

---

LE CENTENAIRE  
DU  
MATHÉMATICIEN NORVÉGIEN ABEL <sup>(1)</sup>

---

L'Université et la Société royale des Sciences de Christiania ont célébré, les 5, 6, et 7 septembre derniers, le centenaire de la naissance du mathématicien norvégien Niels Henrik Abel. Des invitations avaient été adressées aux Universités et Sociétés scientifiques étrangères, et de nombreux délégués ont apporté à Christiania les témoignages de l'admiration des géomètres du monde entier pour le génie d'un des plus glorieux enfants de la Norvège. Dans le monde mathématique, il est peu de mathématiciens dont le nom soit aussi populaire que celui d'Abel; l'adjectif *abélien* est courant en analyse et en algèbre, qu'il s'agisse de notions dues à Abel ou de conséquences plus ou moins lointaines de ses découvertes, et même beaucoup de personnes très étrangères au calcul intégral ont entendu dire qu'il existait des fonctions *abéliennes*.

Le Comité des fêtes avait décidé de publier comme Mémo-  
rial du centenaire ce qui nous reste des lettres d'Abel, lettres  
souvent citées, mais qui n'avaient jamais été imprimées  
intégralement. Ce travail a été confié à deux professeurs  
de l'Université de Christiania, MM. Elling Host et Sylow.  
En outre, le premier s'est chargé d'écrire comme introduc-  
tion une biographie d'Abel servant de commentaire à ses

---

(2) *Journal des Savants*, février 1903.

lettres, et le second d'exposer la marche des études et des travaux d'Abel en s'aidant de ses lettres et de ses manuscrits. On a de plus inséré dans le *Mémorial* une série de documents officiels rassemblés par M. Carl Störmer, ainsi que des fac-similés de quelques lettres et cahiers de notes d'Abel. Ce magnifique volume, dont une excellente traduction française a été faite par M. G. La Chesnais, intéressera vivement les historiens de la science et sera aussi consulté par les historiens des pays scandinaves. La vie si courte d'Abel n'a pas été heureuse, et l'on ne pourra lire sans émotion ses lettres donnant une saisissante image d'une misère qui contraste si vivement avec son incomparable génie.

Niels Henrik Abel naquit le 5 août 1802 dans la petite paroisse de Finnö, une des îles de la côte Sud-Ouest de la Norvège, où son père était pasteur. Peu de temps après, celui-ci fut envoyé à Gjerstadt, district plus rapproché de Christiania. C'est là qu'Abel passa son enfance à une des époques les plus critiques de l'histoire de la Norvège, où un petit peuple qui ne comptait que 800 000 habitants eut à lutter contre l'Angleterre et contre la Suède, et, après maintes péripéties, trouva, enfin en conservant son indépendance, une position plus stable dans son union avec la Suède sous un même souverain. En 1815, Abel fut envoyé à l'école cathédrale de Christiania; il fut élève médiocre pendant ses premières années d'études, mais en 1818, le professeur de mathématiques ayant été destitué pour avoir par une punition trop violente occasionné la mort d'un élève, Abel commença à se distinguer dans l'étude des mathématiques sous l'influence du nouveau professeur, B. Holmboe, qui le fit sortir de son inaction. Holmboe sut voir les dons merveilleux de son élève, et la postérité doit lui être reconnaissance pour la manière attentive et intelligente dont il dirigea son développement; il devait être plus tard le premier éditeur des œuvres d'Abel. Le maître et l'élève lurent ensemble les livres classiques d'Euler, et Abel put bientôt

étudier seul les œuvres de Lagrange et les Traités de Lacroix et de Francœur. Ses lectures lui inspirèrent vite le désir de contribuer aux progrès de la science; déjà, pendant les derniers mois de son séjour à l'école cathédrale, il crut avoir trouvé la résolution de l'équation du cinquième degré, mais bientôt il découvrit le défaut de son raisonnement. Cet insuccès, loin de le décourager, excita son ardeur, et depuis il ne cessa de s'occuper de la théorie des équations, où il devait rencontrer tant de triomphes et qui a peut-être été son champ d'études de prédilection.

