans la Bible. Or, le sociologue ne se préoccupe pas de la réalité de l'objet d'une croyance. Seul lui importe qu'elle existe au sein d'une société. On se place du point de vue de la société sans se poser la question de la réalité de la croyance dans le monde physique. Seul compte le fait qu'elle existe pour la société. Cependant, on peut penser que si le sociologue accordait quelque crédit à l'objet de la croyance, il ne pourrait en faire un sujet d'étude.

Un important fait mis en lumière par la théorie exposée dans cette première partie est enfin la filiation existant entre les différents types de pensée. A partir des atomes de la religion, par évolution, on aurait inventé la politique, l'économie, d'autres religions mais également la science. De cette filiation, il découle certains caractères communs, notamment l'importance des croyances.

3 Croyances et sciences naturelles

Il est un préjugé qui a la vie longue : celui que la science serait objective, rationnelle, loin de la religion et des phénomènes de croyance. Plutôt que d'entrer dans un débat difficile concernant ces vertus qu'on attribue classiquement à la science, on considérera l'exemple suivant. Newton, figure de premier ordre et instigateur des lois fondamentales de la mécanique considérait que les planètes se déplaçaient dans un fluide de densité infiniment faible appelé *éther*. Or, depuis le début du vingtième siècle, et à la lumière des expériences qui ont eu lieu à cette époque-là — en particulier l'expérience de Michelson — on a complètement abandonné la notion d'éther. Newton croyait donc dans une notion qui s'est révélée fautive par la suite. Ce n'est pas un cas isolé. Il n'est pas un scientifique qui n'ait épousé des conceptions qui se sont révélées fautes. Les scientifiques ont donc bien leurs croyances, parmi lesquelles on trouvera les théories. Mais il est d'autres croyances, encore plus fondamentales. Par exemple, la foi en ce que le monde soit mathématisable, c'est à dire qu'il est possible de trouver des lois mathématiques auxquelles obéissent les phénomènes naturels. Ceci implique l'adhésion à l'idéalisme de Platon, on croit que tout ce qui existe prend sa source dans un monde idéal que serait le monde mathématique. Sinon, comment pourrait-on trouver des lois mathématiques qui régissent ces phénomènes ? Cette mathématisation de monde est une croyance profondément installée qu'on peut faire remonter au-delà de Newton, de Galilée ou d'Archimède. Prenons l'exemple un berger et de son troupeau. Par le simple fait de déterminer l'effectif de son troupeau, il crée un modèle mathématique de ce troupeau. A chaque effectif de troupeau dans le monde matériel, il associe un nombre qui n'existe que dans le monde idéal des mathématiques. Notre berger croit donc qu'il est possible de mathématiser, d'abstraire son troupeau sous la forme d'un nombre. Grâce à cet exemple, on voit que les activités intellectuelles les plus fondamentales ne se conçoivent pas indépendamment des phénomènes de croyances. Les activités scientifiques ne font pas exception à la règle. Mais nous verrons que certaines de ces croyances — les paradigmes scientifiques —, loin d'être des freins à la progression de la science, sont en fait des instruments au service de la connaissance.

Dans cette partie, on traitera donc des phénomènes de croyances en sciences naturelles, où le terme de « sciences naturelles » est à prendre par opposition aux « sciences humaines ». On va donc se concentrer sur les disciplines de la biologie, de la physique, de la chimie et de l'astronomie. Les idées présentées sont largement inspirées du livre de Thomas S. Kuhn⁷ intitulé *La Structure des Révolutions Scientifiques* [3].

3.1 Croyances et science normale

Lorsqu'on regarde l'histoire de n'importe quelle discipline scientifique, on voit que celle-ci est parsemée de découvertes majeures espacées de périodes plus calmes de durées variables. C'est au cours de ces périodes de calme qu'on situe la science normale. Dans ces périodes, la communauté scientifique s'organise autour d'un *paradigme*. Un paradigme est un accord tacite d'une communauté, un ensemble de conceptions partagées au sein de cette communauté comprenant des lois, des théories, des applications et des dispositifs expérimentaux. En biologie moléculaire, le paradigme ADN (Acide Désoxyribonucléique) rassemble par exemple :

- des théories comme la structure chimique des acides nucléiques ou l'existence d'une machinerie enzymatique permettant leur répllication, leur conservation et leur modification
- des applications telles l'étude de parenté génétique par hybridation moléculaire ou les organismes génétiquement modifiés
- des dispositifs expérimentaux comme la séparation sur gel, l'extraction d'ADN par mini-

⁷Thomas Samuel Kuhn (18 juillet 1922 - 17 juin 1996) : épistémologiste et historien des sciences américain.

prep, l'amplification par PCR⁸ ou encore les organismes-modèles que sont *Caenorhabditis elegans*, *Arabidopsis thaliana*, *Escherichia coli*, *Drosophila melanogaster*.

D'autres paradigmes, en physique cette fois, sont l'optique corpusculaire ou ondulatoire, la mécanique newtonienne ou relativiste. C'est l'étude de ces paradigmes, dont beaucoup sont bien plus spécialisés que ceux qu'on vient de citer, qui prépare l'étudiant à entrer dans une communauté scientifique où il travaillera plus tard. Comme il se joint à des hommes qui ont puisé leurs connaissances dans les mêmes bases que lui, il sera peu amené à s'opposer à eux sur des points fondamentaux. Tous les chercheurs qui se réfèrent au même paradigme adhèrent aux mêmes règles et aux mêmes principes scientifiques. Cet engagement et l'accord qu'il produit sont des préalables nécessaires à la science normale, c'est à dire à la genèse et à la continuation d'une tradition scientifique particulière.

L'avènement de la science normale Il peut toutefois exister une certaine sorte de recherche scientifique sans paradigme aussi défini que ceux qu'on vient d'énoncer. L'histoire de l'optique physique est particulièrement éloquentes à ce sujet. Si on ouvre aujourd'hui un manuel de physique, on y apprend que la lumière est faite de photons qui sont des entités de la mécanique quantique présentant certaines caractéristiques des ondes et certaines caractéristiques des particules. Mais avant que cette théorie ne soit développée par Planck et Einstein au début du XX^{ème} siècle, on enseignait que la lumière était une onde transversale, paradigme qui faisait alors l'unanimité et qui dérivait de travaux effectués par Fresnel et Young au début du XIX^{ème} siècle. Avant cela encore, au XVIII^{ème}, la communauté s'organisait autour du paradigme de l'optique de Newton qui considère la lumière comme un corpuscule. On cherchait donc alors des preuves de la pression exercée par les particules de la lumière sur les solides.

Cette transformation de l'optique par des révolutions successives qui s'accompagnent à chaque fois d'un changement de paradigme est le modèle normal du développement d'une science adulte. Pas une seule fois de l'Antiquité au XVII^{ème}, une théorie n'avait fait l'unanimité dans le domaine de l'optique. Avant l'avènement de la théorie corpusculaire de Newton, au lieu d'une théorie unique coexistaient plusieurs écoles qui étaient en désaccord les unes avec les autres. Les uns considéraient la lumière comme une émanation des objets matériels, les autres comme une interaction entre les objets et des particules émises par les yeux. Chaque école puisait son autorité dans une métaphysique inspirée par les théories de philosophes de l'antiquité, Platon pour les uns, Epicure pour d'autres, ou Aristote pour d'autres encore. A diverses reprises, ces écoles firent pourtant des contributions valables à l'ensemble des phénomènes, concepts et techniques dont Newton dégagera le premier paradigme presque unanimement accepté en optique. Les Hommes qui menaient les recherches en optique avant Newton étaient autant des Hommes de science que leurs homologues actuels. Pourtant, le résultat de leur travail n'était pas de la science. Ne pouvant considérer comme acquis un ensemble commun de connaissances, tous ceux qui traitaient de la question de l'optique à cette époque se sentaient contraints de tout reconstruire à partir de zéro. Chacun était libre de choisir les phénomènes et les techniques à utiliser pour construire sa théorie. Quant à l'argumentation des livres qui traitaient du sujet, elle était autant dirigée vers les théories des autres écoles que vers l'objet de l'étude. On s'accordera pour dire que ce processus n'a plus rien à voir avec celui qui suivit l'avènement de Newton et auquel nous sommes aujourd'hui habitués.

L'Histoire montre que la route qui mène à ce premier paradigme est extrêmement ardue. Elle suggère aussi des raisons pour lesquelles il est difficile de l'obtenir. En l'absence de paradigme, il n'existe en effet pas de standard qui détermine quels phénomènes sont importants et quels autres sont secondaires. Pour élaborer une première théorie, il semble logique de commencer par prendre en compte les phénomènes les plus apparents. On peut considérer comme primaires

⁸Polymer Chain Reaction, manipulation largement utilisée entre autres pour obtenir un nombre important de copies de molécules d'ADN identiques à partir d'un faible nombre « d'originaux »

les faits les plus faciles à observer, les faits accidentels, inhabituels. Il n'y a *a priori* pas de raison qui engage à chercher des faits non-immédiatement visibles. Or ces faits qu'on pourrait qualifier de faits « par défaut » ne sont pas forcément ceux qui ont le plus grand pouvoir explicatif. D'accumuler les données de manière systématique n'est pas une solution car cela peut conduire à un fatras d'informations ininterprétables. Kuhn dit par exemple au sujet des histoires naturelles baconiennes du XVII^{ème} siècle

On hésitera à qualifier de scientifique cette littérature. Les « histoires » baconiennes concernant la chaleur, la couleur, le vent, les mines, etc. sont pleines de renseignements parfois abscons. Mais elles ne font que juxtaposer des faits qui se révéleront par la suite féconds (par exemple le chauffage par mélange) avec d'autres (par exemple la chaleur des tas de fumier) qui demeureront longtemps trop complexes pour être intégrés à une théorie. De plus, toute description étant obligatoirement partielle, l'histoire naturelle typique omet souvent de ses comptes-rendus extrêmement circonstanciés ces quelques détails précisément que les scientifiques trouveront par la suite particulièrement révélateurs. Par exemple, presque aucune des « histoires » de l'électricité ne mentionne que la balle du grain attirée par le bâton de verre préalablement chargé rebondit à nouveau. Cet effet semblait mécanique et non électrique.

Cela explique la coexistence de plusieurs écoles pour une même discipline scientifique. En l'absence de paradigme, le regard que l'homme de science porté sur les faits est déterminé par des facteurs comme sa familiarité avec les technologies, sa connaissance de l'artisanat, ses sensibilités métaphysiques et ses connaissances dans d'autres sciences. Sans paradigme, on ne dispose pas non plus de standard concernant l'interprétation des observations. Il est alors possible de donner plusieurs explications à un même fait sans qu'on puisse nécessairement trancher entre les différentes explications à l'aide de critères purement logiques et rationnels. Aucun fait de la nature ne peut être interprété sans un minimum implicite de croyances théoriques et méthodologiques interdépendantes permettant la sélection et l'évaluation des faits. Si ces croyances ne sont pas déjà présentes avant de collecter les faits, elles peuvent être fournies par une métaphysique en vogue, par une autre science ou par un hasard historique.

Ce qui est par contre capital dans l'évolution d'une discipline scientifique, c'est que les divergences d'interprétations disparaissent avec l'avènement du premier paradigme. Ce paradigme est en général issu de la théorie de l'une des écoles qui existaient avant qu'il ne soit largement accepté ou de la synthèse des théories de plusieurs écoles. La théorie qui s'impose alors comme paradigme doit sembler meilleure, promettre plus de perspectives, être plus séduisante que les autres. Il faut qu'on puisse avoir foi en elle. Il n'est pas nécessaire qu'elle explique tous les phénomènes étudiés : une telle théorie n'existe en général pas. Bien souvent, l'école qui s'impose y parvient parce qu'elle s'est concentrée sur un point bien précis parmi la masse des faits observables. Par exemple, dans la découverte de l'électricité s'affrontaient au moins deux écoles : l'une considérait comme capital les phénomènes d'attraction des corps chargés tandis que l'autre insistait sur le caractère de fluide de l'électricité. Ces derniers tentèrent logiquement donc de mettre « l'électricité en bouteille » ce qui aboutit à l'expérience de la bouteille de Leyde. Franklin se préoccupa alors d'expliquer son appareillage et y parvint évidemment avec beaucoup plus de succès que les partisans de l'électricité statique. Le fait qu'il y parvint fut un argument de poids pour faire accepter sa théorie comme paradigme malgré le fait que celle-ci ne rendait alors pas compte des phénomènes de répulsion entre plusieurs corps chargés.

