Évariste Galois, révolutionnaire et géomètre

Antoine Chambert-Loir

Nous sommes à Paris, le 29 mai 1832. Dans sa chambre, un jeune homme de vingt ans, Évariste GALOIS, écrit à un certain Auguste CHEVALIER, son meilleur ami, ce qui sera sa dernière lettre. Il commence :

> *Mon cher ami,*
>
> *J'ai fait en analyse plusieurs choses nouvelles.*
>
> *Les unes concernent la théorie des équations ; les autres, les fonctions intégrales.*

C'est donc de mathématiques qu'il s'agit dans cette lettre où GALOIS retrace les travaux qu'il a effectués dans les deux ou trois années précédentes.

Évariste GALOIS était né le 25 octobre 1811, dans le petit village de Bourg-la-Reine, au sud de Paris. La « Villa Bourg-La-Reine » a aujourd'hui disparu et il ne subsiste qu'une plaque commémorative, apposée en 1909.

FIGURE 1. La maison natale de Galois ; la plaque commémorative qui en subsiste

En 1823, il quitte sa famille pour le Lycée Louis Le Grand, à Paris. Bons au début, ses résultats scolaires traduisent assez rapidement des marques de lassitude et de désintérêt pour le travail scolaire, à tel point que le proviseur lui fait redoubler la Seconde. Il entre simultanément en mathématiques préparatoires où, pour reprendre les mots de son premier biographe, il a « la révélation de ses extraordinaires facultés » (1). Cette année-là, il dévore comme un roman la *Géométrie* de

FIGURE 2. Évariste GALOIS, à l'âge de quinze ans, dessiné par sa sœur

LEGENDRE (un grand mathématicien du XVIII^{e} siècle), soit l'équivalent de deux années d'études !

Ses relevés trimestriels ne sont pourtant pas très élogieux : le premier commentaire de son professeur de mathématiques préparatoires, « Zèle et progrès très marqués », fait place à un plus sévère « Intelligence, progrès marqués. Pas assez de méthode », puis à un froid « Des dispositions. Succès qui serait plus grand si cet élève travaillait avec plus de méthode. » Il remporte tout de même le Concours général de mathématiques ! Mais dans les autres matières, les commentaires sont catastrophiques. Son professeur de Rhétorique avait écrit, par exemple : « Dissipé, causeur. A, je crois, pris à tâche de me fatiguer, et serait d'un fort mauvais exemple s'il avait quelque influence sur ses camarades. » Le tout est résumé par un incroyable commentaire, au second trimestre :

> *C'est la fureur des Mathématiques qui le domine ; aussi je pense qu'il vaudrait mieux pour lui que ses parents consentent à ce qu'il ne s'occupe que de cette étude ; il perd son temps ici et n'y fait que tourmenter ses maîtres et se faire accabler de punitions.*

1. P. Dupuy, La Vie d'Évariste Galois, p. 206.

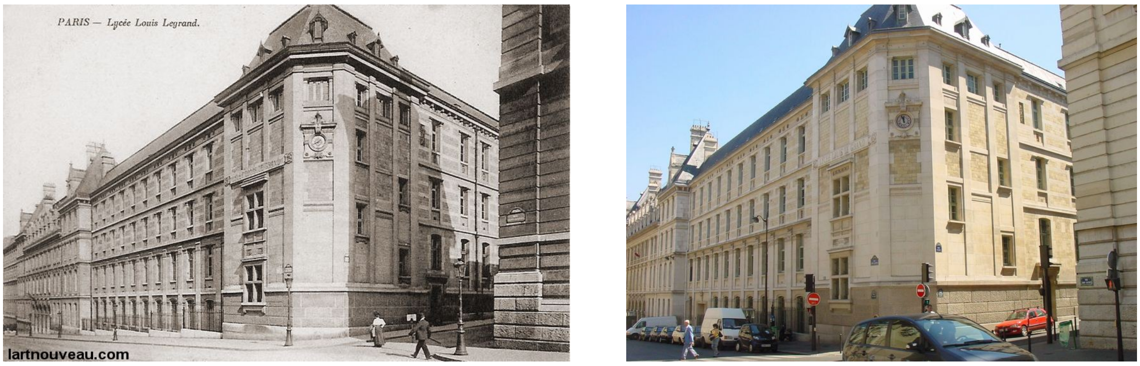


FIGURE 3. Le lycée Louis-Le-Grand, en 1900 et en 2000

L'année suivante, il a 17 ans et entre en mathématiques spéciales. Son professeur, M. RICHARD, est le premier à voir clair : « Cet élève a une supériorité marquée sur tous ses condisciples. », « Cet élève ne travaille qu'aux parties supérieures des Mathématiques. » Bien sûr, dans les autres disciplines, rien ne change : « Distraction ; travail faible. », « Conduite passable, travail nul. », « Fort distrait, travail nul. » indique successivement son professeur de physique !