En 1820, Abel perdit son père; l'avenir devenait sombre pour lui, et, jusqu'à son dernier jour, le malheureux jeune homme ne connut guère que la misère, comptant seulement pour vivre sur des subventions d'école ou sur la bourse d'amis plus fortunés. Ce n'est pas que les difficultés de la vie aient aigri son caractère, et, si parfois une profonde mélancolie et une inquiétude malade se montrent dans sa correspondance, son âme naïve et bonne ne connut jamais l'envie.

Les succès d'école d'Abel lui firent obtenir quelques subsides pour continuer ses études, et il entra à l'Université en 1821, où plusieurs professeurs se cotisèrent pour lui venir en aide. Il avait, parmi eux, trouvé un protecteur ardent dans le professeur d'Astronomie et de Mathématiques appliquées, Hansteen; une partie des lettres d'Abel est adressée à Hansteen et M<sup>me</sup> Hansteen, qui avait accueilli le jeune étudiant avec la plus grande bonté et fut pour lui une véritable mère. Les étudiants de l'Université de Christiania avaient à cette époque une mauvaise réputation, que justifiaient leurs turbulences et leurs plaisirs grossiers. Il semble qu'Abel ait vécu quelque temps de cette vie de bohème, où le jeu tenait une grande place. M<sup>me</sup> Hansteen exerça sur lui une très heureuse influence, et plusieurs lettres témoignent avec ingénuité de sa reconnaissance pour la délicatesse et la bonté avec laquelle cette femme distinguée s'était occupée de son éducation.

En Mathématiques, Abel n'avait rien à apprendre de ses maîtres à l'Université; il se livra au travail personnel et à la réflexion solitaire. C'est au commencement de 1823 qu'il publia ses premiers travaux d'importance d'ailleurs secondaire; mais il avait composé un Mémoire étendu « Sur l'intégration des formules différentielles » qui, malheureusement, a été perdu. Ce Mémoire a joué un rôle important dans la carrière d'Abel, car, un peu plus tard, Hansteen et Holmboe, s'appuyant sur la haute valeur de ce travail, demandèrent et obtinrent pour le jeune étudiant une bourse qui lui permit de continuer d'abord ses recherches à l'Université et ensuite de voyager à l'étranger. Abel passa ses vacances de 1823 à Copenhague. Les premières lettres que nous possédons de lui datent de cette époque et sont adressées à Holmboe; elles sont d'un style enfantin, mais cependant charmantes dans leur naïveté. La première impression d'Abel sur Copenhague n'est pas bonne : « Les savants danois — dit-il — croient que la Norvège est un pays barbare, et je fais tout mon possible pour les convaincre du contraire. » De plus, « les dames y sont horriblement laides, mais gentilles tout de même ». C'est à Copenhague qu'Abel fit la connaissance d'une jeune fille, Christine Kemp, à laquelle il se fiança l'année suivante. Dans une des lettres, il est fait mention d'un travail composé antérieurement sur les fonctions inverses des transcendentes elliptiques, mention très intéressante au point de vue de l'histoire des travaux du grand géomètre. Il n'est pas douteux que, dès cette époque, son attention s'était portée sur les fonctions elliptiques et leur double périodicité; un point toutefois reste obscur dans cette lettre, où il parle d'une chose impossible, qu'il a démontrée, sans pouvoir comprendre où est la faute. Il avait été probablement étonné de certaines conséquences qu'entraîne pour une fonction la double périodicité. Le terrain sur lequel il avançait avec audace était encore bien mouvant, et ce fut une heureuse fortune pour

Abel, que les fonctions inverses des transcendantes elliptiques soient uniformes.

Revenu à Christiania dans l'automne de 1823, et pendant près de deux ans boursier de l'Université, Abel continue avec ardeur ses recherches; en 1824, il prend sa revanche de son ancien insuccès dans l'étude de l'équation générale du cinquième degré, et produit sa première grande découverte : l'impossibilité de la résolution par radicaux de cette équation. Il la publia en français sous la forme d'une petite plaquette mal imprimée, dont il fit lui-même les frais. « C'est avec cette petite plaquette, dit M. Elling Host, qu'il franchit le seuil qui le fait passer de la période de tâtonnements et de recherches de débutant à la période du grand Abel; ce fut aussi sa lettre d'introduction auprès du grand public mathématique d'Europe. » En même temps ses idées mûrissent, et, d'après M. Bjerknæs (1), les germes de ses plus grandes découvertes, y compris le théorème sur les sommes d'intégrales, datent de cette époque; il devait les développer dans les voyages des années qui vont suivre.

