

La vie et l'œuvre de Joseph FOURIER (1768-1830)

Daniel Reisz

En hommage à Daniel REISZ

Notre collègue et ami Daniel Reisz nous a quittés le 8 novembre 2015.

Le comité de rédaction du bulletin vert est en deuil et a souhaité rendre hommage à un de ses fidèles membres. Daniel, parmi ses nombreuses activités militantes, a été le cofondateur de la Société Joseph Fourier pour faire connaître au grand public la vie et l'œuvre de cet éminent scientifique, natif d'Auxerre, la ville où Daniel a vécu et enseigné. Une première statue de Fourier a été érigée à Auxerre en 1849. Elle a été fondue par les occupants allemands en 1942, et il n'y a plus aucune statue de Fourier en France. Daniel Reisz est un des principaux artisans de l'organisation d'une souscription internationale pour une nouvelle statue de Fourier à Auxerre. Elle a été lancée en 2012, sous le patronage de Jean-Pierre Kahane.

Nous publions ici la première partie du texte d'une conférence prononcée par Daniel Reisz dans le cadre de l'Université pour Tous de Bourgogne en 2011. La deuxième partie paraîtra ultérieurement.

Il y a au moins trois raisons de parler de Fourier à Auxerre :

- C'est un enfant d'Auxerre et l'un des plus grands. Et pourtant il est assez méconnu, voire parfois confondu avec son homonyme contemporain, Charles Fourier (franc-comtois, philosophe du *fouririérisme*).
- C'est un des grands savants français, non seulement à son époque et par ses propres travaux, mais aussi par toute une postérité scientifique encore extraordinairement féconde de nos jours. Auguste Comte disait de son œuvre qu'elle surpassait celle de Newton par son côté novateur, celle de Newton n'étant que le couronnement des travaux de Galilée, Kepler et d'autres.
- C'est un homme public important, ce qui a parfois occulté son rôle de savant, avec un grand sens du service public et de l'intérêt général : gros travailleur, il a toujours fait preuve de compétence, de patience et de modération dans toutes les fonctions qu'il a occupées. Signalons en corollaire l'absence de toute vie privée connue, à part, peut-être, une amitié amoureuse et toute platonique pour la mathématicienne Sophie Germain. Il avait néanmoins des amis fidèles, au-delà d'une certaine vie solitaire.

I – Sa jeunesse auxerroise

Son père, d'origine lorraine, s'installe à Auxerre comme garçon tailleur d'habits (on ne sait pas trop quand). C'est là que naît le 21 mars 1768 son fils, baptisé le jour

même avec les prénoms Jean, Joseph. Plus tard il se fera simplement appeler Joseph, La mère, née Lebesgue, est une cousine d'Agnès Lebesgue, l'épouse de Restif de la Bretonne. Pour le père il s'agissait d'un second mariage. Il avait déjà trois enfants d'un premier mariage. Il en aura treize de celui-ci. Joseph en était le dixième. De ces seize enfants, neuf meurent en bas âge, deux disparaissent dans les armées de la République, deux autres succèdent comme tailleurs à leur père. Au bout de trois générations on perd toute trace de la famille.

Il reste peu de témoignages de la prime jeunesse de Joseph. Il a huit ans lorsque sa mère meurt. Le père confie deux enfants, dont Joseph, à l'Hôtel de Ville et disparaît. Sa mort est mentionnée en 1778, mais aucune sépulture n'a été retrouvée à ce jour.

À dix ans il est recueilli par Joseph Pallais, organiste à la cathédrale d'Auxerre, un ami de Jean-Jacques Rousseau qui dirige un pensionnat. Il y reçoit les premiers rudiments de français et de latin. Une lointaine et incertaine parenté lorraine avec le futur saint Pierre Fourier (déjà béatifié à l'époque) lui vaut la protection de l'évêque et lui permet d'entrer au collège d'Auxerre. Il y est d'abord externe, puis interne : ce sera là sa véritable famille.

Le collège avait depuis peu le statut d'école militaire. On y dispensait un enseignement solide, en particulier en sciences, ce qui était alors tout à fait exceptionnel en France. Ces écoles militaires créées par Louis XV à partir de 1751 étaient tenues par des religieux (des bénédictins à Auxerre). À Paris seuls les enfants de la noblesse y accédaient, mais en province on favorisa un recrutement plus large à des fins d'émulation. Fourier s'y révèle excellent élève en toute matière, avec déjà un goût très prononcé pour les mathématiques. Parce qu'il est doté d'un beau style, il semblerait (Arago le prétend dans son éloge funèbre) qu'on lui aurait demandé d'écrire quelques sermons pour des ecclésiastiques parisiens, ce dont ces derniers ne se vantèrent évidemment pas. Un de ses professeurs de mathématiques et futur ami rapporte aussi qu'il faisait provision de bouts de chandelle et s'enfermait le soir dans un réduit pour y étudier les mathématiques dans des ouvrages très modernes pour l'époque : Bossut, Bezout, Clairault. Ces ouvrages étaient disponibles précisément à cause de l'importance qu'on accordait aux sciences dans les écoles militaires.

