

a annoncé que les États-Unis paieraient la quasi-totalité de cette somme.

Lorsque les conflits sont arrêtés, les pays rencontrent le difficile et coûteux problème de la démobilisation des troupes. Selon Francisco José Aguilar Urbina, de la fondation costaricienne Arias, dans de nombreux états, «des décennies de guerre ont produit une ou deux générations d'illettrés, des personnes qui savent se servir d'un fusil automatique ou placer des mines, mais qui sont incapables de travailler la terre ou de lire les instructions pour utiliser un puits qui fournirait de l'eau à toute une communauté». L'expérience acquise en Angola, au Mozambique, au Nicaragua ou au Zimbabwe, si elle ne fournit pas une méthode à suivre partout, est utile pour l'évaluation des coûts de démobilisation d'un grand nombre de soldats. La réintégration des militaires dans la société civile est souvent difficile, et les programmes de réinsertion sont coûteux : pour l'ensemble des quatre pays cités précédemment, la démobilisation de 270 000 soldats a coûté 2,5 milliards de francs. Malgré ces efforts, la guerre civile a repris avec violence en Angola, les forces de l'ONU doivent assurer la paix au Mozambique et le programme de réinsertion des militaires a échoué au Nicaragua. Les États-Unis eux-mêmes, où les moyens et les programmes étaient certainement plus importants, ont eu de grandes difficultés pour la réinsertion des anciens combattants du Viêt Nam.

Coûteux traités

Même les mesures qui visent à réduire les risques de guerre coûtent cher. La crise économique mondiale et la dissolution rapide de l'Union soviétique ont abouti à des accords pour le démantèlement d'une partie des arsenaux. Accepterons-nous d'en payer le prix ?

La Convention d'interdiction des armes chimiques, qui entrera en vigueur six mois après sa ratification par 65 pays, stipule que les armes et les usines de fabrication existantes seront détruites. Une Organisation pour l'interdiction des armes chimiques a été créée : elle vérifiera la destruction de tous les arsenaux chimiques. Toutefois, les pays occidentaux souhaitent en réduire le personnel de 1 000 à 365 personnes et limiter son budget à 375 millions de



2. EN SIGNANT LA CONVENTION d'interdiction des armes chimiques, les États s'engagent à détruire celles qu'ils possèdent.

francs par an au lieu de 750 à 900 millions de francs.

L'élimination des armes chimiques coûtera dix fois plus que leur fabrication. En 1993, Boris Eltsine a déclaré que le programme de destruction de l'arsenal chimique russe coûterait plus cher que tous les autres plans de désarmement rassemblés. C'est aussi pour cette raison que l'arsenal de l'ex-URSS est resté intact. Ce programme, qui coûtera entre 10 et 15 milliards de francs, devrait démarrer en 1997, avec une contribution étrangère de 30 à 40 pour cent. L'élimination des armes chimiques américaines coûtera presque 50 milliards de francs, auxquels il faudra en ajouter 90 pour se débarrasser des produits chimiques. Heureusement les fonds mis à disposition de l'organisme chargé de la destruction de l'arsenal chimique sont passés de un milliard de francs à la fin des années 1980 à 2,5 milliards de francs en 1994.

Le traité sur les Forces conventionnelles en Europe a entraîné la réduction des grands systèmes d'armement, tels les chars d'assaut et les avions de combat. En Europe de l'Ouest, l'Allemagne a dû réaliser les réductions les plus radicales, surtout en raison du lourd équipement militaire hérité de la République démocratique allemande. Le gouvernement allemand a déjà dépensé plus de cinq milliards de francs entre 1991 et 1994 pour se soumettre à ses obligations. Les autres pays touchés par le démantèlement de l'armement conventionnel sont en Europe de l'Est, tels la Biélorussie, l'Ukraine et la Russie. Toutefois, une bonne partie des armes n'ont pas été détruites, mais revendues.

La Russie et les États-Unis semblent envisager la réduction de leur potentiel nucléaire, mais une telle décision ne semble pas partagée par la Chine, le Royaume-Uni, Israël (qui n'a pas signé le Traité de non-prolifération nucléaire) et la France, qui a même procédé à plusieurs essais nucléaires en 1995 et 1996. Un traité est en cours de négociation pour l'interdiction totale des essais nucléaires : empêchera-t-il la mise au point de nouvelles armes ?