Après avoir passé deux années comme boursier à l'Université, Abel reçoit une bourse de voyage et part pour l'étranger en septembre 1825. En même temps partaient quelques jeunes gens distingués, boursiers d'État comme lui. Un programme précis avait été fixé, mais il faut reconnaître qu'Abel ne le suivit que partiellement, ce qui fut peut-être la cause de quelques difficultés qu'il rencontra, à son retour en Norvège. Un des buts du voyage était Göttingen, où il devait voir Gauss, dont la renommée scientifique était universelle, et que l'on appelait en Allemagne *le prince des*

---

(1) M. Bjerknæs, aujourd'hui professeur honoraire à l'Université de Christiania, et bien connu par ses beaux travaux d'Hydrodynamique, s'est occupé depuis longtemps de la vie d'Abel, et a publié en 1885 un livre intitulé : « NIELS HENRIK ABEL, *Tableau de sa vie et de son action scientifique* ». Cet Ouvrage, extrêmement bien documenté, a été utilisé pour la rédaction du *Mémorial*.

*mathématiciens*. Abel n'est jamais allé à Göttingen; on a fait diverses conjectures sur l'incontestable répulsion qui l'a empêché de rendre visite au célèbre mathématicien allemand. Dans une lettre d'Abel, nous lisons que Gauss est inabordable et aussi qu'il doit être d'un orgueil insupportable. En réalité, Gauss ménageait son temps, et ne s'étonnait pas facilement; il semble à cette époque avoir parcouru avec méfiance le travail d'Abel sur l'équation du cinquième degré, mais plus tard il rendit pleine justice au géomètre norvégien.

Les lettres d'Abel pendant son séjour à l'étranger, publiées dans le *Mémorial*, forment un ensemble du plus haut intérêt. Plusieurs de celles qui avaient déjà été imprimées étaient incomplètes, ou le texte en avait été altéré; la révision a été faite ici soigneusement sur les originaux. Ces lettres sont précieuses pour l'histoire des découvertes d'Abel; elles nous font connaître aussi le beau et noble caractère de cet enfant de génie. Sans doute, Abel n'est pas un observateur profond des milieux qu'il traverse; il ne connaît guère l'art des nuances, et ses jugements sont parfois un peu vifs. Mais il est d'une touchante modestie, et c'est à peine si le sentiment de sa supériorité apparaît dans deux ou trois passages.

Après avoir passé à Copenhague et à Hambourg, Abel est à Berlin en octobre 1825 et y séjourne quelques mois. Il fit à Berlin, comme il le dit, une merveilleuse connaissance dans la personne du conseiller privé Crelle : « C'est un homme excellent; justement ce qu'il me faut, prévenant, sans être cuirassé de cette effroyable politesse dont se couvrent bien des gens, d'ailleurs fort honnêtes. »

Auguste-Léopold Crelle avait montré de bonne heure du goût pour les mathématiques, mais avait été distrait des recherches théoriques par des études d'architecte et d'ingénieur, qui lui avaient valu une grande réputation; il s'intéressait cependant à la Science, et avait précisément alors l'intention de fonder un journal de mathématiques. La

venue d'Abel l'encouragea dans ce dessein, qui fut mis à exécution au commencement de 1826; c'est dans le *Journal de Crelle* que parurent presque tous les travaux d'Abel. En écoutant distraitemment le lundi soir chez M. le conseiller privé, la musique, à laquelle il ne comprenait pas grand' chose, Abel fit la connaissance des mathématiciens de Berlin. Dans ce milieu sympathique, sa nature chaude et vive s'épanouit; ce fut l'époque la plus heureuse de sa vie. La troupe des jeunes Norvégiens était joyeuse, et M. Bjerknæs raconte à ce sujet une amusante anecdote. A Noël, Abel, qui venait de toucher quelques honoraires pour ses articles du *Journal de Crelle*, donna un grand festin à ses compatriotes; or le philosophe Hegel habitait au-dessus. Le repas devint tellement bruyant, que le philosophe envoya demander quelles gens logeaient au-dessous de lui. L'hôtesse répondit que c'étaient « dänische studenten ». « Nicht Dänen, répliqua Hegel hors de ses gonds, es sind russische Bären ».

