

Science et technique

Il est courant de confondre la science et la technique, de les prendre l'une pour l'autre, d'employer indifféremment le mot science à la place du mot technique tout comme il est courant de les associer l'une à l'autre.

Ex : parler du progrès de la science pour parler d'innovations technologiques ou parler de progrès à la fois scientifiques et techniques. Dire qu'une réalisation technique est une réussite scientifique.

Compte tenu de cette confusion ou de cette association, la question se pose de savoir si comme on le dit, science et technique sont si proches qu'elles ne désignent finalement que la même chose ou si elles se distinguent de telle sorte que la confusion est impossible ou maladroite. Ce qui dans ce cas nous mettra dans la nécessité d'expliquer pourquoi cette confusion existe, malgré les différences.

I - La technique est-elle la même chose que la science ?

Pour le savoir, il convient bien sûr de les définir l'une et l'autre.

A - Qu'est-ce que la technique ?

1 - Comment définir la technique ?

Commençons par trouver des exemples qui illustrent la notion de technique, à la suite de quoi on pourra définir la technique en identifiant ce qui est commun à tous les cas.

Les exemples :

Mnémotechnique,

Machines diverses comme celles qui lavent le linge, qui transforment la vapeur en énergie mécanique (machine à vapeur)...

Technique sportive comme les différentes techniques de nage, de saut en hauteur,

Technique de vente,

Technique de réanimation,

Technique de calcul mental,

Technique de déclamation, de prononciation théâtrales,

...

Les points communs :

A chaque fois, on a affaire à des moyens matériels ou non grâce auxquels on parvient à faire quelque chose ou à le faire bien ou mieux que si on n'employait pas ses moyens.

Définition :

La technique correspond à l'ensemble des moyens précis par lesquels il est possible d'atteindre la fin précise (fin au sens de but) que l'on vise.

Ce qui rejoint la définition du dictionnaire de Lalande : "Les techniques sont des procédés bien définis et transmissibles destinés à produire certains résultats jugés utiles".

Explicitation :

Procédés : moyens, ensemble de moyens, conduite ou comportement déterminé, recette...

Bien définis : que l'on peut décrire, exposer, par opposition à ce qui relève de la chance ou du hasard.

Transmissibles : que l'on peut donner ou apprendre à quelqu'un à la différence du talent, du génie ou de la chance.

Résultats jugés utiles : les fins visées et atteintes grâce au moyens techniques ne s'imposent pas d'elles-mêmes : on se les donne après les avoir jugées utiles pour nous.

Conséquence :

Ce qui signifie que chaque fois que dans une activité quelconque, on peut distinguer un but des médiations qui permettent de réaliser ce but, on a affaire à une activité technicisée, c'est-à-dire une activité qui emploie des techniques. Chaque fois donc que l'on rencontre un «pour..., il faut alors... », on a affaire à une technique. Ce qui signifie que la technique est **omniprésente et protéiforme**. Omniprésente au sens où elle est partout ou peut entrer partout, en tout cas dans toutes les activités ou actions humaines précisément parce qu'une action ou une activité n'existe que par rapport à un but ou une fin pour lesquelles on peut toujours concevoir de moyens précis, de procédures, c'est-à-dire une technique (au lieu de s'en remettre à l'improvisation ou à sa spontanéité). Protéiforme au sens où elle peut prendre des formes multiples et variées.

C'est pourquoi on ne peut pas s'en tenir à cette définition générale, non parce qu'elle ne serait pas valable, mais parce qu'elle ne rend pas compte, du fait de sa généralité même, de la diversité de la technique. Si on s'en tient à elle en effet, on ne fait pas de différence entre par exemple une **machine à calculer** et des **techniques de calcul mental**, puisque toutes les deux répondent à la définition, alors qu'il apparaît qu'on a ici affaire à deux types de technique nettement distincts. C'est pourquoi il est nécessaire de préciser cette définition, de faire des distinction au sein des techniques, au sein de l'ensemble des moyens techniques.

2 - Ne faut-il pas distinguer différents types de techniques ?

On peut distinguer deux grands types de techniques : les visibles et les invisibles ou mieux, les objectives et les subjectives, les objets techniques et les techniques qui sont présentes dans un sujet, un être.

