
ÉLOGE HISTORIQUE

DE M. CHARLES,

*Prononcé dans la séance publique de l'Académie
royale des sciences, le 16 juillet 1828,*

PAR M. LE BARON FOURIER, SECRÉTAIRE-PERPÉTUEL.

EN consacrant ce discours à la mémoire de M. Charles, je prononce, Messieurs, un nom qui vous fut cher, et que l'histoire des sciences ne doit pas laisser dans l'oubli. Ce nom rappelle à la fois d'heureux progrès de la physique expérimentale, des inventions ingénieuses qui ont perfectionné l'étude de la nature et une découverte extraordinaire, l'une des plus éclatantes du siècle dernier.

M. Charles (Jacques-Alexandre-César) est né à Baugency, le 12 novembre 1746. Il se distingua d'abord par de nombreux succès dans ses études littéraires. Ensuite il cultiva la musique, la peinture, et montra dans tous les arts un goût délicat et une facilité singulière d'acquérir les talents les plus variés. Il occupa assez long-temps un emploi dans les finances, et rien n'annonçait qu'il dût être un jour un des

Histoire. 1825.

K

plus habiles physiciens de l'Europe. On remarquait seulement que, soit dans les arts, soit dans les occupations les plus communes, il n'entreprenait rien qu'il ne l'achevât correctement, avec élégance, justesse et précision. Ce n'était encore qu'une heureuse disposition à la physique expérimentale. Mais un plan économique du contrôleur général des finances porta M. Charles dans la carrière des sciences. Son emploi fut supprimé; on lui ôta peu de chose, on lui laissa beaucoup; il lui resta ce qui heureusement suffit à ceux qui doivent un jour exceller dans les arts, la libre disposition de son temps et de ses talents.

Vers ce même temps, le nom de Franklin retentissait dans les deux mondes. Ce grand homme donnait à l'Europe l'un des plus nobles spectacles que l'histoire puisse offrir aux nations : la postérité demandera s'il fut plus grand à la barre du parlement anglais, ou près des conseils du cabinet de Versailles, ou lorsque son génie détourna la foudre. Cette dernière découverte avait beaucoup contribué à porter les esprits vers l'étude des phénomènes naturels. M. Charles voulut s'y consacrer sans réserve. Il avait d'abord entrepris de répéter les expériences physiques les plus difficiles; il y apportait une dextérité que l'on pourrait dire incomparable, et le succès l'enhardit à donner des démonstrations publiques. Il arriva alors que l'administration, se rappelant ses premiers services, lui offrit un nouvel emploi dans la trésorerie. Mais cette fois la finance vint trop tard; les sciences avaient acquis M. Charles; elles le conservèrent. Il lui fut loisible de disposer de sa place; il la céda et en retira quelque avantage. Il eut donc à placer un capital inattendu : sa résolution fut bientôt prise; il enrichit de plusieurs instruments très-pré

cieux son cabinet de physique. C'est l'origine de sa belle et utile collection.

Le nombre de ses auditeurs s'était accru rapidement ; il les attirait par une élocution facile et brillante , et , ce qui est plus rare , il les retenait par l'étendue et la variété de l'instruction. Il eut le même succès durant trente années ; et dans une multitude d'expériences si diverses et si difficiles , on ne se souvient pas qu'il en ait manqué une seule. Il ne se bornait pas à des effets médiocres , il s'efforçait d'exciter l'attention par la grandeur et l'intensité des résultats. Dans les expériences microscopiques , il produisait un grossissement énorme ; s'il observait la chaleur rayonnante , il en montrait les effets à de très-grandes distances ; dans ses leçons sur l'électricité , il foudroyait un animal.

Dès qu'un orage s'annonçait , on voyait Charles diriger vers le ciel son appareil électrique ; il faisait descendre du sein des nuages , des milliers d'étincelles formidables de plus de douze pieds de longueur , et qui éclataient avec un bruit pareil à celui d'une arme à feu. Sous sa main tout devenait un spectacle , et , pour ainsi dire , un événement qu'aucun des témoins ne pouvait plus oublier. C'est par là qu'il a si heureusement contribué à répandre le goût et l'étude de la philosophie naturelle.

