



Erreurs judiciaires, erreurs mathématiques

par Bernard Beauzamy

Juin 2012

En 1996, une Anglaise nommée Sally Clark a perdu un enfant peu après la naissance : mort subite du nourrisson. Elle a eu à nouveau un enfant l'année suivante, avec la même fatalité. Arrêtée, elle a été condamnée, en novembre 1999, à la prison à vie pour le meurtre de ses deux enfants, sur la base d'un unique témoignage, celui d'un pédiatre appelé Sir Roy Meadow, qui avait assuré que la probabilité que ce double décès soit dû à une cause naturelle était de

$$\frac{1}{8500^2} .$$

En octobre 2001 (personne n'est pressé), la "Royal Statistical Society" émit un avis, exprimant sa "préoccupation" ("concern") à propos d'une mauvaise utilisation des statistiques par la justice en cette occasion.

Un appel a remis Sally Clark en liberté en 2003, mais pour des raisons de procédure : certains relevés de microbiologie n'avaient pas été transmis en bonne forme. Elle ne s'est jamais remise de sa condamnation et des trois années passées en prison, et elle est morte d'alcoolisme aigu en 2007.

Les conséquences ont été très différentes selon les institutions :

- Le Ministère de la Justice a fait reprendre des centaines de procès ; pour trois femmes, les charges ont été abandonnées. Dans chaque cas, le même pédiatre, Roy Meadow, avait témoigné contre elles.
- L'Ordre des Médecins, en 2005, a exclu Roy Meadow, mais l'a réintégré en 2006, la cour d'appel de l'Ordre ayant jugé que "Meadow's misconduct was not sufficiently serious to merit the punishment which he had received".

Et ceci ne se passait pas en des temps très anciens.

Il est certain que Sir Roy Meadow avait tout ce qu'il faut pour convaincre un jury populaire : un titre de noblesse, garant d'honorabilité, des titres académiques, garants de respectabilité, de nombreuses publications et des livres. Il s'exprimait avec l'assurance que donne une longue pratique, usant de comparaisons imagées, propres à frapper l'esprit : il y avait moins de chances, a-t-il expliqué, que ce double décès soit dû au hasard que de gagner plusieurs fois le Sweepstake.

Si respectable qu'il ait été, si sûr de lui, il n'aurait pas tenu trois minutes devant un mathématicien. Nous lui aurions dit : "Votre calcul résulte d'une hypothèse d'indépendance entre événements, mais vous n'êtes pas qualifié pour émettre une hypothèse de nature mathématique". Nous aurions fait un parallèle avec l'affaire Dreyfus, où un raisonnement probabiliste a été utilisé pour obtenir une condamnation ; nous aurions cité Henri Poincaré "le calcul des probabilités ne devrait pas empêcher les savants d'avoir du bon sens".

En moins de trois minutes, Roy Meadow était définitivement ridiculisé par la mise en évidence d'une faute de logique : ce dont il parle n'est pas un fait, comme il le croit, mais une hypothèse, ce dont il n'a même pas conscience. On peut alors faire tous les effets de manche, empiler Cicéron sur Démosthène, battre le rappel des titres académiques et des titres nobiliaires, brandir les citations et les publications, la faute de logique anéantit tout cela. Le mathématicien seul sait la mettre en évidence et en faire ressortir l'horreur.

La réaction de la Royal Statistical Society, tardive, était en outre inappropriée. Faire connaître sa "préoccupation" parce que l'hypothèse n'est pas validée ? absurde : nous sommes devant une Cour d'Assises. La seule chose à dire est : c'est une hypothèse.

Interrompons-nous un instant pour traiter de l'aspect mathématique du sujet. Aujourd'hui encore on sait très peu de choses sur la mort subite du nourrisson. La question qui est posée est : si une famille a eu un enfant victime de ce syndrome, a-t-elle plus de chances qu'une famille quelconque d'en être encore victime dans l'avenir ? Si oui, le syndrome pourrait être d'ordre génétique ou bien lié aux conditions de vie. On n'en sait rien, mais une analyse empirique, portant sur les cas recensés, montre que les "récidives" sont plus fréquentes.