- **Les objets techniques** ou moyens matériels employés en vue de la réalisation d'une tâche. Il s'agit des **outils** et des **machines**, ainsi que des **instruments**. Qu'est-ce qui les distingue ? Un outil est mis en mouvement par la force musculaire de l'homme, il est un prolongement spécialisé de sa main ou de son corps. Il est comme un organe amovible. L'instrument est une opération de l'esprit : il ne sert pas à transformer le monde, mais à le mesurer, à y déposer des traces. Le compas, le cordeau, le sextant, le fil à plomb, la règle... La machine quant à elle est mise en mouvement par une énergie non humaine, mais naturelle, soit brute comme celles d'un animal, le vent, le courant d'une rivière, soit elle-même obtenue à partir de la transformation, par des machines, d'une énergie naturelle, comme c'est le cas pour l'électricité. Il faut distinguer deux grand types de machines : les machines qui se définissent par le couple énergie/mouvement et les machines qui ont l'information pour objet. Les machines énergie/mouvement sont celles qui transforment des énergies naturelles fossiles et nucléaire ou des mouvements naturels ou encore de l'énergie sous une forme non naturelle en d'autres mouvements ou en énergie sous une autre forme. Les machines qui ont l'information pour objet sont celles qui permettent la transmission, la gestion et le traitement d'informations sous une forme quelconque.

- **Les techniques invisibles**. Les **méthodes** ou techniques intellectuelles comme les

techniques de gestion, de concentration, de calcul mental, de dissertation, mais aussi les **savoir-faire** ou techniques inscrites par apprentissage dans le corps : les techniques du corps dont parle Mauss (manger, s'asseoir, marcher...) , la technique d'un instrumentiste, d'un sportif, d'un danseur, et enfin, les savoir-faire, l'habileté manuelle ou technique comme la dactylographie, la conduite d'une voiture, les techniques de réanimation pour un pompier,... Ces techniques peuvent être dites invisibles en cela qu'elles sont incorporées au cours d'un apprentissage et de telle sorte qu'elles ne se voient pas en celui qui la possède, sinon lorsqu'il en use et encore. Notons que ce sens correspond à l'étymologie du mot technique qui vient du grec techné, qui signifie habileté acquise ou art au sens de savoir-faire.

RQ : Notons par ailleurs que si une technique est par définition transmissible, les modes de transmission des objets techniques diffèrent profondément des modes de transmission des techniques subjectives : on hérite d'un objet technique comme d'un bien, on apprend les techniques subjectives par imitation, par essai et erreur, c'est-à-dire toujours avec quelqu'un qui maîtrise une technique et qui l'enseigne à quelqu'un qui ne la maîtrise pas encore.

Or, d'une part ces apprentissages peuvent connaître des défauts ou ne pas pouvoir s'effectuer ou ne plus s'effectuer parce qu'elles sont devenues caduques, ce qui va se traduire par une perte technique, mais d'autre part, les techniques transmises peuvent faire l'objet d'améliorations d'une génération à l'autre. Ceci est vrai des techniques objectives comme des techniques subjectives. Ce qui signifie que la technique est historique : qu'elle devient au cours de l'histoire et qu'elle peut même avoir une influence décisive sur l'histoire des hommes.

Cela a une conséquence remarquable : puisque tous les objets techniques supposent des savoir-faire et des techniques invisibles, il est possible d'hériter d'objets techniques qu'on ne saura pas utiliser faute de savoir comment le faire. Ainsi, les Gallo-romains avaient créé des machines comme la faucheuse et la moissonneuse qui cesseront d'être employées au Moyen-Age. Cela se produit parce que les modes de transmission des objets techniques n'est pas le même que celui des savoir-faire et des techniques invisibles : leur apprentissage exige des conditions politiques, sociales et même culturelles qui ne sont pas toujours réalisées.

B - Qu'est-ce que la science ?

La science est d'une manière générale l'activité intellectuelle qui a pour but de connaître ce qui est.

