

**Bloc-notes** de Didier Nordon

**Tribune des lecteurs**



**Point de vue**

*La vache folle : une suite d'erreurs*  
par Jean-Jacques Duby



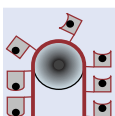
**Les inattendus de la science**

*L'invention du zéro*  
par Christian Houzel



**Science et gastronomie**

*Bières de pharaons*



**Jeu-concours**

*Le mouvement perpétuel*  
par Pierre Tougne

**Perspectives scientifiques :**

*Pansement pour fracture*

*Un ancêtre précoce*

*Enzymes et médicaments*

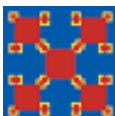
*Satellites d'astéroïdes*

*Le cheval, athlète abouti?*

*Échographie du thymus*

*Horloge équatoriale*

*La musique pour les paroles*



**Visions mathématiques**

*Mathématiques sans se lacer*  
par Ian Stewart



**Logique et calcul**

*Démographie et sens giratoire*  
par Christoph Pöppe



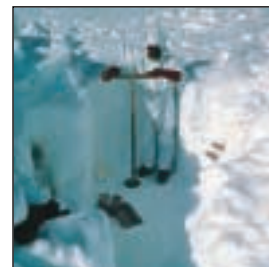
**Analyses de livres**

– *Carte géologique de la France au millionième*  
– *Marie Curie*, par Susan Quinn

**La mémoire des glaces du Groenland**

par Claude Boutron

Les neiges et glaces du Groenland révèlent l'histoire de la pollution atmosphérique par les métaux lourds, de l'Antiquité à nos jours.



**Les hormones végétales**

par Antonio Granell et Juan Carbonell

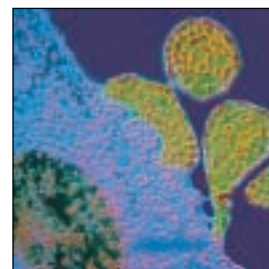
Les hormones végétales sont des messagers chimiques que les cellules utilisent pour moduler leur développement et s'adapter à un environnement auquel les plantes, immobiles, ne peuvent échapper.



**Les infections virales persistantes**

par Jean-Claude Nicolas et Vincent Maréchal

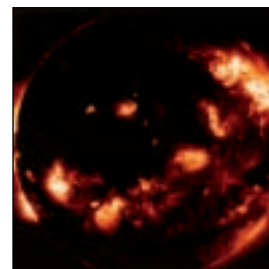
Après une infection virale, l'organisme semble sortir vainqueur du combat qu'il a mené contre le virus. La victoire n'est pas toujours définitive.



**La dynamo stellaire**

par Elisabeth Nesme-Ribes, Sallie Baliunas et Dmitry Sokoloff

Les cycles des taches observées sur le Soleil et sur d'autres étoiles aident à comprendre les cycles d'activité magnétique du Soleil et leur impact sur le climat terrestre.



## Les sables du monde

68

par Walter Mack  
et Elizabeth Leistikow

Le sable est l'un des matériaux les plus banals à la surface de la Terre. C'est aussi l'un des plus variés.

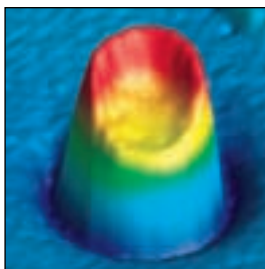


## La supraconduction à haute température

74

par John Kirtley  
et Chang Tsuei

Des expériences testent des phénomènes quantiques dans les matériaux et éclairent d'un jour nouveau la supraconduction à haute température.

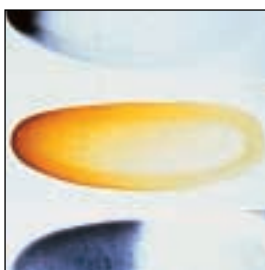


## Le développement de l'embryon

82

par Christiane  
Nüsslein-Volhard

Des différences de concentration de quelques molécules clés commandent l'organisation de l'embryon.



## Les ronds d'air des dauphins

90

par Ken Marten, Karim  
Shariff, Suchi Psarakos  
et Don White

À Hawaii, des dauphins s'amuse à faire, dans l'eau, des spirales et des ronds d'air tourbillonnants et stables.