Une fois que la communauté dispose d'un paradigme, les choses s'accroissent. Plutôt que de réaffirmer sans cesse les principes fondamentaux, elle peut développer des appareillages et les utiliser plus systématiquement et à plus grande échelle qu'avant. Libérés d'avoir à discuter les fondamentaux de la discipline, guidés par la nouvelle idée, les hommes de science sont alors beaucoup plus efficaces. Grâce au consensus de la communauté, la discipline se met à progresser

à un rythme plus soutenu, et les résultats se font plus nombreux comme pour justifier le mot de Francis Bacon selon lequel « la vérité émerge plus facilement de l'erreur que la confusion ».

Il faut noter que l'adoption d'un paradigme est de l'ordre de la conversion. Les scientifiques qui délaissent leurs anciennes écoles et théories se mettent à ignorer les travaux qui ne sont pas basés sur ce paradigme. En fait, tout se passe comme si le domaine de recherche était redéfini. L'avènement d'un paradigme s'accompagne également d'une sorte de professionnalisation. Dans un domaine où il n'existe pas de paradigme, les spécialistes écrivent des livres destinés à ceux qui s'intéressent au domaine, ils s'adressent aux passionnés. Le paradigme fait passer le domaine au rang de discipline, il lui donne une légitimité. Au lieu de livres, les spécialistes se mettent à rédiger des articles destinés aux collègues. Par l'adoption du paradigme, le domaine de recherche est non seulement redéfini mais il devient également plus étriqué, il se restreint au champ couvert par le paradigme. Cette restriction qui peut sembler négative permet en fait surtout de traiter ce champ avec une précision plus forte.

La pratique scientifique lors de la science normale On peut distinguer trois types de recherche :

1. la recherche dans le but d'établir un paradigme comme la mise au point de la bouteille de Leyde en électrodynamique, la détermination de la structure de l'ADN en biologie ou encore le développement d'un synchrotron ;
2. la recherche découlant directement d'un paradigme, où la question est posée par le paradigme et où il s'agit de déterminer la concordance entre les faits et la théorie (par exemple, le lien entre la relativité et déplacement gravitationnel de la radiation de Mossbauer vers le rouge, machine de Foucault pour vérifier que la vitesse de la lumière est plus grande dans l'air que dans l'eau) ;
3. la recherche à but d'ajustement de la théorie-paradigme (détermination de constante, de relations quantitative à partir du paradigme qualitatif : lois de Coulomb et de Joule)

A cela, il faut enfin ajouter une catégorie de problèmes extraordinaires que la science normale peut mettre en évidence et qui sont susceptibles de provoquer des révolutions scientifiques comme on le verra plus tard. Mais en science normale, toute l'activité de recherche consiste à réduire au paradigme tout ce qui peut l'être. Le travail de chercheur consiste donc à classer l'observable, à ordonner le monde en répartissant les faits en deux catégories selon qu'ils relèvent ou non du paradigme. Dans ce but, la recherche en science normale vise à résoudre des énigmes auxquelles le paradigme assure qu'il existe une solution que seul un manque d'ingéniosité du chercheur peut empêcher de trouver. Les énigmes qui ne satisfont pas à ce critère sont déclarées trop problématiques, métaphysiques ou relevant d'une autre discipline : elles sont *non scientifiques*.

Pour être acceptée par la communauté scientifique, la solution apportée doit être compatible avec certaines règles, dictées par le paradigme en vigueur. Par exemple, les lois de Newton, la théorie de la thermodynamique statistique ou celle de Maxwell ont depuis longtemps fourni ces règles en physique, de même que la loi des proportions fixes en chimie ou encore la génétique moléculaire depuis un demi-siècle en biologie. A un niveau plus élevé, la solution doit également satisfaire à des impératifs plus généraux caractéristiques de la démarche scientifique. Comme le dit Kuhn, « l'homme de science, par exemple, doit se préoccuper de comprendre le monde et d'éclairer toujours davantage la précision et la portée de l'ordre qui y règne. [...] Et si cette étude détaillée révèle des zones de désordre apparent, celles-ci doivent l'inciter à mettre au point de nouvelles techniques d'observation plus exactes et à préciser davantage sa théorie. ». C'est l'existence de ce réseau d'impératifs conceptuels, théoriques, instrumentaux et méthodologiques qui justifie la métaphore qui assimile la science normale à la résolution d'énigmes. Le praticien

d'une spécialité arrivée à maturité n'ayant plus à définir le monde et la manière de l'appréhender peut se concentrer sur le défi personnel qui consiste à résoudre des énigmes.

Jusqu'à présent, dans un souci d'intelligibilité, on a assimilé un paradigme à de grandes théories ou à des noms bien connus dans le monde scientifique. Mais il ne faudrait pas croire pour autant qu'on puisse définir un paradigme par quelques références à des théories, à des figures scientifiques ou à des expériences connues. L'expérience personnelle joue un rôle important et le paradigme s'acquiert tout au long de la formation du chercheur. On le voit par exemple à ce que les théories des manuels scientifiques ne sont jamais exposées seules, isolément, dans l'abstraction totale. Elles sont toujours construites sur des théories et concepts antérieurs sur le plan historique ou pédagogique et s'accompagnent d'applications. Une nouvelle théorie est toujours énoncée conjointement à des applications concrètes à des phénomènes naturels. Ces applications n'ont pas un rôle décoratif ni documentaire. L'apprentissage d'une théorie est un processus qui dépend de l'étude de ses applications et de la résolution de problèmes pratiques, aussi bien avec du papier et un crayon qu'avec des instruments de laboratoire. Un étudiant comprend moins la notion de masse et de force à l'aide de définitions formelles que grâce à la transposition de ces notions à son expérience personnelle et l'application de ces concepts à la résolution de problèmes concrets. Au final, on ne peut pas donner une définition concise d'un paradigme car c'est une notion intuitive qui s'acquiert tout au long de la formation et par l'expérience professionnelle.

Il peut sembler étrange que l'expérience professionnelle influence les paradigmes acquis pendant la formation. Un exemple est pourtant éloquent à ce sujet. Chimistes et physiciens commencent leurs études supérieures par étudier des concepts communs, parmi lesquels on trouvera les atomes et les molécules. Kuhn rapporte pourtant le fait suivant, en citant lui-même James K. Senior :

[On] demanda à un éminent physicien et à un éminent chimiste si un atome unique d'hélium était ou n'était pas une molécule. Chacun répondit sans hésiter, mais ils n'étaient pas d'accord. Pour le chimiste, l'atome d'hélium était une molécule parce qu'il se comportait comme une molécule au point de vue de la théorie cinétique des gaz. Pour le physicien, au contraire, l'atome d'hélium n'était pas une molécule parce qu'il ne permettait pas d'apercevoir un spectre moléculaire.

Malgré une formation de base à peu près similaire, les deux éminents chercheurs ont répondu différemment à une question portant sur des fondamentaux. Ceci ne s'explique que si le paradigme n'est pas encore complètement acquis à l'issue de la formation fondamentale et si l'étudiant continue de se voir préciser le paradigme pendant sa spécialisation et sa vie professionnelle. Si le paradigme pouvait être défini simplement, rien n'aurait permis aux deux chercheurs de répondre différemment. C'est parce que le paradigme comporte une part importante d'intuition et de connaissances implicites qu'il peut continuer de se forger même après les premières années d'étude.

Par le processus de la science normale, la communauté scientifique guidée par un paradigme peut mener des expérimentations systématiques et obstinées permettant de le mettre à l'épreuve et tester son pouvoir explicatif. On peut ainsi le pousser jusqu'au bout de ses possibilités, jusqu'à tomber sur un problème insolvable, qui peut dans certains cas provoquer une crise susceptible de provoquer une révolution scientifique.

3.2 Deux éléments explicatifs du processus scientifique : découvertes et anomalies

Qu'est-ce qu'une « révolution scientifique » ? Reprenant la vision de l'évolution d'une discipline scientifique présentée page 19 au début de la partie 3.1, on dira que les révolutions

scientifiques sont des changements de paradigmes qui se produisent à l'issue des crises qui séparent deux périodes de science normale.

Les découvertes durent... Révolutions et découvertes sont souvent attribuées à une ou à un groupe restreint de personnes et présentées comme des événements ponctuels, datés avec précision. Seulement, si on considère que l'acte de découverte comprend à la fois la preuve de l'existence de l'objet de la découverte et sa caractérisation, celui-ci ne peut se faire que sur la durée. Il faut le temps de créer de nouvelles catégories. Une découverte ne peut donc pas être datée précisément. On peut, au mieux, indiquer une étendue.

Par exemple, on attribue en général la découverte des gènes à Mendel qui, dès 1856 mena des expériences sur les petits pois dont il publia les résultats en 1866. De ses expériences, il déduit l'existence d'un facteur permettant la transmission de traits phénotypiques sans toutefois lui donner le nom de gène. Ses idées n'ont qu'un impact très faible à l'époque et ne furent redécouvertes qu'en 1900. C'est Johannsen qui, en 1909, inventa le mot « gène ». L'année suivante, Thomas Hunt Morgan montra que les gènes résidaient sur des « chromosomes » spécifiques et établit la première carte chromosomique chez la drosophile. En 1928, Frederick Griffith montra que les gènes pouvaient être « transférés » par la célèbre expérience qui consista à injecter une souche de bactéries létales tuées par chauffage à une souris simultanément à une souche non pathogène ce qui tua la souris. Son expérience mit en évidence le principe de la « transformation ». En 1941, George Wells Beadle et Edward Lawrie Tatum montrèrent que des mutations des gènes pouvaient provoquer des altérations de certaines étapes du métabolisme. On en déduit que des gènes codaient spécifiquement pour des enzymes.

Peut-on affirmer qu'on avait découvert les gènes avant 1941 ? Avant cette date, on se savait pas concrètement par quels moyens les gènes pouvaient influencer les cellules et l'organisme. Peut-on affirmer avoir découvert ce qu'est un gène si on n'a pas la moindre idée de comment il est mis en oeuvre, sachant seulement dans quelle partie de la cellule les gènes sont conservés ? En plus, ces différentes expériences donnèrent naissance à la théorie « un gène, une enzyme » qu'on sait aujourd'hui fautive. Une enzyme peut être le fait de plusieurs gènes. De même qu'un gène peut très bien ne pas donner naissance à une enzyme ou être à l'origine de plusieurs protéines différentes. Mais, dirigés par la théorie « un gène, une enzyme », les chercheurs n'envisagèrent les gènes que comme des plans permettant de « construire » des enzymes. Les recherches en génétique qui suivirent s'appliquèrent donc logiquement à ne rechercher qu'une cause enzymatique aux observations phénotypiques. En attendant, on pensait que l'information génétique était portée par des protéines, jusqu'à 1944, année où Oswald Avery, Collin Macleod et Maclyn McCarty montrèrent que l'information génétique était située au niveau de l'ADN. Pour cela, ils renouvelèrent l'expérience de Griffith de 1928 en ajoutant des enzymes protéases ou désoxyribonucléases. La structure elle-même de cette molécule ne fut mise en évidence qu'en 1953 par James D. Watson et Francis Crick.