On peut distinguer **deux sens** de ce mot. Par science, on peut d'abord entendre toute **connaissance vraie** de la réalité, par opposition aux opinions, aux croyances. En ce sens, elle peut se confondre avec la philosophie dont elle ne s'est pas distinguée pendant longtemps. Mais par science on peut aussi de manière plus restreinte entendre les connaissances de la réalité obtenues et/ou validées par des observations ou des expérimentations. La science correspond alors à tout **connaissance expérimentalement testée**. Ce sens apparaît à partir du dix-septième siècle avec la physique expérimentale et mathématique de Galilée puis Newton.

Le premier sens privilégie la possession de la vérité dans la définition de la science (en ne s'attachant pas de façon exclusive à une seule manière de l'établir ou de la garantir), la seconde privilégie la méthode de validation des connaissances (au détriment de l'idée selon laquelle la science exposerait par définition des théories nécessairement vraies).

C - La science est-elle la même chose que la technique ?

Il apparaît qu'il n'est pas possible de confondre la science et la technique parce qu'elles

n'ont rien en commun : chercher à **connaître le réel** n'est pas la même chose que chercher à **le maîtriser ou à le modifier** d'une manière déterminée à l'avance par la mise en œuvre de moyens appropriés. Le rapport qu'elles entretiennent avec le réel n'a rien à voir. La science cherche à le comprendre et à l'expliquer, la technique à produire et à modifier.

Ce qui les distingue correspond à ce qui différencie **découvrir** et **inventer**. Un découvreur est un scientifique, un inventeur est un technicien. Newton découvre la loi de la gravitation universelle, Pascal invente la machine à calculer.

Mais, s'il n'y a entre elles aucun point commun, comment se fait-il qu'on les confonde, qu'on les prenne pour la même chose ? Parce que dire qu'elles n'ont rien de commun, qu'elles ne sont pas la même chose, cela ne signifie pas qu'elles sont sans rapport entre elles. Or, des rapports, elles en ont. Mais lesquels ?

II - Quels sont les rapports qui existent entre la science et la technique ?

Si la science n'est pas la technique, on peut en revanche soutenir que la technique suppose la science, qu'elle n'est possible que grâce à la science, qu'elle est l'application technique des découvertes scientifiques.

Cette thèse est un lieu commun : lorsqu'on ne les confond pas purement et simplement, on pense en effet d'ordinaire la technique comme l'application de la science.

Elle a par ailleurs une vieille histoire : elle naît avec Bacon : cf. : "on ne commande à la nature qu'en lui obéissant.", et avec Descartes. Cf : l'arbre de la connaissance, décrit dans la préface des *Principes de la Philosophie*, a, parmi ses trois branches, deux branches techniques : la mécanique et la médecine. Cf : *Discours de la méthode* : l'homme, par la connaissance, peut devenir "comme maître et possesseur de la nature".

Seulement, cette thèse qui passe pour évidente n'est pas des plus claires : comment peut-on dire que la technique applique les découvertes scientifiques ? Comment la technique utilise-t-elle les résultats scientifiques ? Comment peut-on passer de la connaissance de la réalité à la mise en œuvre de techniques ?

A – En quoi la technique est-elle la mise en œuvre de la science ?

Affirmer que la technique dépend de la science, c'est affirmer qu'elle dépend d'une connaissance de la réalité. En quoi donc dépend-elle de cette connaissance ?

La technique a été définie comme l'ensemble des moyens qui dans une activité donnée permet d'atteindre une fin déterminée à l'avance et jugée utile. Elle se ramène donc au couple de notions moyen/fin. Une fin étant posée, la technique consiste à trouver et mettre en œuvre les moyens qui permettront de l'atteindre. En quoi ces opérations exigent-elles des connaissances de la réalité ?

En cela qu'il n'est possible de découvrir et de mettre en œuvre des moyens en vue d'une fin que si on sait par ailleurs que telle ou telle chose peut avoir tel ou tel effet, telle ou telle conséquence, tel ou tel rapport avec une autre. Les relations de cause à effet entre les phénomènes qui sont découvertes par les sciences peuvent donner lieu, lorsque les effets en question nous intéressent, à la création d'une technique : il s'agit de provoquer la cause par un dispositif technique de manière à bénéficier de l'effet. La relation moyen/fin propre à la technique correspond à la connaissance que nous avons de la relation cause/effet dans la réalité.

