



4. LE LAC MONOUN.



Photographies : Marguerite Holloway

5. LE DÉVERSOIR sur le côté Nord du lac Nyos.

la différence de pressions en dioxyde de carbone entre le fond et la surface, une fontaine d'eau riche en gaz, auto-entretenue, a jailli dans les deux tuyaux, et du dioxyde de carbone s'est dissipé dans l'atmosphère. L'équipe ferma des valves dans les tuyaux pour arrêter ce premier dégazage.

Le succès de cette expérience a conduit à une tentative analogue, en 1995, au lac Nyos. Avec le soutien de Gaz de France, M. Halbwachs et ses collègues ont alors descendu un tuyau de

14 centimètres de diamètre et de 205 mètres de long. Toutefois, après la formation de la fontaine, les frottements de l'eau et des bulles ascendantes contre le tuyau projetèrent ce dernier en l'air.

M. Halbwachs avait un projet différent de celui d'une équipe japonaise dirigée par Yutaka Yoshida et Minoru Kusakabe : il envisageait d'immerger cinq tuyaux seulement, au lieu de 12, pour dégazer le lac Nyos, avec un système de pompage télécommandé. Les ministres camerounais

hésitèrent longuement, mais ils ont finalement décidé le dégazage avec le projet japonais. Le gouvernement a amélioré les routes, évacué les abords du lac et mobilisé l'armée pendant les premières expériences de dégazage avec des réservoirs à oxygène en cas d'explosion.

Bien que l'opération de dégazage semble être aujourd'hui en bonne voie, de nombreux chercheurs pensent que la présentation des dangers au public a été insuffisante : les populations des environs doivent être mieux averties des dangers ; à l'étranger, les offices d'aide au développement doivent augmenter leur soutien aux opérations de dégazage, et l'on doit mettre fin à une rumeur qui naquit lorsqu'un prêtre visita les villages dévastés et décrivit la scène comme ressemblant aux suites du largage d'une bombe à neutrons. Cette rumeur de la bombe a des variantes : certains prétendent que des Américains et des Israéliens auraient fait sauter le lac pour s'emparer de diamants qu'il abrite ; d'autres qu'un membre de l'organisme américain de coopération aurait préparé l'installation des Américains dans la région. Cette rumeur risque de gêner les évacuations, avant le dégazage.

Marguerite HOLLOWAY est journaliste à la revue *Scientific American*.



Numérologie et coïncidences

JEAN-PAUL DELAHAYE

L'utilisation de chiffres n'est pas une garantie de scientificité : les mathématiques sont souvent efficaces, mais... Il y a des exceptions, à double titre sataniques, qu'il est intéressant de comprendre.

Eugène Wigner, dans un célèbre article intitulé «La déraisonnable efficacité des mathématiques en sciences», s'étonnait que l'utilisation de quelques règles ou modèles mathématiques pour étudier et représenter notre univers permette de prédire avec une exactitude inattendue le comportement de systèmes complexes. Récemment, Arthur Lesk s'est similairement étonné de «La déraisonnable efficacité des mathématiques en biologie moléculaire» : même dans les sciences de la vie, penser en termes numériques et mathématiques conduit au succès.

La philosophie des mathématiques est ainsi confrontée à un double et troublant mystère : (a) pourquoi le monde se conforme-t-il à des lois numériques et mathématiques ? ; (b) comment se fait-il que nous réussissions à identifier et à comprendre ces lois ?

Nous ne chercherons pas à détailler les diverses solutions proposées à cette énigme philosophique, aucune ne semble d'ailleurs véritablement convaincante, mais nous nous intéresserons à un problème lié et également difficile : «la déconcertante absurdité des mathématiques lorsqu'on les utilise de manière superstitieuse».