Le calcul de Roy Meadow était faux, mais le point essentiel est, selon nous, qu'il n'était pas qualifié pour faire ce calcul, et que personne n'aurait dû le lui demander. Le système judiciaire aurait dû savoir qu'on ne demande pas à un pédiatre de connaître la théorie des probabilités. Un pédiatre, on lui donne deux nombres, il les ajoute pour les augmenter et il les multiplie pour les diminuer. Comme, dans le cas présent, il voulait prouver que la probabilité était infime, et qu'il s'agissait d'un meurtre, il les a multipliés. Il avait lu quelque part que la probabilité de mort subite d'un nourrisson était de $1/8500$; alors pour deux morts, il n'avait que deux choix possibles : les additionner ou les multiplier, il a choisi de les multiplier. Ce n'est pas malhonnêteté intellectuelle. On lui aurait enseigné qu'il fallait les élever au cube, il l'aurait fait sans sourciller.

Comme le confirme l'arrêt de l'instance d'appel du Conseil de l'Ordre des Médecins, réintégrant Roy Meadow, tout ceci n'a pas grande importance pour eux : ce ne sont que des formules aux yeux des praticiens.

Pour eux, le véritable savoir est celui du pédiatre, du médecin en général ; l'homme de l'art ne connaît rien aux mathématiques et même, insistons-y bien, les méprise entièrement : il est profondément convaincu que la question n'est pas là. Nous avons rencontré cette attitude de multiples fois, et nous y reviendrons.

En 2010, un responsable de l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale était venu nous voir et c'est de lui que nous tenons cette histoire. La question qu'il posait était : ceci pourrait-il se produire en France et, si oui, comment l'éviter ?

Pour bien comprendre la question, il faut remonter assez loin. Voici ce qu'écrivait Claude Bernard (*Introduction à la médecine expérimentale*, 1865) :

J'avoue que je ne comprends pas pourquoi on appelle lois les résultats qu'on peut tirer de la statistique ; car la loi scientifique, suivant moi, ne peut être fondée que sur une certitude et sur un déterminisme absolu et non sur une probabilité. [...]

Il faut reconnaître dans toute science deux classes de phénomènes, les uns dont la cause est actuellement déterminée, les autres dont la cause est encore indéterminée. Pour tous les phénomènes dont la cause est déterminée, la statistique n'a rien à faire ; elle serait même absurde. Ainsi, dès que les circonstances de l'expérience sont bien établies, on ne peut plus faire de statistique : on n'ira pas, par exemple, rassembler les cas pour savoir combien de fois il arrivera que l'eau soit formée d'oxygène et d'hydrogène ; pour savoir combien de fois il arrivera qu'en coupant le nerf sciatique on ait la paralysie des muscles auxquels il se rend. Les effets arriveront toujours sans exception et nécessairement, parce que la cause du phénomène est exactement déterminée.

Ce n'est donc que lorsqu'un phénomène renferme des conditions encore indéterminées, qu'on pourrait faire de la statistique ; mais ce qu'il faut savoir, c'est qu'on ne fait de la statistique que parce qu'on est dans l'impossibilité de faire autrement ; car jamais la statistique, suivant moi, ne peut donner la vérité scientifique et ne peut constituer par conséquent une méthode scientifique définitive. [...]

La statistique ne saurait donc enfanter que les sciences conjecturales ; elle ne produira jamais les sciences actives et expérimentales, c'est-à-dire les sciences qui règlent les phénomènes d'après les lois déterminées. On obtiendra par la statistique une conjecture avec une probabilité plus ou moins grande, sur un cas donné, mais jamais une certitude, jamais une détermination absolue. [...]