## Le prix de l'ignorance

On sait combien coûte la recherche ; l'épidémie de la vache folle nous enseigne le coût de l'ignorance.

Jean-Jacques Duby examine les erreurs commises (voir *La vache folle : une suite d'erreurs*, page 10) : inertie administrative, méconnaissance du risque... La plus dommageable a été la passivité. Pourquoi, il y a dix ans, un programme de recherche n'a-t-il pas été lancé alors que le péril était envisageable ? Parce qu'il s'agissait de prévention, toujours différée par les urgences ? Parce que cette recherche, à la fois fondamentale et appliquée, s'insérerait mal dans les programmes en place ? Parce que la science ne pouvait pas, pensaient les décideurs de la santé publique, résoudre le problème ? Il est vrai que l'identification des causes des maladies neuro-dégénératives, à partir de symptômes, est très délicate. D'autant que des voix scientifiques expriment le doute : la maladie de Creutzfeldt-Jakob pourrait être due à un virus, la protéine identifiée par S. Prusiner n'étant que la porte d'entrée de ce virus. Or la latence des virus est une question délicate que les biologistes commencent seulement à explorer (voir *Les infections virales persistantes*, par J.-C. Nicolas et V. Maréchal, page 52).

Les comptes de l'État ne font jamais état des périls auxquels nous échappons grâce aux résultats de la recherche, et ce silence diminue la reconnaissance publique. Les drames évités sont, il est vrai, difficilement chiffrables : le Globe terrestre n'est pas un terrain d'expérimentation qui permettrait des études comparées. Or tout ce qui n'est pas chiffré est au pire ignoré, au mieux englobé dans des considérations morales, lesquelles sont écoutées avec l'intérêt que l'on porte aux discours de remise de prix, et aussi vite oubliées.

Les épidémies de type vache folle, il y en aura d'autres : la mondialisation de l'économie, la rapidité des communications, l'âpreté de la concurrence, propagent les catastrophes.

Si nous ne réagissons pas mieux aux alertes, nous continuerons à brûler des vaches dans des crématoires. Dans l'Antiquité, les Grecs sacrifiaient les mêmes animaux pour obtenir le pardon des Dieux.

Philippe BOULANGER

## Terrorisme scientifique

**S**cène vue lors d'une commission universitaire chargée de recruter des collègues. Tous les membres de la commission appartenaient à la même spécialité, mais deux sous-spécialités rivalisaient. Prudent, je les désignerai ici par A et par B. Les tenants de la sous-spécialité A se laissant aller à donner des indications trop longues et trop techniques sur les recherches effectuées par les candidats qu'ils défendaient, un représentant de la sous-spécialité B a fini par se fâcher : «Vous commencez à nous ennuyer. Nous aussi, nous pouvons donner tous les détails sur ce que font nos candidats. Il y en aura jusqu'à demain. Si c'est ça que vous voulez...»

La menace agit. Les A comme les B se contentent d'évoquer de façon succincte les résultats de leurs poulains respectifs. Cet «équilibre de la terreur» en dit long sur l'intérêt que les chercheurs portent aux travaux des autres. Et, je le répète : au sein d'une même spécialité.

## Cosinus par la tangente

**L**es vérités érudites sont aussi fantaisistes que les vérités populaires. J'étais persuadé qu'Henri Poincaré avait servi de modèle à Christophe pour son savant Cosinus. Mais, lisant récemment une monographie sur Hadamard, j'ai appris que non, la figure de Cosinus était inspirée de celle d'Hadamard. J'ai rectifié mes connaissances. Seulement, un article de Pierre Laszlo m'informe aujourd'hui que c'est d'Ampère que Christophe se serait inspiré, Ampère «à la distraction légendaire» (*Le savant fou chez Jules Verne*,

dans *De la science en littérature à la science-fiction*, éditions du CTHS, 1996).

