II. PAGES A RELIRE

«TOUT A ESPÉRER OU TOUT A CRAINDRE...»

Quelques extraits des écrits et des cours de Gabriel Lamé (1795-1870)

D'origine fort modeste, LAMÉ, né à Tours le 4 thermidor an III, vint, encore enfant, se fixer à Paris avec sa famille. A 16 ans il abandonne ses études à Louis-le-Grand pour entrer comme petit clerc chez un homme de loi. Mais il suit en cachette de tous, les classes de Mathématiques de son ancien lycée et a une nomination au Concours Général. On lui permet de préparer Polytechnique. Il y entre troisième en 1814. En 1816 l'école est licenciée. Il donne, pour vivre, des leçons de Mathématiques qui aboutissent à un petit chef-d'œuvre : *Examen des différentes méthodes employées pour résoudre les problèmes de Géométrie,* Paris, 1818.

« *Que doit-on le plus admirer, ou du calcul qui commence les travaux avec confiance et finit presque toujours par répondre à la question, ou de la Géométrie qui part sans rien promettre et revient quelquefois offrir, avec la solution du problème, celle de plusieurs autres qu'on ne lui demandait pas et qu'elle a recueillis sur son passage* » (1).

Les élèves licenciés ayant été, au bout d'un an, autorisés à subir leurs examens de sortie, LAMÉ, classé en tête, devient élève-ingénieur des mines. En 1820 il va, avec son ami CLAPEYRON, enseigner à Saint-Pétersbourg. Ils rentrent en France en 1831. LAMÉ est professeur de physique à l'Ecole Polytechnique de 1833 à 1844 où il devient examinateur de sortie. Membre de l'Académie des Sciences depuis 1843, professeur de physique mathématique à la Sorbonne à partir de 1850 après y avoir enseigné pendant deux ans le Calcul des probabilités, il se retire de l'enseignement actif en 1863.

LAMÉ a laissé un nom en Géométrie, en théorie des nombres (grand théorème de Fermat), en Physique mathématique (théorie de la chaleur), en Géométrie analytique (coordonnées curvilignes), en Analyse (fonctions elliptiques), etc...

Nous donnons quelques extraits de divers de ses écrits.

*
**

Lorsqu'un principe général est découvert, les applications de la science en sont les conséquences logiques, et c'est le raisonnement qui doit conduire à de nouveaux progrès. Au lieu de suivre péniblement la route que la science a suivie pour s'élever de découverte en découverte jusqu'au principe qui le résume, il faut s'élancer en sens contraire, descendre du principe aux faits partiels. Leur étude devient plus simple et plus complète : ce qui était obscur lors de la marche ascendante est alors éclairé d'une vive lumière, et les doutes disparaissent par l'infaillibilité du raisonnement (2).

*
**

(1) Cité par CHASLES, *Rapport sur les progrès de la Géométrie,* Paris, 1870, p. 46.

(2) *Esquisse d'un traité de la République,* 1848, cité par J. BERTRAND, « Eloge de G. LAMÉ ».

Soyez bien convaincus que vos travaux tendent infailliblement, comme ont fait les nôtres, vers la découverte du principe universel de la nature physique ; mais, éclairée par cette conviction qui nous manquait, votre marche sera beaucoup plus rapide que la nôtre : vous éviterez facilement les retards, les longueurs, les généralisations incidentes. Et, d'abord, soyez toujours au courant des lois qu'il s'agit d'expliquer, établies par les physiciens, les chimistes, les cristallographes et les géologues ; connaissez aussi les écarts et les anomalies de ces lois, érudition qui souvent nous a manqué. Ensuite, sachez manier tous les instruments des sciences exactes, sans exception et aussi sans exagération. Arrêtez-vous pour chacun d'eux un peu au-delà du point marqué par la dernière application. Recueillez ainsi toutes les méthodes analytiques, géométriques, cinématiques, utilisées par vos prédécesseurs. C'est surtout lors de cet approvisionnement que les retards sont menaçants. Qu'une méthode préférée vous retienne, vous absorbe, vous l'étendez par des généralisations non encore réclamées et vous oubliez le reste. La variété des préférences peut aussi partager votre groupe en plusieurs camps différents, exclusifs, sinon hostiles, et les retards s'accumulent. Enfin qu'arrivera-t-il si chaque camp imagine de désigner les autres géomètres par quelque épithète dépréciante, par exemple si le camp de l'analyse pure appelle rayon de courbure *ceux qui étudient les surfaces ou les courbes, si le camp de la géométrie pure croit amoindrir, annihiler ses adversaires en disant avec dédain : Ce ne sont que des analystes ? Ce qui arrivera, nous allons vous le dire : quelque pionnier vagabond, convaincu que la découverte dont il s'agit, comme toutes les grandes applications connues, ne peut surgir que d'un mélange harmonique de l'analyse et de la géométrie, extraira de vos travaux isolés les choses convenables ; puis, un beau jour, dans le fossé qui sépare les deux camps et à leur barbe, il dénouera le nœud gordien. Que cet adroit conquérant d'une seconde gloire newtonienne soit l'un des vôtres resté prudemment en dehors des fortifications, ou l'un des élèves du nouvel enseignement, ou tout autre, qu'il soit Italien ou Français, Anglais ou Allemand, Polonais ou Russe, cela nous serait parfaitement égal, car la découverte serait faite. Alors la science humaine, possédant le principe de la nature physique, marcherait à grands pas vers celui de l'organisme, et tous les savants seraient bien obligés de se ranger sous la nouvelle bannière* (3).

