

Jacques Lecomte

Informations exactes, conclusions absurdes

Extrait de *Science et Vie*, n° 894, mars 1992, p. 68-73

Prenez des chiffres irrécusables, basés sur des statistiques au-dessus de tout soupçon. Posez des prémisses parfaitement rigoureuses. Passez le tout dans cette merveilleuse machine à déductions qu'est le cerveau humain. Vous obtenez quoi? Une parodie de la réalité. Le paralogisme (faux raisonnement tenu en toute bonne foi) est le propre de l'esprit humain.

Et si l'histoire des cigognes apportant les bébés n'était pas simple fabulation? Les chiffres sont formels : dans les communes qui abritent des cigognes, le taux de natalité est bien plus élevé que dans l'ensemble du pays. Il existe donc vraiment un lien objectif entre ces grands échassiers et la naissance des enfants.

Exact, mais un lien tout à fait indirect, pas celui de cause à effet que la logique semble nous proposer ici. Les cigognes, on les comprend, nichent de préférence dans les villages plutôt que dans les grandes agglomérations. Or, il est statistiquement avéré que la natalité est plus forte en milieu rural que dans les villes. Cette constatation concerne non seulement l'Alsace, les Ardennes et la Vallée de la Saône, lieux que fréquentent encore ces oiseaux, mais s'applique également à toutes les bourgades de la campagne française, cigognes ou pas. Il n'existe aucune relation d'interdépendance entre ces dernières et le nombre de naissances humaines.

C'est une caractéristique profonde de la pensée humaine que de formuler des rapports de causalité entre deux faits observés, alors que la vraie cause est ailleurs, dans un troisième élément, ou même dans un concours de plusieurs facteurs extérieurs aux faits observés. Dans sa tentative d'expliquer le monde qui l'entoure, l'homme commet souvent ces erreurs d'aiguillage du processus logique.

La science elle-même est vulnérable sur ce point. Rechercher la cause d'un phénomène est le premier objet de la démarche scientifique : c'est dire combien le passage de l'observation à l'interprétation demande prudence et sagesse de la part du chercheur.

Remplacer une cause par une autre.

Au début du siècle, le psychologue Alfred Binet, le fondateur des tests d'intelligence, demande à des graphologues d'évaluer l'intelligence d'élèves auxquels on a fait rédiger un texte de leur choix. Une nette corrélation apparaît entre l'opinion des graphologues et les résultats des tests mentaux pratiqués par Binet. Conclusion logique : le graphisme donne la mesure de l'intelligence du scripteur. Mais le mathématicien Émile Borel a l'idée de soumettre ces mêmes écrits aux lecteurs de la *Revue du mois*, sous forme imprimée et non plus

manuscrite. Les évaluations se révèlent tout aussi justes que celles des graphologues; c'est en réalité le contenu des textes qui décide du résultat, et non le caractère graphique de l'écriture manuscrite. Ici encore, on a pris un épiphénomène pour la cause réelle.

Une autre déduction fallacieuse : au temps où la tuberculose sévissait à grande échelle, un fait bouleversa les idées admises : à population égale, cette maladie tuait plus de gens en montagne que dans les quartiers populeux des villes, pourtant terrains présumés les plus morbides. La vérité derrière ce scoop sensationnel : la montagne faisait davantage de morts par tuberculose simplement parce qu'on envoyait en sanatorium d'altitude les citadins malades, dont beaucoup étaient en phase terminale de la maladie.

On observe aussi depuis des années une recrudescence des cas d'inceste et de viol signalés à la police. Conclusion sommaire : ces crimes abjects se multiplient dans une société moderne aux « valeurs morales » défaillantes. En réalité, c'est l'opposé qui se passe. Viol et inceste ont été un mal historiquement endémique en France, notamment à la campagne, mais les tabous empêchaient le plus souvent les victimes de dénoncer ces actes à l'autorité. La libération des mentalités a, en partie, levé cette peur, d'où l'augmentation de cas signalés; elle contribue même à réduire le nombre de telles agressions, contrairement à ce qu'une lecture superficielle des chiffres laisserait croire.

Confondre la cause et l'effet.