À quatorze ans, Joseph Fourier termine son année de rhétorique et son palmarès est éloquent : 1^{er} prix de version latine, 2^{ème} prix d'amplification latine, de versification et de musique vocale (les sciences n'avaient pas encore droit au palmarès). Comme il est brillant et en avance, on lui fait faire une seconde classe de rhétorique au collège Montaigu à Paris. Il n'y brille pas particulièrement et revient à Auxerre, cette fois pour y enseigner. À seize ans et demi le voilà professeur à l'école militaire. Il y enseignera diverses disciplines, mais pas les mathématiques dont l'enseignement était assuré par Roux et Bonard qui furent ses professeurs et devinrent vite ses amis.

C'est aussi à cette époque qu'il commence ses premiers travaux de recherche sur un sujet alors à la mode : la résolution des équations algébriques. Il s'intéressera toute sa vie à ce sujet, même si ce n'est pas dans ce domaine que son nom est passé à la postérité. Bonard, son professeur, son ami et aussi son correspondant régulier pour notre connaissance de la jeunesse de Fourier, parle dès 1785 d'un « mémoire

d'algèbre de 14 feuillets » qui le remplit d'admiration. Mais Bonard, excellent professeur, n'était pas pour autant un mathématicien au fait des derniers développements de cette question.

Fourier doit décider de son avenir. Issu d'une école militaire, son choix est simple : l'armée ou les ordres. Il opte pour l'armée et plus précisément pour l'artillerie en raison de son goût pour les mathématiques. Legendre, mathématicien et aussi inspecteur des écoles militaires, appuiera ce choix, mais la réponse est sans appel : « Fourier n'étant pas noble ne pourra entrer dans l'artillerie, même s'il était un second Newton. »

Il entre donc comme novice à l'abbaye bénédictine de Saint-Benoît-sur-Loire et y restera jusqu'en 1789. Il s'adaptera sans rechigner aux nouvelles règles de vie. C'est un trait constant de son caractère. Et pourtant si la vie des moines était assez agréable, celle des novices était fort rude. Mais Joseph Fourier échappe à quelques exercices religieux et en particulier à l'office de nuit dont il est dispensé parce qu'il enseigne les mathématiques aux autres novices. Cette vie régulière lui permet aussi de retrouver une santé convenable, de réfléchir, d'étudier. Dans sa correspondance avec Bonard, apparaît alors sa détermination de se consacrer entièrement aux mathématiques et à la physique, mais il se plaint de son isolement : la bibliothèque est très riche en livres de théologie et de littérature, mais n'offre que peu de ressources en sciences. Il compte beaucoup sur Bonard pour le tenir au courant des dernières parutions : on attend alors les traités de Condorcet et du marquis de l'Hospital. Il espère aussi, mais en vain, que Legendre profitera d'une tournée d'inspection pour lui rendre visite.

Son travail mathématique à Saint-Benoît se situe à trois niveaux :

- son enseignement, assez élémentaire, mais qui lui donnera l'occasion de réfléchir à différentes questions ;
- son travail sur la résolution des équations algébriques ;
- des « questions diverses » : petits problèmes qui l'interpellent, isolés mais délicats (Ex : comment disposer 17 droites pour avoir 101 points d'intersections) ?

Mais, pour toutes ces questions, l'absence d'ouvrages et d'interlocuteurs le handicapera beaucoup. Il est pratiquement limité à sa correspondance « scientifique » avec Bonard. Il terminera d'ailleurs une de ces lettres à ce dernier par ce cri : « J'ai eu hier vingt et un ans accomplis. À cet âge Newton et Pascal avaient déjà acquis bien des droits à l'immortalité. » Cri qui montre à la fois la conscience de son isolement, mais aussi celle de sa valeur !

En 1789 les événements de la Révolution se précipitent et l'Assemblée Nationale décide de mettre les biens du clergé à la disposition de la Nation. Joseph Fourier quitte l'abbaye de Saint-Benoît et regagne Auxerre.

Entre-temps il avait rédigé un mémoire sur la résolution algébrique des équations qu'il avait envoyé au mathématicien Montucla, mais ce dernier était déjà trop âgé pour réagir. Il l'a ensuite envoyé à Monge et espérait que Bonard puisse le présenter à Legendre. Finalement, sans réponse d'aucune sorte, il décide de le présenter lui-même à l'Académie des Sciences. Le 9 décembre il lit son mémoire devant les académiciens, dont le grand Lagrange. L'examen approfondi du texte est confié à

Monge, Legendre et Cousin. Ces derniers comprirent rapidement que le travail de Fourier n'était pas très original, mais surent y distinguer des qualités mathématiques certaines et leurs conclusions, très encourageantes, incitaient ce dernier à poursuivre dans cette voie. Remarquons là un rôle que l'Académie n'aurait jamais dû abandonner, celui d'encourager les jeunes chercheurs talentueux.