La question posée est celle-ci : «Pourquoi certains usages des mathématiques sont-ils efficaces et scientifiquement satisfaisants, alors que d'autres, peu éloignés, sont d'une invraisemblable naïveté ? Par où passe la frontière entre les utilisations sérieuses des chiffres et celles que l'on doit qualifier de fantaisistes et, par conséquent, éviter à tout prix ?»

Tout le monde connaît des exemples d'utilisations efficaces des mathématiques : votre poste de télévision est un assemblage de concepts mathématiques ; les avions volent grâce aux équations, aux chiffres qu'on a manipulés en grande quantité pour les concevoir et les mettre

au point ; un ordinateur est un montage d'objets logiques, arithmétiques et algorithmiques qui fonctionne avec fiabilité... ou presque.

LA PERSONNALITÉ DE PAUL DUPOND

En revanche, comme beaucoup de lecteurs de *Pour la Science* sans doute, j'ignorais jusqu'à récemment que quantité de gens font un usage des chiffres qui n'est pas fondé sur la raison. Des ouvrages proposent une utilisation magique des chiffres, appelée numérologie. Cette prétendue science vous surprendra par sa crédulité et son manque de fondement. Le petit livre *La numérologie* du Professeur Sydney Parker servira d'exemple mais il y a en a bien d'autres du même tonneau.

D'abord l'auteur explique qu'il vous faut identifier votre chiffre personnel. Pour cela, vous devez convertir chacune des lettres qui composent votre nom en un chiffre par le système A=1, B=2, C=3, D=4, E=5, F=6, G=7, H=8, I=9, J=1, K=2, L=3, M=4, N=5, O=6, P=7, Q=8, R=9, S=1, T=2, U=3, V=4, W=5, X=6, Y=7, Z=8. Puis vous devez en faire la somme et réduire de proche en proche, comme quand on fait une preuve par 9 (ce qui revient à calculer le reste de la division du nombre obtenu par 9, ce que peu de numérologues semblent savoir). Ainsi, aux lettres de chacun est associé un chiffre. Celles de Paul Dupond, par exemple, donnent : $7+1+3+3+4+3+7+6+5+4 = 43$, donc 7.

Le chiffre obtenu est le chiffre personnel de Paul Dupond. «Ce chiffre, nous explique-t-on, révèle son individualité, son comportement social et affectif, ses tendances, sa véritable nature.» D'après le livre, Paul Dupond est philanthrope, excentrique, vaniteux et sera attiré par les sciences occultes. Si votre chiffre est 3, réjouissez-vous, vous serez riches ; «le numéro

4 favorise, lui, les sciences exactes» (le fichier des abonnés de *Pour la Science* en établirait la preuve), etc.

Les différents ouvrages de numérologie se contredisent souvent, mais pas systématiquement, car ils se copient sans vergogne. À de rares exceptions près, ils sont mal écrits, répétitifs et ennuyeux. Qualifier ces ouvrages de sous-littérature n'est pas exagéré, tant transparaît le manque de soin et la précipitation qui ont présidé à leur écriture.

Je ne vous ferai pas la liste des arguments qui établissent que tout cela est idiot. Il suffit de dire que, si une seule des affirmations de ces livres avait été confirmée, voire prouvée, une véritable révolution s'en serait suivie, pour deux raisons au moins. D'une part, cela remettrait en cause notre conception de la causalité : rien ne peut expliquer que les lettres d'un nom puissent déterminer la philanthropie ou la capacité à gagner de l'argent. Même après sa naissance, en choisissant correctement son prénom (donc son nombre personnel) vous feriez d'un enfant quelqu'un de loyal et honnête (si vous vous arrangez pour que son chiffre soit 3), ou d'inconstant et léger (chiffre 6), etc.

L'autre raison qui provoquerait une révolution est que de telles régularités, si elles étaient véritables, auraient une grande valeur commerciale. Pour les sociétés faisant des envois publicitaires, une application de ce petit livre fournirait des consignes pour cibler les envois, ce qui permettrait des centaines de millions de francs d'économie : les éditeurs de livres d'occultisme doivent envoyer leur catalogue à Paul Dupond, mais surtout pas à Paul Dupont !

