

1 Extraits

- ▷ Th. Kuhn (1962/1970), *La structure des révolutions scientifiques*, trad.fr. Paris : Champs Flammarion, 1983

“En choisissant [le terme “paradigme”], je veux suggérer que certains exemples reconnus de travail scientifique réel - exemples qui englobent des lois, des théories, des applications et des dispositifs expérimentaux - fournissent des modèles qui donnent naissance à des traditions particulières et cohérentes de recherche scientifique...” (p.30)

“Quand le chercheur individuel peut considérer un paradigme comme acquis, il n’a plus besoin, dans ses travaux majeurs, de tout édifier en partant des premiers principes et en justifiant l’usage de chaque nouveau concept introduit.” (p.41)

“Selon l’usage habituel, un paradigme est un modèle ou un schéma accepté, et cette signification particulière m’a permis de m’approprier ici ce terme, à défaut d’un meilleur. Mais on réalisera rapidement que le sens de modèle et de schéma qui permet l’appropriation n’est pas tout à fait le sens habituel de la définition du paradigme. En grammaire, par exemple, “amo, amas, amat” est un paradigme parce qu’il met en évidence le modèle à utiliser pour conjuguer un grand nombre d’autres verbes latins, par exemple “laudo, laudas, laudat”. Dans cette application classique, le paradigme fonctionne en permettant de reproduire des exemples dont n’importe lequel pourrait, en principe, le remplacer. Dans une science, au contraire, un paradigme est rarement susceptible d’être reproduit : comme une décision judiciaire admise dans le droit commun, c’est un objet destiné à être ajusté et précisé dans des conditions nouvelles ou plus strictes.

Pour voir comment cela est possible, il nous faut réaliser combien un paradigme peut être limité, tant en envergure qu’en précision, au moment de sa première apparition. Les paradigmes gagnent leur rôle privilégié parce qu’ils réussissent mieux que leurs concurrents à résoudre quelques problèmes que le groupe de spécialistes est arrivé à considérer comme aigus. Réussir mieux, ce n’est pourtant pas réussir totalement dans tel problème unique, ni même réussir bien dans un grand nombre de problèmes. Qu’il s’agisse de l’analyse du mouvement par Aristote, des calculs de Ptolémée pour la position des planètes, de l’utilisation de la balance par Lavoisier ou de la traduction mathématique du champ électromagnétique par Maxwell, le succès d’un paradigme est en grande partie au départ une promesse de succès, révélée par des exemples choisis et encore incomplets. La science normale consiste à réaliser cette promesse, en étendant la connaissance des faits que le paradigme indique comme particulièrement révélateurs, en augmentant la corrélation entre ces faits et les prédictions du paradigme, et en ajustant davantage le paradigme lui-même.

Parmi les gens qui ne sont pas vraiment des spécialistes d’une science adulte, bien peu réalisent quel travail de nettoyage il reste à faire après l’établissement d’un paradigme, ou à quel point ce travail peut se révéler passionnant en cours d’exécution. Il faut bien

comprendre ceci. C'est à des opérations de nettoyage que se consacrent la plupart des scientifiques durant toute leur carrière. Elles constituent ce que j'appelle ici la science normale qui, lorsqu'on l'examine de près, soit historiquement, soit dans le cadre du laboratoire contemporain, semble être une tentative pour forcer la nature à se couler dans la boîte préformée et inflexible que fournit le paradigme. La science normale n'a jamais pour but de mettre en lumière des phénomènes d'un genre nouveau ; ceux qui ne cadrent pas avec la boîte passent même souvent inaperçus. Les scientifiques n'ont pas non plus pour but, normalement, d'inventer de nouvelles théories, et ils sont souvent intolérants envers celles qu'inventent les autres. Au contraire, la recherche de la science normale est dirigée vers l'articulation des phénomènes et théories que le paradigme fournit déjà." (45-7)

"...l'établissement d'un paradigme apporte à une communauté scientifique, entre autres choses, le moyen de choisir des problèmes dont on peut supposer qu'ils ont une solution, tant que l'on tient le paradigme pour acquis. Dans une large mesure, ce sont là les seuls problèmes que la communauté considérera comme scientifiques ou qu'elle acceptera d'aborder comme tels. D'autres problèmes, dont certains jusque-là avaient paru valables, sont alors rejetés, parce que d'ordre métaphysique, ou relevant d'une autre discipline, ou parfois parce que trop problématiques pour valoir la peine d'y passer trop de temps." (p.63)

