

Nicolas Léonard Sadi **Carnot** (1796-1832)

Physicien français, né le 1^{er} juin 1796 à Paris et mort le 24 août 1832 à Paris.

- Il est le fils aîné de Lazare Nicolas Marguerite Carnot (1753-1823), mathématicien, élève de Gaspard Monge, et auteur d'un "*Essai sur les machines en général*" (1784). Son père, élu à l'Assemblée Constituante puis à la Convention, votera la mort du roi Louis XVI. Pendant les guerres de la Révolution Française, au sein du Comité de Salut Public, il est l'Organisateur de la victoire. Membre du directoire, il sera ministre de la Guerre de Bonaparte d'avril à octobre 1800 puis ministre de l'Intérieur de Napoléon 1^{er} lors des cent Jours, en 1815.
- Il est le frère de Lazare-Hippolyte Carnot (1801-1888), homme politique, député de 1839 à 1848, ministre de l'Instruction en 1848 du Président Louis Napoléon Bonaparte, il refusa de soutenir le Second Empire, et fut député en 1871, sénateur en 1875, Académiciens des Sciences Morales en 1887.
- Il est l'oncle de Marie François Sadi Carnot, homme politique, ministre des Travaux Publics de 1879 à 1880 puis ministre des Finances de 1885 à 1886. Il fut élu président de la République en 1887 mais fut assassiné en 1894 à Lyon par l'anarchiste Caserio.



On sait très peu de chose sur sa vie et son génie.

Il est né au Palais du Petit-Luxembourg, son père Lazare Carnot était membre du Directoire. Son nom Sadi vient d'un poète et philosophe médiéval perse appelé Sa'di of Shiraz.

En 1807, Lazare Carnot décide de s'occuper lui-même de l'éducation de ses deux fils et leur enseigne les mathématiques, les sciences, les langues et la musique.

Il entre au lycée Charlemagne en 1811 pour préparer le concours de l'École Polytechnique

En 1812, à l'âge minimum d'entrée, il est reçu 24^e au concours l'École Polytechnique. Il est de la même promotion que Chasles. Il a des professeurs illustres comme Poisson, Ampère ou Arago.

Il combat avec le bataillon des polytechniciens, lors de la défense du Fort de Vincennes, contre les alliés en 1814.

Peu après, il sort major de Polytechnique et entre à l'École du Génie de Metz pour 2 ans.

Lors des Cent Jours en 1815, son père devenant ministre de l'Intérieur, sa position au sein de l'Académie militaire est des plus inconfortables. En octobre 1815, après la défaite de Napoléon, son père est exilé en Allemagne et ne rentrera jamais en France.

Carnot est muté régulièrement, il inspecte des fortifications, trace des plans et exécute de nombreux rapports. Il semble qu'il ne soit pas bien traité et que ses recommandations soient ignorées ; sa carrière stagne.

En 1819, il est admis à l'état-major à Paris, avec le grade de lieutenant.

Logeant dans l'ancien appartement de son père, Carnot suit des cours à la Sorbonne et au Collège de France. Il s'intéresse aux problèmes industriels, étudie la théorie des gaz et les dernières théories d'économie politique. Il laisse des propositions détaillées sur les problèmes courants comme les taxes. Les mathématiques et les arts le passionnent.

En 1821, il rend visite à son père exilé à Magdebourg qui vit avec son frère Hippolyte. C'est là qu'avec son père, il commence à s'intéresser aux machines à vapeur, puisque c'est à Magdebourg que trois ans plus tôt, était construite la première machine.

Dès son retour à Paris, il entame une réflexion sur la thermodynamique moderne. Ses premiers travaux importants datent de 1822-1823.

Lorsque son père meurt en août 1823, son frère Hippolyte rentre à Paris et l'aide à rédiger ses travaux.

En juin 1824, il publia à ses frais chez Bachelier, un ouvrage de 120 pages tirés à 200 exemplaires, intitulé "*Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance*" qui reçut un bon accueil, y compris à l'Académie des Sciences (Pierre Girard, directeur d'une revue scientifique relatera, en juillet 1824, ses travaux devant l'Académie des Sciences.)

Il vient de fonder ce que nous appelons aujourd'hui le second principe de la thermodynamique ou principe de Carnot. Le but est de déterminer le travail qu'un kilogramme de vapeur est susceptible de fournir. Il base son travail sur trois principes : l'impossibilité admise du mouvement perpétuel ; la théorie du calorique, selon laquelle la chaleur est une sorte de fluide passant d'un corps à l'autre ; et l'assertion de la possibilité de produire du travail à partir de toute différence de température.

