

## LE MATHÉMATICIEN ADOLPHE QUETELET (1796-1874).

A l'époque où Quetelet publia ses premiers travaux, les mathématiques étaient tombées, en Belgique, dans un oubli à peu près absolu. On ne peut compter, du début du XVIII<sup>e</sup> siècle aux premières années du XIX<sup>e</sup>, que trois mathématiciens belges : Le Poivre (?-1710), Le Ratz de Lanthénée (1679-1759), et le Commandeur de Nieupoort (1746-1827). Et encore, il semble que seul, Le Poivre fit preuve d'une réelle originalité. Quetelet appartient à cette pléiade de Belges qui réussirent à remettre en honneur, dans notre Pays, le culte des Sciences. Ses travaux mathématiques eurent notamment l'influence la plus heureuse et cette influence s'accrut par la publication de la *Correspondance mathématique et physique* (1) ainsi que par des cours publics faits au Musée de Bruxelles.

Les recherches mathématiques de Quetelet ont fait l'objet de sept mémoires publiés, sauf le premier, par l'Académie royale de Belgique, et d'un grand nombre de notes insérées dans la *Correspondance mathématique*. Nous allons les passer rapidement en revue.

1. — *La focale*. — Dans la dissertation présentée, en 1819, à l'Université de Gand, pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences physiques et mathématiques (2), Quetelet étudie une courbe plane du troisième ordre, *la focale*, intimement liée aux sections planes d'un cône de révolution. Considérons un cône de révolution de sommet  $S$  et d'axe  $SX$ , et soit  $A$  un point de ce cône. La focale de Quetelet est le lieu des foyers des sections du cône par les plans passant par  $A$  et perpendiculaires au plan  $ASX$ . C'est une cubique située dans le plan  $ASX$  et passant par les points  $A$  et  $S$ ; elle possède un point double au point de rencontre de l'axe  $SX$  et de la perpendiculaire abaissée de  $A$  sur cet axe (ce point double correspond à la section circulaire du cône). La focale possède une asymptote réelle qui est la génératrice du cône située dans le plan  $ASX$  et ne passant pas par  $A$ .

La focale de Quetelet n'est autre que la strophoïde oblique, rencontrée antérieurement par Barrow et Casali (ce dernier en attribue la découverte à Torricelli), mais en partant d'une génération différente.

Lorsque le cône de révolution devient un cylindre, la focale devient une strophoïde droite.

Les études de Quetelet sur la focale furent poursuivies par Dandelin (3) et par Van Rees (4), géomètre hollandais, professeur de l'Université de Liège jusqu'en 1830. Ce dernier généralise la focale en considérant, au lieu du cône de révolution, un cône droit à base elliptique, le plan de la focale généralisée étant un plan principal du cône.

2. — *Les théorèmes belges sur les coniques.* — L'étude de la focale conduisit Quetelet à édifier une théorie des courbes du second degré considérées comme sections du cône, par une méthode purement géométrique. Ces travaux de Quetelet, intimement liés à ceux de son ami Dandelin, devinrent rapidement classiques; ils furent employés en géométrie descriptive par Hachette et Th. Olivier. Ce dernier donna aux théorèmes de nos compatriotes, le nom de théorèmes belges sur les coniques (5).

Quetelet a consacré à cette théorie un mémoire assez étendu (6), il y est revenu dans une note annexée à un autre mémoire (7). Il remarque que le sommet d'un cône droit joue, par rapport à une de ses sections planes, un rôle analogue à celui d'un des foyers de cette section. Il établit par exemple, que la différence de deux rayons vecteurs menés du sommet du cône aux extrémités du grand axe d'une section elliptique, est égale à la distance des deux foyers de cette ellipse.