***

En dépit de tant de liens et malgré toutes les apparences d'une entente parfaite, c'est dans le camp des géomètres praticiens purs que s'est propagée une fausse appréciation de l'utilité des sciences exactes. Erreur, illusion dangereuse ; car si elle parvient à diriger l'enseignement, la décadence est imminente. Les ingénieurs, habitués à de pénibles travaux d'application, voyant clairement les imperfections de la théorie, ne pouvant y remédier à l'aide d'une analyse rigoureuse, ont essayé d'y suppléer par d'autres recherches ; ils ont créé une sorte de physique mathématique factice, s'appuyant sur des formules empiriques, c'est-à-dire déduites de l'expérience, et qui peuvent être employées, sans de graves erreurs, entre certaines limites. — Reconnaissons-le, ce travail préliminaire était utile, indispensable. L'industrie humaine ne peut régler son pas sur la marche mesurée et prudente de la science. Son impatience l'en éloigne ; elle se contente d'à-peu-près... Elle court à de nouvelles conquêtes, sans s'embarrasser de ce qu'elle laisse d'imparfait derrière elle. La véritable science arrivera là, plus tard, pour corriger, consolider, perfectionner. Mais, ne l'oublions pas, il faut que la science suive, et d'assez près pour être entendue, pour avertir quand on fait fausse route. Si vous étouffez sa main, si vous méprisez ses travaux, vous marchez à l'aventure ; vous vous perdrez infailliblement.

---

(3) Cité par J. BERTRAND, « Eloge de G. LAMÉ ».

Souvent, l'homme absorbé par un travail long et fatigant, auquel il a consacré sa vie active ou intellectuelle, finit par mal juger tout ce qui ne rentre pas dans le cercle restreint de ses idées ordinaires ; il est indispensablement conduit à refuser une valeur réelle à tout autre mode d'activité de l'esprit, à mépriser même ceux qui s'en occupent. Ainsi font beaucoup de praticiens : la science empirique qu'ils ont édifiée leur a suffi, a présidé à tous leurs travaux, leur a permis de les exécuter tant bien que mal ; alors, ils ne voient plus qu'elle ; ils la regardent comme la seule utile, comme la seule qui doive être enseignée à leurs successeurs. Ils oublient que s'ils ont pu créer cette science d'attente, c'est parce qu'ils avaient pu prendre leur point de départ sur un terrain solide dans la véritable science. Mais ils la méprisent aujourd'hui, ils la méconnaissent au point de nier les nombreux emprunts qu'ils lui ont faits. Et leur œuvre, encore si imparfaite, ils veulent la livrer à de nouveaux praticiens qu'ils auront formés dans l'ignorance de la vraie théorie ! Mais si cette nouvelle génération d'ingénieurs veut aussi réformer, que sera cette seconde puissance de l'à-peu-près ! ...

Les circonstances ont surtout favorisé la propagation de l'erreur ou de l'illusion que je déplore et dont je crains les résultats ; un excès de la division du travail a trop éloigné les ingénieurs du sujet de leurs premières études, et du commerce des théoriciens...

Placez des ingénieurs dans des circonstances telles, qu'ils doivent s'occuper à la fois de cours de théorie et de cours d'application, ils travailleront pour ne jamais abandonner la rigueur mathématique, et leur concours accélérera les progrès de la véritable science. Isolez-les, au contraire, chargez-les uniquement de cours d'application, ils resteront géomètres praticiens, et, de plus en plus identifiés avec leur science d'attente, ils essayeront de la faire régner seule et sans partage... Résultat déplorable qui conduit à penser qu'au lieu de restreindre, dans les écoles générales, l'enseignement théorique, pour tailler une plus large place aux cours dits pratiques, ce serait précisément le contraire qu'il faudrait faire, c'est-à-dire introduire, dans les écoles d'application, des cours de haute théorie, semer le bon grain à côté de l'ivraie, afin que les élèves ne perdent pas de vue les saines doctrines, que, constamment placés entre la rigueur mathématique et l'empirisme, leur choix ne soit pas douteux, et, qu'une noble passion aidant, ils fassent aussi tous leurs efforts pour hâter l'époque où l'on pourra se passer de l'à-peu-près. Si cette sage mesure avait été prise lors de l'organisation des corps savants, nous compterions aujourd'hui plus d'un Brisson, plus d'un Navier, plus d'un Coriolis, qui auraient cultivé la science, au lieu de la proscrire...