En un mot, en se fondant sur la statistique, la médecine ne pourrait être jamais qu'une science conjecturale ; c'est seulement en se fondant sur le déterminisme expérimental qu'elle deviendra une science vraie, c'est-à-dire une science certaine. Je considère cette idée comme le pivot de la médecine expérimentale, et, sous ce rapport, le médecin expérimentateur se place à un tout autre point de vue que le médecin dit observateur. En effet, il suffit qu'un phénomène se soit montré une seule fois avec une certaine apparence pour admettre que dans les mêmes conditions il doive se montrer toujours de la même manière. Si donc il diffère dans ses manifestations, c'est que les conditions diffèrent. Mais il n'y a pas de lois dans l'indéterminisme ; il n'y en a que dans le déterminisme expérimental, et sans cette dernière condition, il ne saurait y avoir de

science. Les médecins en général semblent croire qu'en médecine il y a des lois élastiques et indéterminées. Ce sont là des idées fausses qu'il faut faire disparaître si l'on veut fonder la médecine scientifique.

Claude Bernard était un expert moderne avant la lettre ; sur une science qui n'existe pas encore, et qui existait encore moins à l'époque, il avait en toutes choses une vue affirmée et précise, qui ne laissait pas de place à la discussion. Chose amusante, on prendrait aujourd'hui pratiquement le contrepied de ce qu'il écrivait : même chez un malade parfaitement connu, sur lequel on a fait tous les tests possibles et imaginables, l'effet d'un médicament, l'évolution d'une maladie, restent probabilistes. Et Claude Bernard avait pour les probabilités le même mépris absolu que Roy Meadow.

La première émergence significative des probabilités dans le monde judiciaire, en France, est venue avec l'affaire Dreyfus. Passons sur les multiples facettes, et mentionnons simplement qu'un dénommé Bertillon avait établi qu'un texte écrit par Dreyfus était "proche" d'un "bordereau" et avait fabriqué, pour étayer sa conviction, tout un "système" où il démontrait que la probabilité de coïncidence était infime. En 1904, la Chambre Criminelle de la Cour de Cassation a demandé au mathématicien Henri Poincaré ce qu'il fallait penser du "système Bertillon". Poincaré ridiculise le système Bertillon, mais, comme tout expert issu du monde académique, il se croit obligé de faire un cours de probabilités à l'attention des juges (son rapport fait plus de cent pages). Nous, nous aurions dit simplement : "les probabilités, par définition, requièrent la répétition de circonstances similaires. Or c'est la première fois que ce système est mis en pratique et il n'a pas fait ses preuves ; c'est en outre la première fois que l'écriture d'Alfred Dreyfus est comparée à quoi que ce soit". Le style aurait gagné en efficacité ce qu'il perdait en élégance, et Dreyfus aurait été réhabilité deux ans plus tôt.

L'affaire Dreyfus étant encore présente dans tous les esprits, il y a peu de chances qu'une chose semblable se produise à nouveau. Un principe juridique fondamental est en effet le "principe du contradictoire". Il signifie "que chacune des parties a été mise en mesure de discuter l'énoncé des faits et les moyens juridiques que ses adversaires lui ont opposés", y compris bien sûr les diverses expertises, et que la partie adverse pourra faire appel à un contre-expert. L'expertise pourra assurément faire grand mal et beaucoup de dégâts : arrestation arbitraire, détention préventive, premiers jugements faussés, etc., mais l'expert n'est pas tout puissant et la contre-expertise finira par se faire entendre. La loi stipule même explicitement qu'il y a vice de procédure si ce n'est pas le cas.

Le système judiciaire a donc prévu des "garde-fous" contre les expertises, et il fait bien. L'expérience montre en effet que, à chaque fois que cela leur est possible, les experts font dire à leur discipline beaucoup plus qu'elle ne le peut en réalité. Ce n'est pas par mauvaise foi, ce n'est pas par malhonnêteté intellectuelle, c'est parce qu'on ne leur a jamais appris les limites de leur discipline. On a toujours insisté sur ses succès, jamais sur ses incertitudes. Les limites de validité relèvent des mathématiques et, une fois encore, c'est une discipline dont ils ignorent l'existence et qu'ils méprisent fondamentalement. Voyons-en des exemples :

Dans l'affaire AZF, des experts judiciaires sismologues, MM. Lacoume, Glangeaud, Dietrich, avaient cru que leur discipline permettait de dater l'explosion à la milliseconde près et de la localiser au millimètre près, tout ceci à partir des indications fournies par un unique capteur

en mauvais état. Nous avons gentiment expliqué que la chose était impossible par principe ; leur rapport n'a finalement pas été retenu. Voici un extrait du jugement en première instance :