Au milieu de ces distractions, Abel travaille avec une infatigable ardeur à la rédaction des admirables Mémoires préparés par les longues méditations de Christiania et qui paraissent dans les premiers cahiers du *Journal de Crelle*. Un rude coup le frappa cependant avant son départ de Berlin : la chaire de mathématiques de l'Université de Christiania se trouva vacante, et elle fut donnée à son ancien maître Holmboe. L'avenir se fermait pour Abel, et il y avait peu d'espoir qu'il pût un jour trouver dans son pays une position lui laissant des loisirs pour ses travaux. Aussi voit-on, dès ce moment, Crelle engager Abel à s'établir définitivement à Berlin, et lui proposer même de prendre la direction du journal.

Abel aurait dû aller à Paris en quittant Berlin; mais l'idée de voyager seul l'épouvante : « Je suis ainsi fait, écrit-il à Hansteen, que je ne supporte pas du tout d'être seul. Je deviens tout triste, et je ne suis pas alors dans la meilleure

disposition pour faire quelque chose. » Aussi fait-il un grand détour avec ses amis norvégiens, visitant Dresde, Prague, Vienne et descendant en Italie jusqu'à Venise. Durant ce voyage de trois mois, les mathématiques tiennent peu de place dans sa correspondance. Il a peur qu'à Christiania on ne trouve qu'il perd bien du temps; aussi cherche-t-il à se disculper en disant à Holmboe : « Dans un pareil voyage, on apprend bien des choses curieuses, qui peuvent m'être plus utiles que si j'étudiais les mathématiques sans reprendre haleine ». Il veut sans doute aussi se distraire des préoccupations qui l'assiègent, tant pour son propre avenir que pour celui de ses frères. Les lettres de voyage d'Abel nous retracent ses impressions. Il ne paraît pas grand amateur d'art; le théâtre cependant le passionne, et déjà à Berlin il avait surtout appris l'allemand à la Comédie. Au milieu de ce voyage, la nostalgie du pays se fait quelquefois sentir, et il passe par des alternatives de gaieté et de tristesse qui dénotent une nature singulièrement impressionnable.

Au commencement de juillet 1826, Abel arrive enfin à Paris, qu'il appelle « le foyer de tous ses vœux mathématiques ». Ce devait être, avec Göttingen où il n'alla jamais, le but principal de son voyage. Il n'y rencontra pas les satisfactions qu'il avaient espérées. Cette partie de la correspondance laisse une impression de tristesse. La désillusion d'Abel est grande, et ses jugements sont sévères; tel celui-ci : « Le Français, écrit-il, est extrêmement réservé à l'égard des étrangers. Il est très difficile d'arriver à des relations intimes avec lui, et je n'ose espérer y parvenir. Chacun travaille à part sans s'occuper des autres. Tous veulent instruire, et personne ne veut apprendre. » Peut-être un norvégien faisait-il à cette époque la même impression sur les Parisiens que sur le philosophe Hegel. Malgré quelques lettres de recommandation, Abel ne put entrer en relations suivies avec les mathématiciens de Paris; la fatalité voulut qu'il allât voir Legendre au moment où le vénérable mathé-