En fait, depuis la lecture de LEGENDRE, les livres élémentaires ne le satisfont plus et il se plonge dans l'étude des ouvrages des grands mathématiciens de son temps : LAGRANGE, GAUSS, CAUCHY, LIBRI, LEGENDRE... C'est aussi au début de

FIGURE 4. Timbres représentant LAGRANGE, GAUSS et CAUCHY

l'année 1829 qu'il fait ses premières découvertes fondamentales, à propos de la résolution des équations algébriques.

Une *équation* est une relation que doit vérifier un nombre, qu'on appelle l'inconnue. Résoudre l'équation consiste à déterminer, le plus précisément possible, quelles sont les solutions de l'équation, c'est-à-dire les nombres qui vérifient la relation considérée. On va noter x l'inconnue et supposer que l'équation relie x et ses puissances $x^2 = x \cdot x$, $x^3 = x \cdot x \cdot x$, etc. La plus grande puissance qui apparaît est appelée le degré de l'équation.

Exemples : $3x = 6$; $x^2 - 2 = 0$; $x^2 + 1 = 0$; $x^2 - 3x + 2 = 0$; $x^5 - x - 1 = 0$, etc.

C'est à ce genre d'équations que s'intéresse GALOIS.

Il est facile de résoudre les équations de degré 1, et on apprend ça dès le collège, peut-être même l'école élémentaire. Dans l'exemple $3x = 6$, il suffit de diviser les deux membres par 3 (le coefficient de x) et on obtient $x = 2$. Si l'équation était $2x - 5 = 0$, on obtient, en divisant par 2, $x - \frac{5}{2} = 0$, d'où $x = \frac{5}{2}$. De manière générale, si on écrit l'équation sous la forme $ax + b = 0$, où a et b sont des lettres qui désignent les paramètres (avec $a \neq 0$), la solution est $x = -b/a$.

En degré 2, certaines équations sont faciles à résoudre. Par exemple, pour $x^2 - 2 = 0$, qu'on récrit $x^2 = 2$, les solutions sont les deux racines carrées de 2, à savoir $\sqrt{2}$ et $-\sqrt{2}$. Un problème numérique, parfois important, consiste à savoir en donner une valeur explicite approchée, du genre ±1,414…. Pour l'équation $x^2 + 1 = 0$, cela semble plus problématique car un carré est toujours positif, donc $x^2 + 1$ ne peut pas être nul et -1 n'a pas de racine carrée. Pour résoudre cette difficulté, les mathématiciens du XVI^e siècle ont inventé les nombres « imaginaires » : introduisons un nombre $\sqrt{-1}$, souvent noté i, donc la seule propriété est que $i^2 = -1$. Ceci fait, on peut dire que les deux solutions de l'équation $x^2 + 1 = 0$ sont $-i$ et $+i$. Pour des équations plus compliquées, comme $x^2 - 3x + 2 = 0$, la méthode consiste à reconnaître en $x^2 - 3x$ le début de $(x - \frac{3}{2})^2 = x^2 - 3x + \frac{9}{4}$. Alors, $x^2 - 3x + 2 = 0$ revient à $(x - \frac{3}{2})^2 = \frac{1}{4}$, donc $x - \frac{3}{2} = \pm\frac{1}{2}$ et enfin, $x = \frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}$, c'est-à-dire $x = 2$ ou $x = 1$. Si les coefficients de l'équation sont notés par des lettres, l'équation devient $ax^2 + bx + c = 0$ et la méthode précédente fournit les formules classiques $x = (-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac})/2a$.