"Ainsi, dans ces débats techniques parfois passionnés, il paraît utile de rappeler que la juridiction correctionnelle appréciera la valeur probante des apports techniques ou scientifiques, que ceux-ci émanent des experts judiciaires, des sachants de la défense ou de toute autre parties, en tenant compte du respect des grands principes qui régissent l'expertise judiciaire, à savoir :

- la compétence du technicien qui s'exprime sur un sujet,
- la fiabilité des éléments sur lesquels reposent les travaux;
- la méthodologie suivie,
- la rigueur de l'argumentation, les références expérimentales ou bibliographiques,
- la collégialité de l'analyse,
- et surtout le souci de cohérence qui doit présider à l'apport scientifique que celui-ci s'inscrive dans le cadre de l'information judiciaire dont l'objet légal est la manifestation de la vérité ou dans la recherche de la vérité sur la cause de l'explosion proclamée par M. DESMARETS, PDG de la SA Total, et l'exploitant tenu réglementairement à déterminer la cause de l'explosion, et en conservant à l'esprit ce que nombre d'experts ou de sachants ont eu l'occasion de souligner dans leurs rapports ou à l'audience, à savoir la prudence dont il convient de faire preuve dans l'analyse de conclusions d'expertises qui, pour être fondées sur des sciences dures, visent des événements, constats, signaux, phénomènes divers s'inscrivant à tous les niveaux dans des milieux (le sous sol, l'atmosphère, un silo de stockage, les caractéristiques des produits en cause) fortement hétérogènes."

L'affaire AZF met bien en évidence l'incapacité de l'expertise scientifique : l'explosion s'est produite récemment (2001), dans une ville, avec de nombreux témoins, de nombreux enregistrements, et on a procédé à toutes les expertises et reconstitutions possibles. Quantité de thèses se sont affrontées, et malgré tous ces travaux aucune conclusion n'est apparue, pas même sur des points secondaires (par exemple le nombre des explosions).

On peut dire, de manière simplifiée, sur tous les cas de ce type, que :

- Les connaissances scientifiques sont insuffisantes pour conclure ;
- Les experts s'expriment tous avec assurance et même arrogance ;
- Le système judiciaire fait en sorte de ne leur apporter qu'un crédit limité.

Les choses sont très différentes, sur ce dernier point, lorsque l'expertise touche à la société civile, comme nous allons maintenant le voir.

En 2009, nous avons eu à analyser, pour le compte du Réseau de Transport d'Electricité, plusieurs études de type "épidémiologiques" (c'est-à-dire portant sur des populations), et notamment une étude "Residence Near Power Lines and Mortality From Neurodegenerative Diseases: Longitudinal Study of the Swiss Population", signée de Anke Huss, Adrian Spoerri, Matthias Egger, and Martin Röösli, parue dans le American Journal of Epidemiology Advance Access, en novembre 2008.

Cette étude concernait la maladie d'Alzheimer et la démence sénile : sont-elles plus fréquentes au sein de la population suisse vivant à proximité des lignes HT ? Les auteurs concluent évidemment à un excès de risque.

Malheureusement pour eux, heureusement pour la population, les chiffres bruts qu'ils utilisent contredisent leur conclusion ; celle-ci, une fois encore, repose sur une utilisation inappropriée de modèles statistiques (en l'occurrence le modèle de Cox). On ne peut que citer à nouveau Henri Poincaré : il suffit de regarder les chiffres pour avoir du bon sens. Sur les chiffres bruts, il y avait moins de morts, au prorata de la population, au voisinage des lignes.

Nous voyons ici quelque chose d'absolument consternant (et nous l'avons rencontré souvent !) : à partir de données qui ne montrent rien d'inquiétant, un acharnement (le mot n'est pas trop fort) à employer tout procédé de traitement statistique possible, jusqu'à ce que l'on sorte le résultat qui va dans le sens que l'on désire. Pour cela, on emploiera tous les logiciels possibles, tous les tests statistiques existants, bien entendu en dehors de leur domaine de validité. Mais qui s'en soucie ?