maticien, qu'Abel qualifie irrévérencieusement de *steinalt* allait sortir; quelques mots seulement furent échangés, et on ne sait pourquoi Abel ne renouvela pas sa visite. Personne mieux que Legendre n'aurait pu comprendre et encourager le géomètre norvégien; on en peut juger par la joie avec laquelle il accueillit ensuite les découvertes de Jacobi et celles d'Abel lui-même, un peu tard malheureusement pour ce dernier. Tout en admirant profondément Cauchy, et, en disant qu'il est le mathématicien qui entend comment les mathématiques doivent être traitées, Abel paraît avoir eu pour lui la même répulsion qui l'éloignait de Gauss. Il ne lui reproche pas un insupportable orgueil, mais il écrit que « Cauchy est fou ». Cauchy, on le sait, n'aimait pas à entrer dans la pensée des autres; il dut écouter Abel d'une oreille distraite. Quant à Poisson, Fourier et Ampère, ils ne s'occupaient plus de mathématiques pures. Dans cet isolement au milieu de la grande ville, Abel continue ses travaux et rédige son Mémoire sur les sommes d'intégrales, contenant la proposition célèbre, qui est par excellence le *théorème d'Abel*, et que Legendre qualifiait plus tard de *monumentum aere perennius*. « J'ai achevé un grand Mémoire sur une certaine classe de fonctions transcendantes — lisons-nous dans une lettre à Holmboe — pour le présenter à l'Institut. Cela aura lieu lundi; je l'ai montré à Cauchy, mais c'est à peine s'il a voulu y jeter les yeux. Et j'ose dire, sans me vanter, qu'il est bon. Je suis curieux d'entendre le jugement de l'Institut. » La présentation du Mémoire, signé N.-H. Abel, norvégien, eût lieu le 30 octobre. Cauchy et Legendre furent chargés de l'examiner; mais aucun rapport ne fut fait, et Abel n'entendit plus parler de son Mémoire qui fut, plusieurs années après sa mort, retrouvé dans les papiers de Cauchy et publié dans les *Mémoires des savants étrangers*. Abel en avait d'ailleurs fait imprimer lui-même en 1828 et 1829 les parties essentielles dans le *Journal de Crelle*.

On peut voir dans une notice nécrologique d'Arago sur

Abel qu'on reprocha vivement à l'Académie sa conduite en cette circonstance. Arago répond âprement à ces critiques et écrit même que l'« Académie serait bientôt déserte si les règlements exigeaient qu'à jour nommé chaque académicien abandonnât ses travaux pour discuter les idées de quiconque aurait jeté un chiffon de papier sur le bureau du Président. » Ces polémiques rétrospectives sont de peu d'intérêt. Il n'est pas douteux que Cauchy, absorbé par ses travaux, n'avait pas deviné à ce moment le génie d'Abel. Il faut avoir soi-même beaucoup réfléchi sur un sujet scientifique pour voir tout de suite l'importance d'une découverte nouvelle dans ce domaine et en pressentir les conséquences. Un géomètre allemand, plus jeune qu'Abel, et qui en plusieurs points était son émule, suivait de près le géomètre norvégien et appela l'année suivante sur le théorème d'Abel l'attention de Legendre, qui s'intéressa vivement ensuite aux découvertes d'Abel. Si celui-ci avait pu rester quelques mois de plus à Paris, les géomètres français lui auraient certainement rendu justice. Regrettons que les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie* n'aient pas existé à cette époque : la bienveillance des membres de l'Académie pour les présentations est inépuisable, quelquefois trop grande de l'avis des secrétaires perpétuels, mais au moins ils ne risquent pas de retarder la publication d'une découverte importante.

Le séjour d'Abel à Paris fut une époque de travail acharné. Sa principale distraction est d'aller à la Comédie, et il ne connaît pas de plus grand plaisir que de voir une pièce de Molière où joue M<sup>lle</sup> Mars. Il fréquentait aussi quelques compatriotes, et parmi eux le peintre Görbitz. Cet artiste distingué fit à cette époque le portrait d'Abel. M. Bjerknæs trouva en 1875 cette peinture chez une nièce du célèbre mathématicien et arracha à l'oubli cette figure singulièrement attachante dont une reproduction a été placée en tête du *Mémorial*.

Les ressources diminuant de plus en plus, le moment arrive où Abel doit quitter Paris, sans savoir ce que « les hommes lents de l'Institut » pensent de son Mémoire. Le voyage de retour commence; Abel arrive à Berlin le 10 janvier 1827 avec 50<sup>fr</sup> dans sa poche. Grâce à plusieurs emprunts à Holmboe, et aussi en tirant du jeu quelques ressources précaires, il peut rester jusqu'au mois de mai, terminant divers travaux pour le *Journal de Crelle*. Mais ce second séjour à Berlin n'a plus la gaîté du premier, sa santé s'altère, et une préoccupation vraiment malade de son avenir le trouble de plus en plus. Enfin il est de retour à Christiania le 20 mai.