La résolution des conflits et la réduction des armements sont menées sans cohérence. On peut évaluer le montant des dépenses militaires d'un pays à partir des budgets du Ministère de la Défense, mais personne ne connaît le montant des dépenses de désarmement. Aucune organisation internationale ne se consacre entièrement à la construction de la paix. L'Agence internationale de l'énergie atomique aurait pu se charger de faire respecter les traités START, mais son budget a été fortement réduit et elle n'a pas identifié à temps les problèmes nucléaires irakiens.

Combien coûterait une agence internationale de contrôle des traités de désarmement ? Tout dépendrait de ses fonctions et de ses objectifs. De 15 milliards de francs en 1989 (la fin de la course aux armements), les dépenses globales pour la paix et la démilitarisation sont passées à 80 milliards de francs en 1994, ce qui ne représente toujours que 1,5 pour cent des dépenses militaires. La mise en place d'une organisation permanente pour le maintien ou, plutôt, pour l'obtention de la paix nécessiterait la création d'un fond international qui se chargerait de l'assistance pour la reconstruction des pays meurtris par les guerres, des efforts de démantèlement et de reconversion des structures militaires, et de la construction d'un système de paix mondial.

Marco CATTANEO est journaliste à la revue *Le Scienze*.

Michael RENNER, *Budgeting for disarmament*, Worldwatch paper, novembre 1994

Antonella PANNOCCIA, *Le armi chimiche*, Cooperativa Centro di Documentazione, Pistoia, 1985.

The military balance 1993-1994, The International Institute for Strategic Studies, London, 1994.

Notizie NATO, n° 2, avril 1994.

Il libro dei fatti 1995, ADN-KRONOS, 1995.

Régime et vieillissement

RICHARD WEINDRUCH

Un régime alimentaire allégé, mais apportant suffisamment de protéines, de lipides, de vitamines et de sels minéraux améliore la santé et la longévité des rongeurs. En serait-il de même pour l'homme ?

Il y a 60 ans, Clive McCay et ses collègues de l'Université Cornell découvrirent que des rats soumis à un régime hypocalorique vivaient quatre ans au lieu de trois, atteignaient le stade adulte plus tardivement et souffraient moins souvent de maladies liées au vieillissement que les autres rats captifs mangeant sans restriction. Depuis cette étude, le régime hypocalorique est le seul moyen que l'on connaisse pour ralentir efficacement le vieillissement des rongeurs (qui, comme nous-mêmes, sont des mammifères) et de diverses autres créatures, des protozoaires unicellulaires aux vers, aux mouches et aux poissons.

Vieillirions-nous moins vite si nous mangions moins ? La question reste ouverte, mais l'étude d'animaux variés fait penser que la réponse est affirmative. Diverses observations faites chez le singe et chez l'homme étayaient cette hypothèse.

Pourtant, même si la restriction calorique était une fontaine de jouvence, il n'est pas certain que nous boirions de son eau : qui voudrait vivre, longtemps de surcroît, en ayant faim ? Pour que le résultat soit utilisable, il faudrait que des médicaments limitent notre appétit ou reproduisent les effets d'un apport calorique limité. Afin d'obtenir les bienfaits d'un régime hypocalorique en conservant une alimentation quasi normale, plusieurs équipes tentent de comprendre par quels mécanismes cellulaires et moléculaires les régimes hypocaloriques retardent le vieillissement chez les animaux.

1. LA DURÉE DE VIE de divers animaux est prolongée, souvent notablement, par un régime hypocalorique qui ne carence pas en éléments nutritifs essentiels. On n'a pas encore démontré qu'une restriction calorique augmente aussi la longévité de l'homme.



HOMME

Régime normal

Longévité moyenne : **75 ans**

Longévité maximale : **110 ans**

(avec quelques rares valeurs supérieures)

Régime hypocalorique

Longévité moyenne : ???

Longévité maximale : ???



RAT

Régime normal

Longévité moyenne : **23 mois**

Longévité maximale : **33 mois**

Régime hypocalorique

Longévité moyenne : **33 mois**

Longévité maximale : **47 mois**



Maigres, mais vieux et en bonne santé

À condition que les besoins en éléments nutritifs soient couverts, un apport calorique limité a plusieurs effets bénéfiques. Dans la plupart des études, les animaux sont des souris ou des rats qui reçoivent seulement 50 à 70 pour cent des calories données aux animaux témoins et ont un poids inférieur de 30 à 50 pour cent ; la quantité de protéines, de lipides, de vitamines et de sels minéraux est suffisante pour assurer un bon fonctionnement de leurs tissus. Autrement dit, ces animaux sont soumis à un régime strict, mais mangent assez pour éviter la malnutrition.