Mais pouvait-on pour autant affirmer qu'on avait découvert ce qu'était un gène ? On n'avait toujours pas idée de comment un gène « écrit » dans un alphabet à quatre lettres (A, T, G, C) pouvait donner une protéine tridimensionnelle faite d'une vingtaine de « briques » différentes (les acides aminés). Sait-on vraiment ce qu'est un gène quand on ne sait pas comment se passent les étapes les plus élémentaires de son expression ? Pendant les six années qui suivirent, les hypothèses les plus spéculatives et les plus "fumeuses" furent avancées par des physiciens, des biologistes, des mathématiciens spécialistes des codes et de la théorie de l'information [12] jusqu'à ce que Marshall W. Nirenberg et Heinrich J. Matthaei puissent, entre 1961 et 1965, déterminer la majeure partie du code génétique, complété plus tard par Har Gobind Khorana. A la lumière du travail qu'ils fournirent, les hypothèses avancées au cours des années précédentes se révélèrent fausses. Plus récemment encore, on a mis en évidence qu'un gène ne gouvernait pas la synthèse d'une seule enzyme mais d'une protéine, et même de plusieurs via les mécanismes

d'épissage (ou *splicing*), réfutant ainsi la théorie « un gène, une enzyme ». Cela n'empêche pas, de l'avis même des biologistes, la notion de gène de rester floue. On travaille toujours activement à comprendre les conditions qui déterminent un gène à s'exprimer. On peut donc dire que la découverte de la notion de gène est toujours en cours.

Une découverte ne peut donc raisonnablement être daté avec précision. A la question de savoir si une découverte entraîne nécessairement un changement de paradigme, il est impossible de trancher en général, Mais c'est possible dans des cas particuliers comme celui de la révolution chimique du XVIII^{ème}, où le paradigme de Lavoisier s'est imposé au dépend de la théorie du phlogistique.

Anomalies Cette théorie a été formulée par J. J. Becher vers la fin du XVII^{ème} siècle, puis étendue et popularisée par Georg Ernst Stahl qui affirma que la rouille d'un métal était un phénomène de combustion. Dans cette théorie, tous les matériaux inflammables possèdent du phlogistique⁹, substance incolore, inodore, impalpable et sans masse qui est libérée au cours de la combustion. Une fois consumée, on disait que la substance « déphlogistiquée » était dans sa forme véritable. La théorie est assez similaire à la notion alchimique selon laquelle le feu est l'un des quatre éléments (avec l'eau, l'air et la terre) emprisonné dans une substance. Les substances phlogistiquées sont celles qui contiennent du phlogistique et sont déphlogistiquées au cours de la combustion.

Comme on avait pu observer qu'une substance ne pouvait brûler qu'un temps limité si elle était placée en quantité limitée d'air, par confinement par exemple, on déduit que l'air avait une capacité d'accueil limitée pour le phlogistique. Pour cette raison, on faisait référence à l'air restant après une combustion comme à de « l'air phlogistiqué », puisqu'il avait pris le phlogistique du combustible. De la même façon, la première fois qu'on mis en évidence l'oxygène, on le pensa comme de l'air déphlogistiqué, c'est à dire capable de se charger en phlogistique pour permettre la combustion. Ayant constaté que le phénomène de rouille en présence d'oxygène, on assimila logiquement la rouille à une combustion lente. Mais l'expérimentation finit par révéler des *anomalies*. Par exemple, on constata que certains métaux gagnaient en masse alors qu'ils perdaient du phlogistique. Ceci n'empêcha pas le phlogistique de rester la théorie dominante, et cela ne posa pas de problèmes pendant un temps. Mais au fil des ans, les chimistes se rendirent compte qu'ils n'étaient plus capables d'expliquer un phénomène fondamental dont devait rendre compte leur science : le problème de la combustion. Il en résulta une crise dans le monde de la chimie de l'époque. On proposa de nouvelles versions de la théorie incompatibles entre elles. Ces aménagements à la théorie proposaient par exemple l'existence de plusieurs types de phlogistiques dont certains possédaient une masse négative, mais cela posa d'autres problèmes qu'on ne parvint pas à résoudre.

Ce fut Lavoisier qui mit en évidence l'élément oxygène comme condition de la combustion et permit de résoudre durablement le paradoxe du poids en introduisant la loi de conservation des masses. C'est sur son paradigme que s'est construite la chimie ultérieurement. Ce qui est remarquable, c'est qu'il ne pouvait pas inférer l'existence de l'oxygène du paradigme phlogistique. Par l'examen de ses notes et de sa correspondance privée, on peut voir qu'il avait déjà formulé le nouveau paradigme avant que la crise n'éclate. C'est parce qu'il avait déjà formulé le nouveau paradigme quelques années auparavant qu'il pu « voir » l'oxygène et affirmer son paradigme à la place de l'ancien. A l'origine, la théorie de Lavoisier était spéculative et imprécise, mais il mena des expériences dont les résultats concordèrent étroitement avec les prédictions de sa théorie ce qui lui permit de la préciser et d'en faire la théorie-paradigme.

Il y a moins de vingt-cinq ans, une révolution similaire a eu lieu en biologie. Jusqu'à la fin des années 70, il était établi qu'un organisme dit « vivant » devait utiliser des acides nucléiques pour se reproduire, principe auquel on réfère aujourd'hui via l'expression de « dogme central

⁹du grec *phlogistos* qui signifie inflammable

de la biologie moderne ». Ce principe qui tenait alors lieu de paradigme faillissait à expliquer les maladies de Creutzfeld-Jakob, la scrapie du mouton et le kuru, qui sont toutes trois des maladies entraînant une lente dégénérescence des neurones et la mort. On avait montré que la maladie pouvait être transmise en injectant des fragments de cerveaux d'individus atteints par ces maladies dans le cerveaux d'animaux sains. Mais pendant longtemps, même si la majorité des scientifiques qui se penchaient sur la question suspectait un « virus lent » d'en être la cause, on ignorait comment la maladie se développait. Et surtout, l'agent infectieux résistait aux ultraviolets et aux rayons ionisants qui dégradent les ADN et les ARN. Si l'agent infectieux était un virus, donc un organisme basé sur des acides nucléiques, comment pouvait-il survivre à un tel traitement ? Les observations semblaient ainsi indiquer que des acides nucléiques n'étaient pas nécessaires à la transmission de ces encéphalites spongiformes.

Tout en sachant que d'autres chercheurs avant lui n'y étaient pas parvenu, Stanley B. Prusiner commença à purifier l'agent infectieux en 1974. En 1982, ses recherches confirmèrent les observations établies par le passé et attestant qu'ADN et ARN étaient absents de l'agent infectieux. Dans son autobiographie [16], il dit :

I had anticipated that the purified scrapie agent would turn out to be a small virus and was puzzled when the data kept telling me that our preparations contained protein but not nucleic acid. [...]

As the data for a protein and the absence of a nucleic acid in the scrapie agent accumulated, I grew more confident that my findings were not artifacts and decided to summarize that work in an article that was eventually published in the spring of 1982. Publication of this manuscript, in which I introduced the term « prion », set off a firestorm. Virologists were generally incredulous and some investigators working on scrapie and CJD¹⁰ were irate.

Cette découverte était soutenue par des expériences où, lorsqu'on appliquait des traitements qu'on savait dénaturant pour les protéines, c'est à dire qui leur font adopter de nouveaux repliements, la pathogénicité de l'agent en était affaiblie. Prusiner finit par isoler une protéine unique comme responsable de la scrapie et l'appela PrP, pour « Prion Protein ». Pour avoir mis en évidence les prions — « nouveau principe biologique infectieux » —, il obtint le prix Nobel de physiologie et de médecine en 1997. En 2004 enfin, des chercheurs parvinrent à infecter une souris à l'aide d'un prion artificiel composé entièrement d'une protéine PrPSC synthétique, confirmant le modèle infectieux 100% protéique de la maladie.

Les découvertes de l'oxygène et celle des Prions diffèrent sensiblement. Alors que Lavoisier avait formulé son paradigme des années avant de la proposer à la communauté des chimistes, ce sont plutôt les prions qui se sont imposés à Prusiner qui ne les avait pas anticipé d'après ce qu'il en dit. Mais cette différence dans la chronologie tient sans doute beaucoup à la professionnalisation de la recherche scientifique et aux impératifs de communication qui l'ont accompagnée. En France, les chercheurs sont jugés sur leur *production scientifique* tous les quatre ans. De leur évaluation dépend directement l'avancement de leur carrière et leurs financements futurs. Dès lors, il paraît inconcevable de « garder en poche » une théorie pendant une dizaine d'années sans en faire état par une publication dans un journal scientifique.

Dans les deux cas par contre, l'anomalie déclencha une crise dans la discipline concernée. Une crise se caractérise par certains symptômes comme un sentiment d'agacement et un désarroi général, la remise en question des fondamentaux de la discipline, et la prolifération de nouvelles théories censées expliquer l'anomalie. Cette crise précède l'avènement d'une théorie, d'abord spéculative et imprécise. Suivent ensuite une série d'expériences qui, si elles démontrent la concordance des faits avec la théorie, permettent à la théorie de devenir paradigme. Dans les deux cas, le chercheur à l'origine de la découverte doit se trouver dans un état d'esprit particulier

¹⁰Creutzfeld-Jakob Disease, ou maladie de Creutzfeld-Jakob

permettant de *voir* l'anomalie et d'avoir la conviction d'être sur la bonne voie. Face à lui, des adversaires ne manquent pas de s'exprimer pour résister à la nouvelle théorie en proposant d'autres théories, en général calquées sur l'ancien paradigme. Ces mécanismes de résistance et de rejet face à l'anomalie ont en effet été mis en évidence par une célèbre expérience de psychologie menée par les psychologues Bruner et Postman [17] au milieu du siècle dernier.

Cette expérience avait pour but de montrer qu'aussi longtemps que possible, et par quelque moyen que ce soit, l'esprit écarte l'inattendu et tout ce qui ne tombe pas dans des catégories préétablies. Le protocole est le suivant. On demande à des sujets d'identifier les cartes qu'on leur projette pendant une courte durée sur un écran. Certaines cartes sont normales (6 de coeur rouge), d'autres ont été truquées (3 de coeur noir). Les résultats de cette expérience sont remarquables pour le sujet qui nous préoccupe. D'abord, il fallut un temps jusqu'à quatre fois supérieur à la normale aux sujets pour détecter correctement les cartes truquées. Sinon, les cartes truquées comme un 3 de coeurs noir étaient identifiés comme des 3 de coeur rouge. Ensuite, à partir du moment où les sujets avaient détecté l'incongruité à plusieurs reprises, ils étaient dans un état d'attente et percevait les cartes truquées lorsqu'elles apparaissaient. On a constaté quatre types de réponse successives aux incongruités des jeux de cartes :

la dominance le sujet identifie un trois de coeur noir comme un trois de coeur rouge malgré des expositions répétées ;

le compromis le sujet identifie un trois de coeur noir comme un trois de coeur pourpre ;

le dérangement après des échecs répétés à identifier correctement une carte truquée, même avec une exposition très prolongée, un sujet dit « je n'arrive pas à identifier cette carte, quelqu'elle soit. Ca n'a même plus l'air d'une carte. Je ne sais pas de quelle couleur elle est, ou si c'est un coeur ou un pique. Je ne suis même plus sûr de ce à quoi ressemble un pique ! » ;

la reconnaissance le sujet reconnaît la carte correctement ;

Le plus grand obstacle à la reconnaissance d'une stimulation incongrue est la tendance à se fixer sur une hypothèse après avoir reçu un minimum de confirmation. Un sujet prend une décision concernant ce qu'il croit avoir aperçu en se fixant sur son choix original, que celui-ci soit correct ou non. Mais dans tous les cas, l'expérience est assez pénible. Les auteurs de l'expérience rapportent qu'il leur était pénible de regarder une carte truquée. Dans tous les cas, il apparaît clairement que les perceptions humaines sont encadrées par les catégories préexistantes et qu'il existe une résistance à faire bouger ces catégories.

