



LA CHRONIQUE DE
GILLES DOWEK

IL Y A ERREUR ET ERREUR

Une erreur dans un programme informatique n'a pas le même statut qu'une erreur dans une grande base de données.



Dans notre monde informatisé, une petite erreur dans un programme peut avoir des conséquences qui se répercutent sur de vastes échelles.

Parmi les premiers *Homo sapiens informaticus*, certaines figures, tels Norbert Wiener, Claude Shannon et Alan Turing ont bâti les cadres conceptuels dans lesquels nous pensons l'informatique aujourd'hui. Cependant, bien que contemporains, ces théoriciens ont fondé leurs réflexions autour d'idées très différentes: celle de pilotage – qui a donné le mot «cybernétique» – pour Wiener, de communication pour Shannon, de machine à calculer pour Turing. Cette diversité rend l'histoire intellectuelle de cette période foisonnante et difficile à appréhender.

Si, quelques décennies plus tard, le cadre de pensée de Turing s'est imposé, les idées de Wiener et de Shannon restent présentes dans certaines branches de l'informatique, tels les réseaux, la robotique ou l'automatique.

La différence entre les démarches de, par exemple, Shannon et de Turing peut s'illustrer par la place que la notion d'erreur y occupe. Une contribution essen-

tielle de Shannon concerne la transmission d'un message sur un canal, tel un réseau téléphonique. Ces messages sont discrets: ce sont des suites finies de symboles choisis dans un alphabet fini.

Mais le caractère discret de ces messages ne les prémunit pas contre des déformations lors de leur transmission. Pour Shannon, ces erreurs sont inévi-

Dans l'analyse de données massives, quelques erreurs ont un impact statistiquement limité

tables, mais elles peuvent être statistiquement corrigées et elles ne sont pas catastrophiques, tant qu'elles restent limitées. Nous tolérons, de même, des petites erreurs dans de nombreuses situations quotidiennes. Si, par exemple, en faisant un tiramisù, nous mettons, non

