



Pierre de Fermat,

magistrat, philologue
et mathématicien illustre

(Beaumont-de-Lomagne, vers 1605 - Castres, 1665)(*)

Maryvonne Spiesser(**)

Certains d'entre vous ont pu assister à l'intéressante conférence « Pierre Fermat : l'homme, l'œuvre, la pensée scientifique » donnée par Maryvonne Spiesser en marge des Journées Nationales de Toulouse, en 2014. C'est suite à cette conférence qu'elle nous a fait parvenir cet article, remanié à partir d'une publication dans le Dictionnaire des réseaux intellectuels toulousains en Europe de 1480 à 1780, sous la direction de F. Nepote et N. Dauvois, en 2015 sur le site www.biliotheca-tholosana.fr. Nous les en remercions.

Une vie privée et publique difficile d'accès

Beaucoup d'inconnues demeurent quant à la naissance de Pierre de Fermat. Il a été longtemps acquis qu'il était né en 1601. Aujourd'hui cette date est contestée car l'identité de sa mère est remise en cause : est-ce Françoise Cazeneuve, fille d'un marchand aisé des environs de Beaumont-de-Lomagne, ou Claire de Long, seconde épouse de son père, issue d'une famille de la noblesse de robe convertie au protestantisme ? L'examen croisé des quelques documents administratifs qui ont survécu permet de pencher en faveur de cette dernière, et par voie de conséquence en faveur d'une naissance du mathématicien entre 1605 et 1609 (Gairin). Outre l'intérêt généalogique que suscitent ces énigmes, soulignons que cela peut changer la donne quant à la précocité mathématique de Fermat, et que le fait d'appartenir à une famille protestante du côté maternel pourrait expliquer certains choix dans sa carrière et ses engagements personnels. De même, on ignore l'endroit où repose sa dépouille : il est probable qu'inhumé à Castres, le 13 janvier 1665, son corps n'a été transféré, ni à Beaumont ni à Toulouse. Une épitaphe latine affirmant que Fermat est décédé à 57 ans ou dans sa 57^e année est conservée au musée toulousain des Augustins. Si l'âge indiqué est exact (ce n'est pas une évidence à cette époque), cela porte la date de naissance à 1608-09.

Dominique Fermat, père de Pierre, est un notable de Beaumont, il y est consul à plusieurs reprises et participe activement à la vie de la cité. C'est aussi un marchand dont les affaires sont prospères. Les années d'étude de Pierre de Fermat sont également très mal connues ; en particulier, on ne sait rien de sa formation mathématique. Il fréquente l'université d'Orléans, où il acquiert le titre de bachelier

(*) Un colloque organisé en 2005 par M. Serfati et D. Descotes, intitulé : *Mathématiciens français du XVII^e siècle, Descartes, Fermat, Pascal* est à la source de cet article (voir la référence précise des actes dans la bibliographie).

(**) Université Paul Sabatier, Toulouse. maryvonne.spiesser@math.univ-toulouse.fr

de droit civil ; par la suite, il est nommé bachelier agrégé à Toulouse en 1631. La même année, il épouse Louise de Long, comme le stipule l'acte de mariage (Gairin, p. 64, n. 135 ; Féron, p. 35-36). Parmi leurs enfants, Clément-Samuel, également magistrat à Toulouse, jouera un rôle important dans l'édition des œuvres mathématiques de son père. Entre les années d'étude à Orléans et l'installation à Toulouse comme magistrat, Fermat a sans doute exercé au titre d'avocat, à Bordeaux, voire à Toulouse (Gilles dans Féron, p. 49) où il a dû faire ses premières armes en mathématiques. Il y a entre autre côtoyé le magistrat Étienne d'Espagnet, fils d'un ami du mathématicien François Viète (1540-1603) dont Fermat se réclame régulièrement dans ses lettres et écrits.

Fermat est assermenté le 14 mai 1631 devant la Grand'Chambre du Parlement de Toulouse, et devient commissaire aux requêtes, poste qu'il cède fin 1637 pour un office de conseiller à la Cour qu'il conservera toute sa vie et qui l'appelle naturellement à siéger dans les différentes chambres du Parlement (Gilles, dans Féron, p. 48-64). Tout en exerçant honorablement son métier, Fermat consacre une bonne partie de son temps libre à ses passions littéraires et scientifiques ; toutefois, certaines périodes de l'année sont si occupées par le Parlement qu'il dispose de trop peu de temps, à son goût, pour réfléchir à ses chères mathématiques : « Je me trouve pressé de beaucoup d'occupations qui ne me laissent que fort peu de temps à vaquer à ces choses » écrit-il à Mersenne en 1640 (*Œuvres* II, p. 199) ; ou encore le 26 mars 1641 : « Les occupations que les procès nous donnent sur la tête m'ont empêché de pouvoir lire à loisir les traités que vous m'avez fait la faveur de m'envoyer » (*Œuvres* II, p. 218) ; l'on pourrait multiplier les citations analogues sur une période de vingt-cinq ans.