FIGURE 5. Marcel GOTLIB, *Langage cinématographique.* Rubrique-à-brac, tome 3

En degré 3 et 4, des mathématiciens italiens du XVI^{e} siècle, TARTAGLIA, CARDAN, FERRARI sont parvenus à trouver des formules similaires pour résoudre les équations de degré 3 et 4. Elles n'étaient pas simples. Par exemple, pour résoudre l'équation de degré 3,

$$x^3 + px + q = 0,$$

où p et q sont des nombres quelconques, il faut commencer par résoudre l'équation de degré 2,

$$t^2 + qt - \frac{p^3}{27} = 0,$$

appelée *résolvante de Lagrange.* Soit t une des ses deux racines, par exemple

$$t = \frac{-q + \sqrt{q^2 - 4p^3/27}}{2};$$

alors, les trois racines de l'équation initiale sont

$$x = \sqrt[3]{t} - p/3\sqrt[3]{t},$$

pour les trois racines cubiques possibles de t. On voit sur ces formules que

FIGURE 6. Niccolò FONTANA, *dit* TARTAGLIA et Girolamo CARDANO (Cardan)

l'algèbre des nombres usuels, ceux que les mathématiciens appellent nombres « réels », est insuffisante pour résoudre les équations. Si $4p^3 - 27q^2 > 0$, la racine t de la résolvante sera un nombre complexe (« imaginaire »), car elle met en jeu la racine carrée d'un nombre négatif ; il en est aussi de même de la racine cubique $\sqrt[3]{t}$. Pourtant, dans ce cas, les trois racines de l'équation cubique initiale sont des nombres réels !

Le développement de l'algèbre imaginaire s'était fait progressivement et au début du XIXᵉ siècle, les mathématiciens maîtrisaient l'usage des nombres imaginaires. Ils savaient par exemple qu'à condition de donner plein droit de cité à ces nombres, n'importe quelle équation algébrique de degré n possède exactement n racines (éventuellement confondues). Ils connaissaient des méthodes numériques efficaces qui fournissent des approximations aussi bonnes qu'on le souhaite pour ces racines.

Pourtant, la question d'une *formule* résolvant les équations algébriques de degré 5 ou plus restait toujours en suspens. C'est à ce problème que GALOIS s'est attaqué dès 1829, alors qu'il n'avait pas 18 ans. Ce que ne savait pas GALOIS, c'est qu'un jeune mathématicien norvégien, Niels Henrik ABEL, avait résolu la question quelques années auparavant : à partir du degré 5, il n'y a pas de formule générale qui résolve n'importe quelle équation de degré 5 ou plus. Un point important : par FORMULE, on entend ici une expression algébrique fabriquée avec les quatre opérations et les extractions de racines carrée, cubique, quartique, etc. On résume la question en disant qu'il s'agit de la *résolution par radicaux* des équations algébriques.

FIGURE 7. Timbres aux effigies d'ABEL et GALOIS

Mais GALOIS va bien plus loin qu'ABEL. En effet, il y a des équations algébriques que l'on peut résoudre par radicaux. Par exemple, les racines de l'équation $x^5 = 2$ sont

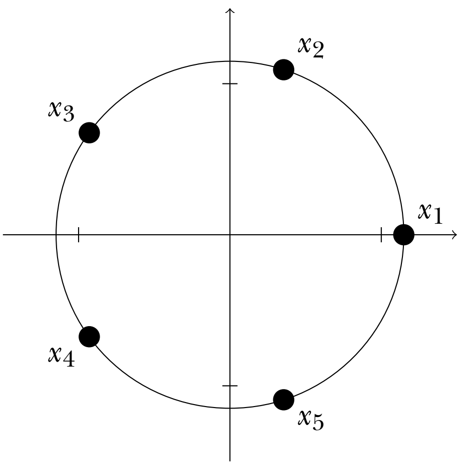
$$
\begin{aligned}
x_1 &= \sqrt[5]{2} \\
x_2 &= \frac{1}{4}\sqrt[5]{2}\left(-1+\sqrt{5}+\mathrm{i}\sqrt{10+2\sqrt{5}}\right) \\
x_3 &= \frac{1}{4}\sqrt[5]{2}\left(-1-\sqrt{5}+\mathrm{i}\sqrt{10-2\sqrt{5}}\right) \\
x_4 &= \frac{1}{4}\sqrt[5]{2}\left(-1-\sqrt{5}-\mathrm{i}\sqrt{10-2\sqrt{5}}\right) \\
x_5 &= \frac{1}{4}\sqrt[5]{2}\left(-1+\sqrt{5}-\mathrm{i}\sqrt{10+2\sqrt{5}}\right)
\end{aligned}
$$

et la théorie de GALOIS explique pourquoi, ou en quoi, cette équation est particulière : en gros, ses racines satisfont beaucoup de symétries.