Autre erreur de causalité, celle qui consiste à penser qu'un facteur provoque l'autre, alors que c'est l'inverse. Des statistiques ont été publiées montrant que plus un élève passe de temps à ses devoirs, moins ses résultats scolaires sont bons. Exprimée ainsi, la proposition nous donne un faux rapport de causalité. En bonne logique, il eût fallu la renverser : plus un élève a des difficultés dans les études, plus il a besoin de temps pour faire ses devoirs.

Notre esprit a souvent du mal à discerner si le facteur X entraîne le facteur Y, ou vice-versa. La corrélation entre exercice physique et bonne santé cardio-vasculaire a été amplement démontrée par les médecins; spontanément, nous en déduisons que l'exercice physique conditionne l'état de santé d'un individu. Mais pour le statisticien Joseph Klatzmann, il n'est pas impossible que les sujets dotés d'un bon système cardio-vasculaire soient naturellement plus attirés par les activités sportives que les autres.

Dans certains cas, il ne s'agit pas à proprement parler de l'inversion de la cause et de l'effet. Ainsi, on le sait, la criminalité est plus développée dans les zones à forte densité démographique. Première évidence qui saute à l'esprit : le surpeuplement favorise la délinquance. Mais le sociologue Paul Lazarsfeld fait remarquer qu'on peut aussi expliquer cette relation par le fait que « la modicité des loyers dans les zones surpeuplées entraîne la présence d'une forte proportion d'éléments indésirables; dans ce cas, les caractéristiques des habitants précèdent celles de la zone. La relation primitive [entre le nombre de crimes et la densité démographique] apparaît cette fois comme équivoque et ne saurait être tenue pour une relation causale ».

Confondre corrélation et causalité.

Les statistiques parlent de corrélation positive lorsque deux éléments évoluent parallèlement dans le temps, même s'ils n'ont rien à voir entre eux. On peut par l'absurde noter une telle corrélation depuis dix ans entre le prix des loyers à New York et les chiffres de vente des cigarettes en France; qui prétendra voir là un lien de causalité? Le coefficient de corrélation, nombre qui mesure le degré de dépendance de deux éléments entre eux, se situe entre 0 et 1. Une corrélation négative, notée de 0 à -1, intervient entre deux éléments qui varient de façon plus ou moins égale, mais opposée l'une à l'autre. Il y a ainsi une corrélation négative entre la consommation d'électricité au Japon et le nombre d'agriculteurs en Lozère. Deux éléments de corrélation nulle sont dits indépendants - par exemple, les résultats scolaires des élèves et la taille des arbres dans la cour de l'école. Inversement, deux éléments de corrélation 1 sont en état de dépendance absolue l'un vis-à-vis de l'autre; ce genre de rapport complet entre deux phénomènes se rencontre surtout dans les sciences exactes, comme par exemple entre l'intensité d'un courant électrique et la chaleur dégagée par le conducteur.

Une corrélation, même forte, ne signifie pas nécessairement un lien de causalité; c'est sur ce point que notre logique pêche le plus souvent. Dans la seconde édition de son livre *Attention, statistiques*, J. Klatzmann présente une analyse statistique menée il y a quelque temps en Italie et montrant une forte corrélation dans les différentes provinces du pays entre le taux de divorces et les ventes d'ordinateurs personnels. Une explication vient immédiatement à l'esprit : la passion de l'informatique déstructure la vie familiale traditionnelle. Les statisticiens ont proposé une hypothèse plus vraisemblable. L'Italie du Sud est à la fois très pauvre et très croyante. Or, on achète peu d'ordinateurs dans les régions économiquement sous-développées et l'on divorce rarement dans les milieux à forte tradition catholique. À l'inverse, le Piémont est prospère, très industrialisé et urbanisé, et les jeunes générations y ont, pour le meilleur ou pour le pire, une mentalité citadine ordinaire. Il existe donc, non pas une causalité, mais une corrélation très explicable entre l'achat de micro-ordinateurs et l'importance des divorces. CQFD.

L'exemple des cigognes et de la natalité illustre aussi parfaitement cette distinction. Dans pareil cas, il faut rechercher un troisième élément, extérieur aux deux autres, comme cause première : ici, l'élément campagne, c'est-à-dire le fait qu'on procrée plus en milieu rural qu'en milieu urbain et que les cigognes préfèrent nidifier dans un village plutôt qu'en ville.