Là, suffit. Je n'ai pas la patience d'une machine à traitement de texte, sur laquelle mille ratures consécutives ne laissent pas plus de trace qu'une seule. Fantaisie pour fantaisie, renversons l'ordre des phénomènes. C'est la fiction qui inspire la réalité, non l'inverse. Ampère, Hadamard, Poincaré – pourquoi ces savants n'ont-ils eu d'autre but dans la vie que de passer pour des modèles de distraction ? Parce que tous imitaient leur idole Cosinus. Archimède lui-même ne rêvait que d'une chose quand il était petit : devenir aussi distrait que Cosinus. Les grands types littéraires sont éternels, vers l'avenir et vers le passé.

## Politique scientifique commune

**O**n estime à 200 000 (c'est beau-coup !) le nombre de revues universitaires paraissant en anglais, et à 5 le nombre moyen de lecteurs pour chaque article (c'est peu !). Les articles servent à faire avancer, non la compréhension, mais les carrières. La situation empirera avec les journaux électroniques : le plus grand danger est la surproduction.

Ces constatations de Noel Malcolm (*Independant on Sunday*, 21 juillet 1996) sont peu originales. Ce qui l'est, c'est la comparaison fondée qu'il fait avec l'agriculture, où la situation est similaire. L'État achète les produits à des cours surévalués et constitue des stocks qui restent inutilisés. Entendez : il subventionne les bibliothèques universitaires pour qu'elles achètent des revues et des livres qui s'entassent sans être lus. Noel Malcolm suggère d'aller plus loin dans l'alignement de la politique universitaire sur la politique agricole. De

même que l'État paie les paysans pour qu'ils laissent certaines terres en jachère, il devrait donner une prime aux universitaires qui s'abstiennent de publier.

## Sigmund, pas mort

**V**oici deux jolies fautes d'orthographe – jolies parce qu'elles ornent le texte plus qu'elles ne le défigurent : elles collent si bien à son sens !

Jean-Marie Brohm, critiquant les logiques mortifères de la compétition sportive, écrit : «La préparation scientifique des champions laisse flotter derrière elle bien des odeurs de souffre.» Deux *f*. Ainsi se trouvent évoqués non seulement l'absorption de substances interdites, mais encore le paroxysme de douleur auquel sont contraints les champions afin de se «dépasser».

Marie Cariou, philosophe, pour souligner tout le bien qu'elle pense de ses collègues, dénonce les «mystificateurs qui n'ayant rien à dire se plaisent à habiller des idées banales d'horipeaux langagiers faussement hermétiques» (*Bergson et Bachelard*, PUF, 1995, p. 74). Ce *h*, sentez-vous tout ce que ce *h* veut dire ? Mais, si je puis me permettre, là encore un redoublement de consonne aurait été bienvenu. Si Marie Cariou avait décrit ses ennemis affublés d'horipeaux, ils ne s'en seraient pas relevés.

## Pourquoi pas 12/7 ?

**N**e pas savoir si une affirmation est du lard ou du cochon n'est jamais plaisant. Pour un peu, on se sentirait bête...

Ce sentiment désagréable, je viens de l'éprouver en lisant l'injonction suivante : «Montrer que le 13 du mois a plus de chances de tomber un vendredi que tout autre jour de la semaine.» Si je l'avais lue dans la page Divertissement de mon quotidien, j'aurais souri : simple plaisanterie pour moquer notre tendance à surestimer la fréquence des dates déplaisantes.

Mais c'est dans l'*American Mathematical Monthly* (vol. 100, n° 7) que j'ai lu cela. Et je connais trop les mathématiciens pour n'en pas avoir peur. Chez eux, tout peut être sérieux, même le divertissement. Ils sont capables d'avoir une démonstration rigoureuse concernant la fréquence supérieure des retours du vendredi 13. Nul que je suis, elle m'échappe. Et vous ?

## Véritables et vraies vérités politiques

**C**ertains adjectifs s'appliquent à eux-mêmes : «court» est court, «français» est français, «polysyllabique» est polysyllabique. D'autres ne s'y appliquent pas : «anglais» n'est pas anglais, «rouge» n'est pas rouge, «monosyllabique» n'est pas monosyllabique. D'où un célèbre paradoxe. Disons, par définition, qu'un adjectif qui ne s'applique pas à lui-même est «hétérologique». Un instant de réflexion, et l'on s'aperçoit que l'adjectif «hétérologique» ne peut être ni hétérologique, ni non hétérologique.