Des mathématiciens comme LAGRANGE et ABEL avaient déjà compris que les racines d'une équation algébrique sont en général indiscernables. Dans le cas de l'équation $x^5 = 2$, on voit bien une racine particulière, à savoir celle qui est réelle. Mais si l'on se donne comme seul outil l'algèbre, à savoir la manipulation des quatre opérations et des nombres entiers, on ne peut pas la distinguer des quatre autres racines. GALOIS emploie une très jolie expression pour cela : la *théorie de l'ambiguïté*. En fait, ce phénomène se produit dès les équations de degré 2 : il y a ce choix de signe devant la racine carrée $\sqrt{b^2 - 4ac}$, ou encore les deux racines carrées i et $-$i de -1.

Ainsi, pour une équation générale de degré n, on peut permuter à l'envi ses n racines tout en préservant toutes les propriétés du calcul algébrique.

Inversement, reprenons l'équation $x^5 = 2$; on peut représenter géométriquement ses cinq racines comme les cinq sommets d'un pentagone régulier :



Et de même que ces racines satisfont des symétries géométriques que l'on devine sur la figure, il y a des symétries algébriques supplémentaires et seulement certaines des permutations des cinq racines préservent les règles de calcul algébrique.

En l'occurrence : on peut décider arbitrairement de changer deux de ces cinq racines en deux quelconques de ces racines, mais si l'on veut que l'algèbre soit sauve, les trois autres racines ont des images prescrites par ces deux premiers choix. Cela traduit une propriété remarquable des cinq racines précédentes : à partir de deux d'entre elles, on peut déduire toutes les autres par des relations n'utilisant que les quatre opérations. Par exemple, à partir de x_1 et x_2, on trouve

$$x_3 = x_2^2/x_1, \quad x_4 = x_2^3/x_1^2, \quad x_5 = x_2^4/x_1^3.$$

D'ailleurs, et c'est un résultat dont il est très fier, GALOIS généralise cette propriété au cas de n'importe quelle équation algébrique dont le degré est un nombre premier : pour qu'une telle équation soit résoluble par radicaux, il faut et il suffit que l'on puisse exprimer toutes ses racines à partir de deux quelconques d'entre elles.

En général, GALOIS introduit le *groupe* des permutations des racines d'une équation algébrique qui préservent toutes les relations algébriques. Ce groupe est d'une importance capitale et on l'appelle aujourd'hui le *groupe de Galois* de l'équation. C'est d'ailleurs GALOIS qui introduit, à cette occasion, la terminologie de « groupe » pour signifier que s'il contient deux permutations, alors il contient aussi leur composée : la permutation qu'on obtient en transformant les racines d'abord par l'une, puis par l'autre. Le terme est resté et la notion de groupe (sous une forme abstraite introduite un peu après par CAYLEY) est un concept fondamental des mathématiques.

Pour la théorie des équations, GALOIS démontre que l'on peut reconnaître sur le groupe d'une équation si elle est résoluble par radicaux, ou non. Il n'avait pas donné de nom à la propriété de ces groupes ; en référence à ce problème, les mathématiciens les appellent *résolubles*.

Voilà ce qu'a découvert GALOIS au début de 1829.

La suite de l'histoire est une vraie tragédie.

Galois envoie son mémoire à l'Académie des sciences. Le mathématicien CAUCHY le reçoit avec attention. Seulement, compte tenu de ce qu'avait fait ABEL quelques années auparavant, il lui suggère de revoir son mémoire. Une seconde version est envoyée en 1830, qui concourt pour le Grand Prix. Mais FOURIER, qui devait s'occuper du mémoire, meurt entre temps, et le mémoire est perdu. L'année suivante, POISSON suscitera à nouveau de GALOIS qu'il envoie une troisième version. Elle sera jugée obscure par les deux académiciens chargés de l'étudier. Entre temps, le Grand Prix aura été décerné coinjointement à JACOBI et à ABEL, à titre posthume pour ce dernier : il était en effet mort de la tuberculose en 1829, à l'âge de 27 ans.

