

L'assassin des échecs

et autres fictions mathématiques

Benoît Rittaud



Le Pommier

Échappées

ISBN 978-2-7465-1830-8

Dépôt légal - 1^{re} édition : 2012, septembre

2^e édition - 2019, avril

Copyright © Éditions Le Pommier / Humensis, 2019

170 bis, boulevard du Montparnasse

75680 Paris Cedex 14

www.editions-lepommier.fr

Tous droits réservés

L'assassin des échecs

et autres fictions
mathématiques

Benoît Rittaud

Le Pommier

Échappées

Sommaire

Début de journée.....	7
L'homme qui entendait les confidences du ciel.....	15
En roues libres.....	47
La prison verte.....	77
L'assassin des échecs.....	107
Le mur de 100 mètres.....	137
L'étrange histoire d'un maître du temps.....	155
Le bonneteau.....	183
Six lettres.....	195
Danse secrète.....	223
Blitzkrieg sur algorithmes.....	253
La déesse Logique.....	283
Défaite interdite.....	301
Bibliographie.....	329

Pour que le récit garde son mordant, les subtilités mathématiques sont décryptées après chaque nouvelle pour qui veut en savoir plus.

Début de journée

La clé tourne, le contact est mis. Une conjonction d'événements programmés à l'aide des équations de la thermodynamique fait démarrer le moteur. Juliette se hâte de sortir du parking. Elle peste intérieurement. Son rendez-vous a duré plus longtemps que prévu. Elle avait prévenu qu'elle arriverait tard à son travail en exagérant la durée estimée de son rendez-vous pour s'offrir une demi-heure tranquille, c'est raté! La discussion a duré, duré...

Une voix d'une qualité parfaite se fait entendre lorsque Juliette allume sa radio. L'homme qui lui résume l'actualité serait-il dans la voiture? Un tel son, vierge de tout parasite, est la marque d'une transmission numérique. La voix indique que le gouvernement table sur une croissance de 2,3% pour l'année prochaine, s'appuyant sur des rapports de spécialistes basés sur diverses hypothèses d'évolution de la conjoncture ainsi que des modèles économiques utilisant équations différentielles

stochastiques, théorème de Hahn-Banach et autres espaces de Hilbert. Bien sûr, le présentateur radio se garde bien de mentionner ces termes propres à faire dégringoler l'audience de son émission et se contente de lancer le chiffre de 2,3 %, assorti d'incantations aux experts.

Bip! Bip! Bip! Tout en tenant le volant d'une main, la conductrice fouille au jugé dans son sac pour se saisir de son téléphone mobile. Elle appuie sur une touche et la communication s'établit :

« Juliette ? La réunion va bientôt commencer.

— J'arrive, je suis sur la bretelle Sud.

— OK, on t'attend. Fais attention, il y a des radars dans le coin ces jours-ci. »

Une seconde touche permet à Juliette de couper l'invisible fil électromagnétique qui la reliait à son correspondant. La vaste toile d'araignée qu'est le réseau de téléphonie mobile se comprend à l'aide de *graphes*, un outil mathématique imaginé au XVIII^e siècle par Leonhard Euler pour répondre à une question alors purement ludique et sans intérêt autre qu'intellectuel.

Comment permettre au missile d'une tonne monté sur roues et lancé à pleine vitesse par sa conductrice de changer complètement de direction sur une courte distance et sans se renverser ? Sûrement pas à l'aide d'une route en arc de cercle : un changement si soudain de la courbure de la voie demanderait un coup de volant

trop brutal et la voiture irait droit dans le décor. Juliette tourne progressivement, puis ramène le volant dans sa position de départ en suivant un mouvement toujours parfaitement régulier. Sa voiture vient de décrire une portion de *clothoïde*, une courbe que seul le recours à la géométrie analytique et à l'analyse numérique permet de tracer.

Pour éviter le bouchon qu'un panneau lumineux lui annonce, Juliette branche son système de guidage à la recherche d'un autre itinéraire. La diabolique précision du *Global Positioning System* nécessite l'emploi des équations de la relativité générale, mais la théorie des graphes est elle aussi sollicitée : c'est elle qui, au travers de l'algorithme de Dijkstra, détermine le meilleur chemin à suivre pour la conductrice.

« On la voit partout ! pense Juliette en apercevant une affiche reproduisant l'une des œuvres les plus célèbres de Vasarely. Je me demande pourquoi c'est toujours la même... » Une partie de l'explication est que, pour son créateur, la partie essentielle de cette œuvre résidait dans la définition de sa structure géométrique et non dans son « incarnation » sur une toile. Ainsi, en se conformant à la définition abstraite posée par l'artiste, il est possible de produire autant d'exemplaires que l'on veut de l'œuvre, tous parfaitement légitimes pour en rendre compte.