Ces considérations mènent également à un paradoxe politique. Écoutons notre président : «Les problèmes de l'Université appellent de vraies propositions et une vraie réforme.» Pourquoi répète-t-il le mot «vrai» ? Parce qu'il nous paie de mots. Incapables de les aborder vraiment, les politiciens se gargarisent d'autant plus de vrais problèmes, auxquels ils demandent d'apporter de vraies solutions. Le recours insistant au mot «vrai» marque la fausseté d'un discours. Vidé de sens par les politiciens, ce mot ne s'applique plus à lui-même. Vrai n'est pas vrai !



## Extinction?

L'extinction des dinosaures a-t-elle été rapide ou non? La chute d'une météorite en est-elle la cause? Si l'on ne retrouve pas d'amoncellements d'ossements liés à cette extinction, c'est peut-être simplement que les dinosaures ont disparu à cause d'un déficit de naissances. Certaines espèces de batraciens disparaîtraient de plusieurs régions du monde parce que leurs œufs seraient soumis à un rayonnement ultraviolet plus intense (voir *Pourquoi les grenouilles disparaissent*, *Pour la Science*, juillet 1995). Les dinosaures, qui pondaient des œufs, n'auraient-ils pas connu le même sort, après que la chute d'une météorite ait fortement perturbé le climat?

C. BOY, Arcachon

## Constructivisme (suite)

Trois affirmations de Paul Caro (voir *Le mauvais procès du constructivisme*, *Pour la Science*, juillet 1996) sont contestables. D'abord, le désintérêt de la communauté scientifique pour la «mémoire de l'eau» démontrerait l'absence de réalité du phénomène. La démonstration de P. Caro n'en est pas une ; elle montre simplement que la communauté scientifique internationale a une influence considérable dans nos sociétés. Mais les scientifiques ont-ils toujours raison?

Ensuite, selon P. Caro, l'image du monde scientifique et technique se dégrade. Sur quoi repose une telle affirmation? Comment mesurer la dégradation de l'image du monde scientifique? En effectuant des sondages? Et depuis quelle époque cette image se dégrade-t-elle? Admettons néanmoins que cette affirmation est justifiée ; quelles explications peut-on lui apporter? P. Caro semble suggérer que la cause est à chercher chez des penseurs non scientifiques. Je me demande si l'on ne pourrait pas la chercher chez les scientifiques eux-mêmes.

Je pense à la prétention scientifique qui confine parfois à l'arrogance, tel ce physicien qui déclarait, au cours d'une discussion informelle, qu'il «suffit d'établir et de résoudre des systèmes d'équations différentielles pour décrire complètement la nature». Je pense aussi à l'irresponsabilité scientifique, tel ce généticien qui affirmait, lors d'une interview télévisée : «Je livre mes recherches au monde et n'ai pas à me préoccuper de la manière dont il s'en servira.»

Enfin P. Caro déplore que «La montée [...] des superstitions [soit] l'un des pro-

blèmes majeurs de notre temps, et une menace.» Là encore, sur quoi repose une telle affirmation? Qu'entend exactement P. Caro par «superstition»? Sommes-nous certains que «l'homme de la rue» soit plus superstitieux qu'il y a un siècle? Comment expliquer, si elle est réelle, la recrudescence des superstitions en cette fin de millénaire, et pourquoi constituerait-elle une menace?

Ces problèmes ne viendraient-ils pas aussi de la science et de la technique elles-mêmes? Entourés d'une technique toujours plus envahissante et perfectionnée reposant sur des théories scientifiques de plus en plus complexes dont la compréhension est réservée à une part réduite de la population, ne devons-nous pas élargir notre esprit à d'autres types de connaissance, de manière à tenter de maîtriser le savoir scientifique? N'est-ce pas une menace que de s'engouffrer dans une confiance excessive dans les procédés cognitifs de la science? À ma connaissance, aucune superstition du passé n'a créé une situation comparable à celle que nous vivons désormais : la possibilité, issue de la science, de détruire la planète!