Le milieu parlementaire lui est cependant fort utile : il y côtoie des gens cultivés, qui l'introduisent à la fois dans le domaine des lettres et dans celui des sciences, sur le plan local comme sur le plan international : c'est son collègue au Parlement Pierre de Carcavy – il quittera Toulouse pour Paris en 1636 – qui le met en relation épistolaire avec le Père minime Marin Mersenne et donc avec l'Europe mathématique. En avril 1636, Fermat écrit à ce dernier :

Je vous reste beaucoup obligé de la faveur que vous me faites espérer de conférer par lettres, et <ce> n'est pas une des moindres obligations que j'aie à M. de Carcavi qui me l'a procurée. (*Œuvres* II, p. 3)

Le Minime joue en effet un rôle essentiel dans les réseaux de correspondances savantes qui outrepassent les frontières des royaumes et constituent, à proprement parler, la République des Lettres.

Fermat et les milieux littéraires et scientifiques de Toulouse et de Castres

Chez l'homme de lettres comme chez le mathématicien, des constantes se repèrent, notamment dans la méthode de travail, mais une différence importante est à noter : le milieu local est beaucoup plus fécond pour les contacts littéraires (et surtout philologiques) que mathématiques. Ce décalage doit vraisemblablement être attribué à un dispositif local (académie des Jeux floraux et autres cénacles savants) nettement plus favorable à une réflexion et à une pratique littéraire que scientifique.

Alors que s'opère une transformation radicale dans la manière d'appréhender les phénomènes naturels, soutenue par des mathématiques nouvelles et audacieuses, le milieu savant régional n'est pas encore entré de plain-pied dans cette aventure moderne.

Les interlocuteurs locaux de Fermat que l'on retrouve au fil de la correspondance du mathématicien, hommes d'Église ou plus souvent de la magistrature et du barreau, témoignent en effet d'un contexte culturel local dynamique dans le domaine des Lettres. C'est tout d'abord Charles de Montchal, archevêque de Toulouse de 1627 à 1651, helléniste, grand bibliophile, dont la collection de manuscrits permet à Fermat d'exercer ses capacités de philologue. Il propose ainsi des amendements à l'édition latine des *Connaissances mathématiques utiles à la lecture de Platon* de Théon de Smyrne, faite par Ismaël Boulliau en 1644, en espérant que cela lui vaudra d'être connu de l'astronome parisien. Il écrit à Carcavy en 1644 :

J'ai donné à Monsieur l'Archevêque [Charles de Montchal] un petit mémoire de corrections sur le *Theon Smyrnoeus*, que je crois qu'il enverra à l'auteur avec le manuscrit de l'Astronomie. Je serai ravi que cette occasion me serve à être connu de M. Boulliau, [...]. (*Œuvres* II, p. 267)

Parmi les interlocuteurs toulousains de Fermat, figure également Bernard Medon, collègue au Parlement, où il siège de 1652 à 1668, membre de l'Académie des Lanternistes (ancêtre de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles Lettres de Toulouse) et participant actif du cénacle de l'archevêque de Montchal. Medon mettra le mathématicien en relation avec l'érudit flamand Nicolas Hensius dont il est lui-même un correspondant.

Mais c'est surtout à Castres que se retrouvent nombre de correspondants et d'interlocuteurs de Fermat. Peut-être est-ce l'une des raisons pour lesquelles le magistrat affectionnait tout particulièrement d'y séjourner. Ce bastion de la religion réformée en albigeois, au début du XVII^e siècle, accueille la Chambre de l'Édit entre 1632 et 1670 ; et ce sont les membres de cette Chambre, parmi lesquels se trouvent beaucoup de huguenots, qui ont constitué les forces vives de l'Académie fondée en 1648 par Paul Pellisson, et dont les années florissantes se situent dans cette période. Le réseau castrais de Pierre de Fermat s'organise autour de l'Académie locale. Bien qu'à notre connaissance, il n'ait jamais été membre de cette institution, elle constitue la pierre de touche de ses alliances amicales et littéraires. L'avocat Pierre Saporta, membre de cette petite académie et traducteur du *Traité sur la mesure des eaux courantes* du père bénédictin Benedetto Castelli, ainsi que d'un ouvrage de Torricelli sur « le mouvement des eaux », admire Fermat. Il lui dédie d'ailleurs ces deux traductions, en des termes qui ne laissent aucune équivoque quant à la nature de leurs relations et à la distance respectueuse qu'il souhaite maintenir entre Fermat et lui : « l'incomparable monsieur de Fermat, qui me fait l'honneur de m'aimer, et de me souffrir souvent dans sa conversation » (*Œuvres* II, p. 362) ou encore :

