



Calculer de tête

Shakuntala Devi est une prodige du calcul mental si... prodigieuse que tous les autres calculateurs doutent de ses performances. En 1977 à Dallas, elle aurait calculé la racine cubique de 188 138 517 plus vite qu'un ordinateur. En 1980, à Londres, elle a réalisé en 28 secondes la multiplication $7\,686\,369\,774\,870 \times 2\,465\,099\,745\,779$, deux nombres à 13 chiffres choisis au hasard par ordinateur. Comment a-t-elle obtenu le résultat exact (18 947 668 177 995 426 462 773 730)? Gaston Darboux, mathématicien qui a étudié au XIX^e siècle le calculateur prodige Inaudi, avait conclu : « Signalons tout d'abord que les résultats dont nous avons été témoins reposent avant tout sur une mémoire prodigieuse. [...] Dans une de nos réunions, nous avons donné à Inaudi un nombre de 22 chiffres. Huit jours après, il pouvait nous le répéter, bien que nous ne l'eussions pas prévenu... » Ainsi, les calculateurs prodiges sont des mnémonistes des chiffres ; ils appliquent, dit

Darboux, des « procédés, à coup sûr très simples [...] imaginés par le calculateur lui-même ».

Quels types de procédés ? « Inaudi ajoute facilement six nombres de 4 ou 5 chiffres ; mais il procède successivement, ajoutant les deux premiers, puis la somme, au suivant, et ainsi de suite. Il commence

$$\sqrt[3]{188\,138\,517},$$

toujours l'addition par la gauche, comme le font aujourd'hui les Hindous, au lieu de la commencer par la droite comme nous. » Manifestement, c'est la facilité avec laquelle les calculateurs prodiges mémorisent les résultats intermédiaires qui leur permet d'appliquer des méthodes de calculs simplifiées (par eux), ou héritées d'une tradition arithmétique millénaire, comme c'est peut-être le cas de S. Devi.

Se faire entendre de loin

Un chanteur wagnérien émet des sons dont l'intensité est comparable à celle d'un réacteur d'avion qui décolle. En termes

“ 120 décibels ”

acoustiques, cela revient à dire qu'il atteint 120 décibels à un mètre, soit une pression d'environ 20 pascals sur le tympan. C'est considérable... mais nous

apprécions un chanteur pour les performances et la beauté de sa voix plutôt que pour sa puissance !

La beauté de la voix dépend en particulier de son timbre, c'est-à-dire de la façon dont la résonance de sa voix dans la cavité pharyngo-buccale renforce certains harmoniques (les fréquences multiples entières de la fréquence fondamentale

du son). Toutefois, le timbre étant propre à chaque individu, les grands interprètes dotés d'un timbre plaisant ne font aucun effort technique pour l'acquérir.

Ils en font en revanche pour se faire entendre des spectateurs du dernier rang dans d'immenses salles de concert. Pour ce faire, ils se sont entraînés afin de placer leur « formant », c'est-à-dire le maximum d'énergie de leur

spectre sonore, aux alentours de 3 000 hertz. Cette plage de fréquences est en effet celle de l'acuité auditive optimale. C'est ce qui permet de chanter sans microphone, malgré un orchestre de 80 à 100 musiciens, et ce sans forcer la voix. Les chanteurs parviennent ainsi à émettre des sons de très faible intensité (pianissimi) qui portent néanmoins jusqu'au dernier rang.

Insomnies et hypersomnies

En 2007, le Britannique Tony Wright est resté éveillé sous la surveillance d'une caméra durant 266 heures, soit plus de 11 jours. Son objectif ? Dépasser le record de privation de sommeil de 264 heures de Randy Gardner, établi en 1964 sous la surveillance de William Dement, médecin et fondateur du premier Centre du sommeil au monde, à l'Université Stanford. W. Dement avait alors étudié de près les effets de la privation de sommeil sur R. Gardner, constatant par exemple que ce dernier restait capable, au bout de dix jours sans sommeil,

de mieux se servir que lui d'une batte pour renvoyer une balle...

Plus sérieusement, W. Dement nota aussi des changements cognitifs et comportementaux : outre une fatigue générale et des sautes d'humeur, il constata une perte notable de la mémoire immédiate, une tendance à la paranoïa, des accès de délire et même des hallucinations... Cette expérience visait à étudier les effets de la privation extrême de sommeil, qui est un tout autre type de privation que celle, chronique mais partielle, dont souffrent les très nombreux

insomniaques. Tandis qu'environ un tiers des adultes souffrent de troubles occasionnels du sommeil, dix pour cent sont harassés par une insomnie chronique.

“ 11 jours ”

Il existe au moins neuf sortes d'insomnies, mais il est admis que les causes les plus fréquentes de mauvais sommeil sont, d'une part, les douleurs et les digestions difficiles, d'autre part, le stress, les angoisses et les troubles

de l'humeur. Ces causes sont à l'origine des insomnies primaires dont souffrent 20 à 30 pour cent des Français...