La physique rationnelle et mathématique sera toujours le partage d'un petit nombre d'esprits méditatifs ; et cette étude profonde est nécessaire. C'est ignorer la nature que de ne pouvoir saisir les rapports secrets et immuables qui unissent les grands phénomènes. Mais la physique expérimentale instruit tous les hommes ; elle introduit la lumière

par la porte des sens. Elle signale au géomètre des faits généraux, et lui donne des mesures que rien ne peut suppléer; elle atteste à tous la grandeur des sciences, et montre l'homme disposant à son gré des forces de la nature.

Les leçons publiques de M. Charles étaient données dans le plus beau cabinet de physique de l'Europe. On remarquait dans ces assemblées brillantes un grand nombre d'étrangers, des femmes célèbres, des savants illustres, parmi lesquels on cite Volta et Franklin. On rapporte que ce dernier fut souvent frappé de l'extrême habileté du professeur, et qu'il dit, à ce sujet: La nature ne lui refuse rien, il semble qu'elle lui obéisse. Lorsqu'on félicitait M. Charles de sa dextérité prodigieuse, il prétendait qu'elle n'était qu'apparente; ce sont ses expressions. Elle était, disait-il, le fruit d'un travail opiniâtre. C'est lui-même qui nous a rapporté que, dès le point du jour, il méditait et préparait avec un soin continuel les moindres détails des observations qu'il devait répéter en présence de ses auditeurs. Il passait des heures, des journées entières, à essayer dans son laboratoire une expérience qui, en public, ne devait durer que quelques minutes. C'est à ce prix que tout lui devint facile. Que sont en effet, Messieurs, il faut le dire surtout à ceux qui, dès leur première jeunesse, se consacrent aux sciences, que sont les talents naturels les plus rares, le génie même, des dons imparfaits, des germes qui seront stériles, s'ils ne sont pas fécondés par de longues études et un travail infatigable?

Cet enseignement de la physique acquérait chaque jour dans la capitale un nouveau degré d'intérêt, lorsqu'une découverte éclatante et inattendue vint frapper les esprits; je veux parler de l'invention des aérostats. On apprit que

MM. Montgolfier avaient construit à Annonay une enveloppe légère, de forme sphérique, de cent dix pieds de circonférence, qui, étant gonflée par le feu, s'était élevée dans l'air avec une force de 500 livres, était ensuite parvenue à la hauteur de 1000 toises, et avait parcouru, en dix minutes, une distance horizontale de 1200 toises. Un cri de surprise et d'admiration s'éleva dans toute l'Europe. On commença à concevoir les espérances les plus extraordinaires; il semblait que l'époque était arrivée où le génie de l'homme allait enfin entrer en possession des régions de l'atmosphère. L'expérience de quarante années a beaucoup affaibli ces premières impressions; mais la découverte principale subsiste, les sciences en ont déjà retiré des avantages remarquables.

On se plaît souvent à attribuer au hasard l'origine des plus ingénieuses découvertes. Les ouvrages des anciens et les histoires modernes ont conservé ces récits populaires, dont la plupart sont dénués de fondement. Les grandes inventions sont le fruit du génie éclairé par de longues études; elles arrivent en leur temps, lorsque les connaissances antérieures ont préparé toutes les conditions et multiplié les chances de découvertes.

L'inventeur des aérostats, Joseph Montgolfier, cherchait un moyen de pénétrer dans les places fortes en s'élevant dans l'air; il avait long-temps médité sur l'ascension des vapeurs; il se forma l'idée d'un nuage artificiel qui, étant contenu dans une enveloppe flexible, se porterait aux plus grandes hauteurs. Les travaux de Priestley, de Cavendish et d'autres célèbres contemporains, avaient fait connaître les propriétés de nouvelles substances gazeuses, dont quelques-unes sont