Quand les besoins en substances nutritives des animaux sont ainsi assurés, le régime hypocalorique augmente notablement la durée de vie moyenne et augmente aussi la longévité maximale, c'est-à-dire la durée de vie des individus qui vivent le plus longtemps. Ainsi les régimes hypocaloriques inhibent-ils des mécanismes essentiels du vieillissement.

Des mesures qui éviteraient les décès prématurés, causés par exemple par les accidents ou par les maladies, augmenteraient l'espérance de vie moyenne, mais quand les individus les plus résistants dépassent la longévité maximale, c'est que le vieillissement a effectivement été ralenti.

De surcroît, on a observé que les régimes hypocaloriques retardent également, chez les rongeurs, la plupart des maladies de la vieillesse, notamment les cancers du sein, de la prostate et du tube digestif. En outre, sur les quelque 300 paramètres du vieillissement étudiés, près de 90 pour cent correspondent, chez les rongeurs soumis au régime hypocalorique, à des valeurs enregistrées normalement chez les rongeurs jeunes. Par exemple, certaines réactions immunitaires diminuent chez les souris normales à partir de l'âge de un an (la durée de vie moyenne est de deux ans) ; chez des souris génétiquement identiques, mais plus minces, elles ne diminuent que vers l'âge de

ARAIGNÉE

Régime normal

Longévité moyenne : 50 jours

Longévité maximale : 100 jours

Régime hypocalorique

Longévité moyenne : 90 jours

Longévité maximale : 139 jours



GUPPY

Régime normal

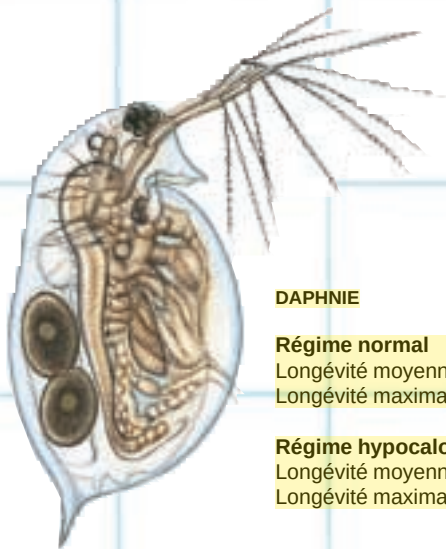
Longévité moyenne : 33 mois

Longévité maximale : 54 mois

Régime hypocalorique

Longévité moyenne : 46 mois

Longévité maximale : 59 mois



DAPHNIE

Régime normal

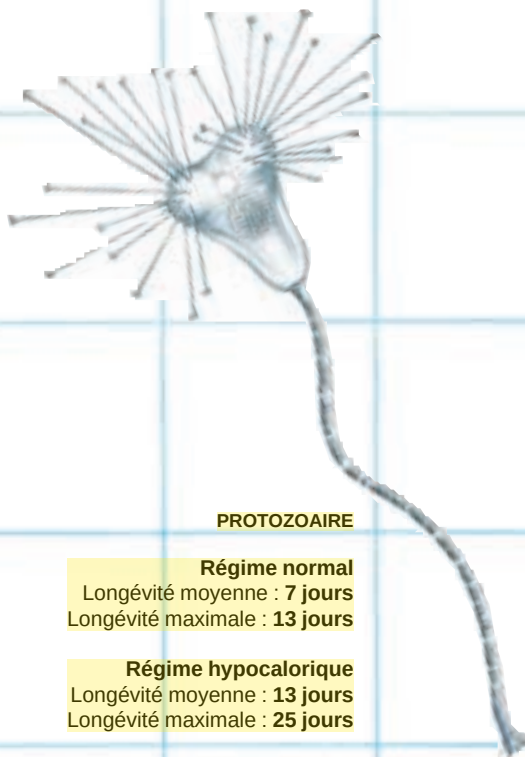
Longévité moyenne : 30 jours

Longévité maximale : 42 jours

Régime hypocalorique

Longévité moyenne : 51 jours

Longévité maximale : 60 jours



PROTOZOAIRE

Régime normal

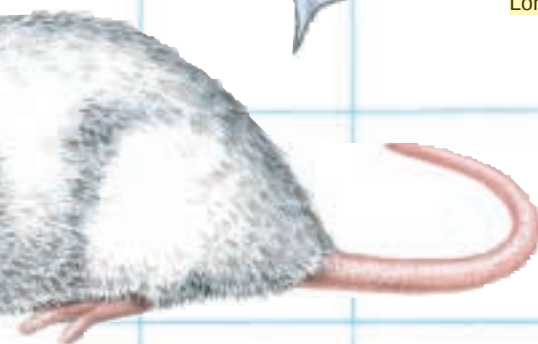
Longévité moyenne : 7 jours

Longévité maximale : 13 jours

Régime hypocalorique

Longévité moyenne : 13 jours

Longévité maximale : 25 jours



deux ans. De même, les rongeurs vieillissants ont une régulation amoindrie du métabolisme du glucose, et ils finissent par souffrir de diabète ; simultanément la synthèse des protéines indispensables ralentit, la réticulation progressive des protéines stables augmente la rigidité des tissus, la masse musculaire diminue et les fonctions d'apprentissage ralentissent. Chez les animaux soumis à un régime hypocalorique, toutes ces modifications sont retardées.

La réduction de l'apport calorique, c'est-à-dire de l'énergie, est-elle directement responsable des avantages liés aux régimes hypocaloriques ? Ou bien

n'en est-elle qu'une cause indirecte, s'accompagnant d'une limitation des apports en lipides ou en d'autres substances néfastes ? La première hypothèse est la bonne : les régimes appauvris en lipides, en protéines ou en sucres, mais riches en calories, n'augmentent pas la longévité maximale des rongeurs.