L'ouvrage tomba presque dans l'oubli pendant une décennie, les ingénieurs le jugeant trop abstrait et de peu de profit, et les physiciens commençant à se détourner de la théorie du calorique. Ce livre contient la description du "Cycle de Carnot".

Après une réorganisation de l'état-major en 1827, il est envoyé à Lyon puis à Auxonne (ancienne place forte de Côte d'Or).

Éloigné de Paris, il décide de quitter l'armée avec le grade de capitaine du génie en 1828 pour continuer ses travaux sur la chaleur.

Durant la révolution de juillet 1830, il se montre républicain extrémiste comme le fut son père, s'intéressant à l'instruction publique ; il refuse d'entrer au gouvernement. Lors de la restauration monarchique, il retourne à ses travaux scientifiques.

En 1831, il se lance dans l'étude des gaz.

Le 24 août 1832, il meurt lors d'une épidémie de choléra à l'âge de trente-six ans, sans postérité. La maladie l'ayant rendu fou, il finit ses derniers jours hurlant d'angoisse, entravé dans une camisole de force.

Ses effets ayant été brûlés, seuls quelques papiers ont pu être conservés. Parmi eux se trouve le manuscrit intitulé "*Recherche d'une formule propre à représenter la puissance motrice de la vapeur d'eau*", écrit en 1823 dans lequel il ébauchait la première loi de la thermodynamique, tentant de préciser l'équivalence entre travail et chaleur (conservation de l'énergie). Ces travaux furent publiés en 1878.

En 1834, Clapeyron mit le texte de 1824 sous forme analytique en utilisant le diagramme qui porte son nom depuis. C'est par ce biais que William Thomson eut connaissance du travail de Carnot.

La théorie de Carnot se révéla à certains égards inexacte et trompeuse : elle conduisait trop facilement à affirmer que le travail fourni par la machine à feu n'avait pas nécessité une dépense de chaleur. Carnot ne doutait point que la quantité de chaleur entrant dans la chaudière ne fût égale à celle cédée au condenseur (*).

Clausius et Thomson avancèrent qu'en fait la quantité de chaleur admise à la chaudière est toujours supérieure à celle qui est cédée au condenseur, d'une quantité exactement équivalente à celle du travail obtenu, aboutissant, en 1850, à la deuxième loi de la thermodynamique.

Les idées de Carnot amenèrent également Thomson à découvrir l'échelle absolue des températures, en 1848.

Vers 1854, Thomson, développant plus profondément ces théories, introduisit la notion d'entropie.

(*) Nous savons aujourd'hui que Carnot rectifia cette erreur dans ses notes, grossièrement ébauchées qui ne furent mises au jour que vers 1878.

Premier principe

ou loi d'équivalence entre la chaleur et le travail. Il donne une valeur assez exacte de l'équivalent mécanique de la calorie.

Second principe ou principe de Carnot

Un moteur thermique ne peut fournir de travail que s'il emprunte de la chaleur à une source chaude et en restitue à une source froide.

Le rendement de ce moteur thermique est inférieur au rendement de la machine de Carnot, travaillant entre les deux mêmes sources et correspondant à un moteur thermique réversible idéal.

Théorème de Carnot

Deux moteurs thermiques réversibles qui fonctionnent avec deux sources de chaleur dont les températures de source froide sont égales et celles de source chaude aussi ont le même rendement.

Cycle de Carnot

cycle composé de deux isothermes et de deux adiabatiques.

La « machine de Carnot » est une machine idéale effectuant un véritable cycle.

Lorsque le piston parcourt un cycle, la vapeur termine à une température plus basse, une quatrième phase est ajoutée : une compression adiabatique pour que le gaz, supposé parfait, revienne à sa température initiale en consommant le travail préalablement fourni. La vapeur a donc effectué un cycle.

Tel est le « cycle de Carnot » complet, conçu comme réversible dans chacune de ses phases.

Carnot établit alors, par un raisonnement par l'absurde, que sa machine fournit le maximum de travail possible pour la différence de températures sous laquelle elle fonctionne. Il aboutit ainsi au théorème qui porte son nom, selon lequel le travail fourni par la chaleur ne dépend pas des agents employés, mais seulement des températures des corps entre lesquels il y a transfert de chaleur.

Sadi Carnot est connu comme le fondateur de la thermodynamique.

Le carnot est une unité de capacité thermique ou entropie et vaut 1 joule par kelvin (1 J/K).

Cette page est extraite d'un site concernant les unités de mesure dont l'adresse est :

<http://www.utc.fr/~tthomass/Themes/Unites/index.html>