Rq : Que la technique suppose des connaissances qui la rendent possible ne signifie pas que le passage de la connaissance à la mise en œuvre technique est comme immédiat, loin s'en

faut. Rien n'est plus étonnant que ce passage : savoir par expérience que le feu brûle, que le tranchant d'une pierre coupe n'a rien de très élaboré puisque même les animaux peuvent atteindre ce niveau de savoir, mais faire usage de ces savoirs en fabriquant des pierres tranchantes ou en maîtrisant le feu, voilà qui est étonnant.

« Sans doute, quand on envisage l'ensemble complet des travaux de tout genre de l'espèce humaine, on doit concevoir l'étude de la nature comme destinée à fournir la véritable base rationnelle de l'action de l'homme sur la nature, puisque la connaissance des lois des phénomènes, dont le résultat constant est de nous les faire prévoir, peut seule évidemment nous conduire, dans la vie active, à les modifier à notre avantage les uns par les autres. Nos moyens naturels et directs pour agir sur les corps qui nous entourent sont extrêmement faibles, et tout à fait disproportionnés à nos besoins. Toutes les fois que nous parvenons à exercer une grande action, c'est seulement parce que la connaissance des lois naturelles nous permet d'introduire, parmi les circonstances déterminées sous l'influence desquelles s'accomplissent les divers phénomènes, quelques éléments modificateurs, qui, quelque faibles qu'ils soient en eux-mêmes, suffisent, dans certains cas, pour faire tourner à notre satisfaction les résultats définitifs de l'ensemble des causes extérieures. En résumé, *science, d'où prévoyance; prévoyance, d'où action*: telle est la formule très simple qui exprime, d'une manière exacte, la relation générale de la *science* et de *l'art*, en prenant ces deux expressions dans leur acception totale.»

Comte, Cours de philosophie positive, Leçon II.

Commentaire :

- 1- La science découvre des relations constantes entre des phénomènes, par exemple que deux corps exercent l'un sur l'autre une attraction qui est fonction de leur masse respective : plus un corps est massif, plus sa force d'attraction est grande. C'est ce qui explique la gravité, c'est-à-dire le fait de peser.
- 2- Ces relations constantes sont exprimées par des lois, les lois de la nature, lesquelles lois sont elles-mêmes exposées sous la forme mathématique d'une fonction.
- 3- Ces lois ou fonctions permettent de faire des prévisions. Par exemple, si on connaît l'état du système solaire à un moment donné, on peut prévoir une éclipse grâce aux lois de la physique qui s'appliquent aux mouvements des astres. Autre exemple : si on connaît les rapports qui existent entre la masse d'un corps et l'énergie qu'il peut dégager, rapports mis en évidence par Einstein, on peut prévoir selon quelle quantité de chaleur dégagera une désintégration nucléaire.
- 4- Puisque l'on peut prévoir des événements à partir de la connaissance des rapports qu'ils ont avec d'autres, si on peut créer, produire ou reproduire les conditions qui en sont à l'origine, on peut alors concevoir une technique qui produira tel effet déterminé. Par exemple, lorsqu'on connaît les rapports entre masse d'un corps et énergie, on peut concevoir ou bien des bombes atomiques ou bien des centrales nucléaires. On provoque alors des désintégrations nucléaires en chaîne d'atomes radioactifs instables, soit de manière massive pour les bombes, soit de manière contrôlée pour les centrales.

La connaissance des lois de la nature permet donc de concevoir des techniques.

C'est ainsi que sont apparus deux types de profession nouvelle, dont, ce n'est pas un hasard, Comte dit qu'ils sont promis à un brillant avenir : les techniciens et les ingénieurs. Ils sont

l'articulation entre la science et la technique : ils disposent de connaissances scientifiques qui leur servent à concevoir des techniques et à les entretenir. Ils s'opposent en cela aux chercheurs ou scientifiques en cela qu'ils ne cherchent pas à augmenter la masse des connaissances, mais ils s'opposent aussi à ceux qui dans une entreprise effectuent des tâches d'exécution ou de production avec les objets techniques ou selon les techniques mises au point par les ingénieurs.