plus légères que l'air atmosphérique. On savait combien l'air est promptement dilaté par l'action de la chaleur, et l'effet était déjà mesuré assez exactement. M. Mongolfier et son frère répétèrent cette observation : ils connaissaient les propriétés des différents gaz, et essayèrent plusieurs moyens de résoudre la question qui les occupait. La théorie en était facile ; mais il y a un intervalle immense entre une première vue, quelque juste qu'elle soit, et la solution effective d'un problème, qui consistait à transporter des poids énormes à cinq ou six mille pieds de hauteur. Tout devient obstacle dans une route nouvelle. La ténuité, l'imperfection inévitable de l'enveloppe, l'extrême chaleur qu'il fallait développer d'abord, et même entretenir, ou la nécessité d'y suppléer, en produisant une grande quantité d'un gaz très-léger qu'il paraissait presque impossible de contenir assez long-temps, telles sont les difficultés principales d'une entreprise aussi singulière que celle d'imiter les nuages. Après diverses tentatives dont les détails nous ont été transmis, et qui remontent à l'année 1782, l'inventeur se détermina à dilater l'air atmosphérique par l'action d'un foyer où l'on brûlait aussi quelques matières animales ; il parvint ainsi, par une assez longue suite de recherches, à réaliser l'un des projets les plus extraordinaires qu'un homme ait pu concevoir.

Cette expérience mémorable eut lieu le 5 juin 1783, en présence des États du Vivarais assemblés à Annonay. Lorsqu'on apprit dans la capitale un fait aussi prodigieux, personne n'en fut frappé plus vivement que M. Charles. Il entreprit aussitôt d'obtenir, par un autre moyen, le même résultat.

Il savait que l'air échauffé renfermé dans le ballon était

devenu seulement deux fois plus léger ; il jugeait avec raison que la force ascensionnelle était due à la seule action de la chaleur, et que par conséquent il faudrait, suivant un tel procédé, donner à l'aérostat de très-grandes dimensions, et que la présence du foyer exposait incessamment l'appareil au plus grand danger. Il jugea donc bien préférable d'employer le gaz hydrogène, qu'on appelait encore l'air inflammable, et qui est environ douze ou quinze fois plus léger que l'air atmosphérique. Un grand nombre de personnes désiraient que l'on tentât une expérience aussi importante : elles s'accordèrent toutes pour en confier la direction à celui qui avait donné tant de preuves publiques de ses talents. On venait de composer un nouvel enduit résultant d'une dissolution de gomme élastique dans l'huile de térébenthine. Charles entreprit de l'appliquer aux enveloppes de taffetas, où l'on renfermerait le gaz hydrogène ; et après un assez grand nombre d'essais, il parvint à résoudre la difficulté principale de la construction des aérostats, celle de contenir dans une enveloppe extrêmement légère et flexible une substance gazeuse aussi subtile que l'air inflammable.

Cette grande expérience eut un plein succès ; son aérostat s'éleva du Champ-de-Mars le 2 août 1783, et parvint en deux minutes à 500 toises de hauteur : il se perdit d'abord dans un nuage, reparut ensuite, et continua de s'élever malgré une forte pluie. Il descendit peu de temps après à la distance de cinq lieues.

C'est la première fois qu'on a employé dans les aérostats le gaz hydrogène ; ce procédé était le seul que les sciences pussent conserver. Aujourd'hui on ne fait usage d'aucun autre. Ainsi M. Charles sera cité dans tous les temps comme

le second inventeur ; mais en s'exprimant ainsi , on ne porte aucune atteinte à l'éclat de la première découverte : elle immortalise le nom de Montgolfier ; car la gloire appartient de droit à quiconque ouvre une carrière nouvelle. Rien ne peut ternir l'éclat de l'expérience d'Annonay.

On continua quelque temps l'emploi des montgolfières : on a donné ce nom aux aérostats remplis d'air atmosphérique dilaté par le feu. L'étonnement fut porté au plus haut degré lorsqu'on vit à Paris MM. Pilatre de Rosier et le marquis Darlandes se placer dans une nacelle suspendue à l'aérostat, et portés dans l'air par un ballon entièrement libre. Charles formait presque en même temps un dessein non moins hardi, et les procédés qu'il venait de découvrir étant d'un effet plus assuré et plus durable, le succès fut plus éclatant. Il s'éleva, accompagné de M. Robert, à une hauteur d'environ 7000 pieds, et parcourut en quelques minutes un intervalle de 9 lieues.

La nouveauté d'un aussi grand spectacle offert à la nation la plus vive de l'Europe causa des impressions que l'on ne peut décrire, et dont l'effet paraît en quelque sorte incroyable. L'admiration, l'enthousiasme agitaient tous les esprits : une multitude prodigieuse, accourue de plusieurs provinces, remplissait les Tuileries et presque toutes les places publiques. Lorsque les navigateurs s'élevèrent, les spectateurs furent saisis de crainte et d'étonnement ; un grand nombre tombèrent à genoux : on respirait à peine, on garda assez long-temps un silence profond et universel, qui fut suivi d'acclamations immenses.