Joseph Fourier a vingt et un ans. Pour lui va commencer sa carrière auxerroise, en tant que professeur, mais aussi en tant que révolutionnaire. Jusqu'en 1793 il sera avant tout professeur : la Révolution lui apparaît comme une prise de pouvoir d'un groupe au détriment d'un autre et il reste très indifférent, voire désabusé. Par contre, dès 1790, il participe à la création de la Société d'Émulation, ancêtre de notre SSNHY (Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne), dont il sera le premier président. Mais jugé trop actif et entreprenant, il est remplacé au bout de quelques semaines par son ami Bonard, plus prudent, mais aussi moins actif. À côté de thèmes classiques des sociétés savantes de province, la science y tenait une belle place, y compris dans des contributions d'un niveau élevé sur les fondements des mathématiques et de la physique : l'époque était à la rationalisation et à la recherche de la cohérence, plus qu'aux explorations expérimentales. Fourier s'y illustre par un éloge de Franklin et un hommage à Newton qui, écrit-il, « dissipera avec le flambeau du calcul intégral les points obscurs de l'attraction universelle ». La dernière séance se tiendra le 17 juillet 1792 : la fièvre politique de l'époque, des querelles internes amènent à la dissolution de la Société.

Au collège, à partir de 1790, les difficultés s'accroissent : délabrement des bâtiments, professeurs impayés, crise morale, ... Beaucoup d'enseignants quittent l'établissement. De vastes réformes sont entreprises : le collège qui jusque-là était dans la partie ancienne de l'actuel lycée Jacques-Amyot, s'installe dans de nouveaux locaux, au sein de l'abbaye Saint-Germain. Il ne regagnera Jacques-Amyot qu'en 1804 avec le statut de collège municipal. Les enseignants sont pour la plupart des prêtres et même Fourier, qui n'a jamais prononcé ses vœux, se fait appeler « abbé Fourier », ce qui sous-entend qu'il portait sans doute l'habit. Un contrôle minutieux, voire tatillon, est exercé par le département.

Fourier participe à la rédaction d'un nouveau plan d'études, inspiré des besoins nouveaux. Ce plan est présenté aux autorités de tutelle par le directeur, dom Rosman. On y critique la place trop envahissante qu'avait prise le latin (plusieurs heures par jour), on y souligne l'intérêt d'étudier les langues étrangères, l'histoire, la géographie, les mathématiques. Le programme de cette dernière discipline est détaillé par Fourier, qui installe aussi une option de cosmographie.

Dans la réalité, Fourier enseignera surtout les disciplines littéraires, l'enseignement des mathématiques était tenu par ses amis, mais aussi ses aînés, Roux et Bonard. Les rapports d'inspection sont élogieux. Mais en 1793 s'ouvre une grave crise. Les « sociétés fraternelles » qui regroupent les révolutionnaires les plus radicaux supportent de moins en moins que l'enseignement soit aux mains des prêtres. En avril 1793, une pétition de la Société Populaire d'Auxerre demande la laïcisation du collège. L'assemblée générale de la commune, ainsi que le directoire du district prennent cette pétition à leur compte. Nombre de professeurs démissionnent. Et c'est à cette époque que Fourier prend fait et cause pour les idées

révolutionnaires et reste au collège, devenu école centrale⁽¹⁾, comme professeur principal de la classe de rhétorique. Il adhère à la Société Populaire qui est dans la mouvance des Jacobins et s'y fait remarquer par ses interventions. Son engagement politique, ou plutôt son engagement civique et républicain, est résolu et il n'hésite pas à endosser des responsabilités importantes. Il devient en particulier commissaire chargé du recrutement du contingent que l'Yonne doit fournir à l'armée. Par la suite il fera aussi partie d'un Comité de Surveillance (des étrangers et des suspects) ce qui finit par le mettre mal à l'aise. Il proposera sa démission, mais celle-ci est refusée.

C'est dans ce contexte que se situe le célèbre épisode tonnerrois. Fourier doit arrêter et conduire à l'échafaud un personnage dont la culpabilité lui paraît douteuse. Il le fait prévenir et distrait l'attention de son compagnon dans cette mission lorsqu'ils croisent le coupable présumé dans la rue en train de fuir son logis, lui laissant ainsi la vie sauve.

L'Yonne est relativement calme, mais dans le Loiret et en particulier à Orléans de nombreux incidents opposent partisans des Jacobins, des Girondins et des royalistes. En mars 1793, la Convention déclare Orléans « en rébellion ». Des commissaires sont envoyés pour rétablir l'ordre et calmer les esprits, dont Laplanche, membre de la Convention, et Fourier. Laplanche, plus démagogue qu'efficace, s'appuie d'abord sur les sans-culottes, mais ces derniers finissent par se retourner contre lui, alors que Fourier leur restera fidèle. À l'instigation de Laplanche, la bourgeoisie orléanaise, proche des Girondins, dénonce Fourier à Paris. Fourier est en grand danger, seul à Orléans. Il décide de rentrer à Auxerre. Le Comité de Salut Public le démet de toutes ses fonctions et donne l'ordre de l'arrêter, ordre qui n'est pas exécuté. Fourier reprend alors à Auxerre une vie plus discrète, vouée à l'enseignement et à la vie culturelle de sa ville. En 1794, après avoir collaboré avec le Père Laire pour la conservation des archives et la création de bibliothèques, il demande le poste de bibliothécaire d'Auxerre, mais finalement ce poste ne sera pas créé. Vexé par les accusations orléanaises, il plaide sa cause à Paris, devant le Comité de Salut Public, mais l'effet est désastreux : au lieu de se faire oublier, il relance cette affaire et il est arrêté fin juin 1794. Ses amis auxerrois plaident sa cause et parviennent à le faire libérer, mais pas à le faire innocenter. Trois jours après, il retourne en prison : le Comité de Salut Public n'aime pas se soumettre à des pressions provinciales.

