

1.3. Mais la vérité n'est pas définitive: les théories scientifiques ont une histoire

(1) Le concept de surrationalisme. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*

(a) Le surrationalisme dans les sciences formelles: un progrès continu et cumulatif de vérités en vérités

Dans les sciences formelles (comme les mathématiques), le progrès est continu et cumulatif: les vérités sont définitives et elles s'additionnent les unes aux autres. On produit des démonstrations qui se rajoutent aux démonstrations déjà produites. Une vérité qu'on a démontré une fois est vraie pour toujours; elle ne deviendra jamais fausse. Ainsi, le théorème de Pythagore relatif aux propriétés du triangle rectangle a été découvert au 6ème siècle avant Jésus-Christ, mais il continue à être vrai. En effet, la raison est en rapport avec elle-même: elle se découvre elle-même en résolvant peu à peu des énigmes.

(b) Le surrationalisme dans les sciences de la nature: pour simplifier le réel, il faut compliquer la raison

Mais dans les sciences de la nature, les vérités sont provisoires et elles se rectifient les unes les autres. Pour simplifier le réel, la raison doit toujours se compliquer, de manière asymptotique. En effet, il est interdit dans les sciences de la nature de « sauver les phénomènes »: on n'a pas le droit de rectifier une théorie sur un point particulier en ajoutant une exception. Quand un fait est polémique, c'est-à-dire lorsqu'une observation vient fragiliser une théorie, il faut produire une nouvelle théorie qui rend compte à la fois du fait polémique et des phénomènes qui étaient déjà expliqués auparavant. Ainsi, le progrès scientifique est un progrès dans la généralité de la théorie: on recherche une loi unique qui rende compte de phénomènes apparemment contradictoires. Par exemple, la théorie de la gravitation formule une loi qui explique que tous les corps tombent, même ceux qui ne tombent pas: on rend compte à la fois de la chute de la pomme et du caractère satellitaire de la lune. La théorie doit rendre compte de plus en plus de phénomènes, à l'aide de lois toujours plus générales: il faut rendre compte de la complexité infinie du réel par la simplicité la plus grande, c'est-à-dire en compliquant au maximum la raison. Plus une théorie scientifique explique le réel, plus elle le simplifie, et plus elle est compliquée. Par exemple, la théorie de la gravitation formule une loi qui explique que tous les corps tombent, même ceux qui ne tombent pas: on rend compte à la fois de la chute de la pomme et du caractère satellitaire de la lune.

Le surrationalisme permet de rendre compte du progrès tant dans les sciences formelles que dans les sciences de la nature:

- dans les sciences formelles, il rend compte du progrès cumulatif. Par exemple, les géométries non euclidiennes se rajoutent aux géométries euclidiennes;
- Dans les sciences de la nature, il rend compte de la rectification des théories.

(2) Le concept de révolution scientifique. Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*

(a) Les représentations du réel ne sont pas absolues mais relatives au paradigme qui structure notre perception : la notion de relativisme cognitif

Kuhn montre que la manière dont nous percevons la réalité est structurée par un paradigme scientifique, c'est-à-dire par une représentation qui clarifie et ordonne les phénomènes dont nous faisons l'expérience. Ce paradigme nous permet de percevoir le monde de la même manière, de lui donner un ordre commun. Par exemple, le paradigme en vigueur à notre époque nous permet de percevoir la source de lumière qui parcourt le ciel de l'aube au crépuscule comme étant le soleil, c'est-à-dire l'étoile qui est au centre de notre système. En effet, dans l'état actuel de la science, notre perception est structurée par un paradigme héliocentriste.

Or le paradigme scientifique qui structure notre expérience du monde n'est pas absolu: il varie selon les époques; il est relatif à l'état actuel des connaissances, suite aux dernières révolutions scientifiques. A une autre époque, on pouvait percevoir le soleil autrement que maintenant.

C'est ce qu'on appelle le relativisme cognitif: la manière dont nous faisons l'expérience du réel n'est pas la même selon l'époque, car les paradigmes font l'objet de révolutions scientifiques. Pour le comprendre, on peut prendre l'exemple du canard-lapin: selon la manière cognitive que nous avons de percevoir, nous verrons ou bien un canard, ou bien un lapin, mais jamais les deux à la fois. Notre cognition influence notre manière de percevoir.

(b) L'histoire des sciences est discontinue: le progrès n'est pas linéaire mais structuré par des crises radicales et violentes qui remettent en cause notre représentation du réel. De la science normale à la science extraordinaire

Il faut distinguer deux étapes dans le processus scientifique:

- la première étape est l'étape de la « science normale »: la communauté scientifique cherche à résoudre des énigmes à l'intérieur du paradigme en vigueur. Elle progresse de manière continue en résolvant des problèmes, et ainsi elle parvient à expliquer et à prévoir de plus en plus de phénomènes. Mais dans chaque science, il arrive un moment où survient une crise: le paradigme n'est plus reconnu par la communauté scientifique comme étant objectif, parce qu'il y a trop d'anomalies, trop d'observation de faits polémiques qu'on n'arrive pas à expliquer dans le cadre de la théorie.
- On arrive alors à la seconde étape: la « science extraordinaire ». L'ancien paradigme est abandonné. On ne comprend alors plus rien au réel, il nous apparaît de manière très confuse et désordonnée. La communauté scientifique cherche un nouveau paradigme pour redonner du sens et de l'intelligibilité aux phénomènes perçus. Quand un paradigme suscite à nouveau la confiance des chercheurs, alors il devient le paradigme majeur, le modèle d'après lequel percevoir le réel, et tous les individus l'adoptent: ils voient le monde selon les concepts de ce paradigme.