Bien sûr, il faut prendre cette expérience comme une métaphore car la recherche scientifique n'a pas grand chose en commun avec l'identification de couleurs et de formes sur des cartes à jouer. Malgré cela, l'expérience de Bruner et Postman a le mérite de mettre en lumière que des mécanismes de résistance aux nouvelles catégories sont inhérents à la psychologie humaine et les membres de la communauté scientifique n'ont aucune raison d'y échapper. On peut ainsi distinguer trois étapes dans un changement de paradigme. La prise de conscience d'une anomalie marque le début de la découverte. Suit alors un réajustement des catégories conceptuelles dont l'effet est que l'anomalie devient un fait attendu. On peut alors considérer que la découverte est achevée. Tout ce processus exige néanmoins du temps, et on retrouve l'idée qu'il est plus pertinent d'attribuer une étendue plutôt qu'une date précise aux découvertes scientifiques. Le nouveau paradigme adopté semble alors pouvoir tout expliquer. Guidée par lui, la science normale va construire des appareillages compliqués qui permettront de le mettre à l'épreuve et de provoquer une nouvelle anomalie. La boucle est alors bouclée. Une anomalie donnée est d'ailleurs souvent détectée presque simultanément et indépendamment par plusieurs laboratoires. Cela montre la nature traditionnelle de la science normale comme processus qui préparerait lui-même son propre changement.

Enfin, il peut être tentant de considérer la résistance aux anomalies comme un frein à

l'avancement de la science. C'est en partie vrai. Mais, la résistance aux anomalies est également un facteur essentiel à la science normale. Elle garantit que la communauté ne soit pas dérangée sans raisons. Car une fois détectées, les anomalies pénètrent l'intégralité des connaissances existantes et peuvent provoquer beaucoup de remises en question. Par exemple, la découverte des prions a remis en question de la notion de « vie » en biologie et cassé durablement la catégorie conceptuelle. Plus de vingt ans après, on n'a toujours pas retrouvé de définition claire de ce qu'est le vivant. Pour que l'entreprise scientifique soit efficace, il faut éviter que des anomalies ne soient mises au jour trop souvent, ce que la résistance psychologique aux anomalies permet de garantir. Dans tous les cas, une fois le nouveau paradigme adopté, les croyances antérieures sont vues comme des erreurs qui empêchaient de voir que le paradigme n'avait pas valeur de vérité.

Maintenant qu'on a mis en évidence l'importance des catégories conceptuelles et des anomalies pour comprendre l'évolution des théories scientifiques, nous allons nous attacher à décrire plus dans le détail ce qui se passe lors des révolutions scientifiques.

3.3 Révolutions scientifiques

L'avènement d'une nouvelle théorie est généralement précédée d'une période de grande insécurité où les anomalies et les cas où les règles de la science normale ne s'appliquent pas s'accumulent dans des proportions telles que cela devient préoccupant pour la communauté scientifique. En réponse à ces anomalies, on observe une prolifération de théories concurrentes. De plus, la communauté s'attache à résoudre les problèmes qui se posaient juste avant l'adoption du paradigme. Ces deux derniers éléments sont des symptômes caractéristiques d'une crise scientifique. D'autres symptômes sont un mécontentement latent de la communauté qui est prête à essayer n'importe quoi, ou le fait que les discussions portent sur les fondements théoriques. Vers 1772, la théorie du phlogistique se trouvait dans un état de crise parce qu'on ne trouvait pas d'explication satisfaisante au gain de masse des métaux au cours de la rouille. Il fut donc proposé d'introduire plusieurs types de phlogistique dont certains auraient un poids négatif mais cela posa d'autres problèmes.

Vers un changement de paradigme Les théories avancées sont autant des candidats au rôle de nouveau paradigme. Parmi tous ces candidats se trouve le futur paradigme, qui propose une solution aux problèmes insolubles en l'état de la discipline. Souvent, celui-ci a été formé bien avant que la crise ne commence. Mais il peut avoir été ignoré pour diverses raisons. Par exemple, il peut manquer des données expérimentales ou des observations qui permettent de trancher en sa faveur. Ou encore, en l'absence de crise, le problème qu'il résout est considéré comme secondaire. La communauté scientifique n'en a alors tout simplement pas besoin. Par la suite, devant l'échec chronique à donner une solution au problème qu'il résout, la communauté peut décider de lui donner sa chance. C'est ainsi que la loi de conservation des masses, qui apparaît dans la correspondance de Lavoisier dès xxx, ne fut acceptée comme paradigme de la chimie qu'à partir de xxx.

Une crise scientifique favorise la recherche d'ajustement du paradigme en vigueur en même temps qu'elle engendre un climat favorable à l'adoption d'un nouveau paradigme, appelé science extraordinaire. Le scientifique tente d'isoler la difficulté, de pousser au maximum les règles de la science normale dans leurs retranchements pour voir jusqu'où elles s'appliquent. Il essaye de grossir l'échec pour le rendre plus suggestif, cherchera au hasard, fera des expériences simplement pour voir ce qui en sortira et appuyées sur des théories spéculatives qu'il échafaude et peut vite abandonner. La philosophie qui est tenue à distance pendant la science normale, peut se voir donner de l'importance en temps de crise. Au final, la crise provoque une concentration de l'attention sur les anomalies expérimentales, et encourage l'ouverture d'esprit favorisant les

nouvelles découvertes.

Mais la persistance d'une anomalie n'entraîne pas nécessairement une crise et l'anomalie rester connue pendant longtemps sans qu'on y prête une attention particulière. Il existe donc une sorte de patience scientifique face aux problèmes non résolus. De la même façon, une crise ne débouche pas forcément sur un changement de paradigme qui s'assimile à un changement d'outil d'explicatif considéré comme un luxe qu'on n'utilise que si les circonstances l'impose. D'abord, la crise provoquée par l'anomalie, en provoquant une mobilisation des compétences du domaine autour du même problème, peut très bien aboutir à une résolution du problème par la science normale. Ensuite, on peut aussi laisser le problème sans solution et le léguer irrésolu aux générations futures. La crise peut enfin aboutir à une bataille de théories pour devenir le nouveau paradigme.

Cette bataille de théories ressemble beaucoup plus à un dialogue de sourds qu'à un échange constructif. Le discours de chaque camp est nécessairement persuasif car chaque partie se doit de poser son paradigme comme admis avant toute chose. Un paradigme fournit en effet une carte du domaine à explorer par la science normale mais aussi des méthodes et des critères de jugement. Si deux paradigmes sont en concurrence, il n'est pas possible de trancher par la logique, d'abord parce que solutions, problèmes et définitions sont incommensurables ce qui les rend difficiles à comparer, mais surtout parce que les deux paradigmes sont en désaccord sur ce qui est problème et ce qui est solution. La question que pose un choix de paradigme est de savoir quels problèmes sont les plus importants à résoudre, quels sont les faits primordiaux. La réponse est nécessairement externe à la science comme on va le voir dans le paragraphe suivant.

La révolution On appelle révolution scientifique le remplacement de l'ancien paradigme par celui qui s'impose à l'issue de la bataille. Kuhn la définit comme une « étape de développement scientifique non cumulatif où le paradigme précédent est remplacé en partie ou en totalité par un nouveau paradigme incompatible ». Une révolution scientifique a une certaine portée. Elle ne touche que ceux qui sont directement spécialistes du domaine couvert par le paradigme. Pour les autres, la révolution apparaît comme une simple addition de contenu. On a vu qu'à l'image d'une révolution politique, la révolution scientifique est le produit d'un sentiment de dysfonctionnement. De même qu'un système politique remplace un autre, un paradigme n'est rejeté qu'au profit d'un autre et le changement apparaît en général comme non structuré et soudain. Comme le paradigme en vigueur détermine la manière que nous avons de considérer le réel, cela n'a pas de sens de comparer un paradigme à la nature directement. Par contre, on peut comparer la vision de deux paradigmes sur la nature. C'est ce qu'on va faire pour les lois sur la chute des corps de Galilée avec l'exemple du pendule.

Pour les aristotéliens, le mouvement d'un pendule devait s'étudier en considérant :

- la pierre
- la hauteur de départ h
- le temps de retour au repos
- la résistance du milieu

Dans cette approche, on considère le mouvement d'un pendule comme un changement d'état entre le moment où le pendule est lâché et celui où il s'immobilise. On ne parle pas d'oscillations mais de chute ralentie, ce qui rend le phénomène très complexe à étudier et mène à une impasse.

Galilée a eu une éducation différente de la majorité des gens « instruits » de l'époque. Il était particulièrement sensible à l'expérience d'Archimède et des corps flottants ce qui l'amenait à considérer que les milieux ne sont pas essentiels. Familier avec le principe métaphysique de l'impetus qui considère tout mouvement comme symétrique et durable, il avait connaissance de certaines théories néo-platoniciennes qui insistaient sur la forme circulaire des mouvements. Pour Galilée, les éléments déterminants pour l'étude du mouvement d'un pendule étaient :

- la masse du pendule m

- la longueur du fil r
- la vitesse angulaire instantannée $\frac{d\Theta}{dt}$
- la période de chaque oscillation

A la différence de l'approche des aristotéliens, tous les paramètres sont ici mesurables. Au lieu d'un changement d'état, le mouvement du pendule devient un processus oscillant. Au final, si Galilée et les aristotéliens ont posé les yeux sur les mêmes objets et phénomènes, leur façon de voir le même phénomène était bien différente. Cet exemple est éloquent sur l'importance que peuvent avoir des facteurs tels la culture, la nationalité, l'adhésion à certains principes philosophiques ou métaphysiques dans la création de nouveaux paradigmes. Par le changement de paradigme, le monde perçu a changé par rapport à ce qu'il était avant : on ne voit que ce qu'on croit. Après un changement de paradigme, les scientifiques regardent toujours la même chose mais ils en voient une autre. L'interprétation qu'ils font des faits est différente. L'interprétation est un outil d'exploration de la science normale car elle suppose un paradigme : on n'interprète que selon un paradigme. Au cours de sa formation, l'étudiant parcourt un chemin similaire. La frontière entre le vrai et le faux a également changé avec le nouveau paradigme. Si on évoque l'expérience récente de l'infection d'une souris par un prion d'origine synthétique à un biologiste qui refusait l'hypothèse de l'agent protéique dans certaines maladies neuro-dégénératives, on doit pouvoir lui arracher un « je m'étais trompé ». Le nouveau paradigme redéfinit le domaine scientifique. Il reclasse les problèmes en trois catégories :

- celle des problèmes relevant du domaine scientifique, qui se décompose entre les problèmes importants et ceux qui sont secondaires,
- la catégorie des problèmes relevant d'une autre discipline scientifique
- celle enfin des problèmes non-scientifiques.

Entre l'ancien paradigme et celui qui le remplace, il existe un conflit ontologique. Les deux paradigmes sont nécessairement en désaccord puisqu'une observation est considérée comme une anomalie par l'un alors qu'elle est expliquée par l'autre. A ce sujet, tous les manuels de physique « oublient » soigneusement lorsqu'ils exposent les principes de la mécanique Newtonienne de mentionner que cette théorie est réputée fausse depuis plus d'un siècle et la théorie de la relativité restreinte d'Einstein de 1905. Soit en effet un corps de masse au repos m_0 , en mouvement rectiligne uniforme dans le vide à une vitesse $v = 0.99c$ où c est la vitesse de la lumière dans le vide. Quelle serait la masse de cet objet ?

$$m_N = m_0$$

prédit Newton, et

$$m_E = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \simeq 7m_0$$

selon Einstein. Donc $m_E \neq m_N$. Les théories sont en désaccord.

De plus, soit $E := \{E_1, \dots, E_n\}$ l'ensemble des relations qui forment la théorie mécanique d'Einstein et $N := \{N_1, \dots, N_n\}$ l'ensemble des relations qui forment celle de Newton. Même si on ajoute une relation

$$N_0 := \left(\frac{v}{c}\right)^2 \ll 1$$

et que par conséquent,

$$\{N_0\} \cup E \Rightarrow N$$

on ne peut pas dire que la théorie de Newton est un cas particulier de la théorie d'Einstein car les variables n'ont pas les mêmes définitions dans les deux théories. Dans l'une, la masse est une caractéristique intrinsèque du corps et reste constante quelque soit le mouvement qu'il subit. Dans l'autre, c'est une grandeur relative, fonction de la vitesse du corps dans le référentiel. Il y a un glissement conceptuel entre les deux théories qui sont bien incompatibles.