B - La technique dépend-elle bien de la science ?

L'idée selon laquelle la technique dépend de la science est commune, mais est-elle exacte ? A-t-on attendu l'existence des sciences expérimentales avant de concevoir des techniques ? Non : la technique est historiquement aussi vieille que l'homme : n'appelle-t-on pas *homo habilis*, c'est-à-dire l'homme habile de ses mains, nom qu'il doit aux outils que l'on a retrouvés avec lui, le plus vieil ancêtre de l'homme ?

Voilà qui pose un problème : la technique est d'un côté tenue pour la mise en application des découvertes scientifiques, mais de l'autre, elle apparaît comme telle bien avant la science.

Quels sont donc exactement les rapports entre la science et la technique ?

"Chacun sait que la technique est une application de la science, et, plus particulièrement, la science étant spéculation pure, la technique va apparaître comme le point de contact entre la réalité matérielle et le résultat scientifique, mais aussi bien comme le résultat expérimental, comme une mise en œuvre des preuves, que l'on adaptera à la vie pratique.

Cette vue traditionnelle est radicalement fautive. Elle ne rend compte d'une catégorie scientifique et d'un bref laps de temps : elle n'est vraie que pour les sciences physiques et pour le 19^{ème} siècle. On ne peut donc absolument fonder là-dessus soit une considération générale, soit, comme nous tentons de le faire, une vue actuelle de la situation.

Sous l'angle historique, une simple remarque détruira la sécurité de ces solutions : historiquement, la technique a précédé la science, l'homme primitif a connu des techniques. Dans la civilisation hellénistique, ce sont les techniques orientales qui arrivent les premières, non dérivées de la science grecque. Donc, historiquement, ce rapport science-technique doit être inversé.

(...) D'ailleurs, on sait que dans certains cas, même en physique, la technique précède la science. L'exemple le plus connu est celui de la machine à vapeur. C'est une réalisation pure du génie expérimental : la succession des inventions et perfectionnements de Caus, Huygens, Papin, Savery, etc., repose sur des tâtonnements pratiques. L'explication scientifique des phénomènes viendra plus tard, avec un décalage de deux siècles et sera très difficile à donner. Nous sommes donc loin de l'enchaînement mécanique de la science et de la technique. La relation n'est pas aussi simple ; il y a de plus en plus d'interaction : toute recherche scientifique met aujourd'hui en avant un énorme appareillage technique (c'est le cas pour les recherches atomiques). Et bien souvent c'est une simple modification technique qui va permettre le progrès scientifique.

Lorsque ce moyen n'existe pas, la science n'avance pas : ainsi Faraday avait eu l'intuition des découvertes les plus récentes sur les constituants de la matière, mais il n'avait pas pu arriver à un résultat précis parce que la technique du vide

n'existait pas à cette époque : or, c'est par cette technique de raréfaction des gaz que l'on est arrivé à des résultats scientifiques. De même la valeur médicale de la pénicilline avait été découverte en 1912 par un médecin français, mais il n'y avait aucun moyen technique de production et de conservation, ce qui a entraîné la mise en doute de cette découverte et, en tout cas, son abandon."

Ellul. La technique ou l'enjeu du siècle.

- 1- Réfutation d'une opinion commune, celle selon laquelle la technique dépend de la science de telle sorte qu'elle en serait l'application. Cette opinion est la généralisation abusive d'une situation historique à la fois récente et caduque. Réfutation également d'une conception de la science comme activité purement spéculative, donc potentiellement creuse, pour laquelle les applications techniques serviraient de mise à l'épreuve, mais en dehors de son champ propre.
- 2- Arguments historiques : la technique peut ou bien **précéder** la science ou bien être **indépendante** d'elle. Exemples de la technique chez les hommes primitifs, chez les Grecs et celui de la machine à vapeur qui ne doit rien à la science, à la thermodynamique, découverte beaucoup plus tard et avec peine. L'élaboration progressive de la machine à vapeur s'est faite par tâtonnements.
- 3- Des rapports complexes : les progrès de la science peuvent dépendre de ceux de la technique : la science a donc besoin de la technique pour progresser. Entre la science et la technique, il peut y avoir aussi bien **indépendance** que **interdépendance**. Elles peuvent exister et progresser l'une à part de l'autre, mais elles peuvent aussi interagir l'une sur l'autre de telle sorte qu'on ne peut pas dire que la technique dépend de la science exclusivement, parce que le contraire est aussi vrai. La technique peut en effet dépendre de la science, mais de leur côté les sciences expérimentales emploient des techniques (machines et instruments) pour tester leurs hypothèses. Ce que soutient Comte est en réalité faux parce que partiel : les rapports science/technique ne sont pas unilatéraux comme il le dit, mais bilatéraux et interactifs.

