

Ce rapport exprime les vues collectives d'un groupe international d'experts et ne représente pas nécessairement les décisions ou la politique officiellement adoptées par l'Organisation mondiale de la Santé

Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques

Rapport d'un
Groupe d'étude de l'OMS

Organisation mondiale de la Santé
Série de Rapports techniques
797



Organisation mondiale de la Santé, Genève 1990

Catalogage à la source: Bibliothèque de l'OMS

Groupe d'étude de l'OMS sur le régime alimentaire, la nutrition et la prévention des maladies chroniques

Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques : rapport d'un Groupe d'étude de l'OMS.

(Organisation mondiale de la Santé. Série de rapports techniques ; 797)

1.Régime alimentaire – effets indésirables 2.Nutrition 3.Maladies chroniques – prévention et contrôle I.Titre II.Série

ISBN 92 4 220797 7

(Classification NLM: QU 145)

ISSN 0373-3998

© Organisation mondiale de la Santé, 1990

Les publications de l'Organisation mondiale de la Santé bénéficient de la protection prévue par les dispositions du Protocole N° 2 de la Convention universelle pour la Protection du Droit d'Auteur. Pour toute reproduction ou traduction partielle ou intégrale, une autorisation doit être demandée au Bureau des Publications, Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse. L'Organisation mondiale de la Santé sera toujours très heureuse de recevoir des demandes à cet effet.

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention de firmes et de produits commerciaux n'implique pas que ces firmes et produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'Organisation mondiale de la Santé de préférence à d'autres. Sauf erreur ou omission, une majuscule initiale indique qu'il s'agit d'un nom déposé.

L'appellation «pays ou territoire» dans les titres de tableaux se rapporte aux pays, territoires, villes ou zones.

IMPRIMÉ EN SUISSE

90/8497 – Schüler SA – 2500

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
1. Introduction.....	10
1.1 Généralités.....	10
1.2 Un problème reconnu depuis peu: l'association entre maladies chroniques et régime alimentaire.....	11
1.3 L'optique démographique.....	12
1.4 Modification du régime alimentaire à l'échelle de la population.....	14
2. Evolution parallèle des tableaux de morbidité et du régime alimentaire....	17
2.1 Maladies de carence.....	18
2.1.1 Malnutrition protéino-énergétique.....	18
2.1.2 Troubles liés à une carence en iode.....	23
2.1.3 Avitaminose A.....	24
2.1.4 Carence en fer.....	27
2.1.5 Carence en fluor.....	28
2.1.6 Carence en vitamine B ₁₂	29
2.1.7 Autres carences ou excès de nutriments.....	29
2.1.8 Conclusion sur l'importance des carences.....	30
2.2 Nouvelles maladies chroniques liées au régime alimentaire.....	30
2.2.1 Urbanisation, changement de régime alimentaire et maladies chroniques dans les pays en développement.....	40
2.2.2 Evolution de l'alimentation et des maladies chroniques dans les pays avancés.....	42
2.3 Evolution des régimes alimentaires: une vision à long terme.....	43
2.3.1 Perspective évolutionniste et historique.....	43
2.3.2 Les grands changements historiques à l'origine du mode d'alimentation des sociétés de consommation.....	43
2.3.3 Les révolutions agricoles.....	44
2.3.4 Evolution du régime alimentaire en Amérique latine.....	48
2.3.5 Evolution du régime alimentaire en Afrique.....	51
2.3.6 Evolution du régime alimentaire en Chine.....	53
2.3.7 Evolution du régime alimentaire en Inde.....	54
2.3.8 Evolution du régime alimentaire au Japon.....	56
3. Récapitulation des relations entre le régime alimentaire et les maladies chroniques.....	58
3.1 Nature de la recherche et utilisation des données.....	58
3.2 Maladies cardio-vasculaires.....	60
3.2.1 Cardiopathies coronariennes.....	60
3.2.2 Hypertension artérielle et maladies cérébrovasculaires.....	65
3.3 Cancer.....	69
3.3.1 Cancers de la cavité buccale, du pharynx et de l'œsophage.....	70
3.3.2 Cancer de l'estomac.....	71
3.3.3 Cancer du côlon et du rectum.....	71
3.3.4 Cancer du foie.....	72
3.3.5 Cancer du poumon.....	72
3.3.6 Cancer du sein.....	73
3.3.7 Cancer de l'endomètre.....	74