Frédéric CHABERLOT, Lausanne

## Réponse de Paul Caro

La première critique illustre la manière dont des formes modernes de fantasmes anciens imprègnent l'air du temps. Si la communauté scientifique ne croit pas à la «mémoire de l'eau», c'est tout simplement parce qu'elle considère que cette affaire est fondée sur des erreurs expérimentales (commises de bonne foi d'ailleurs). En revanche, les termes, poétiques, utilisés ressuscitent dans les imaginaires une très vieille croyance, la croyance en l'eau bénite, et là, c'est vrai, la communauté scientifique, sauf peut-être les ethnologues, n'a rien à en dire.

La dégradation de l'image du monde scientifique est un problème de communication et d'éducation. La production de savoir est extrêmement importante et elle ne peut être suivie et comprise que par des spécialistes, et encore seulement dans des domaines étroits. De plus en plus de personnes sont capables d'accéder à ce savoir parce que l'enseignement universitaire se développe partout, mais, «l'honnête homme» qui voudrait connaître de tout un peu est souvent frustré. De là une réaction d'agacement, voire des pulsions de haine, d'envie ou de jalousie, envers les «savants». Cette réaction est, depuis l'Antiquité, un classique de la culture occidentale. Elle connaît aujourd'hui l'une de ses résurgences périodiques, et la manière cavalière dont les constructivistes traitent

le corpus scientifique et ses méthodes en est un exemple.

La compréhension n'est pas «réservée à une part réduite de la population» au sens d'un savoir secret : tous les éléments pour y parvenir sont publics et elle ne dépend que de la volonté d'apprendre. Cela requiert un effort. Il est évidemment plus facile d'épouser les doctrines «d'autres types de connaissance» qui tombent directement du ciel, et ne demandent pas de «se casser la tête». Ce n'est certainement pas «élargir son esprit», c'est plutôt sombrer dans les délices de l'encerclement par les vieilles lunes qui obsèdent l'Humanité depuis toujours, comme celle du cataclysme possible «qui détruirait la planète». Par quelle technologie «la science» pourrait-elle aujourd'hui réaliser ce fantasme millénariste? La planète a parfaitement résisté à l'impact qui a, paraît-il, éliminé les dinosaures. Alors, bien sûr, il reste la folie des hommes, mais celle-ci est sûrement mieux alimentée par l'ignorance que par le savoir...

## Quark

Quark, en allemand, signifie absurde, mais aussi fromage blanc. Ça y est? Vous y êtes, Maître Nordon sur un arbre perché (voir *Pour la Science*, août 1996)?

Voilà donc la raison pour laquelle «... je n'ai aucun mal à comprendre une représentation conceptuelle où le camembert et les quarks figurent simultanément...»

Cela dit, le nom de cette noble particule provient de celui d'un personnage du roman *Finnegan's Wake*, de James Joyce, auteur que Murray Gell-Man semble tout particulièrement apprécier.

«Le seul fait que [j'aie] compris la phrase précédente...» me rendra-t-il plus modeste? Certainement pas. Car «La modestie est le privilège des tièdes», dit Jean-Paul Sartre (*Le Diable et le bon Dieu*).

Bernard IQUEAUX, Sèvres

## Trous noirs

Jeremy Bernstein écrit fort justement (voir *Einstein et les trous noirs*, *Pour la Science*, août 1996) que l'article publié par Albert Einstein en 1939 (*Sur un système à symétrie sphérique composé de plusieurs masses liées par la gravitation*) démontre qu'un amas sphérique d'étoiles en équilibre gravitationnel possède un rayon plus grand que le rayon de Schwarzschild.

L'article précise en outre : « Bien que la théorie présentée ici ne traite que des amas dont les particules ont des trajectoires circulaires, il n'y a pas d'objection sérieuse au fait que des cas plus généraux aient des résultats similaires. La "singularité de Schwarzschild" n'apparaît pas parce que la matière ne peut pas être concentrée arbitrairement. Cela est dû au fait que, sinon, les particules atteindraient la vitesse de la lumière. »

Jean Eisenstaedt, dans l'encadré, a tort de tourner Einstein en ridicule avec son image du ressort. Einstein dit sa conviction que le rayon de Schwarzschild est infranchissable de toute façon (c'est-à-dire qu'un trou noir ne peut se former par effondrement gravitationnel). Ce fait a été démontré par N. Stavroulakis (*Gazette des mathématiciens*, 31, 119 (1986)).