Cette année-là, justement, GALOIS échoue pour la seconde fois au concours d'entrée à l'École polytechnique. La légende a longtemps dit qu'il avait envoyé la brosse à la figure de l'examinateur. En réalité, celui-ci était réputé pour poser des questions extrêmement simples et juger les candidats à leurs réactions ; GALOIS était probablement outré de se voir interroger sur des sujets trop élémentaires, trop éloignés de ce qui faisait déjà toute sa vie et n'a pas su, ou pas pu, convaincre l'examinateur de son génie.

En même temps, son père se suicide, victime d'une cabale fomentée par le curé de Bourg-La-Reine.

Malgré un avis désastreux de l'examinateur de sciences physiques, GALOIS entre alors à l'École normale :

> On m'a dit que cet élève avait de la capacité en Mathématiques ; cela m'étonne beaucoup ; car d'après son examen je lui crois peu d'intelligence, ou du moins il l'a tellement cachée qu'il m'a été impossible de la découvrir ; si cet élève est réellement ce qu'il m'a paru être, je doute fort qu'on en fasse jamais un bon professeur.

FIGURE 8. Eugène DELACROIX (1798–1863). *La liberté guidant le peuple* (1830)

En 1830, la révolution des Trois-Glorieuses met fin à la Restauration de Louis XVIII et Charles X. Louis-Philippe, duc d'Orléans, devint roi des Français. Le ruban tricolore à la boutonnière, il prétend incarner un juste milieu entre les « excès du pouvoir populaire et les abus du pouvoir royal ». Commence ce qu'on appelle la Monarchie de Juillet. Régie par une Charte (plutôt qu'une Constitution), les députés confient le pouvoir à la dynastie de Louis-Philippe en raison de « l'intérêt universel et pressant du peuple français ». Il ne s'agit pas pour autant d'un régime parlementaire car le gouvernement n'est pas responsable devant l'Assemblée. Pour les Républicains, qui n'ont pas réussi à réinstaurer la République, il s'agit donc d'un échec. En outre, même si, contrairement au régime antérieur, la monarchie de Juillet est un régime laïc où tous les cultes sont également reconnus, le droit de vote reste censitaire n'est pas vraiment étendu et moins d'un français sur 100 peut voter.

Les premières années du règne de Louis-Philippe verront de nombreuses émeutes (octobre 1830, février 1831, révolte des canuts à Lyon en novembre

1831, juin 1832…). Leur répression entraîne un durcissement progressif du régime, les Républicains étant peu à peu destitués de leurs postes.

Évariste Galois fait partie de ces Républicains déterminés. Alors qu'il est élève à l'École normale, il milite en faveur de la République au sein de la Société des amis du peuple. Mais alors que les élèves de Polytechnique avaient été les premiers sur les barricades de Juillet, ceux de l'École normale furent consignés, enfermés, avec interdiction de sortir. Autrement dit : interdiction de participer à la Révolution !

Il publie une lettre dans laquelle il moque la tiédeur du directeur lors de la révolution. Même si l'éditeur avait remplacé sa signature par l'anonyme « Un Élève de l'École normale », Galois est renvoyé de l'École normale et c'est en donnant des cours particuliers qu'il devra assurer sa subsistance.

Le 9 mai 1831, il participe à un banquet républicain aux *Vendanges de Bourgogne* en l'honneur de l'acquittement de quelques Républicains accusés d'avoir participé aux émeutes de décembre 1830. On doit à Alexandre Dumas un assez savoureux récit, quoiqu'incomplet, de l'histoire. [2] À un moment, Galois décide de porter un toast « À Louis-Philippe ! », mais ce n'est pas un verre qu'il élève, mais un poignard qu'il avait acheté quelques jours auparavant. Dumas ne veut pas être mêlé à l'affaire et prend la poudre d'escampette par la fenêtre. Galois ne tarde pas à être arrêté.

Il est jugé le 15 juin 1831, lisons le récit du procès, tel que le raconte Dumas :

> Le président. — Accusé Gallois, faisiez-vous partie de la réunion qui eut lieu, le 9 mai dernier, aux *Vendanges de Bourgogne* ?
>
> L'accusé. — Oui, monsieur le président ; et même, si vous voulez me permettre de vous renseigner sur les faits qui s'y sont passés, je vous épargnerai la peine de m'interroger.
>
> Le président. — Nous écoutons.
>
> L'accusé. — Voici l'exacte vérité sur l'événement auquel je dois *l'honneur* de comparaître devant vous. J'avais un couteau qui avait servi à découper pendant tout le temps du repas ; au dessert, je levai ce couteau en disant : *A Louis-Philippe… s'il trahit !* Ces derniers mots n'ont été entendus que de mes voisins, attendu les sifflets féroces qu'avait soulevés la première partie de ma phrase, et l'idée que je pouvais porter un toast à cet homme.
>
> D. — Dans votre opinion, un toast porté à la santé du roi était donc proscrit dans cette réunion ?
>
> R. — Pardieu !
>
> D. — Un toast porté purement et simplement à Louis-Philippe, roi des Français, eût alors excité l'animadversion de l'assemblée ?
>
> R. — Assurément.