"...la nouveauté scientifique n'apparaît qu'avec difficulté (ce qui se manifeste par une résistance) sur un fond constitué de résultats attendus. Au début, on ne perçoit que ces résultats attendus et habituels, même si les conditions de l'observation sont celles mêmes où l'on remarquera plus tard une anomalie. Une meilleure connaissance du sujet permet cependant de réaliser que quelque chose ne va pas, ou de rattacher l'effet à quelque chose qui déjà n'allait pas auparavant. Cette prise de conscience de l'anomalie ouvre une période durant laquelle les catégories conceptuelles sont réajustées jusqu'à ce que ce qui était à l'origine anormal devienne le résultat attendu. A ce moment la découverte est achevée." (98)

"Au cours du développement de toute science, le premier paradigme admis donne généralement l'impression de rendre compte avec succès de la plupart des observations et expériences facilement accessibles aux spécialistes de cette science. Son développement ultérieur exige donc généralement la construction d'un équipement compliqué, le développement d'un vocabulaire et de techniques ésotériques, et un affinement des concepts qui les éloigne de plus en plus de leur signification courante et habituelle. Cette professionnalisation conduit d'une part à une restriction énorme du champ de vision de l'homme de science et à une résistance considérable aux changements de paradigmes. La science devient de plus en plus rigide. D'autre part, dans les domaines sur lesquels le paradigme attire l'attention du groupe, la science normale aboutit à une information particulièrement détaillée et à une cohérence précise entre l'observation et la théorie qu'il serait impossible d'atteindre autrement. Qui plus

est, cette information détaillée et cette cohérence précise ont une valeur qui transcende leur valeur intrinsèque, parfois peu élevée. Sans l'appareillage spécial construit surtout en vue de résultats attendus, les résultats qui aboutissent finalement à la découverte d'une nouveauté ne pourraient pas se manifester. Et même quand l'appareillage existe, la nouveauté n'apparaît ordinairement qu'à l'homme qui, sachant avec précision ce qu'il doit attendre, est capable de reconnaître qu'il s'est produit quelque chose d'autre. L'anomalie n'apparaît que sur la toile de fond fournie par le paradigme. Plus la précision et la portée du paradigme sont grandes, plus celui-ci se révèle un indicateur sensible pour signaler les anomalies et amener éventuellement un changement de paradigme.

Dans le processus habituel de découverte, même la résistance au changement a une utilité... En empêchant que le paradigme soit trop facilement renversé, la résistance garantit que les scientifiques ne seront pas dérangés sans raison et que les anomalies qui aboutissent au changement de paradigmes pénétreront intégralement les connaissances existantes. Le fait même qu'une nouveauté scientifique importante émerge si souvent simultanément de plusieurs laboratoires, prouve d'une part la nature fortement traditionnelle de la science normale et d'autre part le fait que cette entreprise traditionnelle prépare parfaitement la voie de son propre changement.

“Si la conscience de l'anomalie joue un rôle dans l'émergence de nouveaux phénomènes, on ne trouvera pas surprenant que ce soit là encore, mais en plus profond, la condition préalable de tous les changements acceptables de théorie. L'astronomie de tradition ptolémaïque était dans un état scandaleux avant les travaux de Copernic. Les contributions de Galilée à l'étude du mouvement dépendent étroitement des difficultés découvertes dans la théorie d'Aristote par les critiques scolastiques. La nouvelle théorie de Newton pour la lumière et la couleur vient de ce qu'aucune des théories existant antérieurement ne parvenait à expliquer la longueur du spectre ; et la théorie des ondes qui remplaça celle de Newton fut lancée dans une atmosphère de préoccupation croissante, les effets de diffraction et de polarisation révélant de plus en plus d'anomalies par rapport à la théorie de Newton. La thermodynamique est née du choc de deux théories physiques en présence au XIX^e siècle, et la mécanique quantique d'un ensemble de difficultés concernant la radiation du corps noir, les chaleurs spécifiques et les effets photoélectriques. Dans tous les cas, celui de Newton excepté, la conscience de l'anomalie durait depuis si longtemps et avait pénétré si profondément que l'on peut, sans exagération, parler d'un état de crise croissante.” (p. 101)