Je parlerais de votre jugement dans les affaires du Palais, ou vous avez passé la plus grande partie de votre vie, et ou vous avez fait paroître tant d'intégrité, et tant de suffisance en l'administration de la Justice, qu'il y a de quoi s'estonner, qu'ayant acquis toutes les qualitez d'un grand Juge, vous

ayez peu acquérir une parfaite intelligence de tant d'autres choses, qui sont si différentes de cette sorte d'étude. (*Œuvres* II, p. 497)

Saporta insère aussi dans sa traduction du traité de Torricelli l'interprétation donnée par Fermat d'un appareil de mesure de la densité des liquides décrit par l'évêque de Cyrène Synesius au IV^e siècle. Paul Pellisson correspond avec Fermat père et fils, à propos de la traduction mentionnée ci-dessus de Boulliau, ou au sujet d'une édition des *Hypotyposes pyrrhoniennes* de Sextus Empiricus (S. de Fermat à Pellisson, *Œuvres* I, p. 377). Jacques de Ranchin, conseiller au Parlement de Toulouse, également membre de la Chambre de l'Édit, helléniste et grand collectionneur de manuscrits, échange avec Pierre et Samuel de Fermat une importante correspondance entre 1648 et 1665, et lit à l'occasion leurs vers lors des séances de l'Académie de Castres. C'est à lui que P. de Fermat donne ses observations sur l'édition que fit au XVI^e siècle Isaac Casaubon d'un ouvrage du rhéteur grec Polyen (P. de Fermat à Ranchin, *Œuvres* I, p. 366-372). Avec le médecin et savant éclectique Pierre Borel, qui fait circuler les missives du mathématicien, la relation semble d'abord liée principalement au maintien du flux des correspondances : il lui permet notamment d'entrer en contact avec le savant anglais Kenelm Digby, ou de recevoir des nouvelles de Willem Boreel, diplomate hollandais. Ces académiciens et magistrats de Castres, loin d'être isolés dans leur province, sont au fait du bouillonnement littéraire et scientifique de la République des Lettres, principalement par l'intermédiaire de Pellisson dont on connaît la carrière parisienne à l'académie, aux côtés de Madeleine de Scudéry comme animateur de son salon ou encore auprès du surintendant Fouquet ; mais également par Borel qui, durant son séjour parisien comme médecin du Roi, entre 1653 à 1657, noue des relations avec de nombreux membres éminents de l'Europe savante dont il fait profiter Fermat. Ses collègues castrais ont encensé Pierre Fermat. De la dédicace écrite par Saporta et mentionnée plus haut, nous retiendrons encore la conclusion : « Enfin il semble, Monsieur, que vous estes né pour gouverner l'Empire des Lettres, et pour estre le Souverain Legislatteur de tous les Sçavans. » (Saporta à Fermat, *Œuvres* II, p. 497).

Les productions littéraires de Fermat ne sont pas bien connues. Comme pour les mathématiques, il se contentait souvent d'annoter ses livres dans les marges. Nous sont parvenus quelques vers épars et un poème latin sur l'agonie du Christ (*Cede Deo seu Christus moriens*), dédié à Guez de Balzac, lu à l'Académie de Castres en 1656 et ultérieurement publié par Samuel dans l'édition de l'*Arithmétique* de Diophante commentée par son père. La dédicace à Balzac permet plusieurs hypothèses : on sait que ce dernier était un ami de l'archevêque de Montchal, par l'intermédiaire de qui Fermat a pu entrer en contact avec « l'ermite des Charentes » ; par ailleurs, Balzac est en quelque sorte l'auteur paradigmatique d'une forme de littérature frayant entre discursivité chrétienne et approche politique, ce qui lui valut de s'imposer non seulement comme un auteur de référence (dont on peut penser que Fermat s'inspire), mais aussi comme un modèle d'humanisme incarné.

En mathématiques, les échanges de Fermat avec le milieu local sont réduits. Les savants castrais comme Borel ou Saporta sont davantage intéressés par la physique, l'astronomie ou la médecine que par les mathématiques. Le milieu jésuite a sûrement