2. Alexandre Dumas, *Mes mémoires*, t. 8, chap. CCIV, p. 155–169, Calmann Lévy (1884).

D. — Votre intention était donc de dévouer le roi Louis-Philippe au poignard ?

R. — Dans le cas où il trahirait, oui, monsieur.

D. — Était-ce donc, de votre part, la manifestation d'un sentiment qui vous fût personnel, de présenter le roi des Français comme digne de recevoir un coup de poignard, ou bien était-ce votre intention de provoquer les autres à une telle action ?

R. — Je voulais provoquer à une pareille action dans le cas où Louis-Philippe trahirait, c'est-à-dire dans le cas où il oserait sortir de la légalité.

D. — Comment supposez-vous cet abandon de la légalité de la part du roi ?

R. — Tout engage à croire qu'il ne tardera pas à se rendre coupable de ce crime, si ce n'est déjà fait.

D. — Expliquez votre pensée.

R. — Je la croyais claire.

D. — N'importe ! expliquez-la.

R. — Eh bien, je dirai que la marche du gouvernement peut faire supposer que Louis-Philippe trahira un jour, s'il n'a déjà trahi.

Malgré cet incroyable échange, GALOIS est acquitté et remis en liberté. DUMAS poursuit :

> *Il alla droit au bureau sur lequel son couteau était déposé tout ouvert comme pièce de conviction, le prit, le ferma, le mit dans sa poche, salua le tribunal et sortit.* (3)

Sa liberté est de courte durée. Le 14 juillet 1831, avec son ami DUCHÂTELET, il prend la tête d'une manifestation républicaine, vêtus d'un uniforme de la Garde nationale et armés d'une carabine. La police les arrête. GALOIS sera condamné à six mois de prison pour port illégal d'un costume militaire, mais son ami à trois mois seulement. Les pistolets, et surtout le poignard, qu'il portait sur lui ont sûrement participé à l'alourdissement de la peine.

Il est enfermé dans la prison de Sainte-Pélagie, dans le 5e arrondissement de Paris, prison où sont regroupés des détenus politiques. Il y croise ainsi d'autres Républicains, dont François-Vincent RASPAIL, président de la *Société des amis du peuple*, mais aussi le poète Gérard de NERVAL, incarcéré pour tapage nocturne. Citons encore Alexandre DUMAS :

> *Effectivement, Sainte-Pélagie, finit par ressembler, en mieux, à un quelconque Bottin Mondain.*

Toutefois, le récit que RASPAIL fera ultérieurement du séjour de GALOIS à Sainte-Pélagie est navrant. On y voit un GALOIS, « vieillard de vingt ans », écartelé entre les recherches mathématiques qu'il tente de poursuivre et le besoin maladif de se saoûler. Voilà d'ailleurs ce que GALOIS en écrit :

3. A. DUMAS, *op. cit.*, p. 169.

> *Porte aussi massive que rébarbative, murs épais d'un mètre qui le disputent à l'horreur de sombres couloirs, suintant la crasse, le froid et le désespoir. Tout ici sent la Mort ! Dante a dû y venir, rédiger ses* Enfers.

FIGURE 9. Deux vues de la prison de Sainte Pélagie.

L'épidémie de choléra qui sévit à Paris permet à GALOIS d'être transféré de la prison à la clinique Faultrier au milieu de mars 1832.

