

De Carthage vers le monde — Du 24 au 29 mai

La reine Didon vue par les mathématiciens

Savez-vous que la légendaire Didon (Elyssa) en découpant avec ruse la peau du taureau a posé un problème mathématique qui a retenu l'attention des chercheurs depuis 25 siècles ? Sous l'égide du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique, se tiendra du 24 au 29 mai à Carthage une conférence internationale qui apportera du nouveau à la question.



Au mois de mai prochain, se tiendra à Carthage une grande conférence internationale de mathématiques sur les problèmes d'isopérimétrie plus connu sous l'appellation poétique de « Problème de Didon ». En effet, le mythe fondateur de Carthage a donné aux mathématiciens un prétexte pour tout un champ de

recherche qui a, désormais, une riche histoire. Il s'agit de la légende de la peau de taureau (Bursa en grec) coupée, selon la géniale ruse d'Elissa, en fine lanière afin d'entourer le maximum de terre de Carthage. Ceci est le point de départ pour plusieurs travaux de recherche en mathématiques engagés depuis vingt-cinq siècles au

moins.

C'est Lord Kelvin, mathématicien et physicien britannique du XIX^e siècle, qui popularisa, en Occident, l'appellation « Problème de Didon » pour ce champ de recherche. C'était, en effet, lors d'un exposé qu'il donna en 1893 concernant les problèmes d'isopérimétrie et



pendant lequel il annonça à la communauté mathématique de l'époque que le problème a été posé et résolu empiriquement pour la première fois dans l'histoire par la reine Didon. Il donna aussi, à l'occasion de cet exposé, l'historique du problème depuis l'épopée de la reine fondatrice de Carthage jusqu'aux mathématiciens de son époque. On y apprend, par exemple, que ce problème a été traité par le mathématicien grec Pappus (390 Av. J.C), par les Suisses Johann Bernoulli (en 1700) et Euler en 1744.

Calcul des variations

Le Problème de Didon est aussi l'ancêtre d'une branche mathématique très importante appelée « Calcul des variations ». Cette branche a trouvé sa formulation moderne chez le mathématicien français du 18^{ème} siècle Maupertuis qui l'a érigé en tant que « principe de moindre action ». Ce principe permet d'expliquer plusieurs phénomènes physiques allant de la formation de l'arc-en-ciel, jusqu'à la forme hexagonale des nids d'abeille ou même la forme de la tour Eiffel.

Et puis vint Lagrange, et avec lui le problème de Didon trouva son élégante formulation mathématique par l'établissement de ce qu'on appelle aujourd'hui les équations d'Euler-Lagrange. Et le calcul des variations fut ! Et aussi l'industrie automobile, l'industrie aéronautique et la majorité des accomplissements techniques et technologiques depuis la deuxième révolution industrielle. Savez-vous, par exemple, que le bateau Alinghi grand vainqueur des deux dernières éditions de la prestigieuse coupe de l'America doit sa



conception aux mathématiques et, précisément, à la formulation moderne du Problème de Didon ? En effet, c'est grâce aux calculs de l'équipe du mathématicien italien Alfio Quarteroni menés à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) que le bateau Alinghi a pu avoir sa conception gagnante. Signalons aussi que les records du monde de natation battus durant ces deux dernières doivent beaucoup au « Problème de Didon » ! Car c'est la même équipe de mathématiciens de l'EPFL a conçu aussi la combinaison de natation imitant la peau de requin et portée par les recordmans de la discipline comme le Français Philippe Bernard.

D'autres phénomènes moins évidents trouvent leur explication dans les ramifications du « Problème de Didon » telle la configuration sphérique que prennent les bancs de sardines ou bien la configuration du groupement en disque qu'adoptent les moutons face à une attaque de prédateur : ainsi la surface présentée au danger est minimale et la majorité des moutons sont à l'abri à l'intérieur d'un cercle !

Il est difficile d'énumérer d'une manière exhaustive les différentes impli-

cations du « Problème de Didon » dans les réalisations modernes. Les mathématiciens Stefan Hildebrandt et Anthony Tromba ont tenté de dresser, dans un livre paru en 1996 sous le titre « Parsimonious Universe: Shape and Form in the Natural World », une liste détaillée des problèmes de Didon et de leur récurrence tout au long de l'histoire. On y apprend, par exemple, que les cités fortifiées moyenâgeuses ont des remparts à peu près circulaires et que, plus généralement, l'extension de beaucoup de villes modernes se fait selon une forme circulaire, c'est-à-dire la même forme optimale choisie par Ellissa pour créer sa cité.

Le « Problème de Didon » n'a pas fini de donner de la matière aux mathématiciens. La conférence internationale qui se tiendra à Carthage au mois de mai en est une parfaite illustration. Rien qu'à parcourir le livre des résumés des communications qui seront présentées (voir : <http://math.arizona.edu/~dido/dido-abs.pdf>) on ne peut qu'être émerveillé par la fécondité de ce champ d'investigation que nous a légué notre reine fondatrice. Eh ben Didon !

Mourad ZERA