Les régimes hypocaloriques sont bénéfiques, même quand ils ne commencent qu'au milieu de la vie. Nous avons été heureusement surpris de découvrir qu'un régime hypocalorique instauré au milieu de la vie prolonge la longévité maximale de 10 à 20 pour cent et prévient l'apparition du cancer. En outre, même si l'efficacité maximale

est obtenue par une réduction de moitié de l'apport calorique (par rapport à des animaux qui se nourriraient à volonté), une restriction moins drastique, quel que soit l'âge où elle commence, est également bénéfique.

De tels régimes retarderaient-ils également le vieillissement humain ? On étudie cette question en reprenant les études chez le singe (plus proche de l'être humain), voire chez l'homme lui-même. Les résultats ne seront convaincants que si les personnes testées sont suivies pendant de nombreuses années, ce qui nécessite une bonne organisation. Aujourd'hui, deux équipes étudient le singe.

Les bienfaits de la restriction calorique

Depuis 1900, les progrès de la médecine ont considérablement augmenté la durée de vie moyenne de personnes vivant dans les pays industrialisés (courbes a), parce qu'ils ont prévenu et traité les maladies responsables de décès prématurés. Toutefois la longévité maximale (à l'extrême droite, en a) a peu varié ; elle semble dépendre des mécanismes intrinsèques du vieillissement (les courbes et les données présentées sont des extrapolations : on a indiqué l'année de naissance et l'on a supposé que les conditions qui déterminent la durée de la vie ne changent pas). Des régimes hypocaloriques augmentent la longévité moyenne et la longévité maximale (b) ; on ne connaît pas d'autre méthode pour ralentir le vieillissement des mammifères. Peut-être utilisera-t-on un jour de tels régimes chez l'homme.

Bien qu'un régime sévère prolonge davantage la vie qu'un régime moins sévère, une étude a montré qu'un régime hypocalorique léger, mais administré à des souris dès leur plus jeune âge (à trois semaines), présente quelques avantages (c). Cette observation pourrait avoir des conséquences médicales importantes. En outre, la restriction calorique chez les rongeurs prolonge à la fois la durée de la vie et la jeunesse des animaux. La souris photographiée, soumise à une restriction calorique, a vécu jusqu'à un âge inhabituel ; la plupart des souris alimentées normalement meurent à 40 mois, tandis qu'elle était âgée de 53 mois au moment de la photographie ; elle mourut environ un mois plus tard d'une cause inconnue.

QUELQUES EFFETS DE LA RESTRICTION CALORIQUE CHEZ LES RONGEURS

Retarde les diminutions :

de l'ajustement de la glycémie ; de la capacité de reproduction chez les femelles ; de la réparation de l'ADN ; de l'efficacité du système immunitaire ; de la capacité d'apprentissage ; de la masse musculaire ; de la synthèse des protéines.

Ralentit les augmentations :

de la réticulation des protéines stables ; de la production de radicaux libres par les mitochondries ; des lésions oxydatives non réparées dans les tissus.

Retarde l'apparition de maladies tardives, notamment : des maladies auto-immunes ; des cancers ; de la cataracte ; du diabète ; de l'hypertension ; de l'insuffisance rénale.