De même, il existe une forte corrélation, mais aucun rapport de cause à effet, entre la fluidité de l'asphalte et l'incidence de la poliomyélite. La corrélation vient d'un troisième élément : la chaleur, qui ramollit le bitume et active la virulence de l'agent pathogène de la polio.

Nous avons là une situation qui ne prête guère à confusion; mais il en est d'autres plus ambiguës qui peuvent conduire à de véritables contresens. Des statistiques ont montré que la longévité moyenne est supérieure dans les pays où l'on mange le plus de viande. À partir de ce constat, il est tentant d'affirmer que la viande fait vivre vieux. En fait, les habitants des pays riches, ceux qui peuvent le mieux se payer de la viande, bénéficient des conditions d'hygiène et de soins les plus propices à une espérance de vie prolongée. La viande n'est qu'un

épiphénomène, mais non la cause de cette heureuse conjecture. Des enquêtes épidémiologiques sérieuses ont comparé ce qui est comparable, à savoir des populations qui jouissent d'un niveau de vie identique, mais ont un comportement différent par rapport à la consommation de viande. Il en ressort clairement qu'une alimentation trop carnée, loin d'allonger la vie, la réduit.

Oublier le rôle du hasard.

Se référant à Antoine Augustin Cournot (1801-1877), un économiste, mathématicien et philosophe dont les principales études mathématiques ont porté sur le calcul des probabilités, le sociologue Raymond Boudon qualifie d'« effet Cournot » la coïncidence fortuite d'événements totalement indépendants les uns des autres - définition par excellence du hasard. Exemple classique d'un concours de circonstances inattendu et inexplicable : la tuile qui tombe sur la tête d'un passant. La chute de la tuile et la présence du passant sont des événements qui ont chacun leur causalité, indépendante l'une de l'autre. Malgré cela, notre esprit a besoin de trouver une raison à cette situation parfaitement accidentelle : on parle alors de destin, de fatalité, de déterminisme, de choses voulues d'avance par le sort. La rencontre de la tuile et du passant devient en quelque sorte explicable par cet exercice d'exorcisme mental.

Le hasard est certainement à l'origine de nombreuses superstitions. Il est parfaitement vraisemblable qu'une personne, à qui il est arrivé un grand malheur après avoir vu un chat noir traverser sa route ou avoir dîné à une table de treize convives, en tire une notion de causalité et attribue à ces prétendus signes de malchance une signification universelle : un chat noir et le nombre treize portent à coup sûr malheur. Après tout, il suffit d'une seule expérience douloureuse pour conclure qu'une chute fait mal et qu'on se brûle au contact du feu. Que l'individu ainsi éprouvé répande autour de lui son obsession superstitieuse et elle fera boule de neige, se propagera de bouche à oreille, et nous voilà tous ensorcelés par l'idée d'un maléfice jeté par un chat noir ou une table de treize. L'irrationnel voyage bien plus vite et loin que les arguments sensés.

Dans son remarquable ouvrage *Parapsychologie, science ou magie?*, J.E. Alcock démythifie la croyance dans les rêves prémonitoires, pourtant si répandue. Des milliards de gens rêvent chaque nuit. Statistiquement, il est inévitable que certains rêves coïncident avec des événements qui se passeront le lendemain. Les sujets qui vivent une fois ce genre d'expériences la mettent au compte d'un phénomène occulte de prémonition, en ignorant les innombrables autres rêves qu'ils ont faits et qui ne se sont jamais réalisés.

Les chercheurs ne sont pas à l'abri d'interprétations erronées. Il y a quelques années, un sociologue américain a mis en évidence des corrélations spectaculaires entre la spécialité des professeurs d'université et leur appartenance religieuse. Les protestants étaient surreprésentés dans les disciplines scientifiques classiques, comme la géologie, la biologie et la chimie, mais nettement sous-représentés dans les sciences humaines, secteur où, par contre, les juifs étaient, de même qu'en médecine, très présents, alors que les catholiques se réservaient surtout les humanités. Pour l'auteur, ces choix tenaient aux systèmes de valeurs différents attachés aux trois confessions.

