

La vache folle : une suite d'erreurs

JEAN-JACQUES DUBY

L'épizootie d'encéphalite spongiforme bovine, après avoir tué 160 000 bovins et touché le quart des exploitations britanniques, est réduite à quelques dizaines de cas par semaine. Nul ne sait si cette diminution se poursuivra jusqu'à l'éradication.

Les déclarations du ministre de l'Agriculture britannique sur dix cas de maladie de Creutzfeldt-Jakob atypiques posent la question d'une éventuelle transmission à l'homme de la maladie de l'animal.

D'où l'«affolement» : la consommation de viande bovine et les cours ont chuté de 30 à 40 pour cent dans les pays européens. Une crise économique frappe le secteur de l'élevage, l'industrie de la viande et sa distribution.

Analysons le déroulement de cette crise à la lueur des erreurs commises.

Le manque de connaissances scientifiques est le handicap majeur. L'erreur des responsables britanniques a été de ne pas lancer des recherches en 1985 ou 1986, dès qu'il fut acquis que l'encéphalite spongiforme bovine progressait rapidement. Le risque a été sous-estimé. Lorsque, dix ans après, les politiques ont besoin de réponses scientifiques pour résoudre la crise, les spécialistes ont peu progressé sur l'agent infectieux ou sur le mode de transmission, encore moins sur un test de contamination ou sur un vaccin. De telles recherches n'auraient pas abouti sur tous les plans, mais on serait certainement plus avancé, et les décideurs ne seraient peut-être pas obligés de jouer «à l'aveugle», dans un tragique *zeitnot* où ils sont piégés.

La crise de la vache folle est une catastrophe technologique causée par l'homme. Si les éleveurs anglais n'avaient pas transformé des ruminants en carnivores, rien ne serait arrivé. Certains philosophes ou sociologues stigmatiseront une dérive : les valeurs de la nature – la vache qui mange de la bonne herbe au grand air – et le respect du consommateur sont passés au second plan. Peut-être, mais la décision fatale, qui a été d'autoriser la production de farines moins chauffées, relève d'une imprévoyance trop commune : les impératifs économiques ont pris le pas sur le contrôle du risque. Remarquons à cet égard que l'assouplissement de la réglementation,

au début des années 1980, a été favorisé par un transfert de l'autorité de contrôle des fabricants britanniques d'aliments pour bétail, du ministère de l'Agriculture vers le ministère de l'Industrie. Je pense que la réglementation aurait été moins laxiste si les farines avaient contenu des ingrédients artificiels : on pense trop souvent que seul ce qui est créé par l'homme est potentiellement dangereux, ce qui vient de la nature, inoffensif...

LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION EST-IL APPLICABLE ?

Le risque le plus grave reste la transmission à l'homme. On craint aujourd'hui que ce risque n'existe, mais on ignore son ampleur éventuelle : aussi les conditions typiques du principe de précaution s'appliquent-elles. L'interdiction de la consommation de certains abats de bovins et l'embargo européen sur les bovins anglais relèvent de ce principe. Le coût est énorme : la Grande-Bretagne exportait l'équivalent de 500 millions de livres sterling par an. L'abattage du cheptel coûtera des milliards de livres.

Ces mesures douloureuses visent autant à restaurer la confiance du consommateur qu'à réduire le risque de contamination humaine. Si cette contamination existe, mais a une incidence du même ordre de grandeur que la maladie de Creutzfeldt-Jakob classique, le risque est limité à quelques dizaines de décès par an, et l'on peut juger le coût actuariel de chaque vie sauvée exorbitant.

Toutefois, des scientifiques comme le microbiologiste Richard Lacey, de l'Université de Leeds, craignent que la maladie de Creutzfeldt-Jakob atypique ne soit une maladie nouvelle, une «encéphalite spongiforme bovine humaine», différente de l'affection classique, transmise par l'ingestion de viande provenant de bêtes atteintes d'encéphalite spongiforme, et dont l'incidence pourrait être beaucoup plus élevée. R. Lacey évoque des centaines, voire des milliers de décès dans les prochaines années.