C'est alors que Robespierre et ses proches sont guillotins. Deux semaines plus tard, Fourier est libéré, comme nombre d'autres prisonniers politiques. En septembre, moins de deux mois après sa libération, Fourier est chargé par le Comité Révolutionnaire d'Auxerre de la surveillance du district. La loi l'oblige alors à choisir entre ces fonctions et celles d'enseignant. Il optera pour celles d'enseignant où il est remarqué par le mathématicien Garnier, venu faire passer à Auxerre les premiers oraux du concours d'entrée à l'École Centrale des Travaux Publics, la future École Polytechnique.

En réalité c'est un autre événement qui allait définitivement décider de la vocation de savant de Fourier. Le 30 octobre 1794 fut créé l'École Normale de l'an

(1) Les écoles centrales remplacent en 1795 les collèges d'ancien régime et sont les ancêtres de nos lycées.

III, la future École Normale Supérieure. Cette école n'était pas destinée à recruter des étudiants, mais à parfaire la formation des instituteurs et professeurs déjà en fonction. Chaque département devait y envoyer un nombre fixé de candidats à la fois bons enseignants et bons révolutionnaires. Fourier avait ces deux qualités, mais ses difficultés politiques passées rendaient son choix impossible à Auxerre. C'est donc le district de Saint-Florentin qui présenta la candidature de Fourier.

Fourier quitte Auxerre à la fin de l'année 1794. Il a 26 ans. Il n'y reviendra plus que pour de brefs séjours privés.

II – Sa formation scientifique, l'Égypte, Grenoble

Fourier entre donc à l'École Normale. Les maîtres les plus éminents y enseignent (et assistent aux cours de leurs collègues). L'enseignement des mathématiques y est assuré par Monge, Laplace et Lagrange, c'est-à-dire pratiquement ce que la France comptait de mieux en ce domaine.

Fourier se fait rapidement remarquer. Il était incontestablement au-dessus du niveau de ses condisciples. Durant et après les cours les discussions étaient de règle ; les interventions de Fourier permettent de mettre en valeur ses grandes qualités intellectuelles et aussi ses qualités d'orateur : il avait l'habitude de parler en public. Chez Monge, et en présence des autres professeurs, il présente une alternative à la conception de la géométrie telle que la voyait ce dernier. Monge lui répond, en le tutoyant, reconnaît la pertinence de ses propositions, défend les siennes au nom d'une bonne pédagogie. Tout au long du cours de Monge, Fourier, inspiré par les conceptions de Laplace et Lagrange, apportera ses remarques. On ne peut pas ne pas citer ce que Fourier écrivait à Bonard, parlant de ses professeurs :

Laplace paraît assez jeune, a la voix faible, mais nette ; il parle avec précision, mais non sans quelques difficultés ; il est d'un extérieur agréable et vêtu fort simplement ; il est de taille moyenne. L'instruction mathématique qu'il donne n'a rien d'extraordinaire et est fort rapide.

Monge a la voix forte, il est actif, ingénieux et très savant. Comme on le sait, il excelle dans la géométrie, la physique et la chimie ; la science dont il donne des leçons est infiniment curieuse et il l'expose avec toute la clarté possible. On trouve même qu'il est trop clair ou plutôt que la méthode n'est pas assez rapide. Il donnera des leçons particulières de pratique. Il parle familièrement, avec précision le plus souvent. Il n'est pas seulement recommandable pour ses hautes connaissances, on le dit très estimable sous tous les rapports publics et privés ; son extérieur est fort ordinaire.

Lagrange, le premier des savants de l'Europe, paraît avoir de cinquante à soixante ans ; il est cependant plus jeune. Il a l'accent italien très marqué, il prononce les « s » comme des « z ». Il est très modestement vêtu en noir ou en brun. Il parle très familièrement et avec quelque peine. Il a dans la parole l'embarras et la simplicité d'un enfant. Tout le monde voit bien que c'est un homme extraordinaire, mais il faut l'avoir vu pour y reconnaître un grand homme. Il ne parle que dans des conférences, et il y a telles de ses phrases qui exciteraient la risée. Il disait l'autre jour : « Il y a encore sur cette matière beaucoup de choses importantes à dire, mais

je ne les dirai pas. » Les élèves, dont la plupart sont incapables de l'apprécier, lui font assez peu d'accueil, mais les professeurs le dédommagent.

Fourier suit aussi l'excellent cours de René Just Haüy (frère de Valentin⁽²⁾).