Un autre sociologue, tout en reconnaissant la justesse des prémisses de cette étude, en contesta les conclusions. Il apporta une autre explication, très argumentée, qui faisait intervenir le hasard - effet Cournot - des circonstances historiques.

Les protestants constituent le groupe religieux le plus anciennement implanté aux États-Unis; ils se sont traditionnellement orientés vers les disciplines apparues les premières dans les programmes universitaires américains. Quant aux juifs, l'époque où ils ont accédé aux études supérieures a coïncidé avec une période de développement spectaculaire des sciences humaines. Pour les catholiques, cette époque a correspondu à celle d'un nouvel essor des études gréco-latines et de la littérature contemporaine.

Voir une corrélation là où il n'y en a pas.

Les psychologues L.J. Chapman et J.P. Chapman ont montré comment la méconnaissance des lois statistiques peut engendrer ce qu'ils appellent une « corrélation illusoire » : la croyance en une corrélation positive entre deux éléments, bien qu'elle soit inexistante ou très faible et tendant vers 0, ou encore inverse.

Les amateurs de jeux de hasard sont en général victimes de corrélations illusoire. Ils font confiance, par exemple, à des tables qui donnent les chiffres censés avoir les meilleures chances de sortir au prochain tirage du Loto. Ces prévisions se fondent « scientifiquement » sur la loi des grands nombres : puisque, sur des milliers de tirages, les chiffres doivent tous sortir dans des proportions sensiblement égales (vrai), la logique veut que les chiffres sortis le plus souvent aient moins de chance de réapparaître aux tirages suivants, et vice-versa (faux en l'occurrence).

Le raisonnement serait juste si l'on disposait au départ du même nombre de boules pour chaque nombre et si les boules sorties à un tirage ne participaient plus aux tirages suivants; dans pareil cas, chaque boule tirée diminue effectivement les chances de voir réapparaître ensuite le chiffre correspondant. Mais étant donné qu'à chaque nouveau tirage du Loto toutes les boules sont remises en jeu, chacune n'a ni plus ni moins de probabilité d'être choisie par le sort. Les tirages précédents n'ont aucune influence sur celui du jour. Un statisticien disait que « la roulette n'a ni conscience ni mémoire ». Mais le joueur continue de croire aux martingales.

Peu de gens possèdent un sens logique des corrélations. Un expérimentateur a présenté à un groupe d'infirmières un paquet de cent fiches portant en haut le signe +S ou -S (présence ou absence de symptôme), et en bas la mention +M ou -M (présence ou absence de maladie). Parmi ces cent cartons, 37 portaient +S +M; 33, -S +M; 17, +S -M; 13, -S -M. Les infirmières devaient déterminer s'il y avait un lien entre symptômes et maladie. La grande majorité, 85 %, a conclu faussement à une telle corrélation, en invoquant le nombre « important » ou « le plus important » (37) de cartes marquées +S +M. C'était ignorer que 50 % affichaient des corrélations négatives.

On a mené beaucoup d'études sur le mécanisme psychologique de la corrélation illusoire dans la croyance aux phénomènes paranormaux, dont une classique : une expérience de télépathie à partir des symboles inscrits sur des cartes. Après chaque essai, les participants doivent juger s'il est réussi ou non; les résultats obtenus sont bien entendu le fait du hasard, pourtant, émetteurs et récepteurs s'attribuent des succès plus nombreux quand ils peuvent choisir eux-mêmes le paquet de cartes et quand on permet à l'émetteur de les battre lui-même et de les distribuer à son partenaire. Les émetteurs et récepteurs qui ont pu se rencontrer pour une « séance de réchauffement » croient a posteriori davantage à la réussite de l'expérience que ceux qui l'abordent à froid. Plusieurs études prouvent que plus un individu croit à la parapsychologie, plus il dit avoir obtenu de résultats probants dans des expériences de ce type. Il a l'illusion d'une corrélation effective là où le hasard intervient seul.

Peut-on espérer guérir jamais le paralogisme dans les mentalités? Dans certaines expérimentations, on a tenté, par différents moyens de suggestion, de réduire l'illusion de corrélation chez les sujets. En vain. L'esprit humain serait-il fondamentalement rebelle à la rigueur du raisonnement?