3.3.8	Cancer de la prostate.....	74
3.3.9	Résumé et conclusions: principaux liens entre le régime alimentaire et les cancers.....	74
3.4	Obésité.....	76
3.4.1	Obésité de l'adulte.....	78
3.4.2	Obésité de l'enfant.....	80
3.4.3	Influence de certains facteurs sur le poids corporel.....	81
3.5	Diabète sucré non insulino-dépendant.....	83
3.6	Affections non cancéreuses du gros intestin.....	85
3.6.1	Diverticulose.....	85
3.6.2	Hémorroïdes.....	85
3.6.3	Constipation.....	85
3.7	Calculs biliaires.....	86
3.8	Caries dentaires, sucres et fluor.....	88
3.9	Ostéoporose.....	90
3.10	Affections hépatiques et cérébrales chroniques et autres effets de l'alcool.....	94
3.11	Les additifs et contaminants alimentaires, toxiques végétaux, biotoxines marines et mycotoxines et les maladies chroniques.....	95
3.11.1	Contaminants alimentaires.....	96
3.11.2	Toxiques végétaux.....	97
3.11.3	Biotoxines marines.....	97
3.11.4	Mycotoxines.....	98
3.11.5	Additifs alimentaires.....	98
4.	Intégrer l'information sur les relations entre l'alimentation et les maladies.....	99
4.1	Les nutriments.....	99
4.1.1	L'apport énergétique.....	100
4.1.2	Consommation de graisses.....	102
4.1.3	Consommation d'acides gras saturés.....	104
4.1.4	Glucides totaux.....	107
4.1.5	Glucides complexes.....	108
4.1.6	Consommation de céréales.....	108
4.1.7	Consommation de fruits, de légumes et de légumineuses.....	111
4.1.8	Sel.....	112
4.2	Effets possibles sur la santé des régimes alimentaires riches en aliments végétaux.....	112
4.3	Alcool.....	114
4.4	Importance de l'activité physique.....	114
5.	Résumé, calcul et interprétation des objectifs nutritionnels.....	117
5.1	Introduction.....	117
5.2	Notions de base.....	119
5.3	Calcul des objectifs nutritionnels pour la population.....	122
5.4	Comparaison entre des objectifs nutritionnels pour la population et d'autres recommandations en matière d'alimentation.....	130
5.5	Objectifs pour la population contre objectifs individuels.....	133
5.6	Approche basée sur la population contre approche basée sur les individus à haut risque.....	135
6.	Les politiques en matière d'alimentation et de nutrition: l'expérience passée et ses enseignements.....	137

6.1	Introduction	137
6.2	L'élaboration des politiques dans les années 40	139
6.3	Politiques régionales en matière d'alimentation en Europe.....	143
6.3.1	Historique.....	143
6.3.2	Promotion de la santé et rôle des producteurs et fabricants.....	146
6.3.3	Réglementation de la commercialisation.....	147
6.4	Expériences de promotion d'une alimentation saine dans quelques pays développés	148
6.4.1	Finlande.....	148
6.4.2	Pays-Bas.....	149
6.4.3	Norvège	149
6.4.4	Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	150
6.4.5	Etats-Unis d'Amérique	152
6.4.6	Australasie	154
6.5	Stratégies alimentaires dans les pays en développement.....	154
6.6	Exemples d'interventions dans différents pays.....	159
6.7	Conclusions tirées des premières expériences faites pour promouvoir une nutrition saine dans un contexte moderne.....	161
6.8	Nouvelles propositions.....	163
6.8.1	Facteurs clés d'une politique efficace en matière de nutrition et d'alimentation	163
6.8.2	Approches plurisectorielles et pluridisciplinaires.....	164
6.8.3	Formulation de politiques spécifiques en matière d'alimentation et de nutrition.....	165
6.8.4	Initiatives et responsabilités du ministère de la santé	166
6.8.5	Détermination des politiques: fixation des objectifs alimentaires	171
6.8.6	Mise en œuvre d'une politique en matière de nutrition et de santé par le ministère de la santé.....	173
6.9	Utilisation des médias	175
6.10	Formation et engagements professionnels	176
6.11	Projets de démonstration	178
6.12	Evaluation et surveillance	178
7.	Conclusions	179
8.	Recommandations	181
8.1	Recommandations à l'OMS.....	181
8.2	Recommandations aux gouvernements.....	183
	Remerciements.....	185
	Bibliographie.....	185
	Annexe 1. Rations alimentaires recommandées.....	190
	Annexe 2. Conseils diététiques pour le diabète sucré.....	194
	Annexe 3. Règles d'or pour la préparation d'aliments sains.....	196
	Annexe 4. Examen des recommandations alimentaires dans les pays développés et en développement.....	200
	Annexe 5. Considérations techniques sur la mise en œuvre de recommandations au niveau national.....	210
	Annexe 6. Une approche nutritionnelle à l'étiquetage des produits alimentaires.....	223

