

# Escroqueries, fraudes, mystifications, tromperies... et mathématiques

*L'exemple d'Archimède montre qu'à une époque les mathématiques étaient conviées pour débusquer les entourloupes des escrocs. Est-ce encore fréquemment le cas aujourd'hui ? Bien souvent, non : les données techniques nous sont inconnues ou cachées...*

La plus belle mystification à caractère mathématique est due à la reine Didon, au IX<sup>e</sup> siècle avant notre ère : ayant abordé les rivages d'Afrique du Nord, elle s'était fait donner, selon la légende, pour s'installer et installer ses



© Topher McConitis, 2017

gens, une portion de terrain « *que pouvait couvrir une peau de bœuf* », demande raisonnable où personne ne verrait malice. Mais, ayant découpé la peau en fines lamelles, elle a converti cela en « portion de terrain que peut délimiter la peau de bœuf » : c'est l'origine de la ville de Carthage, dans l'actuelle Tunisie. Certains y voient la naissance de la recherche opérationnelle et de l'optimisation, d'autres l'éternelle rouerie féminine. Didon a eu un destin tragique. Séduite par Enée, elle s'est suicidée lorsque celui-ci l'a quittée pour aller fonder Rome...

Au III<sup>e</sup> siècle avant notre ère, le roi Hiéron de Syracuse demanda à Archimède de se prononcer sur la composition d'une couronne : était-elle d'or pur, comme attendu, ou bien l'orfèvre avait-il mélangé une certaine quantité d'argent, moins coûteux ? On trouvera en encadré la méthode inventée par Archimède, décrite par Vitruve au I<sup>er</sup> siècle avant notre ère. Cette méthode est remarquable par son ingéniosité et sa capacité à prendre en compte les incertitudes de mesure, importantes à l'époque.

## + Des lendemains qui déchantent

Né sous de tels auspices, l'apport des mathématiques à la fraude a ensuite marqué le pas. On pouvait s'y attendre : depuis Archimède, la société s'est considérablement normalisée, et toutes sortes de règlements régissent la composition des alliages, du jus d'orange à la surface habitable des appartements en passant par les rejets de polluants. Les services de la répression des fraudes se contentent de vérifications faites par des inspecteurs et n'ont pas besoin de mathématiciens professionnels. La liste s'allonge tous les jours des règlements, obligations, interdictions de toute espèce, avec les fraudes associées. Rien de cela n'a un caractère vraiment scientifique.

Un domaine où les mathématiques sont encore présentes est celui de l'évaluation des risques, nécessaire aux assurances (voir *les Mathématiques*

« C'est que notre âme, hélas, n'est pas assez hardie ! » Charles Baudelaire

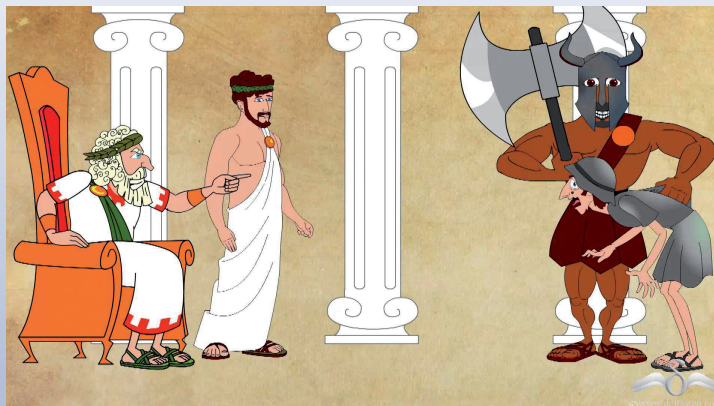
des assurances, Bibliothèque Tangente 57). Tout un chacun peut prétendre assurer le vol Paris-Nice et récolter les primes, mais si le vol s'écrase, il faut pouvoir payer les indemnités, d'où la nécessité de disposer de ce que l'on appelle les « fonds propres », au besoin en mutualisant ces risques avec d'autres assureurs. Plus le risque est rare et plus le gain sera important (la réassurance est plus lucrative que l'assurance !). Récemment, la réglementation européenne a prétendu renforcer les fonds propres des sociétés d'assurances (c'est la directive Solvability II), mais le Livre blanc que nous avons rédigé (voir en référence) montre que, en réalité, les outils mathématiques mis en place pour l'évaluation des risques ne sont absolument pas corrects.

De manière plus générale, les mathématiques interviennent pour l'évaluation des risques naturels (crues, séismes...) : dimensionnement des constructions, des équipements, gestion des crises. Le travail est nouveau, parce que les bases de données nécessaires commencent à peine à être mises en place : auparavant, on avait une approche empirique, reposant sur de larges coefficients de sécurité (les ponts romains tiennent encore !).

### + Maths et finance

Louis Bachelier, vers 1900, a cru remarquer une analogie, purement visuelle, entre les cours de la bourse et le mouvement Brownien, décrivant le déplacement d'une particule dans un liquide ; il en a résulté, pendant la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, une débauche de modèles à partir de la formule de Fisher Black et Myron Scholes (1973), utilisée pour les « produits dérivés » en finance. À l'origine, ce sont des physiciens qui ont lancé cette mode, mais le décor a réclamé des mathématiques, en apparence sophistiquées, pour faire croire au pauvre peuple que la science était à l'œuvre. En réalité, il s'agit de modèles factices et d'une vaste tromperie ; la

## Comment Archimède détecta la falsification



Archimède fait réaliser deux objets exactement de même masse (mais non nécessairement de même aspect ou de même volume) que la couronne, l'un en or, l'autre en argent. Il remplit un récipient à ras bord et y introduit l'objet en or : une partie de l'eau déborde. Archimède retire l'objet en or et y introduit la couronne : si celle-ci n'est pas en or pur, une certaine quantité d'eau supplémentaire va déborder. En notant la quantité d'eau à remplacer à chaque fois, pour l'or, pour la couronne et pour l'argent, on a une version quantitative.