“Admettons donc que les crises sont une condition préalable et nécessaire de l'apparition de nouvelles théories et demandons-nous maintenant comment les scientifiques réagissent en leur présence. Une partie, aussi évidente qu'importante, de la réponse, est de remarquer d'abord ce que les scientifiques ne font pas, même en face d'anomalies graves et durables. Bien qu'ils commencent peut-être à perdre leurs convictions et à envisager d'autres théories, ils ne renoncent pas au paradigme qui les a me-

nés à la crise. J'entends par là qu'ils ne considèrent pas ces anomalies comme des preuves contraires, bien que ce soit là leur véritable nature en termes de philosophie des sciences. Cette généralisation - qui s'appuie sur l'histoire, sur les exemples que nous avons donnés plus haut ou que nous donnerons ci-dessous - laisse déjà entrevoir ce que nous constaterons avec plus de précision en étudiant le rejet du paradigme : une fois qu'elle a rang de paradigme, une théorie scientifique ne sera déclarée sans valeur que si une théorie concurrente est prête à prendre sa place. L'étude historique du développement scientifique ne révèle aucun processus ressemblant à la démarche méthodologique qui consiste à "falsifier" une théorie au moyen d'une comparaison directe avec la nature. Ce qui ne veut pas dire que les scientifiques ne rejettent pas les théories scientifiques, ou que l'expérience et l'expérimentation ne soient pas essentielles dans le processus qui les y invite. Mais ce point est capital : l'acte de jugement qui conduit les savants à rejeter une théorie antérieurement acceptée est toujours fondé sur quelque chose de plus qu'une comparaison de cette théorie avec l'univers ambiant. Décider de rejeter un paradigme est toujours simultanément décider d'en accepter un autre, et le jugement qui aboutit à cette décision implique une comparaison des deux paradigmes par rapport à la nature et aussi de l'un par rapport à l'autre." (114-5)

"...les révolutions scientifiques sont ici considérées comme des épisodes non cumulatifs de développement, dans lesquels un paradigme plus ancien est remplacé, en totalité ou en partie, par un nouveau paradigme incompatible." (p.133)

"...les réalités physiques auxquelles renvoient [l'espace, le temps, la masse] d'Einstein ne sont absolument pas celles auxquelles renvoient les concepts newtoniens qui portent le même nom. (La masse newtonienne est conservée ; celle d'Einstein est convertible en énergie. Ce n'est qu'à des vitesses relatives basses qu'elles peuvent toutes deux se mesurer de la même manière, et même alors il est faux de les imaginer semblables.)" (p.146)

"A mesure que les problèmes changent, on voit aussi changer la norme qui distingue une solution réellement scientifique d'une simple spéculation métaphysique, d'un jeu de mots ou d'une distraction mathématique. La tradition de science normale qui se fait jour durant une révolution scientifique n'est pas seulement incompatible avec ce qui a précédé mais souvent aussi incommensurable." (148)

"...les paradigmes fournissent aux scientifiques non seulement une carte, mais aussi certaines directives essentielles à la réalisation d'une carte. En apprenant un paradigme, l'homme de science acquiert à la fois une théorie, des méthodes et des critères de jugement, généralement en un mélange inextricable. C'est pourquoi, lors des changements de paradigme, il y a généralement déplacement significatif des critères déterminant la légitimité des problèmes et aussi des solutions proposées." (p.155)

“J’entends par [“paradigmes” au sens étroit ou “exemples”], pour commencer, les solutions concrètes de problèmes que les étudiants rencontrent, dès le début de leur formation scientifique, soit dans les travaux de laboratoire, soit comme sujets d’examen, soit à la fin des chapitres dans les manuels scientifiques. A ces exemples communs, il faudrait ajouter au moins certaines des solutions techniques de problèmes exposées dans les publications périodiques, que les scientifiques rencontrent durant leur carrière de recherche et qui montrent aussi, par l’exemple, comment ils doivent faire leur travail.” (254)