Le jeune étudiant rentrait dans son pays après avoir fait des travaux considérables, et bientôt les témoignages d'admiration n'allaient pas manquer à son œuvre. Aussi lit-on avec tristesse les documents relatifs aux efforts d'Abel pour obtenir une position; en 1828 seulement, il est choisi comme suppléant temporaire de Hansteen pour enseigner la mécanique et l'astronomie, pendant le voyage de celui-ci en Sibérie. Malgré toutes ces difficultés, il n'abandonne pas ses recherches. Legendre, avec qui il est enfin entré en relations, lui exprime des sentiments de vive admiration et lui écrit : « Quelle tête que celle d'un jeune norvégien ! » Gauss lui-même daigne louer la pénétration et l'élégance dont a fait preuve Abel dans la théorie des fonctions elliptiques, en ajoutant que les publications d'Abel le dispensent d'exposer les résultats auxquels il était arrivé en 1798 dans cette théorie.

Ces témoignages, venant de si haut, furent la dernière joie d'Abel. Il alla passer les vacances de Noël 1828 à Fröland, dans une famille où sa fiancée était institutrice; il y arriva après un long voyage au cœur de l'hiver et se sentit indisposé dès son arrivée. Les progrès de la phtisie furent rapides, et l'on ne put bientôt garder aucun espoir. Abel, malgré son état, ne cessait d'être préoccupé de son Mémoire

de Paris dont Legendre ne lui donnait pas de nouvelles. Il eut assez de force pour en écrire de nouveau les points essentiels le 6 janvier 1829, et l'envoya à Crelle : ce fut son testament scientifique. En même temps, une lettre de Crelle lui donnait le meilleur espoir d'une position brillante à Berlin. L'avenir se présentait ainsi sous des couleurs plus riantes : il était trop tard, hélas, et le 6 avril, Abel rendait le dernier soupir, à l'âge de 26 ans et demi. Quelques jours après, arrivait la nouvelle de sa nomination à l'Université de Berlin.

Telle fut la vie de Niels Henrik Abel, dont le centenaire vient d'être célébré avec éclat. Ces cérémonies ont été pour la Norvège une fête nationale et patriotique, et il semblait que les norvégiens fussent reconnaissants à Abel de la gloire que son génie à jeté, au commencement du siècle dernier, sur leur pays, alors si pauvre et si inconnu. Les ignorants, comme les adeptes des sciences mathématiques, ont emporté un souvenir ému de cette solennité, et ce fut, pour l'esprit comme pour le cœur, un spectacle réconfortant que cette communion d'hommes d'origines si diverses dans un même idéal de science pure et désintéressée. Quel contraste aussi entre cette apothéose et la vie courte et tourmentée dont nous venons d'esquisser l'histoire.

On trouvera dans le *Mémorial* un remarquable travail de M. Sylow sur les études d'Abel et ses découvertes. Ce ne serait pas ici le lieu de nous étendre sur ce sujet. Pour ne pas cependant être trop incomplet, on nous permettra de terminer en reproduisant une partie du discours que nous avons prononcé sur l'œuvre d'Abel, comme représentant de l'Académie des Sciences et de l'Université de Paris aux fêtes du centenaire :

« Le nom d'Abel est à jamais inscrit parmi les noms des mathématiciens les plus célèbres du XIX<sup>e</sup> siècle, et la brièveté même de sa carrière si courte et si féconde a contribué encore à accroître sa renommée. On lui doit en algèbre la

première démonstration rigoureuse de l'impossibilité de résoudre par radicaux les équations de degré supérieur au quatrième, et une classe remarquable d'équations résolubles est restée dans la science sous le nom d'*équations abéliennes*. Dans la théorie des fonctions elliptiques, Abel s'élevant bien au-dessus des points de vue d'Euler et de Legendre, voit le premier l'importance capitale du problème de l'inversion et de la double périodicité; ses Mémoires sur la multiplication, la division et la transformation des fonctions elliptiques présentent une admirable unité, et il a fallu une incomparable pénétration pour ramener à leurs véritables principes les problèmes traités.