Que des tests d'embauche utilisent la numérologie ne prouve pas que la numérologie est sérieuse : certains critères de recrutement sont, hélas, pire que douteux...

Le plus étonnant peut-être avec la numérologie est que les savants numérologues ne prennent pas la peine d'argumenter. Ils ne s'adressent pas, semble-t-il, aux capacités de raisonnement de leurs lecteurs ou clients. En fait, ils ne prennent pas même la peine d'être cohérents entre eux. Certains proposent de trouver votre chiffre personnel en partant de votre date de naissance plutôt que votre nom, ce qui évidemment change tout. D'autres suggèrent de calculer votre numéro personnel en utilisant un autre mode de calcul, la réduction progressive, en additionnant les chiffres consécutifs par paires :

PAUL DUPOND
 7 1 3 3 4 3 7 6 5 4
 8 4 6 7 7 1 4 2 9
 3 1 4 5 8 5 6 2
 4 5 9 4 4 2 8
 9 5 4 8 6 1
 5 9 3 5 7
 5 3 8 3
 8 2 2
 1 4
 5

On remplit ligne par ligne en faisant la somme modulo 9 des deux chiffres situés au-dessus, ce qui, sauf exception, donne un autre résultat que la méthode «classique». D'autres livres de numérologie encore proposent de calculer modulo 12, ce qui établit des correspondances (estimées intéressantes) avec les signes du zodiaque, ou de ne prendre que les initiales des noms et prénoms, ou de ne considérer que les voyelles d'une part et les consonnes d'autre part, ou de classer les lettres de l'alphabet dans un ordre différent de l'ordre usuel. D'un ouvrage à l'autre, les conclusions et méthodes changent prouvant un étonnant manque de cohérence chez les adeptes de la numérologie.

Certains, pour justifier cette liberté, et espérant gagner sur tous les tableaux, indiquent que la numérologie est non seulement une science, mais aussi un art. C'est là une prétention absurde, car ce que produit la numérologie, et particulièrement en matière littéraire, n'a vraiment rien d'une œuvre d'art. Toute méthode numérologique peut d'ailleurs se traduire en un programme d'ordinateur, souvent simple, qui fera mécaniquement le travail du numérologue : or l'art ne se laisse pas si facilement «mettre en programme».

Nulle part, dans les ouvrages de numérologie, les experts ne s'interrogent sur le pourquoi des affirmations qu'ils vous assènent, sur leur confirmation. Ils ne recherchent pas quel système est le meilleur, ni bien sûr à quelle proportion d'erreurs on peut s'attendre (nul ne prétend, j'espère, que 100 pour cent des

1. LES RÉPÉTITIONS DE 1 ET L'ABOMINABLE NUMÉRO 666

Lorsqu'on vous présente une coïncidence, il faut évaluer dans quel espace celui qui a trouvé la coïncidence numérique menait ses recherches. Si l'espace est très grand, la coïncidence ne doit pas surprendre.

Ainsi, doit-on estimer remarquable que 11, 11...1 (19 fois le "1"), 11...1 (23 fois le "1"), 11...1 (317 fois le "1"), 11...1 (1031 fois le "1") sont des nombres premiers? Non, car on a trouvé ces nombres premiers en essayant systématiquement tous les nombres de la forme 11...1 et la proportion de nombres premiers parmi ces nombres n'est pas supérieure à celle que l'on trouve en recherchant parmi des nombres quelconques. Le nombre 666 est parfois considéré comme maléfique, et de nombreux numérologues passent des jours entiers à le faire apparaître par des combinaisons variées.