Clic ! Le signal fonce à la vitesse de la lumière, se réfléchit sur la carrosserie et revient à l'envoyeur.

Clic! Second signal.

Le calcul de la vitesse à partir de la différence des temps de retour des deux signaux ne prend qu'un instant au calculateur électronique intégré à la machine du gendarme. Verdict : la conductrice n'est pas en excès de vitesse.

« Si ceci, alors cela, et donc... » Juliette devra prendre la parole au cours de la réunion. Pour convaincre ses collègues, il lui sera nécessaire d'exposer son point de vue de façon logique. Cela sera-t-il suffisant ? En tout cas, ce sera nécessaire.

Juliette se gare, entre dans le bâtiment et appelle l'ascenseur. Où a-t-elle entendu dire que faire en sorte qu'un ascenseur rende aussi courte que possible l'attente de ceux qui l'appellent aux différents étages est un problème complexe, relié à des questions de complexité algorithmique qui comptent parmi les plus difficiles de l'informatique théorique ?

« Voilà la retardataire ! taquine un collègue. On va pouvoir commencer.

— Désolée, le rendez-vous avec le prof de maths de ma fille a traîné en longueur.

— Ta fille a du mal en maths ? C'est comme moi à son âge. Tu aurais vu la tête de mon prof le jour où... »

Un autre collègue secoue la tête :

« Les maths ! Tsss... encore un truc qu'on apprend aux gosses et qui ne sert jamais à rien ! »

Prolongements

Les prolongements qui suivent chacune des histoires en détaillent les aspects mathématiques. Rédigés comme une invitation à aller plus loin, ils ne constituent pas des « minicours » de mathématiques mais de brèves explications vulgarisées (et facultatives), en principe accessibles à tous. Les lecteurs désireux d'approfondir encore davantage certains points pourront se reporter à la bibliographie rassemblée page 329.

Si l'on reconnaît un bon serviteur à son aptitude à se faire si discret que personne ne s'aperçoit de sa présence, alors les mathématiques comptent parmi les meilleurs serviteurs de notre civilisation. La liste des domaines dans lesquels elles sont utiles est d'une longueur presque infinie, englobant aussi bien les sciences physiques que l'économie ou les technologies numériques. Ces dernières utilisent notamment des outils issus de l'algèbre pour répondre à des contraintes telles que la qualité des transmissions (codes correcteurs

d'erreurs), leur rapidité (compression de fichiers) ou encore la confidentialité des données (cryptographie).

Un graphe est un ensemble de points, dits *sommets*, reliés entre eux par des lignes appelées *arêtes*. On peut représenter un réseau téléphonique par un graphe dont les sommets sont les usagers et les relais, et les arêtes les liens qui s'établissent entre eux. On dispose ainsi d'un cadre mathématique adapté à l'organisation du réseau. Le même type de représentation est opérant pour la circulation automobile: les arêtes sont cette fois les rues, et les sommets les carrefours. La théorie des graphes est l'outil de base pour résoudre des problèmes comme trouver le meilleur chemin joignant deux points d'une ville aux rues diversement encombrées.

L'algorithmique, la géométrie analytique ou encore l'analyse numérique sont autant de branches des mathématiques aux multiples utilisations. Deux histoires du présent recueil nous donnerons l'occasion d'y revenir.

L'emploi des mathématiques dans les sciences économiques s'est généralisé au xx^e siècle, plusieurs prix Nobel d'économie ont même été attribués à des chercheurs dont les travaux ont une très large composante mathématique (Kenneth J. Arrow en 1972, Leonid Vitalevitch Kantorovitch en 1975, Gérard Debreu en 1983, John F. Nash en 1994 - rappelons que le prix Nobel d'économie n'est décerné que depuis 1969). La pertinence de la mathématisation de l'économie est certes

l'objet d'âpres débats entre spécialistes; toutefois, on imagine mal aujourd'hui comment des disciplines comme la finance ou la gestion de portefeuilles pourraient se passer de certains outils des mathématiques contemporaines.

Si Albert Einstein n'était pas mathématicien mais physicien, il n'en a pas moins dû exploiter largement les acquis mathématiques de son époque pour élaborer les théories de la relativité restreinte et générale. Concernant la première, il s'en est d'ailleurs fallu de peu qu'elle n'ait été d'abord proposée par un mathématicien parmi les plus fameux de l'Histoire, Henri Poincaré. Les chercheurs d'aujourd'hui spécialistes de la relativité générale mènent un travail dont la composante mathématique est incontournable.