« Abel avait été frappé de bonne heure du peu de rigueur que présentaient certaines théories mathématiques, dont se contentaient alors les géomètres, à qui la Mécanique céleste et la Physique mathématique devaient pourtant de si grands progrès. Ses courtes notes sur les séries témoignent d'une remarquable perspicacité. Par une merveilleuse divination, il pressent l'importance que vont prendre dans la Science les séries entières. Ses remarques sur la continuité des fonctions appelaient en même temps, pour la première fois, l'attention sur les dangers de certains modes de raisonnement. Abel est donc, après Cauchy et Gauss, un des maîtres de la première heure dans la révolution d'un caractère hautement philosophique qui devait rendre de nos jours la mathématique si précise dans ses concepts fondamentaux et si inflexible dans la rigueur logique de ses déductions.

« Les intégrales et les fonctions elliptiques avaient occupé les premières années de la vie scientifique d'Abel; mais ce sujet, si vaste qu'il fût, n'avait pas tardé à être trop étroit pour son génie. Le difficile problème de la réduction des intégrales hyperelliptiques à des logarithmes et à des intégrales elliptiques l'occupe à plusieurs reprises, et il laisse sa marque profonde sur cette question, qui sollicitera sans doute longtemps encore les efforts des géomètres. Entre-

prenant ensuite l'étude des intégrales de différentielles algébriques, il découvre la proposition connue sous le nom de *Théorème d'Abel*. Cette généralisation merveilleuse de l'intégrale d'Euler devait avoir d'immenses conséquences. Elle permit à Abel lui-même de définir le nombre entier que l'on devait appeler plus tard le *genre* d'une courbe algébrique. Jacobi rendit un juste hommage à celui qui avait été son émule et, sur certains points, son devancier, en proposant pour les intégrales de différentielles algébriques, le nom, resté dans la Science, d'*intégrales abéliennes*. De même le nom d'Abel est attaché aux fonctions périodiques de plusieurs variables, dont son célèbre théorème établit l'existence et les propriétés fondamentales.

« En apprenant la mort prématurée du jeune géomètre norvégien, l'excellent et vénéré Legendre écrivait qu'Abel avait élevé un monument suffisant à donner une idée de ce qu'on pouvait attendre de son génie, *ni fata obstetissent*. Cet éloge nous paraît aujourd'hui bien faible. Tel qu'il est, le monument inachevé place Abel parmi les plus grands. Qu'il me soit permis, en pensant à sa carrière si courte et si tourmentée, d'évoquer la mémoire d'un géomètre français qui devait brusquement être enlevé à la Science peu de temps après la mort d'Abel, en laissant aussi derrière lui un glorieux souvenir. Évariste Galois avait fait une étude approfondie de quelques Mémoires fondamentaux d'Abel, et ces deux grands inventeurs se ressemblent par leur étonnante puissance de généralisation et l'ampleur des questions qu'ils soulèvent. Abel et Galois, quels rapprochements ces deux noms suggèrent ! Si quelques années de plus leur avaient été données, le développement des mathématiques au XIX<sup>e</sup> siècle eût été complètement modifié. Peut-être vaut-il mieux cependant, pour des génies de cet ordre, disparaître tout jeunes encore en laissant derrière eux un sillage éclatant, et, en ce sens les anciens avaient raison de dire que ceux qui meurent jeunes sont aimés des dieux.

La postérité la plus reculée rattachera toujours au nom d'Abel le domaine immense concernant les intégrales de différentielles algébriques, et dans les Traités sur la théorie des équations algébriques on verra toujours presque à chaque page les mots d'*équations abéliennes* et de *groupes abéliens*.

« Je ne puis terminer sans associer à cette commémoration d'Abel le souvenir d'un mathématicien norvégien, dont la perte récente est encore ressentie par tous les géomètres. Sophus Lie illustra la Science norvégienne pendant le dernier tiers du XIX<sup>e</sup> siècle, et sa théorie des groupes de transformations préservera à jamais son nom de l'oubli. Avec le grand Abel et l'illustre Sophus Lie, la Norvège est assurée d'occuper une place d'honneur dans l'histoire des sciences mathématiques au XIX<sup>e</sup> siècle ».