Cet exemple met en évidence une caractéristique essentielle d'un paradigme à savoir qu'il doit avoir une vocation universelle s'il veut permettre à la science normale de progresser. Le progrès nécessite qu'on soit assez imprudent pour prétendre à la portée universelle du paradigme, sans quoi le paradigme ne pourrait proposer aucune énigme qui n'ait déjà été résolue.

A présent, lorsqu'un scientifique est face à différents candidats-paradigmes, quels critères lui permettent-ils d'en choisir un ? Un argument fort en faveur du nouveau paradigme peut être qu'il est capable de résoudre le problème qui a mené l'ancien à la crise. Le nouveau paradigme peut aussi convaincre parce qu'il amène des éléments quantitatifs nettement meilleurs. Mais cela ne suffit généralement pas. Il faut aussi des révélations-chocs, comme des prédictions inconnues au moment où le paradigme est proposé et qui se vérifient dans les faits. L'esthétique, la pertinence peuvent également jouer un rôle. Mais si l'on se tenait à ces critères, il n'y aurait jamais de révolutions scientifiques. Le paradigme naissant est brut et immature, donc peu esthétique. Peu de travaux se sont encore basés sur lui. Il n'a pas encore résolu beaucoup de problèmes. Donc le critère de l'aptitude à résoudre des problèmes joue en sa défaveur. De plus, les dispositifs expérimentaux qui permettent de valider ses prédictions n'arrivent en général qu'après qu'il ait été adopté puisque ce sont des entités de la science normale. Il faut rajouter à cela l'inertie de la tradition scientifique établie et les difficultés que des désaccords de vocabulaire peuvent susciter. En conclusion, si la discussion portait sur les preuves fournies par le passé, il n'y aurait jamais de révolution scientifique. C'est parce qu'on la fait porter sur les promesses futures des différents paradigmes qu'il peut y avoir révolution.

D'un point de vue différent, de la même façon qu'une révolution politique vise à changer les institutions par des moyens qu'elles réprouvent, les raisons de l'adoption d'un nouveau paradigme sont nécessairement externes à la science. Ainsi, la conversion à un nouveau paradigme peut être justifiée par des motifs individuels comme la nationalité, ou la référence à un maître. Ces conversions amènent la formation d'un groupe autour du nouveau paradigme. Les personnes qui rejoignent le nouveau paradigme à ce stade le font souvent au mépris des preuves existantes pour la résolution des problèmes. De mettre sa confiance dans le nouveau paradigme parce que l'ancien faillit à résoudre quelques problèmes est donc un acte de foi. Au niveau psychologique, on peut y voir aussi l'agacement du scientifique provoqué par les échecs répétés qui le poussent à essayer quelque chose de neuf. Ces assertions sont confirmées par le fait que les chercheurs qui n'ont pas conscience de la crise ne suivent pas le nouveau paradigme qu'ils considèrent comme une chimère. Il faut un groupe de chercheurs qui, pour des motifs exprimés ou non, développent le paradigme pour donner à la communauté un aperçu de ce que serait la science guidée par le nouveau paradigme.

Selon Kuhn, il n'existe alors pas d'argument persuasif pour tous, mais plutôt un ensemble de faits qui peuvent progressivement faire basculer la répartition des chercheurs en faveur du nouveau paradigme. Le nombre d'instruments, d'articles, de livres et d'expériences qui se basent sur le nouveau paradigme augmente alors si le noyau qui s'est formé autour de lui est compétent. Cela continue jusqu'à ce qu'il ne reste plus que quelques vieux irréductibles qui sont alors *ipso facto* exclus de la discipline. La raison principale de l'attachement de ces derniers à l'ancien paradigme n'est alors pas l'incapacité à admettre leur erreur. C'est plus l'expérience d'une carrière féconde basé sur l'ancien paradigme qui leur donne la certitude qu'il peut résoudre les problèmes. Encore une fois, il faut rappeler que cette attitude est complètement rationnelle. Quand on a pas de critère objectif pour comparer l'efficacité de deux paradigmes et que l'expérience personnelle montre que l'un est bon, pourquoi en changer ? De plus, cette attitude vis-à-vis de la nouveauté fait partie intégrante de la science. Sans la certitude que l'ancien paradigme peut résoudre tous les problèmes, il serait impossible d'explorer la puissance d'un paradigme pour aller chercher les anomalies qui sont susceptibles d'en donner un nouveau. Enfin, si la conversion est possible pour la plupart des scientifiques, on a vu que les plus expérimentés se rangent difficilement au nouveau paradigme. En même temps, les avancées théoriques

sont souvent le fait de jeunes scientifiques ou de nouveaux venus dans la discipline car ceux-ci sont moins soumis aux règles de la science normale et sont moins fidèles au paradigme courant par leurs travaux antérieurs. La vitesse de renouvellement des générations devrait donc jouer un rôle dans le rythme des révolutions scientifiques. Il pourrait être intéressant de chercher une périodicité de ces révolutions aux alentours de 40–50 ans.

Le camp dont le paradigme a remplacé l'ancien considère forcément que celui-ci représente un progrès par rapport à l'ancien. Sinon, il n'aurait pas mis tant d'énergie dans la révolution. Objectivement pourtant, rien ne justifie cette appellation de progrès. Seule la science normale qui vise à résoudre un nombre toujours croissant de problèmes en s'appuyant sur un paradigme garantit un progrès scientifique continu. Mais pour une révolution, le terme de changement est plus juste que celui de progrès. Une révolution s'accompagne en effet de pertes importantes. Par la révolution, le domaine concerné gagne en profondeur et devient plus spécialisé, plus étriqué. Il peut aussi éclater en plusieurs sous-spécialités ce qui rend la communication plus difficile entre scientifiques et non-scientifiques. Si on prend l'exemple de la génétique, on constate d'abord un glissement explicite dans la définitions de la notion de gène, centrale dans cette discipline. Pour Mendel qui publie en 1866, un gène détermine un trait phénotypique comme la couleur d'un petit pois, d'où découle le rôle du généticien de déterminer quelles lois permettent de prédire ces traits phénotypiques à l'aide du génotype, ensemble des gènes d'un organisme. En 1941, les travaux de Beadle et Tatum aboutissent à la théorie « un gène, une enzyme ». Le gène devient le « plan de construction » d'une enzyme et c'est l'association de plusieurs de ces enzymes qui déterminent un trait phénotypique. Depuis une trentaine d'années, il est établi que tous les gènes ne gouvernent pas nécessairement la synthèse d'enzymes mais plus généralement de protéines, dont les enzymes font partie. De plus, un même gène peut par épissage alternatif être responsable de plusieurs protéines différentes. La règle devient donc « un gène, n protéines ». Dans le même temps, la caractérisation des séquences de nucléotides initiant l'expression d'un gène et la mise en évidence de l'épissage constitutif ont quand à eux favorisé l'emploi des termes d'unité de transcription et de séquence codante, plus précis que celui de gène. Depuis une quinzaine d'années enfin, les ARN — Acides Ribonucléiques — suscitent un nouvel intérêt. Autrefois principalement considérés comme de simples étapes intermédiaires dans la synthèse des protéines, il s'avère en fait qu'un nombre conséquent de séquences d'ADN — appelées gènes à ARN — ont pour fonction finale de coder pour des ARN qui ne sont pas destinés à être traduits en protéines. Ces ARN peuvent par exemple s'associer à des protéines sans lesquels ces dernières ne seraient pas fonctionnelles, ou jouer un rôle dans la régulation de processus cellulaires. A côté des ARN_m (messagers), ARN_r (ribosomaux) et ARN_t (de transfert) bien connus depuis plus d'une trentaine d'années, on a assisté ces dernières années à la naissance de nouvelles familles d'ARN : snARN (small nuclear), microARN, srARN (small regulatory). Aujourd'hui, on en serait plus à la loi « un gène, n protéines et/ou ARN ». Et ce faisant, on est bien loin, désormais, du phénotype de Mendel. Depuis 1866, notre compréhension de la génétique est passé du niveau de l'organisme au niveau moléculaire. Nous avons une compréhension infiniment plus détaillée de la génétique que Mendel pouvait en avoir. Pourtant, on ne sait toujours pas, étant donné le génotype d'un individu, déterminer l'ensemble de son phénotype dans le cas général. La question fondamentale de la génétique reste donc ouverte. De plus, le glissement dans la définition de la notion de gène s'est accompagné d'un fractionnement de la génétique en plusieurs sous-disciplines : génomique, transcriptomique, protéomique, métabolomique, etc. Ces sous-disciplines sont aujourd'hui distinctes, comme en témoignent la différence des sujets de recherche ou bien l'existence d'un vocabulaire spécialisé. Ainsi, le terme « homologue » a un sens évolutif en génomique, alors qu'il est biochimique en protéomique.

Hormis ce fractionnement de la discipline, une révolution peut même aboutir à une perte d'explicativité des phénomènes. C'est ce qui est passé lorsque la théorie de Lavoisier a été adoptée. Celle-ci expliquait les variations de poids au cours des réactions de combustion et

de rouille des métaux. Mais elle ne permettait pas d'expliquer les similarités des propriétés de certains matériaux alors que le phlogistique fournissait des éléments explicatifs à ce sujet. Le problème restait irrésolu à la mort de Lavoisier et ne retrouva de réponse que plus d'un siècle plus tard. C'est aussi arrivé avec la théorie du mouvement. La question qui se posait alors était : fallait-il tenter d'expliquer la cause des forces d'attraction, comme le prétendaient les aristotéliens, ou, avec Newton, admettre ces forces ? On choisit d'admettre la cause des forces d'attraction, laissant le problème dans l'état où l'avait laissé les aristotéliens. Simplement, au lieu de dire avec Aristote que la pierre tombe parce que sa « nature », son « essence » l'entraîne vers le centre de l'univers, on dit que deux masses s'attirent par « gravité ». Le problème ne fut résolu que bien plus tard par la théorie de la relativité générale d'Einstein.

Conséquences sur les caractéristiques de la science Lors des révolutions, on change d'outil d'exploration des connaissances ainsi que de catégories qui structurent ces connaissances mais rien ne garantit le progrès. En raison du fractionnement de la discipline et des pertes possibles d'explicativité des phénomènes, le progrès scientifique n'est garanti que par la science normale. Pour qu'il y ait progrès, le scientifique doit donc s'attacher à résoudre des problèmes non pas utiles mais déterminés par le savoir et la technique en l'état. Sans cela, il n'est pas garanti que le nombre de problèmes résolus augmente, que le paradigme soit poussé à son maximum pour aller provoquer les anomalies susceptibles d'engendrer la révolution suivante. En cela, la recherche scientifique se distingue radicalement de l'ingénierie qui s'attache quand à elle à trouver des méthodes permettant de résoudre des problèmes utiles.

3.4 Conclusions

Kuhn : conséquences et critiques De ce qui a été dit dans la seconde partie de ce travail sur « Croyances et sciences naturelles », on peut conclure que les croyances scientifiques se comportent comme des guides pour explorer le réel. Elles sont en même temps des instruments de structure sociale. Car la pratique scientifique est une pratique sociale qui vise à l'étude du monde et à ce titre, l'organisation sociale de la communauté scientifique en domaines, disciplines et sous-disciplines, reflète la vision moderne que nous avons du réel.

De plus, le fait de considérer l'activité scientifique comme une activité sociale apporte un point de vue intéressant sur les raisons qui font que les auteurs de nouvelles théories commencent souvent par être raillés. Pour Durkheim, l'adhésion à une croyance commune par plusieurs individus crée le groupe, et réciproquement, le groupe a une force coercitive et impose des croyances à ceux qui le composent. La méfiance, la dérision, l'indifférence apparente ou même le mépris initial dont font l'objet les nouvelles théories s'expliquent très bien de ce point de vue. Ces théories, marginales par définition font ainsi l'objet du même mépris ou de la même méfiance que tout groupe éprouve à l'égard de celui qui n'appartient pas au groupe. D'où l'idée qu'un bon scientifique doit savoir s'intégrer à une communauté tout en sachant « se révolter et claquer la porte » au bon moment, c'est à dire lorsqu'un problème est mis au jour qui démontre les insuffisances latentes du paradigme en vigueur dans la discipline. Avis donc à ceux qui se destinaient à la recherche ! Les nouvelles idées ayant traditionnellement été apportées par des nouveaux venus dans la discipline, c'est à dire des individus non encore intégrés au groupe, le moment le plus propice pour avoir des bonnes idées, c'est pendant la thèse, pas en fin de carrière. . .