fourni des interlocuteurs, capables de le suivre. On connaît l'amitié de Fermat avec le Père Lalouvière, son quasi contemporain (1600-1664), qu'il pressa de répondre au concours lancé par Pascal sur la roulette (c'est-à-dire la cycloïde) (*Œuvres I*, p. 199-210). La seule véritable publication imprimée de Fermat, une dissertation géométrique sur la rectification des courbes (*De linearum curvarum cum lineis rectis comparatione, dissertatio geometrica*), est une annexe anonyme au traité sur la cycloïde du père jésuite, paru en 1660 (*Œuvres I*, p. 211-254). Celui-ci exprimait son respect envers un Maître dans ses écrits de 1658 : « Au très grand Monsieur Fermat, Conseiller très intègre en la Cour du Parlement de Toulouse » (*Amplissimo Domino de Fermat in Suprema Curia Tolosana Senatori integerrimo*), « Vous que tous les mathématiciens révèrent justement » (*Tu quoque omnes Europæ mathematici merito suspiciunt*) (*Œuvres II*, p. 413). Si Lalouvière n'a pas le génie de Fermat, ni son audace scientifique, il n'en reste pas moins l'un des meilleurs interlocuteurs locaux.

Quant au Père minime Emmanuel Maignan (1601-1676), il est l'homme de science toulousain le plus reconnu après Fermat, en son temps. Appelé à Rome en 1636, il quitte Toulouse au moment où Fermat s'affirme comme mathématicien et n'y revient qu'en 1650. On ne sait rien des relations éventuelles qu'il entretient alors avec le magistrat toulousain. Ce dernier cite Maignan dans une lettre à Marin Cureau de la Chambre datée du 1^{er} janvier 1662, pour contester son argumentation sur le sujet très débattu de la réfraction (*Œuvres II*, p. 458).

Fermat, membre éminent de la communauté mathématique européenne

Si les échanges locaux se révèlent mal connus et relativement peu fournis, la correspondance montre en revanche des relations privilégiées avec les grands noms de la communauté mathématique européenne (Descartes, Roberval, Pascal, Frénicle de Bessy, Wallis, Digby, ...), grâce à la diligence de Mersenne puis de Carcavy. Les contacts que Fermat entretient avec Mersenne jusqu'à la mort de celui-ci témoignent d'une forme nouvelle de travail scientifique collectif. Les missives sont un espace de débats, de critiques mutuelles, d'échanges et de coopération ; en l'absence de périodiques spécialisés, c'est le seul moyen de communication à distance (le premier numéro du *Journal des sçavans* et des *Philosophical Transactions* paraît en 1665). C'est par le biais des lettres que sont lancés des défis scientifiques. Le magistrat toulousain propose deux défis mathématiques à l'Europe savante en janvier et février 1657. C'est probablement Willem Boreel qui présente le premier, en proposant de résoudre « *problemata duo mathematica, tanquam indissolubilia Gallis, Anglis, Hollandis, nec non cæteris Europæ Mathematicis proposita a dno de Fermat, regis Consiliario in Tolosano Parlamento...* » (*Œuvres II*, p. 332).

Fermat n'est probablement jamais allé à Paris, même s'il dit son intention d'aller y séjourner quelques mois en 1636, « s'il peut trouver quelque occasion », afin de mettre par écrit ses « nouvelles pensées » en mathématiques (Lettre à Mersenne, *Œuvres II*, 1894, p. 14). Vingt ans plus tard, en 1656, il a voulu rencontrer Pascal à mi-chemin de leurs deux résidences, mais celui-ci a décliné. Fermat était-il vraiment très isolé dans sa province ? Certes il était privé de ces irremplaçables discussions directes, mais il faut relativiser : ses lettres montrent qu'il se tient au courant de

l'actualité livresque et se fait envoyer ce qui l'intéresse. Ainsi, en 1642, écrivant à Mersenne, il dit attendre le « Livre nouveau de l'Anglois », autrement dit le *De cive* de Thomas Hobbes, paru cette année-là (*Œuvres II*, p. 244). D'autre part, c'est à cette époque que « la poste aux lettres » s'organise, si bien qu'il peut s'écouler moins de trois semaines entre l'envoi d'une missive et sa réponse ; et Fermat utilise aussi le déplacement de messagers ou de ses amis entre Toulouse et Paris, pour acheminer son courrier. Par exemple, Géraud de Donneville, Président à Mortier au Parlement de Toulouse, et correspondant de Paul Pellisson, laisse un écrit de Fermat sur la chute des corps à Gassendi (Fermat à Gassendi, *Œuvres II*, p. 267) ; en août 1650, Fermat écrit à Carcavy qu'il lui règlera un achat de livre par l'intermédiaire du « messager qui vous porte mes lettres » (*Œuvres II*, p. 287).

La correspondance avec l'Europe mathématique est fondamentale pour appréhender l'œuvre du mathématicien, d'autant qu'il n'a quasiment rien publié de son vivant ; c'est son fils Samuel qui, à sa mort, a regroupé, non sans difficulté, écrits et lettres, dont Fermat ne gardait souvent pas copie et qui, pour beaucoup, avaient été conservés par Carcavy. Samuel a ainsi pu publier les *Varia Opera mathematica* en 1679. Au XIX^e siècle, Paul Tannery et Charles Henry s'appuieront sur cet ouvrage pour établir les *Œuvres*, enrichies par ce qui avait pu être retrouvé entre temps. Auparavant, en 1670, Samuel avait fait publier l'*Arithmétique* de Diophante, dans l'édition latine de Bachet de Méziriac, augmentée des annotations de son père.