Quetelet démontre également que si l'on joint un point d'une section plane du cône au sommet de celui-ci et à un foyer, la différence des rayons vecteurs est une quantité constante. C'est de cette propriété que Dandelin a déduit ce joli théorème (8): Un cône de révolution étant coupé par un plan, les sphères inscrites au cône et tangentes au plan ont pour points de contact avec celui-ci les foyers de la section du cône par ce plan. Ce théorème est généralement appelé théorème de Dandelin; il semblerait plus équitable de l'appeler théorème de Quetelet-Dandelin.

Voici encore, entre autres, deux propriétés établies par Quetelet.

Le lieu des foyers des paraboles que l'on peut tracer sur un cône droit est la surface d'un autre cône droit.

Si l'on dessine, sur la surface d'un cône, une figure quelconque, son aire vaudra l'aire déterminée, sur un plan parallèle à une génératrice du cône, par la droite que l'on ferait glisser le long du contour de la première figure, parallèlement à l'axe du cône.

3. — *Les recherches sur les caustiques.* — Quetelet a consacré trois mémoires à la théorie des caustiques (9). Ses premières recherches sur ce sujet furent présentées à l'Académie royale dans sa séance du 3 février 1823 (10).

Quetelet fait dériver toutes ses recherches du principe suivant, établi par une voie purement géométrique dans son premier mémoire: *La caustique par réflexion ou par réfraction, pour une courbe C quelconque éclairée par un point P, est la développée d'une autre courbe C', enveloppe des cercles dont les centres se trouvent sur C et dont les rayons sont égaux aux distances des centres au point P dans le cas de la réflexion, ou sont, dans le cas de la réfraction, proportionnels aux distances des centres au point P, le rapport de proportionnalité étant l'indice de réfraction.*

Les courbes C' ainsi obtenues sont les *caustiques secondaires*. La connaissance de deux des éléments suivants: le point lumineux, la courbe réfléchissante ou dirimante, la caustique et la caustique secondaire, suffit pour connaître les deux autres, pourvu que les deux éléments connus ne soient pas précisément les deux derniers.

Dans son premier mémoire, Quetelet étudie notamment les cas où la courbe réfléchissante ou dirimante est une droite, une section conique ou, en particulier, une circonférence; il obtient ainsi d'intéressantes propriétés des ovales de Descartes et du limaçon de Pascal, qui sont des caustiques secondaires.

Dans le second mémoire, Quetelet étend son principe au cas où la courbe réfléchissante ou dirimante est remplacée par une surface, les rayons lumineux n'étant plus issus d'un point, mais étant normaux à une surface donnée. La caustique secondaire est alors l'enveloppe d'une sphère mobile. Il considère également le cas des courbes à double courbure.

Vient ensuite une étude des rapports existant entre la caustique secondaire d'une courbe plane et la polaire réciproque de celle-ci par rapport à un cercle. Citons par exemple cette curieuse propriété: Si C' est la caustique secondaire d'une courbe plane C

par rapport à un point lumineux  $P$ ,  $C''$  la polaire réciproque de  $C$  par rapport à un cercle de centre  $P$ , par deux projections stéréographiques convenablement choisies la polaire  $C''$  et la caustique  $C'$  deviennent identiques.

Dans son troisième mémoire, Quetelet simplifie et complète les démonstrations données dans les mémoires précédents. Il étudie ensuite les surfaces aplanétiques, surfaces définies par la propriété de réfracter les rayons lumineux issus d'un point en rayons passant par un second point. Il applique enfin ses résultats à la détermination de la forme de certaines lentilles satisfaisant à des conditions données.

À l'époque où Quetelet publiait ses travaux sur les caustiques, l'étude de ces courbes était très en faveur; les recherches contemporaines sur ce sujet ont pour auteurs Malus, Gergonne, Dupin, de la Rive, Sturm, etc. Sturm s'est précisément occupé de la question l'année même où Quetelet publiait son premier mémoire (11), et ces deux géomètres se sont rencontrés en plusieurs points, mais Sturm s'est borné à l'étude, par voie analytique, de quelques cas particuliers. L'idée de considérer les développantes des caustiques est, suivant de Tilly (12), due à Huygens, mais la remarque de ce géomètre était tombée dans l'oubli. Quoi qu'il en soit, les travaux de notre compatriote furent particulièrement remarqués par Gergonne et Sarrus, à cause de leur élégance et de leur généralité.