L'hypersomnie, le contraire de l'insomnie, peut soit être liée à une autre maladie – par exemple la narcolepsie qui provoque des endormissements le jour et des accès de faiblesse musculaire –, soit prendre la forme de l'hypersomnie idiopathique, qui allonge le sommeil nocturne et rend le réveil difficile. Plus rares, les hypersomnies ne touchent qu'environ une personne sur 2 000, et ne sont guère diagnostiquées.

Sans boire ni manger

Un être humain en bonne santé tient en général huit jours sans manger ni boire, et 40 s'il boit; toutefois, des cas de survie pendant des durées doubles ont été rapportés. Certains mystiques, telle la catholique Marthe Robin, qui aurait vécu plus de 50 ans sans s'alimenter, ou le yogi Prahlad Jani, qui prétend ne plus s'être alimenté depuis 70 ans, entretiennent l'association répandue entre jeûne et spiritualité. Quoi qu'il en soit, il est vraisemblable que la faculté de jeûner sans séquelle a été sélectionnée au cours de l'évolution humaine: les exemples abondent dans l'histoire, et les anorexiques, voire les mannequins, en sont la preuve vivante.

La capacité à modifier son métabolisme pour conserver son énergie passe notamment par la combustion des graisses de réserve (des triglycérides). En l'absence d'insuline (pas de sécrétion par le pancréas, puisque pas d'absorption de glucose), l'hy-

“ 8 jours ”

drolyse des triglycérides aboutit à l'acétyl-coenzyme A. Ce dernier ne peut être incorporé dans le cycle de Krebs, métabolisme cellulaire qui produit de l'énergie sous forme d'adénosine triphosphate (ATP). Le métabolisme de l'acétyl-coenzyme A est alors dévié vers la formation de corps cétoniques (acide acéto-acétique, acide β -hydroxy-butyrique et acétone), seules sources d'énergie utilisables par le cerveau en l'absence de glucose.

Quand le jeûne se poursuit au-delà de plusieurs semaines, l'organisme se met en « hibernation » (diminution du métabolisme de base). À mesure que les réserves graisseuses s'épuisent, la dégradation des protéines musculaires libère des acides aminés qui entrent dans le cycle de Krebs. Modulée par la génétique, l'efficacité de la mise en place de ces mécanismes de survie est très variable d'un individu à l'autre. De nombreux gènes seraient à la fois impliqués dans ces mécanismes et dans l'épidémie d'obésité. Il semble que nous soyons davantage faits pour jeûner de temps en temps que pour manger à satiété trois fois par jour !



© donskarpa/shutterstock.com



© Dudarev/shutterstock.com

Un bain dans la glace

Le 23 janvier 2009, le Néerlandais Wim Hoff est resté 1 heure 42 minutes et 22 secondes nu dans un récipient rempli de 700 kilogrammes de glaçons. Pareil séjour dans la glace, comparable à ceux qui tue les alpinistes pris dans une avalanche, aurait pu aboutir à la mort par hypothermie. Comment W. Hoff résiste-t-il ?

Avec neuf autres chercheurs, Maria Hopman, de l'Université de Nimègue, aux Pays-Bas, a suivi l'état de W. Hoff pendant une immersion de 80 minutes dans la glace et l'a comparé à celui de 112 autres sujets ayant déjà participé à des expériences comparables. Pour elle, il est clair qu'une personne n'ayant pas l'entraînement de W. Hoff mourrait d'hypothermie dans les conditions qu'il supporte apparemment sans efforts démesurés. Pour y parvenir, W. Hoff emploie une technique méditative inspirée du yoga, qu'il nomme le « feu intérieur ».

Selon le physiologiste Dominique Langin, de l'INSERM et du CHU de Toulouse, il est probable que la technique élaborée par W. Hoff lui sert avant tout à contrôler la douleur due au froid.

Les effets bénéfiques de la méditation mis à part, sa résistance extrême au froid ne peut qu'être liée à une constitution exceptionnelle. L'être humain a en effet trois façons de résister au froid: en s'isolant par de la graisse sous-cutanée, en frissonnant, ou en activant son tissu adipeux brun.

L'électroencéphalogramme subi par W. Hoff pendant son immersion dans la glace a trahi une activité musculaire, suggérant que ses muscles produisent de la chaleur en frissonnant. Les chercheurs hollandais ont par ailleurs relevé chez W. Hoff une forte circulation de catécholamines.

Or ces neurotransmetteurs jouent un rôle essentiel dans l'activation du tissu adipeux brun, qui produit de la chaleur quand il est activé. Jusqu'à récemment, ce tissu n'était réputé présent que chez les bébés, mais on vient de le mettre en évidence chez des adultes. Il est donc plausible que W. Hoff, de par son patrimoine génétique et son entraînement acharné au froid, a développé plus de tissu adipeux brun que la moyenne de la population, et qu'il sait aussi l'activer mentalement. À vérifier...

“ 102 mn ”

chercheurs hollandais ont par ailleurs relevé chez W. Hoff une forte circulation de catécholamines.

Or ces neurotransmetteurs