C'est là qu'il rencontre la femme qui précipitera la fin de sa vie, une certaine Stéphanie Dumotel [(4)] dont il tombe amoureux. Nul ne sait très précisément ce qui s'est passé durant ces mois d'avril et de mai 1832. Apparemment dépité de ne pas être aimé en retour, ou peut-être déçu de voir s'amoindrir ses propres sentiments à l'égard de la jeune femme, c'est un Évariste GALOIS très amer qui s'adresse ainsi à son ami Auguste CHEVALIER dans une lettre datée du 25 mai 1832 :

> *Comment se consoler d'avoir épuisé en un mois la plus belle source de bonheur qui soit dans l'homme, de l'avoir épuisée sans bonheur, sans espoir, sûr qu'on est de l'avoir mise à sec pour la vie ?*
>
> (...) *il y a des êtres destinés peut-être à faire le bien, mais à l'éprouver, jamais. Je crois être du nombre.*

4. Carlos Alberto INFANTOZZI. Sur la mort d'Evariste Galois. In *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, Tome 21 n° 2. (1968). p. 157-160.

> (..) *J'aime à douter de ta cruelle prophétie quand tu me dis que je ne travaillerai plus. Mais j'avoue qu'elle n'est pas sans vraisemblance. Il me manque, pour être un savant, de n'être que cela. Le cœur chez moi s'est révolté contre la tête ; je n'ajoute pas comme toi : « C'est bien dommage. »*

S'ensuit un conflit avec deux amis Républicains, Auguste Duchâtelet (avec lequel il avait été condamné 8 mois avant) et Pescheux d'Herbinville, conflit probablement ridicule mais que Galois déplace sur le terrain de l'honneur. Le 29 mai 1832, il écrit à tous ses amis Républicains

> *Je prie les patriotes, mes amis, de ne pas me reprocher de mourir autrement que pour le pays.*
>
> *Je meurs victime d'une infâme coquette, et de deux dupes de cette coquette. C'est dans un misérable cancan que s'éteint ma vie.*
>
> *(...)*
>
> *Pardon pour ceux qui m'ont tué, ils sont de bonne foi.*

Le matin du 30 mai 1832, il affronte donc Duchâtelet en duel. Blessé à l'abdomen, d'une balle tirée à 25 pas, il est transporté à l'hôpital Cochin où il meurt d'une péritonite le lendemain matin. Le 2 juin 1832, il est enterré dans la fosse commune du cimetière du Montparnasse ; le convoi est accompagné de deux à trois mille Républicains. La police craint une émeute. Celle-ci se déclenchera quelques jours plus tard, à l'occasion des funérailles du général Lamarque ; Victor Hugo en écrira de belles pages dans ses *Misérables.*

Mais revenons à ce soir du 29 mai 1832, où Évariste Galois écrit cette dernière lettre à son ami Auguste Chevalier.

> *Mon cher Ami,*
>
> *J'ai fait en analyse plusieurs choses nouvelles.*
>
> *Les unes concernent la théorie des Équations, les autres les fonctions Intégrales.*
>
> *Dans la théorie des équations, j'ai recherché dans quels cas les équations étaient résolubles par des radicaux : ce qui m'a donné occasion d'approfondir cette théorie, et de décrire toutes les transformations possibles sur une équation lors même qu'elle n'est pas soluble par radicaux.*
>
> *On pourra faire avec tout cela trois mémoires.*
>
> *Le premier est écrit, et malgré ce qu'en a dit Poisson, je le maintiens avec les corrections que j'y ai faites.*

Je saute un long passage mathématique et arrive directement à la conclusion.

> *Tu sais, mon cher Auguste, que ces sujets ne sont pas les seuls que j'aie explorés. Mes principales méditations depuis quelques temps étaient dirigées sur l'application à l'analyse transcendante de la théorie de l'ambiguité. Il s'agissait de voir a priori dans une relation entre des quantités ou fonctions transcendantes quels échanges on pouvait faire, quelles quantités on pouvait substituer aux quantités données sans que la relation pût cesser d'avoir lieu. Cela fait reconnaître tout de*

suite l'impossibilité de beaucoup d'expressions que l'on pourrait chercher. Mais je n'ai pas le temps et mes idées ne sont pas encore bien développées sur ce terrain qui est immense.

Tu feras imprimer cette lettre dans la revue Encyclopédique.