Pourquoi les démonstrations prouvant la formation de trous noirs dans le cadre de la relativité générale sont-elles erronées ? Deux sources d'erreurs fréquentes sont purement mathématiques : un changement de variables non bijectif, et l'utilisation globale du théorème de Birkhoff, qui n'est vrai que localement. La troisième source d'erreurs est aussi épistémologique : le rayon de Schwarzschild a une signification périmétrique, pas celle d'un rayon. Il s'agit d'un rayon de courbure.

Des trous noirs ont-ils été observés, même indirectement ? Il en existerait au centre de galaxies en rotation rapide, telle M87 (voir *Lumière et trous noirs*, *Pour la Science*, mai 1996). Toutefois, la présence, au centre de cette galaxie, d'un amas d'étoiles suffisamment massif expliquerait tout autant les observations, en utilisant des formules démontrées par Einstein dans son article de 1939. Ironie de l'histoire ?

Michel MIZONY, Lyon.

### Réponse de Jean Eisenstaedt

**A**lbert Einstein n'a pas été le seul ni le dernier à douter que sa théorie permette la formation de trous noirs. De nombreux scientifiques ont longtemps voulu, et encore aujourd'hui, démontrer que le rayon de Schwarzschild était infranchissable. Ils n'acceptent pas le caractère courbe de l'espace et ses conséquences extrêmes, en particulier les singularités de la théorie, lieux où la physique et l'Univers trouvent leur limite, qu'il s'agisse du Big Bang ou de l'horizon de Schwarzschild. Qu'Einstein ne fût pas clair sur ces questions en 1939 n'est pas si étonnant. Son opinion était liée à son refus qu'il puisse exister des singularités dans sa théorie. Précisément toutefois, le rayon de Schwarzschild n'est pas singulier : c'est un horizon derrière lequel une étoile peut disparaître.

Il n'y a aucune raison d'exiger des changements de coordonnées « bijectifs » : en relativité générale, à cause de la covariance générale des équations, la notion de coordonnées n'a pas de sens physique *a priori*. La question a été résolue mathématiquement par Georges Lemaître dès 1932 : la soi-disant singularité de Schwarzschild est perméable.

La vraie question est celle de l'équilibre d'une étoile. D'un côté, les forces gravitationnelles sont proportionnelles à la masse de l'étoile : elles augmentent sans limite avec celle-ci. De l'autre, les forces de « cohésion » de la matière sont limitées par l'équation de compressibilité de la matière en question : elles ne peuvent pas équilibrer n'importe quelle force gravitationnelle. La relativité générale prévoit donc que des étoiles peuvent disparaître derrière leur horizon et former des trous noirs.

## Vaches en queue de poisson

**L**es vaches ont toujours été folles, comme le prouve le texte suivant de l'essayiste américain du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle Henry David Thoreau (*sic*) (extrait de *Walden ou la vie dans les bois*) : « Le bruit court qu'il arrivait que les vaches étaient ici parfois nourries de têtes de morues[...] Ce récit est courant chez les voyageurs et est peut-être une calomnie, mais il y a plus de 1 000 ans que les Latins et les Grecs ont répété que telle ou telle nation nourrissait ses bovins, ou ses chevaux, ou ses moutons, avec du poisson, comme on peut le voir chez Elie et Plinie l'Ancien ; dans le *Journal* de Néarque, qui était l'amiral d'Alexandre, et qui accomplit un voyage de l'Indus à l'Euphrate, 326 ans avant J.-C., il est dit que les habitants de cette partie de la côte, nommés Ichthyophages, c'est-à-dire mangeurs de poisson, non seulement mangeaient du poisson cru, mais qu'ils broyaient des poissons dans une vertèbre de baleine, dont ils se servent comme mortier, et que la pâte ainsi obtenue était donnée à leurs bovins, car il n'y a pas d'herbe sur cette côte, et d'autres voyageurs, dans les temps modernes, Braybosa, Niebuhr et alii rapportent le même fait. »

Qui sait si Caligula, Eliagabal, et autres empereurs extravagants, n'avaient pas consommé trop de vache ou de poisson ? Plutôt que du saturnisme que l'on évoque parfois dans leur cas, ne faut-il parler d'« empoisonnement bovin » ?

Pierre TROTIGNON, Lille

# 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.