Prenons un autre exemple, encore plus récent (mars 2012). Il s'agissait d'expertiser la relation (acceptée par beaucoup) entre la présence d'algues vertes (ulves) en Bretagne et les engrais (nitrates) utilisés par l'agriculture. Nous extrayons ce passage de notre rapport :

Les articles "scientifiques" qui prétendent démontrer un lien de causalité entre la présence d'ulves et les productions agricoles reposent tous, sans aucune exception, sur des modèles mathématiques non validés et fabriqués pour la circonstance. Le niveau scientifique de ces modèles est consternant et ne serait accepté par aucune autre discipline. Or l'environnement n'est pas une discipline moins importante que les autres et il n'y a aucune raison d'y accepter des arguments qui seraient rejetés ailleurs.

Un organisme – l'IFREMER – dit pouvoir établir clairement les conditions nécessaires à la croissance des ulves ; ce seraient : un enrichissement conséquent en azote inorganique dissous, un bon éclaircissement, un bon confinement des eaux à la côte. Nous acceptons volontiers ces hypothèses. Mais elles sont vérifiables, testables : on peut faire des cartes, établissant si les ulves prolifèrent mieux là où les conditions sont satisfaites. Depuis trente ans que le débat existe, ces cartes devraient avoir été établies depuis longtemps et elles auraient dû clore ledit débat.

Nous pourrions aisément multiplier les exemples de ce type, qui montrent que, hors du champ judiciaire, les experts se croient absolument tout permis. Les plus dangereux sont ceux qui viennent d'organismes publics, car leur statut leur donne une honorabilité et une respectabilité dont ils abusent, tout comme Roy Meadow. Or ce statut ne leur garantit aucune compétence scientifique. Que l'IFREMER soit un organisme d'Etat, fort bien, mais en quoi cela garantit-il la qualité de la recherche qui y est menée ?

C'est en vérité tout l'inverse. Un organisme d'Etat aura plus de mal à faire une recherche de bonne qualité, pour plusieurs raisons :

- Il est constamment environné de "consultants" qui viennent porter leurs louanges, espérant en retour quelques contrats ;
- Il n'est pas soumis à la concurrence ni au marché ;
- Il souffre de la perte générale de compétences de l'Etat, dont le déclin scientifique a commencé il y a plus de trente ans.

Peu importe en vérité les raisons du déclin des uns ou des autres. Il y a une règle, simple et absolue, qui caractérise la qualité de l'expertise scientifique :

Pour avoir une valeur, une expertise scientifique, un jugement scientifique, doivent être fondés sur des données publiques et les faits, les arguments, les raisonnements doivent être entièrement accessibles à la consultation et à la critique.

Le principe du contradictoire doit s'appliquer dans tous les cas.

Par conséquent, si un organisme quelconque, à la réputation remarquable, si un expert quelconque, honorable et gonflé de titres, vient vous dire : à partir de nos données (que vous ne verrez pas), grâce à nos raisonnements (que vous ne verrez pas), nous concluons que tel équipement, telle activité, sont coupables de tel méfait, une seule réaction, une seule décision : sans la moindre hésitation, sans le plus petit haussement d'épaules, la poubelle. Et veillez à bien refermer le couvercle.

Il arrive souvent qu'un Préfet, un Ministre, et plus généralement un responsable exécutif, pour se débarrasser d'une situation à laquelle il ne comprend rien, fasse appel à l'expertise d'un organisme d'Etat : l'INRA, l'INSERM, le CNRS, etc. C'est chose normale, et après tout, ils sont là pour cela. Mais cela n'exonère en rien ce décideur de sa responsabilité : il doit veiller à l'application du principe du contradictoire. Si ce n'est pas le cas, s'il apparaît clairement que l'organisme public, se réfugiant derrière sa légitimité institutionnelle, outrepassa sa légitimité scientifique, il ne faut pas hésiter à saisir le tribunal administratif. Nous avons vu en effet que, à l'égard de l'expertise scientifique, le monde judiciaire était beaucoup plus méfiant que la société civile.