Les liens entre les mathématiques et l'art existent depuis leurs origines. C'est sur fond de mathématiques que se sont élaborées les différentes gammes musicales qui existent aujourd'hui. Ce sont des constructions géométriques qui ont permis l'apparition de la représentation en perspective, l'un des traits caractéristiques des théâtres à l'italienne et des peintures de la Renaissance. Ce sont ses considérations sur la «proportion dorée» (matérialisée par exemple par un rectangle de côtés 1 et $(1+\sqrt{5})/2 \approx 1,618$, dont les proportions sont considérées comme esthétiques par certains courants artistiques) qui ont guidé Le Corbusier dans la rédaction de son

Modulor. Et l'on trouve de nombreuses marques d'intérêt pour les mathématiques chez des écrivains comme Edgar Allan Poe, Jorge Luis Borges ou encore Georges Perec et Boris Vian.

La liste complète des domaines dans lesquels les mathématiques interviennent d'une manière ou d'une autre est si longue qu'on pourrait se poser la question inverse de celle suggérée à la fin de l'histoire: est-il un domaine dans lequel les mathématiques ne puissent rien apporter? N'allons pas ressusciter un scientisme démodé en affirmant que tout s'explique par elles ou que tout ce que nous avons de meilleur leur est dû; bornons-nous à observer que, sans elles, le monde serait profondément différent de celui que nous connaissons.

L'homme qui entendait les confidences du ciel

Les murs de Naucratis se découpaien enfin à l'horizon.

Les Milésiens n'étaient pas fâchés à l'idée de débarquer bientôt. Thalès, autrefois habitué à la chaleur torride du climat égyptien, subissait aussi durement que ses esclaves l'étouffante atmosphère de cette fin d'après-midi sur le Nil. En tant que commandant, il tâchait de garder son allure et y arrivait fort bien malgré son âge avancé. Finalement, seul Hori ne souffrait pas de la rude chaleur et de l'aveuglante lumière dispensée par ce trop généreux soleil. Mais Hori était égyptien.

Le navire pénétra dans le port de la jeune cité, qui n'était que bruits de pierres, apostrophes houleuses entre ouvriers et esclaves transportant, qui des cordes, qui des planches, qui une échelle. Les innombrables échafaudages réduisaient encore la largeur des rues déjà plus qu'encombrées par les va-et-vient des travailleurs. La majorité de ceux-ci était grecque et carienne, bien que l'on comptât aussi nombre d'Égyptiens à la tâche. Aux

abords de la cité renaissante, la silhouette d'un temple en construction, qui serait consacré à Héra, promettait à la mère des dieux de l'Olympe un lieu de culte digne de son rang. Ainsi honorée par les colons, nul doute que la femme de Zeus apporterait prospérité à la cité et lui garantirait stabilité et paix avec les voisins égyptiens qui avaient accepté de si bonne grâce son extension.

«La chaleur abuse-t-elle mes sens ou est-ce bien le grand Thalès qui daigne enfin venir visiter notre modeste cité?»

La forte voix de Markos venait de s'imposer dans le brouhaha des quais. Ouvrant largement les bras, découvrant une bedaine proéminente, de riches habits et un grand sourire, le marchand étreignit vigoureusement Thalès et s'approcha des marchandises venues d'Ionie que les esclaves commençaient à débarquer.

«De belles amphores bien pleines, que j'aurai plaisir à échanger contre de grands sacs de mon meilleur blé», poursuivit le marchand sur le même ton affable. «Ton huile doit être excellente, ajouta-t-il encore avant de suggérer d'un air entendu: Mais est-ce là tout ce que tu nous amènes?»

— J'ai surtout fait des affaires avec l'huile cette saison, expliqua Thalès, mais je n'ai pas oublié de t'apporter quelques amphores de bon vin.

— Alors viens chez moi, se réjouit Markos en passant son bras sur les épaules de Thalès. Je vais te faire préparer un bon repas et te donner de quoi te rafraîchir.»

La fine silhouette et les manières discrètes de Thalès tranchaient avec l'imposante stature du marchand et sa voix, célèbre dans toute la cité. L'homme d'âge mûr faisait de grands gestes en conduisant le nouvel arrivant au visage ridé et aux cheveux blancs qui écoutait attentivement malgré sa fatigue. Hori, plutôt petit, plus jeune et habitué à se faire discret, suivit les deux hommes sans un mot jusqu'au logis du marchand.

«Je ne t'ai pas présenté Hori, s'excusa Thalès. C'est un envoyé du pharaon, il est venu à Milet pour m'inviter à venir le rencontrer. Il a fait tout le voyage avec nous, il parle parfaitement le grec.

— Invité par le pharaon! siffla Markos. Voilà donc ce qui explique que tu nous fasses enfin l'honneur d'une visite! Le pharaon a dû entendre parler de tes exploits. Ah! c'est comme cette histoire...»