N'est-il pas clair, maintenant, que si l'on veut aider aux progrès de la science, si l'on veut hâter l'œuvre de notre siècle, ce qu'il faudrait faire aujourd'hui, ce serait d'encourager, d'exciter les géomètres théoriciens, d'augmenter leur nombre par tous les moyens possibles, de diriger l'enseignement des sciences exactes, de telle sorte que les élèves connaissent bien tous les instruments de l'analyse, ceux-là même qu'il faut perfectionner pour atteindre le but désiré ? Et l'on voit que cette conclusion toute naturelle est diamétralement opposée à celle de nos réformateurs... (4).

En résumé, si l'on veut absolument modifier l'enseignement des Mathématiques, deux systèmes opposés se présentent pour diriger les réformes. L'un d'eux propose de restreindre de plus en plus les cours de théorie, et de faire prédominer les cours

---

(4) Paul TANNERY, *Œuvres*, t. XVII, ou Histoire Générale de LAVISSE et RAMBAUD, Paris, 1893, t. XI :

« ...Le *plan d'études* du 10 avril 1852... La responsabilité de ces programmes paraît incomber surtout à l'astronome LE VERRIER... Cette influence s'exerça dans le même sens et d'une façon tout aussi fâcheuse pour la réorganisation de l'enseignement de l'Ecole Polytechnique, effectué d'après les votes d'une commission mixte nommée le 6 juillet 1850. »

d'application, les idées de pratique immédiate, en s'étayant sur des lois empiriques. L'autre demande, au contraire, que les cours de théorie soient complétés jusqu'aux dernières découvertes des géomètres, dans le but de restreindre de plus en plus l'espace occupé par l'empirisme dans les cours d'application. Le premier, ne croyant pas aux progrès futurs de la théorie, et satisfait de son état actuel, veut la fixer à tout jamais dans cet état. Le second, considérant que la science s'éteint et se perd quand on l'empêche d'avancer, et croyant fermement à ses progrès, veut les préparer et les exciter. On comprend toute la gravité du choix que l'on va faire. Ou le mouvement scientifique continuera à s'accélérer en France, jusqu'à l'achèvement de l'œuvre que j'ai définie ; ou bien l'honneur d'y mettre la dernière main appartiendra à une autre nation, et probablement à une autre époque. D'un côté la gloire, de l'autre la décadence. Tout à espérer ou tout à craindre (5).

⁂

Les dénominations que j'ai introduites m'ont paru nécessaires, pour signaler des origines, rappeler des propriétés caractéristiques, constater des analogies ou des différences (6). *Il en est dont je me suis d'abord servi, comme résumant les propriétés reconnues par une première étude, et que j'ai dû abandonner ou rejeter, après une étude plus complète qui démontrait leur insuffisance.*

Ces mutations sont inséparables de la méthode d'exposition que j'ai préférée, et qui consiste à suivre, autant que possible, la marche de l'invention, à supposer que l'on cherche et trouve successivement toutes les parties qui doivent compléter la théorie qu'on développe. Si, dans un temps d'arrêt, on résume par certains mots les propriétés déjà rencontrées, ces mots cessent d'être exacts après de nouvelles excursions. C'est ce qui arrive, sur une plus grande échelle, pour toutes les sciences progressives, sans excepter les Mathématiques : les dénominations les plus vraies à une époque, sont gênantes et fausses à une autre ; malheureusement, on ne peut pas toujours s'en débarrasser aussi facilement.

⁂

On reconnaîtra sans doute un jour que les programmes de l'enseignement d'une science principalement destinée aux applications devraient toujours suivre fidèlement les progrès de cette science, se modifier avec elle, adopter dès leur origine, les instruments des nouvelles découvertes, les substituer même aux anciens, dont l'impuissance et la stérilité actuelles sont suffisamment constatées. On sentira que cette mobilité des programmes, sagement réglementée, accélérerait les progrès des sciences appliquées, en formant, par un apprentissage mieux approprié, un plus grand nombre de bons et d'ardents travailleurs. Pour comprendre combien cette vérité si évidente est aujourd'hui méconnue, qu'on lise les programmes officiels de l'enseignement des Mathématiques pures, ils sont tels que les auraient faits LAPLACE *et ses élèves ; on n'y trouve pas trace des découvertes, si importantes pour l'avenir, de* FOURIER, *d'*ABEL, *de* JACOBI, *de* STURM *et d'autres géomètres modernes, dont les efforts incessants ont enfin réussi à faire marcher la science en dehors de la* Mécanique céleste.

Textes choisis et présentés par Jean ITARD.

---

(5) *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 1851.

(6) Préface aux *Leçons sur les Fonctions inverses des transcendantes*, Paris, 1857. Tout ce qui suit est extrait de cet ouvrage.