Mais cette thèse pose à son tour un **problème** : comment peut-on concevoir des techniques sans la science puisque la technique, comme nous l'avons vu, dépend nécessairement de la connaissance de la réalité ? Si on ne peut pas transformer la réalité sans en avoir une connaissance préalable, comment peut-on affirmer que la technique peut se passer de la science ?

C – En quoi la technique peut-elle se passer de la science ?

Si la technique requiert toujours des savoirs, elle n'a pas nécessairement besoin de savoirs scientifiques pour être conçue : des **savoirs empiriquement acquis**, c'est-à-dire par induction, par généralisation d'observations singulières, sont suffisants pour inventer des techniques simples ou complexes, comme la machine à vapeur ou l'avion. La technique ne dépend pas de la science exclusivement parce que tous les savoirs qui sont nécessaires à l'élaboration d'une technique ne sont pas nécessairement scientifiques, si par connaissances scientifiques, on entend des connaissances expérimentalement testées.

C'est d'ailleurs tout le problème posé par le texte de Comte : si par science, on entend n'importe quel énoncé général portant sur la réalité, alors certes, la technique dépend d'elle, mais

si par science on entend les sciences expérimentales, alors il a tort. Encore que l'on peut soutenir que certaines réalisations techniques ne doivent pas moins au hasard, au tâtonnement aveugle, à l'essai, à l'erreur même, plutôt qu'à des connaissances, empiriques ou non.

Conclusion.

Quelles sont les conséquences de l'affirmation selon laquelle les rapports entre la science et la technique sont complexes ?

1- C'est parce que la technique et la science entretiennent des rapports complexes qu'on ne peut pas savoir à l'avance qu'elles sont les retombées technologiques qu'une découverte scientifique pourra avoir (Einstein, en concevant la relativité générale, n'avait pas prévu que cette découverte rendrait possible l'invention de la bombe atomique par exemple. Il aurait dit que s'il l'avait su, il aurait hésité à publier ses résultats). De même, la mise au point d'une nouvelle technique, que ce soit grâce à la science ou non, pourra avoir des conséquences en matière de recherche scientifique tout à fait imprévisibles (l'invention du microscope, destinée à voir ce qui était invisible à l'œil nu, a eu des conséquences imprévisibles sur la biologie par exemple).

2- C'est parce que la technique n'a pas besoin nécessairement de connaissances scientifiques mais qu'elle a fini par beaucoup dépendre d'elles qu'on a inventé un nouveau mot : technologie pour désigner les techniques qui ont été conçues à partir de connaissances scientifiques et pour les distinguer des techniques nées avant ou sans elles.

3- Ce sont ces rapports complexes entre la technique et la science qui expliquent la confusion entre elles : on les prend l'une pour l'autre parce qu'elles ne vont plus l'une sans l'autre. La confusion va si loin qu'on appelle scientifiques des personnes dont on ne sait pas si ce sont des chercheurs ou des ingénieurs, des scientifiques ou des techniciens, des découvreurs ou des inventeurs : c'est le cas tout spécialement de ceux qui travaillent dans le domaine médical (mise au point d'un vaccin, clonage, déchiffrement de la carte génétique de telle ou telle espèce...)

4- C'est enfin en raison de cette imbrication de plus en plus poussée entre science et technique qu'on se met à parler d'elles comme d'un tout avec le vocable de techno-science. Ce qui indique combien est compréhensible, quoiqu'elle soit peu claire comme telle, la confusion commune entre science et technique.