Selon un scénario encore plus catastrophique, l'encéphalite spongiforme bovine serait transmissible à l'homme via les cochons ou les volailles qui continuent

à être nourris aux farines carnées et pourraient être contaminés : certes, cochons et poulets ne vivent pas assez vieux pour développer la maladie, mais ils pourraient multiplier l'agent pathogène. La seule précaution efficace serait d'interdire purement et simplement la fabrication de ces farines.

On peut se demander s'il n'y a pas eu longtemps un déficit de communication. Dans le milieu des années 1980, le gouvernement britannique n'a pas beaucoup diffusé les informations sur l'épizootie, ni semble-t-il la Commission européenne après 1990. La polémique sur le mécanisme de la maladie, et a *fortiori* sur une éventuelle transmission à l'homme, est restée confinée aux publications spécialisées. La grande presse n'a-t-elle couvert l'épizootie que d'une manière anecdotique, et sans insister sur la transmission humaine jusqu'au 20 mars 1996, date à laquelle elle a repris les déclarations du ministre, déclenchant la panique chez les consommateurs. Panique pour panique, il eût sans doute mieux valu qu'elle se produisît plus tôt : les dommages humains, si par malheur ils devaient être confirmés, en eussent été réduits, et les dommages économiques n'eussent pas été plus importants.

Les fautes d'appréciation des politiques, des responsables de la santé, et peut-être des médias, peuvent être diversement appréciées. Et les scientifiques ? Il est difficile de stigmatiser leur manque de connaissances sur ces maladies, pas plus qu'on ne peut leur reprocher de ne pas avoir encore découvert de vaccin contre le cancer ou le SIDA. En revanche, en minimisant la probabilité de transmission à l'homme dans son premier rapport, la Commission Southwood a commis une erreur culturelle. Les théories de Prusiner, leurs conséquences sur l'existence ou l'absence d'une barrière d'espèce n'auraient-elles pas dû être prises en compte ? Comme le reconnaît aujourd'hui R. Southwood, «le modèle de la tremblante paraissait [alors] le plus vraisemblable, mais il semble (maintenant) que nous ayons pu nous tromper...».

Faut-il alors passer la vache folle et sa possible transmission à l'homme par les pertes et profits du risque de développement ? L'histoire et, peut-être, les tribunaux, en jugeront. La multiplication des errements, le laxisme des réglementations, la mollesse et le retard des mesures administratives ne plaident pas pour une exonération totale des responsabilités.

Jean-Jacques DUBY est directeur général de l'École supérieure d'électricité et conseiller scientifique de l'UAP.

L'invention du zéro

CHRISTIAN HOUZEL

La présence d'une absence, matérialisée par le zéro, illustre et contient l'essence des mathématiques.

Sil l'inventeur (inconnu) du zéro avait déposé un brevet et que ce brevet avait duré 1 000 ans, il aurait gagné gloire éternelle et beaucoup d'argent. Pourtant, l'acquisition du concept de zéro n'est pas particulièrement douloureuse : il est difficile de nous souvenir quand nous avons appris l'existence du zéro à l'école primaire.

Zéro est un chiffre à part : la multiplication par zéro redonne zéro, et des questions sur le zéro sont encore difficiles à résoudre au XIX^e siècle, comme la valeur de 0^0 . La division par zéro est impossible. Elle donne l'infini, quel que soit le nombre que l'on mette au numérateur, sauf si c'est zéro lui-même. Le zéro et l'infini sont liés, non seulement en mathématiques, mais aussi en physique où, pour atteindre le zéro absolu de température, il faut une énergie infinie.

Zéro n'est rien, et il est inattendu que le rien ait une aussi grande importance en mathématiques. Dans les équations, il a un statut privilégié, car c'est le seul que l'on mette à droite du signe égal, où il trône, isolé et magnifique.

LA NUMÉRATION DE POSITION

Zéro est issu de la numération de position où le sens d'un symbole dépend de sa position : le chiffre 1 isolé signifie une unité, 10 s'il est en deuxième position avec un zéro à côté de lui, 100 quand il est en troisième position avec deux zéros à sa droite. Selon l'étymologie latine de la terminaison, «ente» signifie 10, comme dans trente, quarante, etc. Les abaquas anciens étaient des tables formées de colonnes où l'on mettait des petits cailloux : dans la colonne des unités, chaque caillou valait 1, dans la colonne des dizaines à côté, chaque caillou valait 10, etc. En latin, *calculus* signifie caillou.