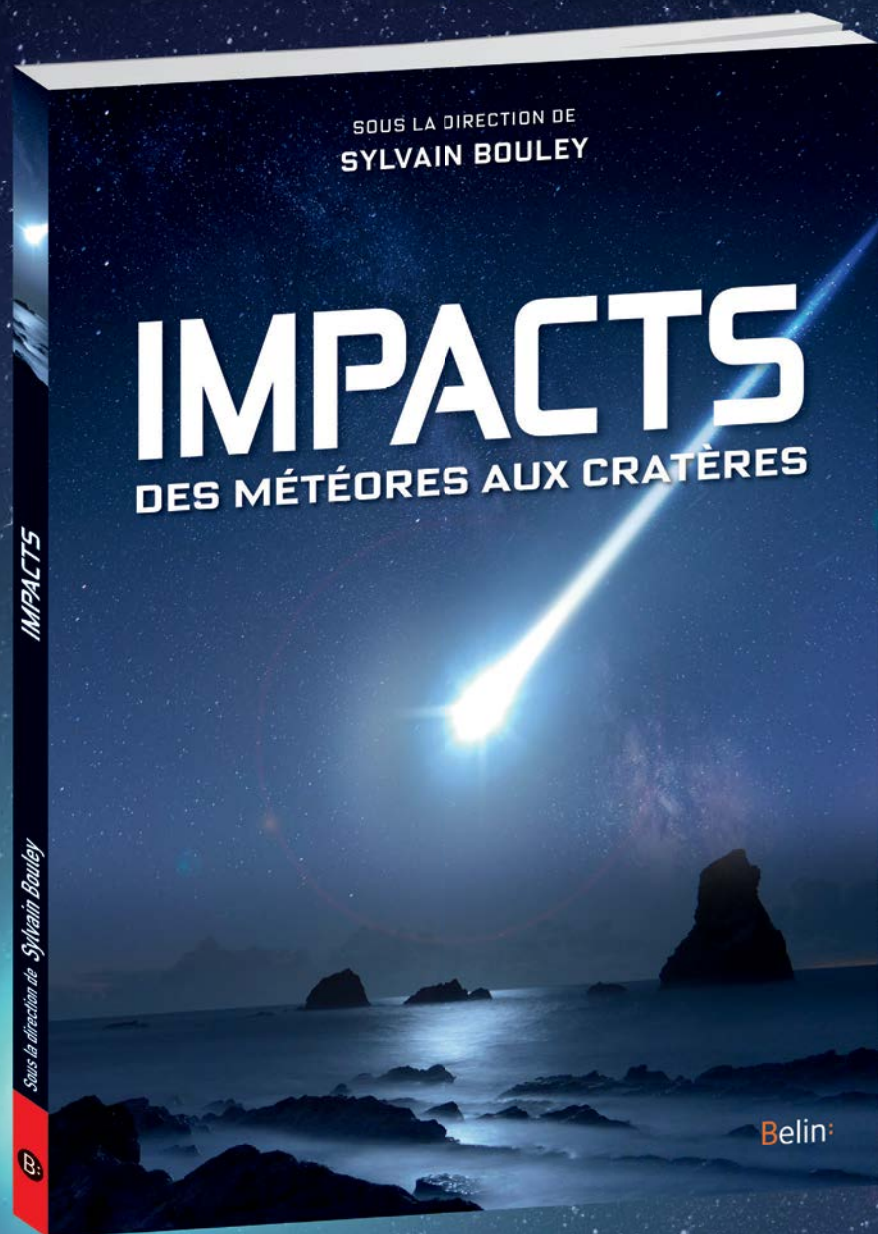
100 grammes, mais 120 grammes de sucre, le tiramisù sera peut-être un peu trop sucré, mais il restera un tiramisù. Il y a très peu de risques que cette erreur le transforme en une panna cotta. Il n'est donc pas surprenant que Shannon ait utilisé la théorie des probabilités pour définir les notions de compression et de correction d'un message. Par la suite, ses successeurs ont conçu des algorithmes de compression qui acceptent la perte d'un peu d'information dans les messages – par exemple, quelques pixels dans une image, indétectables à l'œil nu –, afin de pouvoir les compresser davantage. Fidèles à l'esprit de Shannon, les spécialistes de l'analyse de données massives nous apprennent aujourd'hui que, pourvu qu'elles ne soient pas trop nombreuses, quelques erreurs dans les données ont un impact statistiquement limité.

La vision de Turing est très différente, car le fait que les machines de Turing soient discrètes y rend les erreurs évitables. Mais, si elle n'est pas évitée, une petite erreur peut avoir des conséquences énormes. Les statistiques et les probabilités nous sont, dans un tel cas, d'un faible secours. À nouveau, nous savons que, dans de nombreuses situations quotidiennes, une petite erreur peut être à l'origine d'une catastrophe. Par exemple, si quelqu'un nous indique le chemin pour aller d'une ville à une autre: «Prendre l'autoroute vers le nord, rouler 100 kilomètres, sortir de l'autoroute, etc.», une petite erreur dans ces instructions, par exemple la substitution du mot «nord» par le mot «sud», peut nous mener assez loin de notre but. De même, le 15 janvier 1990, la moitié des abonnés d'un opérateur téléphonique américain se sont vu priver d'appels à longue distance, à cause d'un unique bug, dans une unique ligne de programme.

Dans notre monde discret, la discontinuité – petites causes, grands effets – est la règle. ■

GILLES DOWEK est chercheur à l'Inria et membre du conseil scientifique de la Société informatique de France. Son dernier livre, coécrit avec Serge Abiteboul: *Le Temps des algorithmes* (Le Pommier, 2017).

Le premier récit complet des
rencontres, parfois catastrophiques,
qui se produisent entre
les astéroïdes et les planètes !





LA CHRONIQUE DE
GÉRALD BRONNER

L'INCERTITUDE ET LA VIE POST MORTEM

Quand un individu exprime le souhait d'être enterré à proximité d'un proche, il est généralement en contradiction avec sa croyance.   l'œuvre : un biais d'incertitude.