C'est par son œuvre scientifique que Fermat a marqué son temps. Il est reconnu par la communauté mathématique européenne pour être l'un des plus grands géomètres : à « l'assemblée de nos mathématiciens », lui dit Roberval, votre nom a été « élevé jusques au ciel, avec charge particulière à moi de vous remercier au nom de la Compagnie [...] » (*Œuvres II*, p. 103) ; pour Carcavy, « c'est un des plus grands génies de notre siècle » (Carcavy à Huygens, juin 1656, *Œuvres II*, 1894, n. 2, p. 320) ; pour Blaise Pascal, il est « celui de toute l'Europe qu'[il tient] pour le plus grand géomètre » (Pascal à Fermat, août 1660, *Œuvres II*, p. 451). Le poète Jean Chapelain écrit à Christiaan Huygens, en juillet 1664 : « [...] je ne croy pas que vous voulés négliger un homme de ce poids qui nous tient lieu d'un autre Vieta. » (*Œuvres IV*, p. 135), etc. On lit dans l'éloge paru à sa mort dans le *Journal des sçavans* : « il excelloit dans toutes les parties de la mathématique ; mais principalement dans la science des nombres et la belle Geometrie » (*Œuvres I*, p. 359).

De fait, Fermat a participé à la plupart des grands débats qui ont agité le monde mathématique dans la première moitié du XVII^e siècle. Son nom est associé à la naissance du calcul différentiel et intégral (presque tous les grands mathématiciens de l'époque y ont travaillé), à celle de la géométrie analytique aux côtés de Descartes, ou du calcul des probabilités avec Pascal. Enfin il est le premier artisan du renouveau de la théorie des nombres, qui n'attirait alors que peu de savants. C'est dans ce domaine plus particulièrement qu'il a suscité de nombreuses recherches après sa mort. Ses résultats en arithmétique sont consignés dans ses lettres et dans les fameuses « observations sur Diophante ». À son nom est attaché une des conjectures les plus 'médiatisées' au XX^e siècle, le fameux « grand théorème » : alors qu'il existe une infinité d'entiers naturels non nuls x, y, z tels que $x^2 + y^2 = z^2$,

il n'en existe pas qui, pour n entier supérieur ou égal à 3, vérifient $x^n + y^n = z^n$. Cet énoncé a eu ses heures de gloire en 1994 lorsque le chercheur Andrew Wiles a mis fin à trois siècles de résistance.

Participer au débat de la République des Lettres, c'est aussi prendre part aux controverses ou aux oppositions épistémiques qui accompagnent naturellement les échanges intellectuels. Fermat connut deux différends majeurs. Une algarade eut lieu dans les années 1650 avec le mathématicien anglais John Wallis, à propos des quadratures et aussi d'arithmétique (voir le *Commercium epistolicum* de Wallis, reproduit dans *Œuvres* III, 1896, p. 399-610), plus précisément sur les solutions aux défis lancés par le mathématicien toulousain (*Œuvres* II, p. 332-335). Fermat avait cru à tort trouver chez son correspondant britannique un interlocuteur intéressé comme lui par la théorie des nombres, mais Wallis, polémiste éminent, n'hésitait pas à utiliser les débats pour asseoir sa propre position sur la carte scientifique européenne. Au sujet de Wallis, Fermat écrit à Digby : « je suis toujours surpris de quoi il méprise constamment tout ce qu'il ne sait pas. Les questions en nombres entiers ne sont point de son goût » (*Œuvres* II, p. 375). La querelle avec Descartes fut plus durable et plus profonde. En 1637, Fermat, disposant des premiers éléments de la *Dioptrique*, formule des critiques sur les principes conduisant le philosophe à la loi sur la réfraction (Mahoney, p. 387-402). Descartes prend fort mal ces remarques et la querelle entre les deux hommes s'envenime à partir de 1638 lorsque Fermat envoie son écrit sur la recherche des *minima* et *maxima* et des tangentes aux lignes courbes, un texte algorithmique, non argumenté, ouvrant donc naturellement la voie à la critique (*Œuvres* III, p. 121-123). Descartes attaque très durement son adversaire, la plupart des mathématiciens s'impliquent dans la polémique qui partage la communauté en deux camps. Descartes en viendra à une forme de conciliation plus courtoise, sans que l'animosité s'éteigne totalement de sa part (Mahoney, p. 170-195).