Voici quelques-unes de leurs trouvailles. C'est amusant, mais il serait absurde d'y attribuer de l'importance, car en regard des millions de formules qui ont été essayées et qui n'ont pas fait apparaître 666, ces relations ne sont finalement pas surprenantes. En se donnant de la peine, on en trouverait tout autant pour 432 ou 254 ou n'importe quel nombre.

$$16 - 2^6 + 3^6 = 666$$

$$666 = 6 + 6 + 6 + 6^3 + 6^3 + 6^3$$

$$666 + 6 + 6 + 6 = (6 - 6/6)^{(6+6+6)/6} + 6^{(6+6+6)/6} + (6+6/6)^{(6+6+6)/6}$$

Les nombres de Fibonacci $f(0)=1$, $f(1)=1$, $f(2)=2$, $f(3)=3$, $f(4)=5$, ..., $f(n) = f(n-1) + f(n-2)$ sont liés à 666, car, par exemple :

$$f(1)^3 + f(2)^3 + f(3)^3 + f(4)^3 + f(5)^3 + f(6)^3 = 666$$

$$(\text{remarquons que } 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 6 + 6 + 6)$$

$$(f(1)^3 + (f(2) + f(3) + f(4) + f(5))^3)/2 = 666$$

$$f(6)^2 + f(7)^2 + f(8)^2 - f(3)^3 = 666 \quad (\text{remarquons que } 6 + 7 + 8 - 3 = 6 + 6 + 6)$$

$$f(15) + f(11) - f(9) + f(1) = 666 \quad (\text{remarquons que } 15 + 11 - 9 + 1 = 6 + 6 + 6)$$

666 est la somme des carrés des 6 + 6/6 premiers nombres premiers :

$$2^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + 11^2 + 13^2 + 17^2 = 666$$

L'année 1998 aurait dû être terriblement maléfique, car 1998 est fortement lié à 666. En effet :

$$1998 = 666 + 666 + 666$$

$$666^4 = 196\,741\,925\,136 \text{ et } 196 + 741 + 925 + 136 = 1998$$

$$666^6 = 87\,266\,061\,345\,623\,616 \text{ et } 87 + 266 + 61 + 345 + 623 + 616 = 1998$$

$$666^7 = 58\,119\,196\,856\,185\,328\,256$$

$$\text{et } 58 + 119 + 196 + 856 + 185 + 328 + 256 = 1998$$

2. ORIGINE ET RÉALITÉ DES COÏNCIDENCES NUMÉRIQUES

Certaines coïncidences numériques proviennent d'illusions.

Le classique exemple des anniversaires montre que notre intuition peut nous jouer de mauvais tours et nous faire accroire que certains événements normaux sont extraordinaires.

Sans faire de calcul, posez-vous la question : est-il fréquent que deux personnes dans une assemblée de 30 personnes aient le même jour anniversaire? Vous répondrez sans doute : non, c'est sans doute assez rare. Peut-être préciserez-vous, cela doit se produire dans moins de un cas sur 10, puisqu'il y a 365 jours par an et que 30/365 est inférieur à 1/10.

Pourtant la probabilité d'un tel événement est de 70,63 pour cent.

En dessous de 23 personnes, la probabilité est inférieure à 50 pour cent, mais dès que 23 personnes sont réunies, la probabilité que deux d'entre elles aient le même jour anniversaire dépasse 50 pour cent.

Expliquons cela : le raisonnement consistant à évoquer que 30/365 est inférieur à 1/10 est faux. Le raisonnement exact est celui-ci (on néglige la complication créée par les années bissextiles).

Calcul de la probabilité que deux personnes ou plus aient le même jour anniversaire dans une assemblée de n personnes.

- nombre de cas possibles : 365^n

- nombre de cas défavorables : $365 \times 364 \times \dots \times (365 - n + 1) = 365!/(365 - n)!$

- probabilité recherchée $p = 1 - \{365! / [(365 - n)! 365^n]\}$

Pour $n = 22$ $p = 0,4757...$ Pour $n = 23$, $p = 0,5073$. Dès que 23 personnes sont réunies, il est plus probable qu'il y ait un anniversaire commun que non.