Descendu dans la plaine de Nesle, où se trouvaient le duc de Chartres et une multitude de cavaliers qui avaient accompagné ce prince, Charles proposa à M. Robert de per-

mettre qu'il continuât seul son voyage; son but était d'atteindre une hauteur beaucoup plus grande. En effet, la force d'ascension s'étant subitement accrue, Charles prit congé des augustes témoins qui l'environnaient, et s'élança aussitôt dans la région des nuages. Après s'être élevé à plus de 1500 toises, il s'abaissa à son gré et sortit de la nacelle.

Le roi avait été informé de ce voyage, et l'on a conservé le souvenir des deux ordres différents qu'il donna à ce sujet. Louis XVI, cédant à une vive inquiétude, avait d'abord exigé que le magistrat de police s'opposât à cette ascension. On ignore comment la défense pût être éludée. Lorsqu'on apprit ensuite le succès de cette entreprise hardie, le roi fit donner à M. Charles, sur sa cassette, une pension assez considérable. Personne ne trouvera sans doute que ces deux décisions fussent contradictoires : l'une et l'autre portent l'empreinte du caractère de cet excellent prince.

Je ne puis rappeler dans ce discours les ascensions aérostatiques qui suivirent celle de Charles; elles ont donné à toutes les grandes villes de l'Europe l'un des spectacles les plus étonnants que le génie de l'homme puisse imaginer. Mais l'utilité publique, condition nécessaire de toute gloire durable, n'a point encore consacré cette découverte, ou du moins on n'entrevoit que faiblement et dans un avenir incertain les avantages immédiats qu'en retirerait la société civile.

Quoi qu'il en soit, les sciences, plus hâtives que l'industrie, ont pu explorer l'atmosphère. Si l'on ne considère que la nouveauté et la grandeur des effets, quelles impressions plus vives l'imagination pourrait-elle recevoir!

On a vu d'une hauteur immense les campagnes cultivées, les villes, les lacs, les côtes, le lit des mers, paraître et fuir

rapidement sous des aspects variés et jusque-là inconnus. On a pénétré dans les régions où se forment les météores. Les aéronautes plongés dans les nuages ont cessé entièrement d'apercevoir la terre. Deux de ces navigateurs aériens ont passé d'Angleterre sur la côte de France ; un autre est resté toute une nuit au milieu des éclairs, porté alternativement d'une nuée à l'autre durant l'orage le plus violent. On a observé les qualités physiques de l'air, la nature et les effets de l'électricité dans les plus hautes régions de l'atmosphère. On a reconnu que la force magnétique terrestre ne subit point de variation sensible lorsqu'on s'éloigne de la terre, ce qui était jusque-là ou contredit ou incertain. On a puisé l'air de ces régions élevées, pour le comparer à celui que nous respirons à la surface du globe ; on l'a trouvé partout formé des mêmes principes, selon des proportions qui sont exactement les mêmes.

Un des plus grands physiciens de l'Europe s'est élevé seul dans une frêle nacelle, à la hauteur prodigieuse de 22,000 pieds, qui surpasse celle des montagnes les plus élevées, si l'on excepte l'ancien Imaus. Son thermomètre, qui à la surface marquait 27 degrés, s'est abaissé dans ce nouvel observatoire à $9^{\circ} \frac{1}{2}$ au-dessous de la température de la glace fondante : aucun homme n'est parvenu à une aussi grande distance de la terre.

On a constaté ainsi et mesuré le décroissement rapide que subit la température, quoique l'on ne s'éloigne du globe terrestre qu'à une distance incomparablement plus petite que son diamètre. L'étude mathématique des phénomènes de la chaleur nous apprend aujourd'hui que ce décroissement a une limite certaine que nous pouvons calculer : elle diffère peu de 50° au-dessous de zéro.

Dans ces voyages **aérostatiques**, on a toujours employé les procédés découverts et perfectionnés par M. Charles; et si l'invention des aérostats doit procurer de nouveaux avantages aux sciences, à l'art militaire, à l'industrie, c'est à lui surtout qu'on en sera redevable; il a donné à l'invention la forme qu'elle a conservée; c'est lui qui en a rendu l'usage facile et exempt de danger.