Au vu de ses qualités mathématiques, Fourier est chargé au bout de quelques mois d'encadrer un groupe d'élèves à raison de deux heures tous les deux jours. On crée pour lui le titre de directeur des conférences de mathématiques. Par là il devient un proche de Laplace et de Lagrange. Par ailleurs, ne serait-ce que pour des raisons financières, il participe à un cours de préparation au concours d'entrée à l'École Polytechnique.

Mais l'École fonctionne difficilement et les professeurs des disciplines littéraires s'entredéchirent, proposent des réformes irréalistes, comme, par exemple, une réforme de l'alphabet. Tout le monde finit par se lasser et l'École fermera ses portes le 18 juin 1795.

Fourier est rattrapé par ses affaires auxerroises et orléanaises. Il fait l'objet d'une dénonciation et est mis sous les verrous le 8 juin 1795. Sous la pression de ses professeurs de l'École, personnages socialement importants, il sera libéré peu après. Les mêmes essayeront de le faire entrer dans le corps des professeurs de l'École Polytechnique. D'abord sans succès : pour lui assurer un modeste revenu, ils arriveront tout juste à le faire nommer *substitut de l'administration chargé de la police de l'École*. Mais Monge est âgé et fatigué : on propose à Fourier de le remplacer. Un mois plus tard le Conseil de l'École lui confie le cours d'analyse algébrique, préparatoire au cours d'analyse infinitésimale de Lagrange. Il donnera sa première leçon le jour de Noël 1795. Dès 1796 ses responsabilités d'enseignant s'étendent au calcul des variations et au calcul différentiel et intégral.

Fourier, peu avare de son temps, sera un excellent professeur, proche de ses étudiants. La préparation de ses cours souvent de haut niveau participera fortement à sa formation mathématique, l'obligeant en particulier à mettre en perspective des connaissances éparses. Laplace et Lagrange sont ses maîtres à penser en ce domaine et comme Lagrange il attachera vite une grande importance scientifique à la compréhension historique des progrès des mathématiques, faisant là œuvre d'épistémologie. Il publiera son premier article savant dans le Journal de l'École Polytechnique, article consacré à une question de mécanique (le principe des vitesses virtuelles). Ce n'est pas du tout un domaine privilégié chez Fourier, mais son maître Lagrange y travaille beaucoup à cette époque.

En mars 1798 la rumeur de l'organisation d'une expédition militaro-scientifique en Égypte se répand à l'École : professeurs, ingénieurs et élèves seraient concernés. Fourier est requis sans affectation précise. Garnier le remplacera comme professeur à l'École. Fourier quitte Paris le 20 avril et embarque à Toulon le 19 mai. En Égypte, Fourier restera à l'écart des premières batailles et sera chargé à Rosette de la responsabilité matérielle et éditoriale du *Courrier de l'Égypte*.

En août 1798, Bonaparte crée l'*Institut d'Égypte*. Fourier en est nommé secrétaire perpétuel, Monge président, Bonaparte vice-président. Ce poste permet à Fourier

(2) Valentin Haüy, (1745-1822) fondateur à Paris de la première école pour aveugles, devenu l'Institut National des Jeunes Aveugles.

d'acquérir des qualités de diplomate et d'organisateur qui lui seront très utiles dans la suite de sa carrière. On s'occupait à cet institut de questions égyptiennes, mais aussi de questions très diverses : Fourier s'y fera remarquer par un nouveau mémoire sur la résolution des équations algébriques.

Mais le goût des choses égyptiennes et la fréquentation de l'égyptologue Denon l'amèneront vite à quitter le Caire et Rosette pour visiter les grands sites, puis à devenir un véritable expert en méthodes de recherches archéologiques : on lui doit des instructions très précises sur les méthodes de relevé des fouilles. De plus, doté d'une belle plume, il entreprend la description de tel ou tel monument dans un style rigoureux et concis, à l'opposé du style fleuri très en vogue chez ses collègues. Dhombres le décrit comme un « égyptologue sévère ». C'est aussi de cette époque que lui viendra sa fascination pour les hiéroglyphes, qui vont le rattraper quelques années plus tard à Grenoble avec les frères Champollion. En Égypte, il passera rapidement pour le « savant », doté d'une déontologie, d'une méthodologie très strictes.

Afin de laisser une trace écrite prestigieuse de cette expédition et d'en occulter quelque peu le côté militaire, Bonaparte, à l'instigation de Kléber, véritable patron de l'expédition, décide de faire publier un état complet de l'Égypte ancienne et moderne, la fameuse *Description de l'Égypte*. A l'instar du succès financier que représentait le rachat par Pankoucke de l'*Encyclopédie*, Hamelin, financier un peu trouble de l'expédition, propose de créer une société par actions ; mais, pour des raisons de prestige, Bonaparte décide que ce sera une affaire publique. Une commission, placée sous la présidence de Fourier, est nommée. Ce dernier est aussi chargé de rédiger une introduction générale à l'ouvrage : son style, à la fois brillant et précis, est maintenant connu.