#### RÉFÉRENCE :

*Archimedes' Modern Works*. Bernard Beauzamy, Société de calcul mathématique, 2012.

décision d'investissement à partir d'un jeu de fléchettes donne des résultats aussi bons. Mais les mathématiques ont servi de parure, d'ornement. Il faut lire les disclosures que l'État fédéral impose aux États-Unis : « *Investments involve a high degree of risk, including the risk that the entire amount invested may be lost.* » Après quoi, s'il reste des gogos, c'est leur problème : ils ont été prévenus !



## Le problème des gants

Pour bien montrer la rupture, effective aujourd'hui, entre l'énoncé axiomatique d'un problème et le sens social qu'on lui donne, voici une histoire vraie. On n'a pas conservé le nom du commerçant qui a imaginé la solution, tout à fait remarquable. À l'époque, quantité d'universitaires de haut rang et d'académiciens illustres s'étaient penchés sur le problème : aucun n'a approché la solution, qui a été trouvée par une gamine de 13 ans. Voici l'énoncé.

La fabrication de gants revient à un industriel 1 euro la paire, tout compris. Il dispose de dix mille paires et cherche à les exporter dans un pays où les droits de douane sont les quatre cinquièmes du prix de vente. Il ne peut vendre ses gants plus de 5 euros la paire, compte tenu de la concurrence et du pouvoir d'achat local. Peut-il réaliser un bénéfice, comment et de combien ? On néglige les frais de transport. On n'a pas le droit de tricher avec la douane : le prix déclaré doit être le prix de vente réel. À vos stylos !



### + L'escroquerie de la peur

Les plus belles escroqueries, de nos jours, ne sont pas dues à un particulier qui vendrait des actions du canal de Panama sans l'avoir construit : elles sont le fait du gouvernement, qui passe son temps à faire croire aux citoyens qu'ils sont menacés : craintes environnementales, santé publique, rôle nocif de l'automobile... Tout y passe, et tout est bon pour de nouveaux règlements, de nouvelles taxes et de nouveaux impôts. Le « principe de précaution », ajouté à la Constitution par le président Jacques Chirac, permet à l'association la plus insignifiante de se mettre à brailler et d'obtenir gain de cause sans aucune évaluation des coûts et des risques. Un exemple : mal surveillé par ses parents, un enfant se noie en vacances dans la piscine de l'hôtel : tous les hôteliers, à grands frais, ont dû faire construire des protections supplémentaires...

Mais tout ceci est légal, et nous n'avons accès ni aux données, ni aux raisonnements (qui, bien souvent, n'existent pas) ; le mathématicien n'a donc pas les éléments qui lui permettent de s'y opposer. Nous ne pouvons qu'espérer qu'un jour les « lois de majesté », édictées par les Romains pour punir celui qui avait abusé de la crédulité du peuple seront à nouveau appliquées et que Nuremberg succédera à Grenelle.

Les choses ont changé depuis Archimède ; lorsque celui-ci écrivait à Ératosthène, il définissait un cadre méthodologique valable pour des millénaires. Peu à peu, les sociétés sont devenues plus complexes, et la description que ce cadre procure n'est plus adaptée. Les possibilités de fraude ne se laissent plus axiomatiser ; elles se situent dans la fissure des règlements, dans les interstices des droits internationaux.

De son côté, la communauté académique, en mathématiques, s'est repliée sur des approches purement axiomatiques et elle se contente d'apporter des réponses que seuls des professionnels du domaine peuvent comprendre à des questions... que personne n'a posées. Les magnifiques attributs, dont Archimède a paré les mathématiques à leur naissance, ne sont plus une auréole. Par leur étroitesse, ils deviennent un carcan, que les mathématiciens des générations récentes n'ont pas su agrandir.

La société, dans son ensemble, est de moins en moins scientifique ; les mathématiques sont de moins en moins sollicitées, ni pour réprimer les fraudes, ni même pour les réaliser. Les cartels, pour les trafics de drogue, ont des armées de juristes, d'avocats, d'ingénieurs de toute nature : chimistes, responsables logistiques... Font-ils appel à des mathématiciens professionnels ? Non : pour optimiser leurs chargements et leurs trajets, ils ne s'inquiètent pas de recherche opérationnelle, mais préfèrent corrompre les douaniers, ce qui est plus efficace et moins coûteux.

Ornements inutiles à celui ou celle qui vit de la fraude des œuvres d'art, les mathématiques, sorties de leur carcan axiomatique, vont décrire les lois de la nature ; elles sont nécessaires à celui qui veut les comprendre comme à celui qui veut les contourner. Si nous n'y contribuons pas, ce n'est pas notre discipline qui est en cause, c'est notre âme qui, hélas, n'est pas assez hardie...

□— B.B.

### RÉFÉRENCES

- *Probabilité de ruine ou value at risk... et vol Paris-Nice*. Alain Tosetti, *La Jaune et la Rouge* 577, septembre 2002, disponible en ligne.
- *Solvabilité II : une réforme inutile et dangereuse*. Livre blanc rédigé par la Société de calcul mathématique SA, 2016, disponible en ligne.
- *Real Life Mathematics*. Bernard Beauzamy, *Bulletin of the Irish Mathematical Society* 48, 2002.