Partager
une tombe
n'implique
pas une vie
commune
dans
l'au-delà...

Le 5 juillet 2017, le président de la République a annoncé que Simone Veil serait inhum e au Panthéon accompagnée de son mari. Antoine Veil, décédé quatre ans plus tôt, était sans doute méritant, mais mérite-t-il d'être au Panthéon? Personne ne s'est vraiment posé la question, parce qu'il n'est pas rare que des époux souhaitent être enterrés   proximité l'un de l'autre. Et de façon générale, il est banal que nous émettions quelques souhaits concernant les conditions de notre fin.

Ce type de désir que nous exprimons de notre vivant est assez curieux si l'on y réfléchit un instant. Bien que personne ne sache ce que nous trouverons après la mort, deux grands systèmes de réponses s'opposent sur ce point. Ou bien il n'y a rien, ou bien il y a quelque chose.   propos de ce quelque chose, la culture humaine, forte de ses 3000 dieux, propose de nombreuses solutions possibles. Mais si l'on s'en tient aux religions monothéistes dominantes, le récit proposé (qui n'est pas très précis d'ailleurs) dit à peu près que notre destination

finale (paradis, enfer, antichambre d'attente) dépendra de nos mérites et n'aura pas grand-chose à voir avec le lieu de notre inhumation. De même, dans les systèmes de croyances monothéistes, être enterré avec un proche ne garantit pas qu'il vous accompagnera durant le temps infini de la vie *post mortem*.

En d'autres termes, dans aucun monde possible de la croyance (il n'y a

**Dans les principaux
systèmes de croyance,
le lieu où l'on est enterré
n'a aucune importance**

rien ou il y a quelque chose), le fait d'être enterré avec un proche n'a la moindre utilité. Et pourtant, dans cette situation d'incertitude, nous avons des préférences concernant l'endroit où reposera notre dépouille et avec qui éventuellement nous le partagerons.

Cette curiosité de notre esprit ressemble à s'y méprendre au biais d'incertitude qu'ont astucieusement révélé en 1992 deux célèbres chercheurs en psychologie, Amos Tversky et Eldar Shafir, par une petite expérience dont les résultats sont fascinants. Ils y demandaient à un groupe d'individus de réfléchir à des situations du type suivant.

Situation 1: vous venez de gagner 150 euros à la roulette en misant 150 euros sur le noir, votre capital s'élève à présent à 300 euros. Accepteriez-vous de parier de nouveau 150 euros sur le rouge ou sur le noir? Situation 2: vous venez de perdre, à la roulette, 150 euros en misant sur le noir. Accepteriez-vous de parier de nouveau 150 euros sur le rouge ou le noir?

La plupart des sujets affirmaient que dans les deux situations, ils rejoueraient (en cas de perte ou de gain, donc). Rien de vraiment surprenant jusque-là. En revanche, les réponses données face à la troisième situation par les mêmes personnes sont beaucoup plus déconcertantes. Dans la situation 3, on leur demandait s'ils accepteraient de rejouer dans les conditions énoncées dans les situations 1 et 2, mais cette fois sans savoir s'ils avaient gagné ou perdu.

La stricte logique aurait voulu qu'ils répondent oui, car précédemment, qu'ils aient gagné (situation 1) ou perdu (situation 2), ils avaient majoritairement décidé de rejouer. Or, dans cette situation d'incertitude, ils décidèrent majoritairement de ne pas rejouer!

Cette étrange suspension du jugement face à un choix disjonctif incertain ressemble à s'y méprendre à la préférence que certains d'entre nous expriment concernant le lieu de leur « dernière demeure » et les personnes avec qui ils la partageront. Dans tous les univers possibles, cette préférence n'a aucune importance; mais dans le doute, nous préférons minimiser les risques en reproduisant autant que faire se peut les conditions que nous aurions trouvées désirables du temps de notre vivant. ■

GÉRALD BRONNER est professeur de sociologie à l'université Paris-Diderot.