Le mathématicien à l'œuvre, à travers sa correspondance

La lecture de la correspondance que Pierre Fermat entretint toute sa carrière avec l'Europe savante apporte beaucoup à la connaissance de sa démarche scientifique et de sa relation aux mathématiques.

L'une des spécificités de Fermat est de mettre à l'épreuve sa formation encyclopédique, son goût pour les lettres et les langues, dans ses recherches mathématiques. Il connaît bien les auteurs grecs et latins et examine les textes avec le regard du philologue. C'est même le plus souvent le point de départ de ses recherches. Il a beaucoup étudié les travaux d'Apollonius, via la restitution qu'en fit Pappus d'Alexandrie au IV^e siècle. Sa lecture est celle, critique, du philologue. En introduction à sa restitution des « Lieux plans » d'Apollonius, il écrit, à propos de la traduction latine que fit Commandin en 1588 :

[...] ce sujet fut traité en deux livres par Apollonius [...], mais dans un langage passablement obscur ou du moins mal compris du traducteur (il ne m'a pas été possible d'examiner le manuscrit grec). (*Œuvres* III, p. 3)

Fermat est très admiratif de la mathématique grecque. « Il n'y a pas d'ouvrage,

s'enthousiasme-t-il encore à propos des « lieux plans », où resplendissent plus vivement les merveilles de la Géométrie » (*Œuvres* III, p. 3). Il est toutefois, comme la plupart de ses contemporains, désireux d'aller au-delà, et s'appuie sur ce legs pour découvrir des propositions nouvelles « qui ne sont pas dans les Livres » (par exemple, *Œuvres* II, p. 260), ni anciens, ni plus récents. Les Anciens n'ont pas tout su, et peut-être la postérité lui saura gré de l'avoir prouvé, c'est la conclusion de la célèbre « *Relation des nouvelles découvertes en la science des nombres* » envoyée à Carcavy en 1659 (*Œuvres* II, p. 431). Respect pour un savoir établi, enthousiasme pour les voies nouvelles de recherche, Fermat est de ce point de vue, comme bien de ses contemporains, un mathématicien 'baroque' (Dhombres ; Spiesser 2008, p. 186). Découvrir des choses « non seulement nouvelles et jusqu'ici inconnues, mais encore surprenantes » (*Œuvres* II, p. 299), voilà qui stimule ses recherches. Ce bel enthousiasme est exprimé avec une plume qui ne manque pas d'élégance, comme dans cette lettre adressée au médecin du roi Marin Cureau de la Chambre en 1662 :

Le prix de mon travail a été le plus extraordinaire, le plus imprévu et le plus heureux qui fut jamais. Car après avoir couru toutes les équations, multiplications, antithèses et autres opérations de ma méthode [...], j'ai trouvé que mon principe donnoit justement et précisément la même proportion des réfractions que M. Descartes a établie. (*Œuvres* II, p. 461-462)

Dans cet esprit de savoir 'humaniste', Fermat est un inventeur et un virtuose, qui se plaît à célébrer la beauté et l'élégance des théorèmes et des preuves. Mais en privilégiant la démarche esthétique, il rejette en même temps le côté lourd et lassant de la démonstration détaillée. Le revers de la médaille est la concision excessive des explications. Cette attitude, commune dans les échanges épistolaires des mathématiciens, se généralise chez Fermat. Il s'en explique par le manque de temps, déjà évoqué, et par sa « pente naturelle vers la paresse » (par exemple, *Œuvres* II, p. 461). Ces arguments, dont le second relève quelque peu de la coquetterie, lui permettent également d'excuser son manque d'intérêt pour les expositions détaillées des preuves ; sa volonté de ne pas le faire aussi, pour ne pas tout dévoiler de ses inventions, ce qui met ainsi en valeur la nouveauté et la beauté de ses découvertes.

Tout ceci lui sera vertement reproché, à propos de méthodes qu'il donne à ses correspondants et qui sont mal comprises. L'exemple le plus célèbre est la dispute sur la « méthode du maximum et du minimum ». L'exposé initial, conçu dès 1629 et connu des mathématiciens en 1638, est présenté comme une procédure de recherche d'extremum où Fermat déploie sa maîtrise de l'algèbre de Viète. Une technique qui sera le nœud central de la preuve dans diverses applications, comme la recherche de tangentes à des courbes ou de centres de gravité. Ce texte exempt d'argumentation engage un bras de fer avec le clan des cartésiens, comme nous l'avons dit : « Il fait paraître qu'il n'a trouvé sa règle qu'à tâtons, ou du moins qu'il n'en a pas conçu clairement les principes », écrit Descartes à Mersenne, le 3 mai 1638 (*Œuvres* II, p. 144). Une remarque qui oblige Fermat à préciser sa pensée, à fournir quelques éclaircissements pour expliquer des écrits trop concis.