Tant dans cette affaire qu'à l'Institut d'Égypte, Fourier se révèle un excellent diplomate, sachant arrondir les angles tout en imposant ses vues, sévères et rigoureuses, des affaires. Il est ainsi chargé par Kléber des négociations officieuses avec les beys et avec l'armée ottomane qui menace les Français. Desaix, négociateur officiel auprès des Turcs, accepte le retrait d'Égypte des savants et des ingénieurs. Mais ces derniers restent bloqués au Caire : la Méditerranée est tenue par les Anglais qui ne veulent pas les laisser passer. Au Caire, Kléber doit faire face à des révoltes importantes ; Fourier, partisan sincère de la colonisation, en voit pourtant l'impossibilité.

Kléber est assassiné le 14 juin 1800. Joseph Fourier prononce son éloge funèbre en véritable orateur.

Menou succède à Kléber et commence alors la période d'activité scientifique la plus intense, malgré la situation politique et militaire. Menou écrit à Bonaparte : « Fourier se conduit à merveille et nous est d'une grande utilité. » Mais en mai 1801 il faut se rendre à l'évidence : il n'y aura pas d'Égypte française et les Anglais semblent disposés à laisser partir les membres de l'expédition. De difficiles négociations opposent savants et ingénieurs d'une part, militaires de l'autre : le 10 juin les scientifiques quittent Le Caire, mais laissent aux Anglais les restes archéologiques recueillis, dont la fameuse *Pierre de Rosette*. En mer les Anglais

arraisonnent le navire et tout le monde revient à Alexandrie. Et ce n'est finalement qu'en septembre, après la reddition finale, que tout le monde est rapatrié en France.

Notre Fourier retourne aux mathématiques et à l'École Polytechnique dès janvier 1802. Il s'imagine faire dorénavant une carrière de savant, avec une situation matérielle stable ; mais c'est sans compter avec ses amis Monge et Berthollet. Ceux-ci, en effet, proches de Bonaparte occupé à réorganiser l'administration française, lui soufflent le nom de Fourier. En février 1802, Fourier est nommé préfet de l'Isère. Cela contrecarre tous ses projets, mais il n'est pas dans sa nature de refuser une mission que lui confie le Premier Consul. Il gardera toutefois son poste à Polytechnique, ce qui soulève quelques difficultés : cumul de l'appartenance au corps préfectoral et à celui des professeurs de l'École Polytechnique au moment où Bonaparte est en train de clarifier et de réformer toute la haute administration.

Pour Joseph Fourier, Grenoble sera à la fois un exil scientifique et une promotion sociale sinon financière (les préfets étaient peu rétribués et Fourier était un des rares à ne pas avoir de fortune personnelle). Bonaparte voulait peut-être aussi éloigner de Paris un esprit indépendant qui avait trop célébré à son détriment les mérites de Kléber. Mais il est aussi tout à fait dans l'esprit de Bonaparte de nommer à de hautes responsabilités des hommes de sciences, pour lesquels il avait une profonde admiration. Fourier arrive à Grenoble le 17 avril 1802, sans s'arrêter le moindre instant à Auxerre qu'il traverse pourtant.

Les tâches d'un préfet étaient complexes, allant de simples réglementations ou décisions jusqu'à l'organisation de grands travaux. Il se trouve constamment pris entre la politique centralisatrice et la réalité du terrain. Fourier assumera cette charge avec une étonnante énergie et un remarquable sens des responsabilités. Et malgré ce travail harassant, c'est à cette époque qu'il établira l'expression la plus générale de l'équation qui régit le mouvement de la chaleur dans les corps solides et qu'il introduira le développement d'une fonction en série trigonométrique, qui porte encore aujourd'hui son nom et sur lequel nous reviendrons plus loin.

Parmi les grands travaux entrepris par Fourier en Isère, il y a l'assèchement des marais de la région de Bourgoin : travail colossal tant au plan technique, qu'au plan administratif (37 communes, des milliers de petits propriétaires, 600 ouvriers sont concernés). Puis il prend en charge le projet hautement stratégique de la liaison Grenoble-Turin. Deux projets sont en concurrence, l'un par la vallée de la Maurienne et le Mont-Cenis, l'autre par Bourg d'Oisans, le Lautaret, Briançon et le Mont-Genève. Fourier imposera ce second projet qui lui semble plus intéressant au plan du désenclavement des régions traversées. Il sera souvent sur le chantier, y prendra des décisions que l'on qualifierait aujourd'hui d'environnementales : conservation autant que faire se peut, plantation de forêts, protection contre les avalanches, mise en place d'un hôpital pour soigner les blessés du chantier, ... Mais en 1814, lorsque Fourier quitte Grenoble, les travaux ne sont pas achevés. Il s'occupera aussi de la réorganisation économique de la production de charbon dans les environs de La Mure et en profitera pour relever quelques températures au fond des puits.

Fourier saura aussi soigner l'image du ce nouveau haut dignitaire qu'est le préfet : cérémonies officielles, réceptions, représentations théâtrales le verront en

grand uniforme. La Légion d'Honneur, puis le titre de baron d'Empire lui sont accordés. À ces deux distinctions sont liés des avantages financiers qui aideront Fourier à tenir son rang.