Dans les sciences de la nature, il y a aussi deux temporalités distinctes :

- Une temporalité ordinaire : la science progresse, additionne les découvertes les unes aux autres de manière cumulative
- Une temporalité extraordinaire qui commence par une crise. La confiance dans le paradigme se brise au sein de la communauté scientifique. Les énigmes irrésolues se multiplient. Le paradigme n'est plus un milieu de résolution des énigmes mais un obstacle. On l'abandonne. C'est un moment d'inquiétude et de trouble car le paradigme abandonné rend l'homme nu face à la nature ; la nature devient pur chaos, puisqu'on ne dispose plus d'outil d'ordonnancement du cours des phénomènes. Le réel devient proprement inintelligible ; on n'y voit plus rien. Il est urgent de choisir un nouveau paradigme.

Kuhn montre donc que l'histoire de la science n'est pas cumulative : les vérités (les paradigmes) se substituent les uns aux autres. Il faut distinguer les sciences formelles qui présentent une continuité des découvertes, et les sciences de la nature qui sont essentiellement discontinues. Les mathématiques d'Euclide sont toujours vraies aujourd'hui, mais la physique d'Aristote est une erreur corrigée. Le progrès dans les sciences formelles ne remet pas en cause les découvertes anciennes (ainsi les géométries non euclidiennes se fondent sur d'autres axiomes indémontrables que ceux d'Euclide, mais Euclide n'est pas infirmé). Dans les sciences de la nature, les paradigmes sont irréconciliables.

(c) L'analogie entre les révolutions scientifiques et les révolutions politiques

Les sciences de la nature ont une histoire. Il y a une analogie entre l'histoire des hommes et l'histoire des sciences. L'histoire des hommes est traversée par des réformes et des révolutions : elle est faite d'une succession de changements, elle est perpétuelle efflorescence de nouveauté. C'est en cela que l'histoire se distingue d'une simple évolution : l'évolution a une dimension biologique, elle a un rythme lent et se rapporte aux changements qui empruntent la voie de l'hérédité. L'histoire d'une espèce se caractérise par une invariance reproductive ; s'il peut y avoir des variations monstrueuses, elles ne constituent pas la plupart du temps le début d'une histoire nouvelle car les monstres ne sont pas adaptés à leur milieu et ne sont pas féconds. Mais il y a aussi des monstres qui inventent de nouvelles normes pour leur espèce, et sont les jalons de l'évolution de l'espèce. Chez le vivant il n'y a pas de forme qui soit bonne absolument ; toute forme n'est bonne que dans son rapport heureux ou malheureux à l'environnement, au milieu ; un vivant n'est pas normal en soi, mais normal en ce qu'il est viable. La santé consiste à inventer de nouvelles normes pour s'adapter au milieu qui évolue. Les hommes ont, en tant qu'espèce vivante, une évolution, mais ils ont en sus une histoire : une histoire n'est pas un devenir de la matière vivante, mais un devenir de l'esprit ; non pas un devenir de la culture mais de la nature. Avoir une histoire, c'est se changer soi-même par liberté et non par mécanisme. Avoir une histoire, c'est commencer dans le monde. On doit réserver le terme d'histoire aux hommes, car les autres espèces animales n'ont pas de libre-arbitre mais sont gouvernés par l'instinct.

Une réforme, c'est le fait d'opérer une modification mineure, marginale de la forme : la forme n'est pas remise en cause dans son essence, mais seulement accidentellement. Les institutions demeurent stables et garantissent la continuité de l'Etat, sans renversement.

Une révolution, c'est la substitution d'une forme radicalement inédite par rapport à la forme ancienne. C'est le passage d'une forme à une autre, essentiellement et non pas accidentellement. La révolution introduit de la discontinuité dans l'histoire. Elle est un *évènement* dans la radicalité de sa signification : un évènement, c'est ce qui inaugure quelque chose de radicalement neuf. On change de

paradigme, et alors le monde nouveau est radicalement séparé du monde ancien. Ainsi l'ordre démocratique n'a-t-il rien de commun avec l'ordre monarchique : tout est bouleversé, et notamment les relations intersubjectives. Le monde, par opposition à la nature, c'est ce qui est créé par l'homme et ce qui est destiné à lui survivre par-delà le va et vient des générations. Mais une révolution, c'est la fin d'un monde, qui devient caduc, et l'avenue d'un nouveau monde. D'où le danger d'une révolution, car on perd la continuité du foyer, on doit tout reconstruire de nouveau. On redevient presque à l'état de nature. Si on détruit le monde, il est urgent de faire advenir le monde à nouveau. Une révolution fait retourner l'homme à l'état d'animalité. C'est une crise grave mais nécessaire lorsque le monde ancien n'est plus accepté par le peuple, qu'il est par exemple jugé injuste et indigne de persévérer dans l'être. Un moment révolutionnaire est une crise qui ne peut durer infiniment. La révolution doit être de l'ordre de l'instant, il faut s'affairer de manière urgente à la fabrication d'une nouvelle constitution.