La première numération positionnelle attestée date de l'antiquité babylonienne (à partir du II^e millénaire avant notre ère) ;

elle n'était pas de base 10, mais de base 60. Nous avons d'ailleurs conservé cette base 60 dans le décompte du temps et des angles.

Dans l'écriture babylonienne, un bâton inscrit dans l'argile fraîche avec un roseau taillé donnait une incision en forme de clou muni d'une tête ; cette marque signifie 1 ou 60 ou 3 600, les différentes puissances de 60, mais aussi les puissances négatives, c'est-à-dire $1/60$ ou $1/3 600$, etc. En l'absence de «rien», c'est-à-dire de zéro, quand il manquait un ordre de puissance de 60, l'écriture babylonienne était ambiguë : seul le contexte permettait de savoir si un clou vertical signifiait 1 ou 60.

Les Babyloniens, pour noter l'absence d'un rang au milieu de chiffres, inséraient un espace. Or un espace est de longueur élastique et peut échapper à l'examen : deux «clous» verticaux, serrés l'un à côté de l'autre, signifient deux ; quand un petit espace les sépare, cela fait 61. Aussi les mathématiciens de Babylone, dans

les derniers siècles avant notre ère, ont-ils rempli l'espace vide par un signe, deux petits clous obliques indiquant l'absence d'une unité d'un rang sexagésimal.

Les Grecs de l'antiquité hellénistique, dans les derniers siècles avant l'ère chrétienne, ont beaucoup étudié l'astronomie babylonienne et adopté, pour les calculs astronomiques, l'arithmétique babylonienne ; dans ce contexte, ils notent quelquefois l'absence d'un rang par un «o» qui est l'initiale du mot grec *ouden*, lequel signifie rien. Pour noter un petit angle inférieur à un degré, ils inséraient ce «zéro» à la place des degrés, puis indiquaient après les minutes et les secondes.

Dans les plus anciens textes indiens, le zéro était noté par un point ou par un petit rond. Ce signe a plusieurs désignations : les Indiens rédigeaient en vers leurs règles de calcul, comme les règles de grammaire et les règles de construction des temples, et ils inventaient des synonymes, d'autres façons de nommer les choses, pour que leurs règles de versification soient respectées. On dénombre une dizaine de façons de nommer zéro, un, deux, etc.

Toutefois, le nom canonique indien est *cūnya*, qui signifie vide en sanscrit et désigne un «blanc». Ce signe n'est pas encore considéré comme un chiffre : il y a neuf marques, les chiffres de 1 à 9, et ce symbole qui indique le vide.

Les Indiens ont toujours eu un système de base 10 : avant l'invention du zéro, 10 est dénoté par un symbole spécial, une espèce de rond avec deux petites cornes sur le côté. Il n'est pas impossible que ce signe soit l'origine du zéro. Les plus anciennes inscriptions indiennes incorporant le système de positions datent des VII^e et VIII^e siècles. En Inde, la plus ancienne inscription comportant la notation avec zéro date du IX^e siècle.

Les Mayas de l'Amérique centrale ont aussi un système positionnel en base 20. La civilisation maya atteint son apogée au X^e siècle de notre ère, plus tard que les Indiens, mais elle s'est développée de façon indépendante, et les Mayas utilisent aussi un zéro. Un zéro qui était noté par une espèce de forme en amande, avec une décoration à l'intérieur qui varie suivant les inscriptions ou les manuscrits.

LA FASCINATION DES GRANDS NOMBRES

Les Babyloniens, les Indiens et les Mayas sont fascinés par les très grands nombres, à la différence des Grecs et des Romains, qui ne s'en préoccupent guère. Le plus grand nombre possible dans la langue grecque, c'est la myriade, c'est-à-dire 10 000. Or le zéro est une première étape dans la représentation commode des