4. — *Autres travaux.* — Comme nous l'avons dit au début, Quetelet a publié de nombreuses notes dans la *Correspondance mathématique et physique*; ces notes se rapportent soit à des questions de géométrie élémentaire, soit aux études dont il vient d'être question. En outre, Quetelet s'est occupé d'établir une formule donnant l'aire d'un polygone sphérique formée par des arcs de cercles quelconques (13). Il s'est également occupé de quelques problèmes de géométrie à trois dimensions (14), parmi lesquels nous mentionnerons le problème de situation suivant: Etant donnés un point et deux droites, mener par le point un plan qui coupe les deux droites en deux autres points tels que les trois points soient les sommets d'un triangle semblable à un triangle donné.

Il convient de citer ici un volume: *Histoire des Sciences mathématiques et physiques chez les Belges* (15), dans lequel

Quetelet a réuni une foule de renseignements précieux sur le développement des études mathématiques dans notre Pays.

Comme on vient de le voir, les travaux purement mathématiques de Quetelet furent publiés de 1819 à 1829. Après cela, Quetelet s'est plus spécialement consacré à d'autres branches de la Science, mais la graine qu'il avait semée allait germer. Depuis lors, les mathématiques n'ont cessé d'être cultivées dans notre Pays, et la torpeur du XVIII<sup>e</sup> siècle est aujourd'hui bien oubliée.

L. GODEAUX.

(1) Ce recueil a paru de 1825 à 1839. Onze volumes furent publiés, les deux premiers en collaboration avec Garnier.

(2) *De Quibusdam locis geometricis nec non de curva focali*, Gand, 1819. (La défense eut lieu le 24 juillet 1819, à 11 heures.)

(3) *Mémoire sur quelques propriétés remarquables de la focale parabolique* (Nouv. Mém. de l'Académie roy. de Belgique, 1822, t. II, pp. 169-202).

(4) *Mémoire sur les focales* (Correspondance math. et phys., 1829, t. V, pp. 361-378).

(5) *Cours de géométrie descriptive*. Paris, 1847.

(6) *Mémoire sur une nouvelle théorie des sections coniques considérées dans le solide* (Nouv. Mém. de l'Académie roy. de Belgique, 1822, t. II, pp. 121-154).

(7) *Mémoire sur différents sujets de géométrie à trois dimensions*, (Idem, 1827, t. IV, pp. 77-78).

(8) *Sur la focale parabolique*, loc. cit.

(9) *Mémoire sur une nouvelle manière de considérer les caustiques, soit par réflexion, soit par réfraction* (Nouv. Mém. de l'Académie roy. de Belgique, 1826, t. III, pp. 87-140).

*Résumé d'une nouvelle théorie des caustiques, suivi de différentes applications à la théorie des projections stéréographiques* (Idem, 1827, t. IV, pp. 79-113).

*Démonstration et développements nouveaux des principes fondamentaux de la théorie des caustiques secondaires* (Idem, 1829, t. V, pp. 1-52).

(10) *Journal des séances* (Idem, 1826, t. III, pp. IX).

(11) *Annales de Gergonne*, janvier 1825.

(12) *Rapport séculaire sur les travaux mathématiques de l'Académie royale de Belgique* (Bruxelles, 1872), p. 102.

(13) *Mémoire sur une formule générale pour déterminer la surface d'un polygone, formé sur une sphère par des arcs de grands ou petits cercles disposés entre eux d'une manière quelconque* (Nouv. Mém. de l'Académie de Belgique, 1822, t. II, pp. 103-119).

(14) *Mémoire sur différents sujets de Géométrie à trois dimensions* (Idem, 1927, t. IV, pp. 49-78).

(15) Bruxelles, Hayez, 1864, in-8° de 479 pages.