Personne ne conteste aujourd'hui l'utilité et la justesse de ses vues; mais on n'en porta point d'abord le même jugement. M. Charles avait trop d'esprit et trop de sagesse d'esprit pour chercher à diminuer l'éclat de la découverte principale, et l'inventeur lui-même était trop bienveillant et trop éclairé pour lui en attribuer le dessein; mais il est bien rare qu'un succès éclatant puisse échapper à l'envie. Elle s'était efforcée de montrer comme inutile, ou même dangereux, le procédé de l'air inflammable; elle parvint même à inspirer ces préventions à des personnes d'un mérite éminent. On alléguait que Charles n'avait eu d'autre but que de faire oublier la première découverte: rien n'était plus opposé à son caractère et à ses prétentions. Il avait même exprimé son opinion à ce sujet publiquement, et de la manière la plus ingénieuse; car, avant l'ascension des Tuileries, Montgolfier avait reçu de sa main un ballon d'essai, qui partit d'abord et indiqua la direction des vents. « C'est à vous seul, lui dit « M. Charles qu'il appartient de nous ouvrir une route nouvelle. » Mais il ne parvint pas à désarmer l'envie: elle est opiniâtre, inventive, infatigable.

Charles en a ressenti les atteintes pendant une grande partie de sa vie. L'extrême facilité et l'attrait naturel de son caractère lui avaient fait de nombreux amis; il fut attaqué et

défendu très-vivement ; et l'un des hommes les plus doux et les plus inoffensifs que l'on ait connus fut long-temps exposé à des contradictions pénibles , et perdit le repos si nécessaire aux études philosophiques.

Une circonstance singulière , dont je ne puis omettre le récit , lui suscita l'agression la plus injuste et la plus violente à laquelle un professeur public puisse être exposé. Un étranger , qui devait un jour prendre une part affreuse à nos discordes civiles , Marat , puisqu'il faut le nommer , s'occupait alors des sciences physiques. Les écrits qu'il a publiés , remplis de pensées confuses et presque inintelligibles , semblaient déjà attester le désordre de l'esprit. Il combattait , dans les ouvrages optiques de Newton , non pas ce qu'il peut y avoir d'incertain ou d'imparfait , mais les conséquences les plus évidentes. Il se formait aussi une opinion singulière et non moins fautive des phénomènes électriques. Il se présenta dans l'appartement de M. Charles pour l'entretenir de ses opinions , qu'il appelait des découvertes. L'illustre professeur lui expliqua , avec sa clarté accoutumée , les principes des théories physiques qui étaient l'objet de la discussion ; mais celui-ci , que rien ne pouvait convaincre , s'irrita de plus en plus. Il portait habituellement une épée , et , saisi tout-à-coup d'une colère violente , n'étant plus maître de lui , il tira cette arme et se précipita sur son adversaire ; Charles n'était pas armé , mais dans la force de l'âge , et d'une dextérité sans égale. Excité par l'imminence du péril , il saisit rapidement son ennemi , le terrassa en quelques instants , et brisa son épée sous ses pieds. Après cette lutte violente , Marat s'évanouit : on crut qu'il allait expirer. M. Charles appela les voisins pour le secourir ; il le fit transporter dans son domicile : et

en même temps il se rendit chez le lieutenant de police, pour l'informer de l'origine singulière et de l'issue du combat.

On conçoit de quelles craintes ses amis durent être agités lorsque, peu d'années après, les malheurs publics rendirent son adversaire si puissant et si redoutable. Charles eut le bonheur d'en être oublié; il se perdit dans la foule innombrable de tant d'autres ennemis.

Ces mêmes événements, dont j'aurais voulu écarter le souvenir, l'exposèrent à un autre danger; il avait reçu de la munificence royale un appartement au Louvre. Le riche cabinet de physique qu'il avait formé occupait une partie de la galerie d'Apollon. Lorsque le château des Tuileries fut envahi le 10 août 1792, les séditieux pénétrèrent dans ces appartements. Charles, environné tout-à-coup d'une multitude furieuse, se nomma, rappela ses ascensions aérostatiques qui avaient eu tant de témoins; il montra au plafond le charme même dont il s'était servi, et qui devint pour lui un monument protecteur; il dut son salut à l'impression singulière que causa ce souvenir.