La méthode dite « du maximum et du minimum » est l'un des deux procédés

généraux de résolution de problèmes que Fermat revendique régulièrement au fil de ses lettres. L'autre, baptisée « descente infinie » par le mathématicien, est fondée sur le fait qu'il n'existe pas de suite infinie strictement décroissante d'entiers naturels et permet de résoudre tout un lot de problèmes sur les entiers. Fermat l'expose en 1659 à Carcavy dans une « *Relation des nouvelles découvertes en la science des nombres* » qui débute en ces termes :

Et pour ce que les méthodes ordinaires, qui sont dans les Livres, étoient insuffisantes à démontrer des propositions si difficiles, je trouvai enfin une route tout à fait singulière pour y parvenir » (*Œuvres II*, p. 431)

Ces deux méthodes générales qui permettent de résoudre des classes de problèmes révèlent un aspect fondamental du travail du mathématicien.

La notion de méthode chez Fermat est cantonnée aux mathématiques, ses travaux ne s'inscrivent pas dans un programme idéal comme celui de Viète (celui de résoudre tous les problèmes) ou moins encore de Descartes dont la *Géométrie* « se propose pour questions l'explication des phénomènes de la nature » (Descartes à Mersenne, éd. Tannery, 1962, p. 417). La méthode répond efficacement au souci maintes fois exprimé par Fermat d'un progrès de la connaissance. Et dans cette quête transparait l'héritage baconien. La science est fondée sur l'expérience et les sens sont premiers. Cette idée puisée dans la lecture du Chancelier Francis Bacon est clairement exprimée dans une discussion avec Mersenne, en 1636, sur le rapport double associé à l'octave :

« J'ai toujours cru qu'il étoit bien malaisé de secouer et détruire les principes des Sciences, car, étant fondés sur l'expérience laborieuse de ceux qui les ont recherchés, il semble qu'il est bien malaisé d'en faire de plus précises, et il est encore plus inutile d'appeler la raison au secours des sens, puisque, dans ses opérations, elle présuppose toujours celles des sens exactes et véritables. » (*Œuvres II*, p. 3).

Fermat reprend à son compte la formule baconienne qui figure sur la vignette du frontispice de la première édition de l'*Instauratio magna* (1620), frontispice qui représente un vaisseau franchissant les colonnes d'Hercule : « *Multi pertransibunt et augebitur scientia* » (« Ils seront nombreux à passer au-delà et la connaissance en sera augmentée »). Il décline cette phrase sous des versions légèrement différentes, et ceci tout au long de sa correspondance, dès 1636. Le contexte est toujours celui de la recherche de la vérité, et d'un avancement de la science grâce à la discussion et la coopération entre savants. Un point de vue partagé par ses interlocuteurs privilégiés que sont Mersenne ou Roberval.

Comme Bacon, Fermat croit que les découvertes sont souvent contingentes : « Le hazard et le bonheur se mêlent parfois aux combats de science aussi bien qu'aux autres » écrit-il à Digby en 1657 (*Œuvres II*, p. 344). Toutefois, si le hasard peut servir l'heuristique, c'est la démonstration seule qui fournit la vérité que les mathématiques nous procurent, sans laisser la moindre place au doute (par exemple, Fermat à Clerselier, *Œuvres II*, p. 367-368). Tout en se recommandant de la pensée baconienne, Fermat ne suit pas le Chancelier d'Angleterre lorsque celui-ci prône une

mathématique au service de la physique. Car le magistrat toulousain est avant tout géomètre et se retranche derrière la certitude de sa Géométrie, qui « ne se mêle point d'approfondir davantage les matières de la physique » (Fermat à Mersenne, *Œuvres* II, p.109). Ainsi, afin de clore le débat sur la réfraction, Fermat répond à Clerselier en mai 1662 :

[...] il me semble que j'ai dit souvent et à M. de la Chambre et à vous que je ne prétends ni n'ai jamais prétendu être de la confidence secrète de la Nature. [...] ; je lui avois seulement offert un petit secours de géométrie au sujet de la réfraction, si elle en eût eu besoin. »

C'est donc sur son terrain d'excellence, la pure géométrie, qu'il veut gagner les combats, ce que lui concède d'ailleurs Clerselier (*Œuvres* II, p. 483).