Tandis qu'ils pénétraient chez le marchand, Markos narra un coup fameux qui avait rendu Thalès célèbre chez tous les négociants, d'Éphèse à Sybaris :

«Tu avais vu dans les astres qu'il y aurait une récolte d'olives exceptionnelle cette année-là, alors, sans rien dire à personne, dès l'hiver, tu as acheté à bas prix tous les pressoirs à huile que tu as pu trouver. Quand la sécheresse est survenue, tu étais le seul à en posséder encore! Ah! il fallait voir tous ces producteurs d'huile accourir chez toi pour te louer à prix d'or l'un de tes si précieux pressoirs!»

Thalès renonça à expliquer qu'il n'avait pas anticipé la récolte mais seulement eu l'idée de créer un monopole. Toutes ces années passées à entendre tout le monde s'extasier sur ses exploits réels ou imaginaires lui avaient appris que les gens ne retiennent que ce qu'ils veulent.

Tout en parlant, le marchand versa une part du contenu d'une amphore dans un large cratère richement décoré. Il coupa le vin avec de l'eau fraîche extraite d'une gargoulette, puis servit ses hôtes avant de reprendre d'un ton plus sérieux :

« C'est une bonne chose que le pharaon veuille te rencontrer. Amasis est bien intentionné envers nous, les Grecs, mais... »

Imperceptiblement, les yeux du marchand lorgnèrent Hori.

« Veuillez m'excuser, se hâta poliment ce dernier. Depuis que j'accompagne Thalès, je n'ai été pour lui qu'une charge inutile. Si vous le permettez, j'aimerais saisir l'occasion de lui rendre service en allant aider au déchargement de ses marchandises.

— Ne crains rien, Markos, coupa Thalès. Hori est digne de confiance, il m'en a appris beaucoup sur la situation actuelle en Égypte. »

Joignant le geste à la parole, il retint Hori par le bras. Rassuré, le marchand poursuivit :

« Vois-tu, l'extension actuelle de Naucratis, que le pharaon a autorisée, n'est pas du goût de tout le monde.

Plusieurs dignitaires haut placés s'inquiètent de la présence grandissante des Grecs. Selon eux, notre colonie au cœur de l'Égypte se compare au cheval que les Achéens firent pénétrer dans Troie. Certes, tu trouveras peu d'Égyptiens pour se plaindre qu'Amasis les ait débarrassés de ce chien d'Apriès, toutefois le jeune pharaon a besoin d'appuis pour soutenir les projets qu'il a avec nous. Inviter un sage grec tel que toi, qui as étudié en Égypte et dont la sagesse est connue de tous, est sans doute un moyen pour lui de justifier ses choix. En quelque sorte, tu es une publicité vivante pour sa politique d'échanges avec les Grecs. De quoi Amasis souhaite-t-il t'entretenir ?

— Pharaon souhaite rencontrer Thalès, à la renommée universelle, pour qu'il évoque devant lui sa science des astres », récita Hori. »

Markos ne s'y entendait guère dans ce domaine, mais n'avait aucune inquiétude quant à l'étendue des connaissances de Thalès.

« Je partirai demain rencontrer le pharaon à Saïs, ajouta Thalès, et je reviendrai tout de suite après pour écouler ma marchandise.

— Eh bien, conclut le marchand en levant sa coupe, pour toutes les nuits que vous passerez à Naucratis, vous serez mes hôtes. Et je serai ravi d'être le premier à négocier une partie de ton huile et de ton vin. »

Thalès savait qu'il avait devant lui un marchand des plus roublards, impitoyable en affaires sous ses dehors

bonhommes. Cependant, Markos avait aussi le sens de l'hospitalité et ne dérogeait jamais à la règle de solidarité entre Grecs. Thalès n'hésita qu'un instant à se mettre en position d'obligé et accepta de bon cœur l'invitation.

Il consacra la fin de l'après-midi à visiter la cité, à laquelle les colons grecs donnaient un visage entièrement neuf. Toutes ces constructions rendaient le lieu étranger à Thalès, lui qui l'avait pourtant bien connu dans sa jeunesse. À l'époque, le pharaon Psammétique avait toléré l'installation de colons milésiens à Naucratis, mais à condition que leur nombre fût très strictement limité, ce qui avait amené la présence grecque à un niveau plus symbolique que réel.

Aujourd'hui, Naucratis était méconnaissable.



À moins d'une centaine de stades de la colonie grecque s'étendait la ville de Saïs, symbole de la dynastie saïte fondée par Psammétique. Plus ancienne que Naucratis, la capitale de l'Égypte partageait avec elle de n'être qu'un immense chantier. Les ambitieux projets d'Amasis depuis son accession au pouvoir prenaient corps dans la pierre.

Hori fit pénétrer Thalès dans le palais du pharaon et le conduisit à une grande table garnie de fruits dont le Grec se délecta en attendant l'honneur d'être présenté