Ensuite, sur un plan plus philosophique, on a vu que la pratique scientifique produit des catégories conceptuelles qui encadrent les rapports de la conscience aux perceptions que celle-ci a du monde. Ces catégories et les rapports au monde qui y sont associées ont prétention à l'universalité dans le sens où les catégories conceptuelles établies par les sciences doivent être acceptées par tous comme base de travail. Mais si les croyances scientifiques sont universelles,

elles ne sont pas figées pour l'éternité et peuvent changer en fonction des résultats des travaux de la communauté scientifique. La vérité scientifique, au sens de ce qui est considéré comme vrai par la communauté scientifique, est donc une notion relative qui dépend de l'époque à laquelle on se place. Mais peut-on alors au moins affirmer que l'accumulation du savoir et les connaissances toujours plus détaillées sur le monde nous rapproche d'une vérité absolue ? D'abord, il faudrait qu'une telle vérité existe, qu'elle soit unique, et suffisamment simple pour être accessible aux capacités intellectuelles de l'Homme. Dans le cas favorable où le monde serait gouverné par des équations mathématiques peu complexes, peut-être le travail de découpage du monde en éléments plus petits et plus simples finira-t-il par nous rapprocher toujours plus de la vérité. Mais même dans ce cas, supposons qu'on dispose d'une grande équation qui rende compte du monde avec précision, restent toujours deux problèmes. D'abord, l'équation peut être juste entre le moment t de son élaboration et le moment $t + \delta t$ où on juge qu'on a suffisamment expérimenté pour dire que l'équation rend parfaitement compte du monde. Mais rien ne permet d'affirmer que le monde soit figé. Du fait de ses perceptions limitées dans le temps et l'espace, ce que l'Homme considère comme une constante peut devenir une variable sur le long terme, rendant l'équation de plus en plus fautive au fur et à mesure que le temps passe. De plus, on pourra reprendre une métaphore issue du siècle de la mécanique : supposons qu'un mécanicien particulièrement doué parvienne à créer un chien mécanique de toutes pièces, identique en tous points à un chien naturel. Il va de soi qu'aussi ingénieux que le mécanicien puisse être, ce chien mécanique ne pourra apporter aucune connaissance certaine quant au fonctionnement d'un chien naturel qu'il n'aura fait que mimer avec fidélité. Il en va de même pour une équation qui mimerait la marche du monde, même avec grande exactitude. Ainsi, tout ce qu'on peut affirmer, c'est qu'elle offre une connaissance toujours plus détaillée du monde, et donc un pouvoir toujours plus grand d'agir sur lui. On peut peut-être se risquer d'affirmer que la pratique scientifique nous éloigne toujours plus de l'erreur, mais elle ne peut pas être une recherche de la vérité.

D'autres problématiques se sont superposées à la pratique scientifique depuis un demi-siècle. Les théories de Kuhn s'appuient en effet sur des exemples pris en astronomie, en chimie et en physique qui sont des sciences qui ont en commun d'être assez mathématiques et d'avoir subi bon nombre de développements au XVIII^{ème} siècle. Ses théories expliquent donc bien cette période de l'Histoire de l'Astronomie, de la Physique et de la Chimie. Mais qu'en est-il des sciences plus descriptives, comme la Biologie ? Et qu'en est-il pour la période récente ? A ce sujet, cette citation de Werner Arber, prix Nobel Suisse originaire de la région de Bâle [13] est intéressante :

Tout au plus, des théories peuvent soit suggérer de nouvelles stratégies expérimentales, soit stimuler les chercheurs à développer des modèles alternatifs. [...] Cette approche repose sur l'élaboration d'un plan expérimental susceptible de répondre à des questions spécifiques dans l'exécution des expériences et ensuite dans l'interprétation des résultats obtenus, ce qui guide en général le chercheur dans sa formulation de nouvelles questions destinées aux cycles d'expérience ultérieurs. [...] [La découverte] revêt souvent un caractère imprévisible et peut être plus facilement réalisée si le chercheur ne s'attache pas de façon trop rigide à des idées préconçues, donc à des théories représentant un dogme scientifique.

Elle montre bien qu'en biologie moléculaire, qui est une science jeune et encore en pleine effervescence, les théories peuvent changer assez vite car des découvertes majeures sont faites chaque année ou presque. D'où le poids important des expériences par rapport aux théories. En ce sens, la biologie moléculaire se distingue fortement de la physique, qui a atteint un niveau de maturité où les théories se font plus stables et où les expériences demandent désormais des moyens colossaux. En outre, on a assisté ces cinquante dernières années à une professionnalisation accélérée de l'activité scientifique. L'intervention et le contrôle de l'état et de l'industrie dans la recherche scientifique tend à en modifier les règles. On peut s'interroger sur la capacité

d'un ouvrage écrit en 1962, repris en 1970, et basé sur des exemples en majorité antérieurs au XX^{ème} siècles de rendre compte de ces nouvelles règles. Ainsi, sur l'évaluation des chercheurs en France, Carlos Ojeda écrit [11] :

Enfin, un chapitre de son rapport est consacré à la valorisation de ses recherches (dépôts de brevets, transferts de technologie, etc.), qui contribue aussi, on s'en doute, à l'évaluation de sa carrière. Notre chercheur est « naturellement » amené aux sujets porteurs [...]. On s'éloigne ainsi toujours davantage d'une recherche fondamentale qui exige quant à elle une véritable curiosité scientifique, un acharnement théorique et expérimental et un sens aigu de l'indépendance d'esprit. De tels travaux exigent en général de deux à cinq ans de recherches qui aboutiront, le cas échéant, à une seule publication. Ce qui est très éloigné des deux publications annuelles attendues sinon exigées.

Les mécanismes évoqués dans cette citation — avancement, compétition, pressions diverses, fait de favoriser de petites avancées régulières qui rassurent plus les bailleurs de fonds que les travaux de fond aux résultats plus hypothétiques, ... — sont bien entendu susceptibles de biaiser la mécanique de progrès de la Science décrite par Kuhn, posant la question de l'effet à long terme de l'intervention de l'industrie et du contrôle par l'état de la recherche sur son efficacité à long terme.

Science et post-modernisme Si la science n'est donc pas une recherche de vérité absolue, est-elle pour autant une activité sociale (et désormais économique) comme les autres ? Que penser des théories post-modernes [18] pour lesquelles toute réalité n'est qu'une construction sociale et linguistique ? Si on admet ces hypothèses, il n'y a aucune raison de continuer à accorder à la science le privilège de dire quelles sont les lois qui sous-tendent le réel, et de croire que la science peut permettre de décider comment celui-ci fonctionne et comment il ne fonctionne pas. Alors, qu'est-ce qui distingue l'activité scientifique d'autres activités ?

D'abord, l'activité scientifique se distingue d'autres activités au sens où elle a pour but de créer des *représentations du réel*, des rapports au monde, qui doivent être *universels*. L'activité scientifique n'est pas la seule qui satisfasse ces deux critères. La religion en est un autre, mais là où elle s'en distingue, c'est par sa capacité à *remettre en question* les représentations qu'elle construit si nécessaire. Les travaux de Kuhn sur la structure des révolutions scientifiques montrent bien que cette capacité du savoir scientifique à se remettre en question est lié à son mode de fonctionnement *démocratique*. Ce n'est pas un hasard si la science est née à peu près au même moment que les démocraties modernes, car toutes deux reposent sur les mêmes valeurs : le doute, la critique, la liberté d'expression, etc. Il s'agit de donner à chacun la possibilité de mettre à profit son intelligence pour résoudre des problèmes. Ce mode de fonctionnement évite aussi la situation où un groupe réduit de privilégiés impose un dogme à la majorité. Le seul moyen pour un groupe restreint d'imposer son point de vue à la communauté est alors de convaincre la majorité, ce qui n'arrive que si ce groupe peut apporter des arguments convaincants, des preuves, en un mot, pour de bonnes raisons.

La science a le souci de *l'objectivité* et celui d'obtenir d'une *vérité universelle* et *relative* à l'état des connaissances de l'époque, connaissances qui vont toujours en s'accroissant. L'objectivité est assurée autant que possible par le recours à des expériences et aux mesures numériques reproductibles par la communauté, et plus récemment à des techniques de validation statistiques pour s'affranchir des effets du *hasard* dû à des fluctuations non contrôlées des conditions expérimentales.

Le savoir scientifique est-il pour autant à l'abri de l'erreur ? Il est clair que non. Cependant, la science normale résiste d'autant mieux à l'introduction délibérée de faux résultats que ces résultats ont une portée importante. En effet, des résultats importants susceptibles de faire avancer une discipline sont nécessairement vérifiés par la communauté. Pas parce qu'on ne leur

fait pas confiance, mais simplement parce qu'on voudra les mettre à profit pour de nouvelles expériences. Pour cela, il faut d'abord se familiariser avec la méthode qui a amené ces nouveaux résultats, ceci afin d'être sûr de parvenir à les reproduire et de tirer des conclusions correctes des expériences suivantes. Si les résultats ont été faussés, on ne parviendra pas à les reproduire, et la méthode sera abandonnée car inutilisable.

Restent donc les erreurs d'inadéquation de la représentation du monde construite au moyen de la méthode scientifique, erreurs qui sont révélées par de nouvelles expériences, et sont liées au caractère relatif dans le temps de la vérité scientifique. Pour traiter de ces erreurs, et ainsi compléter notre tableau des valeurs qui distinguent la science d'autres activités, il faut nous ajouter deux éléments : la foi dans ce que *l'intellect est supérieur à l'intuition* pour comprendre le monde, et la foi en une *réalité externe intelligible*. Sans hypothèses supplémentaires, et sans faits qui poussent dans cette direction, il n'est pas possible de conclure qu'il y a adéquation entre une représentation scientifique du monde bien établie et sa réalité externe. Ce qui est intéressant et qu'on oublie souvent, c'est qu'il n'est pas possible d'en prouver l'erreur non plus, que seule la poursuite de l'activité scientifique est susceptible de mettre au jour.

Par contre, ce qui est sûr, c'est que le quotidien nous donne des preuves de la validité des représentations du monde établies par la science. Nos avions ne pourraient voler si les lois de la mécanique des fluides utilisées pour leur conception étaient fondamentalement fausses, de même qu'il ne serait pas possible d'utiliser son téléphone mobile si les lois de l'électromagnétisme n'étaient que fiction. Alors, ces représentations que forment nos connaissances et nos lois peuvent manquer de généralité, la pratique scientifique revêtir une part de subjectivité, les Hommes qui la font être soumis à des mécanismes sociaux, et la métaphysique qui la sous-tend remonter aux Lumières. Mais au nom de ces motifs, faut-il avec les post-modernistes remettre en question la méthode scientifique et son *privilège* à fournir des représentations du monde ?

Cette remise en question impliquerait un retour à d'autres valeurs, comme l'intuition de Bergson ou la raison d'Hegel. Et l'abandon de la confiance actuellement accordée de manière privilégiée aux représentations scientifiques ouvrirait la porte à l'ultra-relativisme en mettant sur un pied d'égalité représentations scientifiques, religieuses et superstitieuses. Il s'agirait donc d'un retour en arrière car on mettrait sur un pied d'égalité la pensée scientifique avec des pensées plus primitives alors que la science est la seule entreprise humaine offrant des garanties d'obtenir la *meilleure représentation intelligible du monde possible étant donné notre expérience*. C'est la raison pour laquelle la science doit continuer d'avoir le privilège de servir de référence pour les représentations du monde.