Dernier volet important du séjour de Fourier à Grenoble : sa rencontre avec les frères Champollion. L'aîné des Champollion, passionné de philologie et d'archéologie, fait la connaissance de Fourier à la Société des Sciences et des Arts de Grenoble. L'archéologie, et en particulier l'archéologie égyptienne, les réunit assez vite : Fourier le prend comme secrétaire particulier et ils deviennent des amis intimes (c'est la seule amitié aussi forte que l'on connaisse à Fourier). Le sujet de cette amitié était très souvent l'éducation du jeune Champollion, le futur déchiffreur des hiéroglyphes. À cette époque, ce dernier est encore élève dans une institution privée où il se passionne pour l'hébreu. Fourier le qualifie dans une correspondance de « poulain fougueux qui demande triple ration ». Avec l'aîné des Champollion, Fourier s'attaquera à l'organisation de l'enseignement dans l'Isère. Un lycée est créé, le futur lycée Champollion, dont le jeune Champollion sera un des premiers élèves, mais en supportera assez mal la discipline toute militaire. Puis, en 1810, une Université (la future Université Joseph Fourier) est ouverte, avec en particulier sa Faculté des Sciences qui comptera en tout et pour tout trois professeurs. Le succès est immense et les bâtiments se révéleront tout de suite insuffisants.

Mais Fourier s'absentera plusieurs mois de Grenoble. Ces absences sont essentiellement justifiées par la responsabilité de la rédaction de la *Description de l'Égypte* et en particulier celle de la préface historique, laquelle nécessite l'accord de Napoléon. Ce dernier fait confiance à Fourier et n'exigera finalement que très peu de modifications. Fourier profite aussi de ces séjours parisiens pour garder le contact avec ses collègues mathématiciens et physiciens et leur soumettre le résultat de l'important travail scientifique qu'il élabore malgré sa charge de préfet et malgré l'isolement scientifique auquel il est confronté à Grenoble, alors petite ville d'à peine 20 000 habitants. Fourier, avec des moyens rudimentaires, effectue des expériences qui viennent confirmer ses idées sur la propagation de la chaleur. Tout cela le mène à la rédaction d'un mémoire imposant : *Théorie de la propagation de la chaleur dans les solides*, où théorie physico-mathématique et résultats d'expériences se complètent. En 1807 il en envoie une copie à Biot et à Poisson, puis le soumet à l'Académie des Sciences, qui nomme les mathématiciens Lagrange, Laplace, Monge et Lacroix comme rapporteurs, à l'exclusion de tout physicien (Biot et Lazare Carnot se sont tous deux déjà occupés de questions ayant trait à la chaleur). L'Académie avait compris qu'en réalité c'était bien d'une théorie d'essence mathématique dont il s'agissait. Sous la signature de P (qui cache à peine Poisson, qui à cette époque n'est pas encore membre de l'Académie) paraît un compte rendu très neutre, presque réticent, purement descriptif de l'ouvrage, sans prise de position et sans mentionner ce qui était tout à fait nouveau. Dans une correspondance avec Laplace, Fourier précise quelques points obscurs, mais non seulement l'Académie refuse de porter un jugement, mais elle fait du titre du mémoire l'intitulé du sujet pour le prix de l'année 1812. Fourier est d'abord dépité, puis se remet au travail ; il structure mieux son texte, le rend plus didactique et, en janvier 1812, son travail est couronné à sa grande

joie. Pourtant l'avis rendu par l'Académie reste encore critique sur certains points et mérite d'être cité :

Cette pièce renferme les véritables équations différentielles de transmission de la chaleur, soit à l'intérieur des corps, soit à leur surface ; et la nouveauté du sujet, jointe à son importance, a déterminé la Classe à couronner cet ouvrage, en observant cependant que la manière dont l'auteur parvient à ses équations n'est pas exempte de difficultés, et que son analyse, pour les intégrer, laisse encore quelque chose à désirer, soit relativement à la généralité, soit même du côté de la rigueur.

Mais l'histoire politique va rattraper Fourier à la fin de 1812 et ce ne sera que bien plus tard qu'il pourra reprendre ce travail. La retraite de Russie s'amorce et en 1814 Napoléon est déposé et part en exil pour l'île d'Elbe. Les troupes autrichiennes occupent Grenoble ; Fourier, en parfait serviteur de l'État, adhère au nouveau pouvoir et cela malgré les pressions de Champollion, bonapartiste convaincu, qui lui conseille de suivre Napoléon dans son exil. Lors des Cent Jours, Fourier se trouve donc dans une position très inconfortable, d'autant plus que le chemin de retour de Napoléon passe par Grenoble. Officiellement, Fourier veut barrer la route à l'Empereur et refuse de le recevoir à la Préfecture. Il lui fait tout de même préparer une chambre dans un hôtel. Le lendemain, Napoléon le destitue de ses fonctions, mais par l'entremise de Champollion, une rencontre a lieu en dehors de Grenoble. Napoléon commence par « engueuler » Fourier qui reste parfaitement silencieux, puis le nomme préfet du Rhône et le fait comte. Fourier obéit et prend son poste à Lyon, mais, refusant d'exécuter l'épuration décidée par Napoléon, il est démis de ses fonctions deux mois plus tard. Il regagne Paris quelques jours avant Waterloo.