Au reste, Messieurs, un intérêt plus puissant que le danger personnel l'animait dans cette circonstance, et donnait à ses paroles une véhémence extraordinaire; jamais il ne fut si éloquent: en voici le motif. Un de ses frères, ecclésiastique, poursuivi par les discordes publiques, était caché dans ce même appartement. Charles lui donnait secrètement cet asile depuis deux mois. Enfin, les meurtriers s'éloignèrent. La piété fraternelle, la présence d'esprit, les talents, le courage, obtinrent de la fortune ce double bienfait.

M. Charles a étendu ses recherches aux matières les plus

diverses ; il serait impossible d'en présenter les résultats avec clarté sans des détails qui se rapportent à la physique expérimentale ou aux arts techniques. L'énumération complète de ses travaux ne peut être l'objet d'une lecture publique. Je me borne à citer l'ingénieuse et utile invention du *Mégascope*, dont l'optique et les arts sont redevables à M. Charles ; et ses importantes expériences sur la dilatation du gaz.

Les limites de ce discours ne permettraient pas d'exposer ici avec une juste étendue les tentatives que l'on a faites, depuis l'invention des aérostats, pour parvenir à les diriger, et de faire connaître les avantages que la physique, la géographie, les arts militaires ou civils, pourraient en espérer. Nous regrettons aussi de ne pouvoir rappeler avec quelques détails les ascensions les plus mémorables ; celles de Lyon où Joseph Montgolfier était accompagné de six autres navigateurs ; celle de Milan, de Dijon, le passage d'Angleterre en France, les ascensions fatales de MM. Pilatre de Rosier et Romain, qui, se confiant à une innovation imprudente, furent précipités à Boulogne, et celle du comte Zambecary, qui tomba dans la mer Adriatique ; enfin l'invention singulière des parachutes, et l'étonnant mais jusqu'ici inutile spectacle d'un homme qui osa le premier abandonner l'aérostat, et descendre sur la terre d'une hauteur de plus de 6,000 pieds.

L'histoire des sciences conservera surtout le souvenir des deux ascensions les plus importantes qui aient été faites dans aucun pays, celles de MM. Gay-Lussac et Biot ; les observations que l'on doit à ces illustres physiciens sont les fruits les plus précieux de la découverte des aérostats.

Pour se former une juste idée des travaux et des talents

de M. Charles, il faut consulter les nombreux rapports auxquels il a participé, et qui intéressent la physique, les procédés de l'industrie et les arts; il était toujours désigné pour coopérer aux travaux communs à l'Académie des sciences et à celle des beaux-arts. On peut dire qu'il était notre commissaire perpétuel auprès de cette Académie.

J'ai fait connaître, dans ce discours, les premiers essais de M. Charles, ses succès, les contradictions, les peines qui ont troublé sa vie, les dangers qu'il a courus. Il me reste, Messieurs, à rappeler de plus longues douleurs, et des dangers, hélas! inévitables. Il avait ressenti depuis plusieurs années les attaques de la pierre; ce mal fit des progrès rapides et désespérants; il dépassa bientôt toutes les ressources de l'art. M. Charles endura avec résignation une opération qui était presque sans espoir; les sciences le perdirent trois jours après.

Les témoins de ses derniers instants se rappelleront toujours ce mélange inaccoutumé de sérénité et de douleurs, et ces paroles si ingénieuses qu'interrompaient des souffrances cruelles. La tendre pitié de sa famille, les beaux-arts toujours fidèles, l'amitié, l'avaient consolé dans le cours de sa vie; nous l'avons entendu dire qu'il allait mourir sans regret, parce qu'il espérait de n'être pas entièrement oublié de ses amis: les sciences honorent sa mémoire; sa famille consacre le souvenir de ses vertus; tous ceux qui ont pu le connaître se plaisent à s'entretenir de ses talents, de son caractère noble, aimable et généreux; ses derniers souhaits sont accomplis.

Charles a eu pour successeur à l'Académie, dans la section de physique M. Fresnel, qu'une mort prématurée a enlevé

aux sciences, et dont la perte a causé des regrets universels.

M. Charles était bibliothécaire de l'Institut royal; il a été dignement remplacé, dans cette fonction, par M. Feuille.