Conclusion

Le deuxième P de PPH La question à laquelle je voulais répondre en commençant ce travail était de savoir si le contenu de la Bible était vrai, c'est à dire s'il existe un Dieu omniscient et tout puissant qui a envoyé son fils sur Terre aux alentours de l'an 0, fils qui a montré la voie du salut par l'exemple de sa vie et a pris sur lui le péché de l'Humanité en se sacrifiant et serait ressuscité au troisième jour. Aussi naïve, absurde, mal posée, ou évidente que la question puisse paraître, je tenais à tenter d'y répondre car selon la réponse qu'elle pouvait avoir, je ne pouvais orienter ma vie de la même façon. La vie n'est pas pareille lorsque vous savez que, pour peu que si vous vous conduisez au plus près de ce que la Bible prescrit, vous serez sauvé et bénéficierez d'un bonheur infini pour l'éternité après votre mort. Si tout est faux, il faut se poser la question de votre adhésion aux comportements prescrits par la Bible car, si Dieu est mort, quelle valeur ont les écrits par rapport à votre jugement et à vos aspirations propres ? Vous êtes seul comme un acteur poussé en scène sans texte à réciter, tout doit partir de soi. Vous êtes seul à même de juger de votre action et entièrement responsable de choisir ce que vous ferez de votre vie.

Deux ans plus tard, je n'ai plus la certitude que la Bible soit la vérité absolue, car il n'existe pas de preuves de cette affirmation. Mais dans le même temps, la preuve du contraire n'existe pas non plus, de quoi il résulte que le problème est indécis, du moins jusqu'à la prochaine révélation divine si elle devait avoir lieu. Reste que le christianisme fait partie, de mon éducation, de mon héritage, de mon identité. Je continue d'accompagner ma famille aux célébrations chrétiennes, d'y participer activement et je continue toujours de prier avec eux. Simplement, aujourd'hui, c'est une prière conditionnelle et hypothétique : je fais systématiquement précéder la version officielle de chaque prière d'un « si tout cela est vrai » supplémentaire qui ne concerne que moi. Le dogme chrétien m'évoque un « pourquoi pas ? » avec une note d'espoir, mais un espoir trop fragile pour m'y référer comme à un absolu.

Ce travail a été l'occasion de me forger un regard nouveau sur les croyances, grâce auquel je n'ai plus honte de ne pas croire ce qui est un apport important sur le plan personnel. Il m'a aussi donné une meilleure compréhension des causes de la stérilité de certains débats, tels que évolution contre créationisme / intelligent design, ou de l'insuffisance de certains articles dans la presse vulgarisatrice scientifique. Il m'a permis de me défaire de certaines idées fausses sur la science, notamment sur ce qu'elle peut et ne peut pas apporter. Il m'a enfin donné l'occasion de me faire un point de vue que j'espère plus juste sur la manière dont le savoir scientifique se construit.

Un autre monde est-il possible ? En introduction, nous nous demandions quels étaient les phénomènes de croyances aujourd'hui et nous posions la question de leur portée. Le présent travail a tenté d'explorer quelques pistes ouvertes par la question, en sociologie des religions d'abord et en histoire des sciences ensuite. On a ainsi pu montrer que, loin d'être des phénomènes marginaux absents du monde moderne, nos croyances, en servant de cadre et de supports à la pensée, jouent un rôle capital au quotidien.

On a aussi vu que de considérer structure sociale et croyances comme deux aspects d'une même réalité donnait un point de vue très intéressant pour comprendre les sociétés, par exemple la société traditionnelle australienne. On peut tenter d'appliquer l'idée à notre propre société. Il n'est pas rare en effet d'entendre dire que la nouvelle génération née dans les années 70 et après est individualiste, qu'elle manque de solidarité, qu'elle ne croit plus en rien et que le projet d'un monde meilleur lui fait défaut. Il faut d'abord remarquer que les différentes « accusations » sus-citées sont quasi-équivalentes dans le cadre de la théorie de Durkheim. Celle-ci a été développée pour proposer une théorie sociologique des croyances religieuses qui supposent notamment l'opposition entre sacré et profane. Mais tentons un instant d'envisager le débat actuel sur l'avenir de notre société dans les termes de la théorie de Durkheim. On peut

proposer que l'idéal ou l'utopie jouent aujourd'hui le rôle du sacré par opposition au monde actuel qui jouerait le rôle du profane. Dans ces conditions, les croyances communes font le groupe et le groupe fait les croyances communes. A ne plus croire en un même projet social, en un même idéal partagé, le groupe perd de sa vigueur, les liens entre les individus deviennent moins forts, l'individualisme se renforce et la solidarité s'affaiblit. Cela n'a d'ailleurs pas que des aspects négatifs : l'individualisme s'accompagne forcément d'une diminution du poids exercé par le groupe. Soumis à moins de pressions, de contraintes d'obéissance et de culpabilité, chacun est alors plus responsable, plus libre dans ses idées et ses actions. Cela n'est d'ailleurs pas sans poser de nouvelles problématiques sociales et psychopathologiques développées par Ehrenberg dans *La Fatigue d'être soi* [21] ou Houellebecq dans son *Extension du domaine de la lutte* [24].

A ce sujet, il est intéressant de remarquer qu'il est probable que la génération de Durkheim ait pu être la cible de reproches similaires à celles de la jeune génération. En 1912, celui-ci écrivait en effet [1],

Il ne peut pas y avoir de société qui ne sente le besoin d'entretenir et de raffermir, à intervalles réguliers, les sentiments collectifs et les idées collectives qui font son unité et sa personnalité. Or, cette réfection morale ne peut être obtenue qu'au moyen de réunions, d'assemblées, de congrégations où les individus, étroitement rapprochés les uns des autres, réaffirment en commun leurs communs sentiments ; de là, des cérémonies qui, par leur objet, par les résultats qu'elles produisent, par les procédés qui y sont employés, ne diffèrent pas en nature des cérémonies proprement religieuses. Quelle différence essentielle y a-t-il entre une assemblée de chrétiens célébrant les principales dates de la vie du Christ, ou de juifs fêtant soit la sortie d'Égypte soit la promulgation du décalogue, et une réunion de citoyens commémorant l'institution d'une nouvelle charte morale ou quelque grand événement de la vie nationale ?

Si nous avons peut-être quelque mal aujourd'hui à nous représenter en quoi pourront consister ces fêtes et ces cérémonies de l'avenir, c'est que nous traversons une phase de transition et de médiocrité morale. Les grandes choses du passé, celles qui enthousiasmaient nos pères, n'excitent plus chez nous la même ardeur, soit parce qu'elles sont entrées dans l'usage commun au point de nous devenir inconscientes, soit parce qu'elles ne répondent plus à nos aspirations actuelles ; et cependant, il ne s'est encore rien fait qui les remplace. Nous ne pouvons plus nous passionner pour les principes au nom desquels le christianisme recommandait aux maîtres de traiter humainement leurs esclaves, et, d'autre part, l'idée qu'il se fait de l'égalité et de la fraternité humaine nous paraît aujourd'hui laisser trop de place à d'injustes inégalités. Sa pitié pour les humbles nous semble trop platonique ; nous en voudrions une qui fût plus efficace ; mais nous ne voyons pas encore clairement ce qu'elle doit être ni comment elle pourra se réaliser dans les faits. En un mot, les anciens dieux vieillissent ou meurent, et d'autres ne sont pas nés.

L'Histoire du XX^{ème} siècle donne des exemples de tels événements, à commencer par les débuts du communisme cinq ans après la rédaction du texte sus-cité et jusque dans les années 50. Il y eût les mouvements contestataires des années 1960 à l'échelle mondiale, même s'ils eurent lieu à des moments distincts (1964 aux Etats-Unis, mai 1968 en France, octobre 1968 en Italie). Aujourd'hui encore, ces événements restent teintés d'une certaine aura, d'un caractère légendaire, tandis que la génération née de ceux qui ont fait ou vécu mai 68 en écoute le récit avec respect lorsque celui-ci en est fait à l'occasion à la radio, dans les journaux ou à la télévision. Depuis une dizaine d'années enfin, le mouvement alter-mondialiste (ou « Global Justice Movement » en anglais) n'a cessé de prendre de l'ampleur. Chaque sommet de l'OMC est l'occasion de manifestations massives, et d'affrontements violents avec les forces de l'ordre locales ¹¹. Ces

¹¹ « Le bilan des violents affrontements de la nuit de samedi à dimanche est de 97 blessés, pour la plupart

mouvements sont pour l'instant passablement ignorés par les élites dirigeantes et pâtissent sans doute de ne pas parvenir à mobiliser une masse critique suffisante dans les pays riches, du moins jusqu'à présent. En outre, le mouvement alter-mondialiste conteste des problèmes et des mécanismes globaux mais ne parvient pas à s'organiser à l'échelle mondiale pour l'instant, même si il semble s'y attacher depuis quelques années au travers d'événements réguliers comme le Forum Social Mondial qui rassemble des participants de toutes nationalités. Ce mouvement présente la particularité de jouer à la fois sur les terrains moraux, politico-économiques et écologiques par l'idée de justice mondiale, d'équité dans les échanges économiques et de responsabilité en terme de protection de l'environnement vis-à-vis des générations futures. Peut-être ce mouvement, par son ampleur tant sur le plan du nombre de ses sympathisants que sur celui des domaines qu'il couvre a-t-il un avenir ? Pour Durkheim, le malaise individualiste de notre société,

cet état d'incertitude et d'agitation confuse ne saurait durer éternellement. Un jour viendra où nos sociétés connaîtront à nouveau des heures d'effervescence créatrice au cours desquelles de nouveaux idéaux surgiront, de nouvelles formules se dégageront qui serviront, pendant un temps, de guide à l'humanité ; et ces heures une fois vécues, les hommes éprouveront spontanément le besoin de les revivre de temps en temps par la pensée, c'est-à-dire d'en entretenir le souvenir au moyen de fêtes qui en revivifient régulièrement les fruits.

Alors, qu'il soit provoqué par les alter-mondialistes, par un mouvement encore à naître, ou par le retour d'un mouvement passé à l'arrière plan, l'avènement de ces nouvelles « heures d'effervescence créatrice » ne pourrait bien être qu'une question de temps.

Raison et croyances On a donc pu donner une idée de l'intérêt de considérer les croyances religieuses au travers du prisme de la sociologie, puis on a rapidement évoqué une l'application de la théorie développée à Durkheim à la société actuelle. Ensuite, on a tenté de montrer que les croyances excluent, qu'elles soient d'ordre religieuses, scientifiques ou autres : une pomme lâchée dans un champ gravitationnel orienté vers le sol n'ira pas droit au plafond, de même que Jésus n'était pas une femme. Ceci, en excluant de fait les individus qui prétendent le contraire, engendre une division des individus, créant par là-même une structure sociale. D'où l'idée de définir une société comme un ensemble d'individus aux croyances communes. On s'est aussi appuyé sur la théorie de Kuhn concernant la « structure des révolutions scientifiques » pour proposer des caractéristiques singulières de la méthode scientifique et ainsi tenter de déterminer en quoi la pratique scientifique se différencie d'autres pratiques sociales. De plus, plutôt que de refaire le débat « science contre religion » pour la n^{ème} reprise, on a suggéré une filiation entre pensées religieuses et scientifique ainsi qu'une certaine complémentarité.