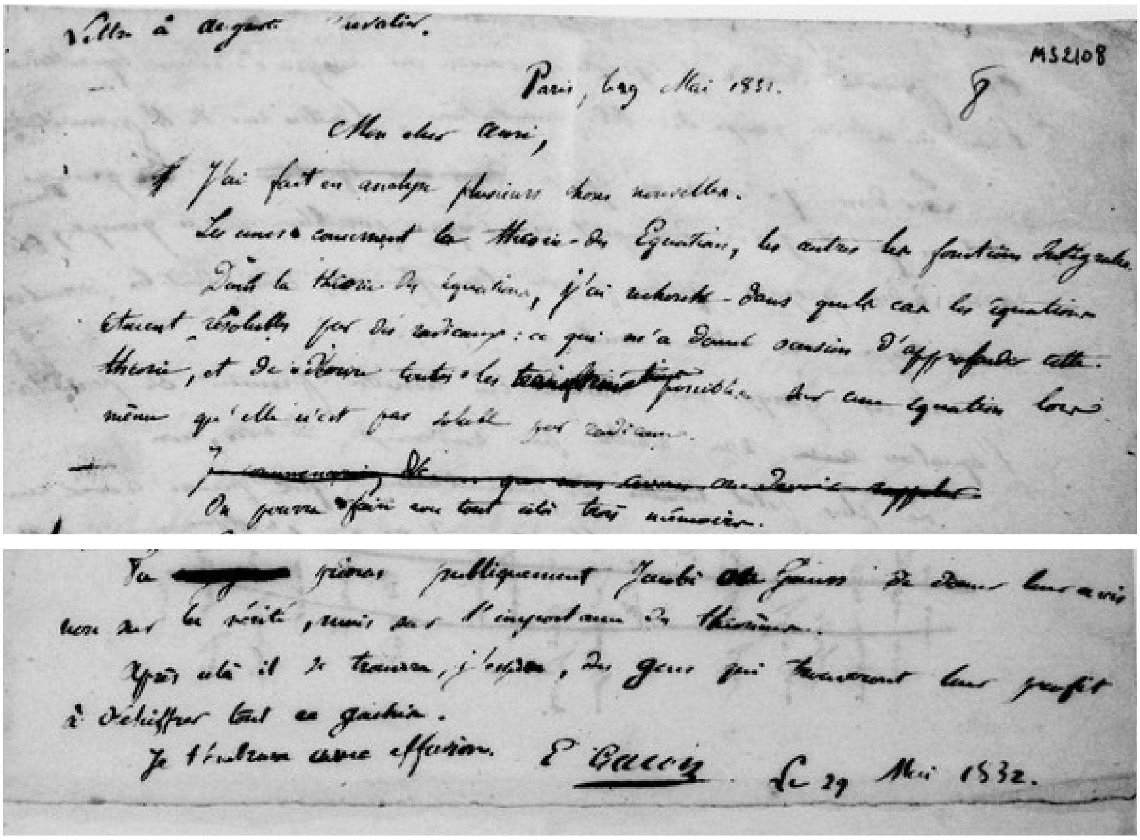
Je me suis souvent hasardé dans ma vie à avancer des propositions dont je n'étais pas sûr. Mais tout ce que j'ai écrit là est depuis bientôt un an dans ma tête, et il est trop de mon intêret de ne pas me tromper pour qu'on me soupçonne d'avoir énoncé des théorèmes dont je n'aurais pas la démonstration complète.

Tu prieras publiquement Jacobi ou Gauss de donner leur avis non sur la vérité, mais sur l'importance des théorèmes.

Après cela il se trouvera, j'espère, des gens qui trouveront leur profit à déchiffrer tout ce gâchis.

Je t'embrasse avec effusion.

E. Galois



Lettre à Auguste Chevalier.

MS2108

Paris, le 29 Mai 1832. 8

Mon cher ami,

J'ai fait en analyse plusieurs choses nouvelles.

Les unes concernent la Théorie des Équations, les autres les fonctions Intégrales.

Dans la théorie des équations, j'ai recherché dans quels cas les équations étaient résolubles par des radicaux : ce qui m'a donné occasion d'approfondir cette théorie, et de décrire toutes les ~~transformations~~ possibles sur une équation lors même qu'elle n'est pas soluble par radicaux.

On pourra faire avec tout ceci trois mémoires.

Tu prieras publiquement Jacobi ~~ou~~ Gauss de donner leur avis non sur la vérité, mais sur l'importance des théorèmes.

Après cela il se trouvera, j'espère, des gens qui trouveront leur profit à déchiffrer tout ce gâchis.

Je t'embrasse avec effusion. E Galois. Le 29 Mai 1832.

FIGURE 10. Le début et la fin de la lettre à Auguste CHEVALIER