III – Le savant socialement et scientifiquement reconnu

En mai 1815, Fourier est donc à Paris, sans emploi et sans ressources. En juillet, Louis XVIII prend le pouvoir. Heureusement pour Fourier, l'un de ses premiers élèves à l'École Polytechnique, Chabrol, est nommé préfet de la Seine. Il lui propose, faute de mieux, la direction du bureau des statistiques de la préfecture. Fourier, toujours zélé, y fait un travail tout à fait remarquable tant au plan mathématique et méthodologique (il perfectionnera un certain nombre de méthodes statistiques, en particulier pour mesurer la dispersion plus ou moins grande d'une population autour de sa moyenne) qu'au plan pédagogique (il formera de façon plus approfondie ses collaborateurs, qui étaient pour la plupart des employés sans compétences particulières en matière de statistiques).

En 1816, il publie dans les prestigieuses Annales de Physique et de Chimie un article de 26 pages : Théorie de la Chaleur. Poisson le critiquera encore, estimant que lui-même avait fait une bien meilleure analyse des phénomènes liés à la chaleur. Fourier est furieux car il est sûr que son analyse est la réalité physique. Il écrit à Laplace, avec vigueur et ironie, et ce dernier finit par comprendre en quoi le travail de Fourier est profondément nouveau et important. Le soutien de Laplace lui permet alors d'envisager une candidature à l'Académie des Sciences d'où ont été exclus, pour bonapartisme excessif, Monge et Carnot. Le mathématicien Cauchy y est nommé sans vote, Lagrange meurt, Arago devient la personnalité importante de la

science française. Deux postes sont vacants. Fourier fait les visites usuelles, trouve souvent porte close, mais aussi quelques soutiens. Le 27 mai 1816 il est élu ; mais le roi, à qui on a rappelé le rôle éminent de Fourier sous l'Empire, refuse d'approuver cette élection. L'astronome Delambre, secrétaire perpétuel de l'Académie, conseille à Fourier d'être patient. Ce dernier se représentera en 1818 contre Fresnel (encore jeune et peu connu) et Dulong. L'élection de Fourier sera triomphale (47 voix contre 2 et 1). Le roi approuve. Arago commentera : « Dans notre pays l'absurde ne dure jamais bien longtemps »

C'est un tournant décisif dans la vie de Fourier. Désormais le reste de sa vie sera consacré à la Science, à la fois par une production propre sous forme de publications et de communications et aussi par le rôle qu'il va jouer dans le sérail scientifique de l'époque.

1822, l'année phare de la vie scientifique de Fourier ! Paraît en cette année l'œuvre maîtresse, la fameuse Théorie analytique de la chaleur qui reprend, complète et clarifie tous ses travaux précédents sur la propagation de la chaleur et les outils mathématiques créés à cette occasion. Par ailleurs Delambre, secrétaire perpétuel, meurt. Trois noms sont proposés au vote : Biot, Arago, Fourier. Le poste est important par le poids avec lequel il permet de peser sur la politique scientifique du pays, mais aussi par les avantages matériels qui s'y rattachent. Fourier représente un courant classique et libéral face à Arago, aux conceptions plus dirigistes. Il trouve à cette occasion un soutien très actif chez Sophie Germain, seule femme mathématicienne reconnue à l'époque. Une amitié sincère les lie. Ce sera la seule « femme » que l'on connaisse dans la vie de Fourier, mais leur correspondance laisse penser qu'ils en sont restés à une amitié profonde et une admiration réciproque, sans plus. Fourier est élu brillamment. Laplace, prudent, fait deux bulletins, les montre à l'assemblée et en déchire un au hasard, prétextant ainsi ne pas avoir fait de choix entre Fourier et Arago. Ce dernier, qui était son voisin, a ensuite affirmé que les deux bulletins étaient au nom de Fourier ! Toujours en cette année 1822, Jean-François Champollion déchiffre les hiéroglyphes. Fourier est évidemment enthousiaste.

Au vu de son passé au bureau des statistiques de la préfecture de la Seine, Fourier devient à l'Académie, avec Laplace, le spécialiste des questions de statistique. Il saura encourager de jeunes statisticiens et en particulier le Belge Quételet. Enfin, comme secrétaire perpétuel, Fourier prononcera de nombreux discours et éloges. C'est un art dans lequel il excellera et qu'il est fier de maîtriser. Les éloges de Delambre et de Laplace sont de véritables morceaux d'anthologie.

En 1826 il est élu à l'Académie Française où se trouvent déjà Laplace et Cuvier. En 1829 il devient membre de l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg. Les rhumatismes et des difficultés respiratoires rendent la fin de sa vie difficile. Il meurt le 30 mai 1830 d'une rupture d'anévrisme. Arago lui succédera comme Secrétaire Perpétuel et prononcera son éloge, lui aussi véritable morceau d'anthologie.

Fin du premier épisode.... Dans la deuxième partie de sa conférence, Daniel s'intéresse à l'œuvre scientifique et en particulier à l'œuvre mathématique de Fourier. Parution dans un prochain bulletin.