Chaque religion et chaque discipline scientifique est intimement liée à une vision du monde, un rapport au réel partagé par les membres de la communauté. L'Histoire de ces visions du monde montre qu'elles n'ont cessé d'évoluer, de se transformer, et continuent de changer au rythme des avancées de la science. Face à ce changement permanent dans la manière de voir le monde, et étant donnée notre expérience forcément limitée du réel qui rend impossible l'établissement d'une représentation du monde qui serait absolue, on peut prendre deux attitudes : soit on adopte un rapport au réel dont on sait qu'il a été conçu par l'Homme et en sachant qu'il est nécessairement hypothétique, soit on adopte un rapport au réel révélé dans lequel on place sa foi¹². Le débat *rationnel* entre les partisans de rapports au réel différents au sujet d'un

légers, mais surtout quelque 900 arrestations, en majorité des Sud-coréens, mais aussi d'autres nationalités dont deux Français », tiré de l'article *OMC : violentes manifestations à Hong-Kong* par Pierre Haski dans Libération du 18 décembre 2005

¹²Ironiquement, alors que je rédige cette conclusion dans la bibliothèque des sciences et techniques, un musulman fait sa prière de trois heures à quelques mètres de moi, tourné vers la Mecque, sauf qu'il s'est trompé de 90 degrés en choisissant la direction

point de divergence est quasi-impossible car la représentation du monde est *l'a priori* duquel le reste découle et à partir duquel la logique peut s'appliquer. L'interprétation d'une expérience dépend d'un rapport au réel posé *a priori*, le même résultat expérimental peut être utilisé pour argumenter dans un sens comme dans l'autre. De l'expérience indiquant une activité importante dans le lobe frontal et une baisse de l'activité dans le lobe pariétal [22], un athée convaincu déduira que Dieu est le résultat de l'activité cérébrale. Et à la lumière de la théorie de l'évolution, on pourra proposer que la religiosité a été inventée puis conservée comme une stratégie adaptative pour se conforter, se donner de la confiance, vaincre la peur de la mort. A l'inverse, un croyant, qu'il soit chrétien, musulman ou juif pourra penser que les mêmes résultats expérimentaux corroborent au contraire l'idée que Dieu existe, voyant dans la région cérébrale activée pendant la prière une antenne implantée dans le cerveau par la divinité. C'est pourquoi on ne peut utiliser des arguments scientifiques pour démontrer ou réfuter une vision du monde religieuse, et réciproquement.

Le débat science contre religion n'a donc aucun sens, logiquement parlant. Si débat il y a, c'est en fait un débat politique. Il s'agit de savoir quelle part de pouvoir est donnée au clergé sur le rapport au réel à promouvoir au sein d'une société. Le débat science contre religion porte ainsi sur des questions comme : quelle vision du monde doit prévaloir dans l'éducation, dans quelle mesure les choix politiques doivent-ils être guidés par des arguments théologiques par opposition à des arguments scientifiques, l'état et le clergé doivent-ils être séparés, etc.

En fait, parmi les questions que nous posions en introduction, il en est une que nous n'avons pas directement traité pour le moment : celle de savoir comment les phénomènes de croyances s'articulent avec la rationalité. On a évoqué la subjectivité et l'importance que peuvent avoir les positions métaphysiques pour les scientifiques lorsqu'au cours d'une révolution scientifique, ceux-ci doivent choisir un paradigme. Mais il convient de s'interroger un instant sur ce que c'est d'être rationnel, c'est à dire de penser logiquement. Descartes considérait que la raison, qui est pour lui la faculté de distinguer le vrai du faux et le bien du mal était un attribut universel commun à tous les Hommes et garanti par Dieu. Cette position s'oppose à celle d'Engels [19] pour qui

[la] logique et les lois de la pensée ne sont pas éternelles mais dépendent de l'évolution historique.

Engels écrit en 1878, soit près de vingt ans après la publication de l'Origine des Espèces [23]. Sa position s'accorde bien avec une théorie évolutionniste de la logique où la logique la plus efficace s'imposerait sur les autres pour des raisons de survie. En effet, la théorie de l'évolution rend compte de l'existence d'espèces et de leurs traits biologiques. Comme la pensée et la logique sont supportées par un organe — le cerveau — dont la structure et la dynamique relève de la biologie et qu'il est ainsi lui-même sujet à l'évolution, on peut parler d'évolution pour la logique et considérer que les lois les plus fondamentales de la pensée puissent être sujettes à la sélection naturelle. Prenons l'exemple de l'Homme, qui est à l'origine un chasseur et un prédateur. Il a toujours tué pour survivre, il est même fait pour ça. Si l'espèce a pu s'imposer ces derniers milliers d'années, c'est certainement en raison de plusieurs facteurs, dont le fait d'être doté d'un cerveau fait partie. Nous sommes ainsi capables d'établir des catégories abstraites à partir de nos perceptions et de notre expérience. A partir de là, nous sommes capables de généralisations, les catégories établies nous permettant de mieux gérer les situations par anticipation. Par exemple, on saura prédire le comportement agressif ou couard des animaux selon leur espèce. Nous sommes également capables de classer les animaux en espèces en nous basant sur de multiples critères comme l'apparence de l'animal, ou le bruit qu'il émet, ce qui augmente considérablement nos chances de survie en nous éloignant des espèces dangereuses, ou en suggérant des stratégies de capture. Nous disposons également d'aptitudes sociales, qui sont essentielles à notre survie, mêmes si nous ne sommes pas la seule espèce à en être dotées puisque singes et dauphins vivent également en communauté et sont capables de se reconnaître

individuellement.

A la même époque, Nietzsche publie le *Gai Savoir* [20], où il s'inspire de la théorie darwinienne de l'évolution pour proposer une théorie des valeurs morales. Il y écrit :

Les principes de la logique actuelle se sont imposés pour des raisons de survie. Ainsi la catégorie de l'identique, ou celle de substance, se sont-elles imposées au détriment d'autres critères. La lutte entre impulsions illogiques continue en nous, mais à notre insu.

Autrement dit, les lois de la pensée humaine sont nécessairement celle d'un prédateur. La raison d'être de notre logique est de permettre notre survie en tant que prédateurs, et en tant que membre d'un groupe. Cela suggère directement une origine évolutive de la notion d'identique comme le mentionne Nietzsche. Et rien ne nous empêche d'y inclure les notions de causalité et de catégorie étant donné leur apport évident pour la chasse et la vie en société.

Si nous appelons *logique* l'ensemble des lois fondamentales de la pensée humaine, il découle de cette vision évolutionniste que l'expérience scientifique a toutes les chances d'être vaine. La science s'appuie en effet sur la logique, logique qui est faite pour un monde à l'échelle de l'Homme. Rien ne garantit que cette logique soit pertinente lorsqu'on passe à l'échelle moléculaire ou atomique, ou au contraire astronomique. Rien ne garantit non plus que notre logique soit à même de nous faire éclairer sur les questions des origines, comme celle à laquelle la théorie du Big-Bang propose une réponse. Nous venons en effet de proposer que la logique humaine est le miroir du milieu de vie de l'*Homo sapiens*. Dans ces conditions, il faut être incroyablement optimiste pour penser que cette même logique ait une portée assez générale pour permettre de penser des questions qui dépassent largement l'échelle de ce milieu en terme de distance mais aussi de durée, d'où la difficulté ou plus probablement l'indécision de la question des origines. Autrement dit, si la logique est de nature évolutive ou adaptative, elle n'est pas une notion absolue, et par conséquent, les fruits de la pensée scientifique qui se construit sur la logique ne peuvent être absolus.

Maintenant que nous avons traité de la logique, on peut proposer de définir la *raison*, comme la *rencontre de la logique et d'un ensemble de croyances* formant un rapport au réel. La raison aurait donc deux composantes dont l'une, la logique, est universelle et commune à tous les Hommes. L'autre, est un ensemble de croyances et dépend donc la société où on se place. Par exemple, il n'y a aucun doute que la civilisation grecque de l'Antiquité ait eu un sens de la logique similaire au nôtre puisque nous lisons toujours leurs philosophes, leurs poètes et leurs dramaturges, nous utilisons toujours leurs théorèmes en mathématiques et leurs découvertes en physique, et que les disciplines scientifiques imaginées par cette civilisation ont encore cours aujourd'hui. Pourtant, s'il était rationnel pour un grec du II^{ème} siècle avant J.C. de croire en Zeus, ce n'est plus le cas aujourd'hui. De même que croire en Dieu était rationnel pour les physiciens, mathématiciens et philosophes du XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècle, Newton, Leibniz et Pascal en tête, alors que la situation est bien plus confuse aujourd'hui. Ayant mis en valeur l'aspect conjecturel de la raison qui dépend des croyances qui ont cours en un lieu et à époque donnée, il apparaît que la raison est elle-même une notion sociale. Ce qui est rationnel, c'est ce qui est ordinaire, c'est à dire conforme aux usages et aux règles établies, c'est à dire aux règles sociales. C'est encore d'agir et de penser selon le *sens commun*, le *bon sens*, déterminé par la société. C'est enfin un moyen pour un groupe d'agir de manière coordonnée, un moyen pour la société d'avoir une action efficace, et donc de se perpétuer.

La rationalité a longtemps inclus la pensée religieuse, puis a été bouleversée par la pensée philosophique. Au cours des derniers siècles, elle a subi de nouveaux bouleversements en s'enrichissant de la pensée scientifique. Et demain ? Si l'influence de la pensée scientifique est prépondérante à l'heure actuelle, il n'y a aucune raison de penser que la rationalité restera figée ainsi. D'ailleurs, ça et là, la pensée scientifique tend à être remise en question, accusée de causer des dommages irréparables à notre planète, de contribuer au désenchantement du monde,

d'engloutir des ressources financières considérables pour multiplier la capacité de l'Homme à changer le monde pour le meilleur et mais aussi pour le pire, augmentant chaque jour qui passe le risque d'un désastre technologique global. Il y a donc toutes les raisons de croire que de nouvelles pensées verront le jour. L'aventure de la pensée humaine continue et bien malin qui peut dire ce qu'elle sera au siècle prochain. . .

Références

- [1] Emile Durkheim, *Les formes élémentaires de la vie religieuse*, 1912.
- [2] Serge Moscovici, *La machine à faire des dieux*, Fayard, 1988.
- [3] Thomas Samuel Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, 1989.
- [4] Jean-François Dortier, *Histoire d'une illusion scientifique : le totem et l'ethnologue*, Sciences Humaines **127** (mai 2002).
- [5] Jocelyn Morisson, *Programmés pour croire ? les expériences américaines*, Le Monde des Religions **6** (juillet 2004).
- [6] José Medina, Claude Morali, and André Sénik, *La Philosophie comme débat entre les textes*, Magnard, 2000.
- [7] *Le Dieu des savants*, Hors-Série Sciences et Avenir **137** (décembre 2003).
- [8] *Dieu, la science et la religion*, Hors-Série La Recherche **14** (janvier 2004).
- [9] Jacques Brosse, *Les Grands Maîtres de la spiritualité*, France Loisirs, 1998.
- [10] Claude Lévi-Strauss, *Le totémisme aujourd'hui*, PUF, 1962.
- [11] Carlos Ojeda, *De si savants prolétaires, La recherche vue de l'intérieur*, L'Ecologiste **5** (Automne 2001), 35–41.
- [12] Brian Hayes, *L'invention du code génétique*, Dossier Pour la science (Janvier 2005), 10–15.
- [13] Werner Arber, *Critique de la génétique : une « dispute » en trois actes*, Polyrama (revue de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne) **115** (Juin 2001).
- [14] Max Weber, *L'Ethique protestante et l'esprit du capitalisme*, Les classiques des sciences sociales, 1905.
- [15] Lucrèce, *De la nature*, vol. 5, cité par Michel Onfray dans son Anti-manuel de Philosophie, page 262.
- [16] Stanley B. Prusiner, *Autobiography* (1997), <http://nobelprize.org/medicine/laureates/1997/prusiner-autobio.html>.
- [17] Jerome S. Bruner and Leo Postman, *On the Perception of Incongruity : A Paradigm*, Journal of Personality **18** (1949), 206–223, reproduit à l'adresse <http://psychclassics.yorku.ca/Bruner/Cards/>.
- [18] Alan Sokal and Jean Bricmont, *Impostures intellectuelles*, 2001.
- [19] Engels, *Dialectique de la nature*, 1878.
- [20] Nietzsche, *Le Gai Savoir*, 1882.
- [21] Alain Ehrenberg, *La Fatigue d'être soi*, 1998.
- [22] Sam Sehyuk Lee, *Neuroscience and Religion*, OnSET **4** (2005), <http://www.onset.unsw.edu.au/issue4/neuroreligion/neuroscience%20and%20religion.htm>.
- [23] Charles Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, 1859.
- [24] Michel Houellebecq, *Extension du domaine de la lutte*, 1999.
- [25] Jacques Dendien and Jean-Marie Pierrel, *Le Trésor de la Langue Française informatisé : un exemple d'informatisation d'un dictionnaire de langue de référence*, TAL (Traitement Automatique des Langue) **44** (2003), 11–37, <http://alfi.alfi.fr/>.