La vie de Fermat s'est déroulée entre Beaumont-de-Lomagne, Toulouse et Castres. Une fois entré dans la vie professionnelle, il n'a probablement pas quitté le sud-ouest de la France, loin de l'effervescence parisienne. Il y a côtoyé un milieu érudit, des hommes partageant les valeurs humanistes de la Renaissance, férus de textes grecs et latins, ouverts aussi à la nouvelle science sans en être des acteurs notables, et peu attirés par les mathématiques. Un monde où sciences et lettres n'étaient pas encore des continents dissociés, et qui a modelé la démarche intellectuelle de Fermat. Sa rencontre avec l'Art analytique de Viète, lors de son séjour à Bordeaux, cette algèbre nouvelle qui a contribué à révolutionner les méthodes mathématiques, lui a ouvert de nouvelles voies de découverte. C'est l'opportunité offerte de dialoguer avec le monde scientifique européen, organisé en un réseau efficace, qui a aiguillonné sa passion pour les mathématiques et lui a permis de se faire reconnaître par ses pairs comme un Géomètre d'exception. Ses successeurs ayant peiné à éditer ses papiers éparpillés, l'image de Fermat s'est voilée après sa mort. C'est surtout par ses résultats en théorie des nombres qu'il est demeuré une figure importante de la scène mathématique.

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

Œuvres de Fermat

NB : *Pour une bibliographie détaillée et commentée des travaux de Fermat, voir ci-dessous, rubrique « en ligne »*

FERMAT, Pierre de, *Œuvres complètes*, éd. P. Tannery et C. Henry, 4 vols et un supplément, Paris, Gauthier-Villars, 1891-1922.

FERMAT, Pierre de, *Œuvres, I, La théorie des nombres*, Textes traduits par P. Tannery, introduits et commentés par R. Rashed, C. Houzel, G. Christol, Paris, Blanchard, 1999.

Etudes critiques et de vulgarisation

Pierre de Fermat, Toulouse et sa région, Actes du XXI^e congrès d'études régionales, Toulouse 15-16 mai 1965, Fédération des sociétés savantes de Languedoc-Pyrénées-Gascogne, Toulouse, avec le concours du CNRS, 1966.

DHOMBRES Jean, « Une mathématique baroque en Europe : réseaux, ambitions et acteurs », dans *L'Europe mathématique*, éd. C. Goldstein, J. Gray, J. Ritter, Paris, Maison des sciences de l'homme, 1996, p. 157-181.

FÉRON Paul (éd.), *Fermat, un génie européen*, Toulouse, Presses de l'Université des sciences sociales, 2002.

GAIRIN Pierre, *Fermat et ses ascendants*, Beaumont-de-Lomagne, 2002.

MAHONEY Michael S., *The mathematical career of Pierre de Fermat*, Princeton, Princeton University Press, 1973.

PASSERAT Georges, « Fermat et la littérature de son temps », dans *Huit siècles de mathématiques en Occitanie, de Gerbert et des Arabes à Fermat, Actes du colloque de Toulouse et Beaumont-de-Lomagne, 10-13 décembre 1992*, Toulouse, C.I.H.S.O., 1995, p. 217-223.

SINGH Simon, *Le dernier théorème de Fermat*, Paris, Hachette, coll. Pluriel, 1999.

SPIESSER Maryvonne, « Pierre Fermat, profil et rayonnement d'un mathématicien singulier », dans M. Serfati et D. Descotes (dir.), *Mathématiciens français du XVIIe siècle, Descartes, Fermat, Pascal, Clermont-Ferrand*, Presses universitaires Blaise Pascal, 2008, p. 167-197.

SPIESSER Maryvonne (éd. Invité), Fermat, quatre cents ans après, *Annales de la faculté des sciences de Toulouse, Mathématiques*, sér. 6, vol. XVIII, n° spécial, Université Paul-Sabatier, Toulouse, 2009.

En ligne

Œuvres de Fermat :

Bibliographie détaillée et commentée des travaux de Fermat :

https://fr.wikisource.org/wiki/%C5%92uvres_de_Fermat/I/Avvertissement

Varia opera mathematica, 1679 (édition Samuel de Fermat) :

<https://books.google.fr/books?id=W7SzsUcxW1YC>

Edition Henry-Tannery :

Tome 1 : visualiseur.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6213144d

Tome 2 : gallica.bnf.fr/ark:/12148/.../f245.image.r=fermat%20oeuvres.langES

Tome 3 : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k62145354/f11.item>

Tome 4 : cataloguelabs.bnf.fr/ark:/12148/cb37512344b

www.wilbourhall.org/pdfs/fermat/oeuvresdefermat04ferm.pdf

Diaporama Conférence M. Spiesser : *Pierre de Fermat : l'homme, l'oeuvre, la pensée scientifique*, Journées nationales APMEP 2014, Toulouse : www.apmep.fr/IMG/pdf/

Association Fermat-science, Beaumont-de-Lomagne: www.fermat-science.com/

Fermat, 'le premier homme du monde', vidéo à destination des lycéens, réalisée par le CRDP Midi-Pyrénées, 1993 : <https://www.youtube.com/watch?v=2UC7TWCJWk>