**GROUPE D'ÉTUDE DE L'OMS SUR LE RÉGIME ALIMENTAIRE,
LA NUTRITION ET LA PRÉVENTION DES MALADIES CHRONIQUES**

Genève, 6-13 mars 1989

*Membres**

Professeur G. Beaton, Département des Sciences nutritionnelles, Université de Toronto, Canada
Dr Chen Chung-Ming, Président, Académie chinoise de Médecine préventive, Beijing, Chine (*Vice-Président*)
Dr A. Ferro-Luzzi, Directeur, Unité de Nutrition humaine, Institut national de la Nutrition, Rome, Italie
Professeur M.K. Gabr, * Professeur de Pédiatrie, Université du Caire, Le Caire, Egypte
Professeur W.P.T. James, Directeur, The Rowett Research Institute, Aberdeen, Ecosse (*Président*)
Dr K.A.V.R. Krishnamachari, Administrateur du Centre de recherche médicale pour les régions désertiques, Jodhpur, Inde
Professeur A.J. McMichael, Département de Médecine communautaire, Université d'Adélaïde, Australie (*Rapporteur*)
Professeur A. Omololu, Université d'Ibadan, Nigéria
Dr S. Palmer, Directeur du Conseil de l'Alimentation et de la Nutrition, Académie nationale des Sciences, Washington, DC, Etats-Unis d'Amérique
Professeur T.S. Sharmanov, Directeur, Institut des problèmes régionaux de Nutrition, Alma-Ata, URSS
Dr R. Suzue, Directeur, Institut national de la Nutrition, Tokyo, Japon

Représentants d'autres organisations

Conseil des Organisations internationales des Sciences médicales
Dr. Z. Bankowski
Fédération dentaire internationale
Professeur D. Bratthall
International Life Sciences Institute
Professeur R. Buzina
Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
Dr K. Ge
Fédération internationale du Diabète
Professeur J.J. Hoet

* Empêchés: Dr A.M. O'Donnell, Centre d'études sur la nutrition infantile (CESNI) Buenos Aires, Argentine; Professeur J. Stamler, Département d'Hygiène communautaire et de Médecine préventive, Northwestern University, Chicago, IL, Etats-Unis d'Amérique (représentant aussi la Société internationale et Fédération de Cardiologie).

* Représentant aussi l'Union internationale des Sciences de la Nutrition.

Conseil international des Infirmières

Mlle K. McInerney

Union internationale contre le Cancer

Dr C. Mettlin

*Fédération internationale des Industries des Produits diététiques incluant tous les
Aliments de l'Enfance*

Dr. J. Stanley

Ligue mondiale contre l'Hypertension

Dr T. Strasser

*Secrétariat**

Dr E. Chigan, Directeur, Division des Maladies non transmissibles, OMS,
Genève, Suisse

Dr G. DeBacker, Département d'Hygiène et de Médecine sociale, Hôpital
universitaire, Gand, Belgique (*Conseiller temporaire*)

Dr I. Gyárfás, Chef, Maladies cardio-vasculaires, OMS, Genève, Suisse (*Co-
secrétaire*)

Dr N.G. Khaltaev, Médecin, Division des Maladies non transmissibles, OMS,
Genève, Suisse

Professeur D. Kromhout, Département d'Epidémiologie, Institut national de la
Santé publique et de la Protection de l'Environnement, Bilthoven, Pays-Bas
(*Conseiller temporaire*)

Dr R. MacLennan, Institut de Recherche médicale du Queensland, Brisbane,
Australie (*Conseiller temporaire*)

Dr A.B. Miller, Université de Toronto, Toronto, Canada (*Conseiller temporaire*)

Professeur G.P.M. Mwaluko, Université de Dar-es-Salaam, Dar-es-Salaam,
République-Unie de Tanzanie (*Conseiller temporaire*)

Professeur A. Nissinen, Université de Kuopio, Kuopio, Finlande (*Conseiller
temporaire*)

Dr A. Pradilla, Chef, Nutrition, OMS, Genève, Suisse

Dr K. Stanley, Cancer, OMS, Genève, Suisse (*Co-secrétaire*)

Dr J. Stjernswärd, Chef, Cancer, OMS, Genève, Suisse

Dr B. Torun, Institut de Nutrition d'Amérique centrale et du Panama, Guatemala
(*Conseiller temporaire*)

* Empêché: Dr P. Pietinen, Département d'Epidémiologie, Institut national de la
Santé publique, Helsinki, Finlande (*Conseiller temporaire*).

LE RÉGIME ALIMENTAIRE, LA NUTRITION ET LA PRÉVENTION DES MALADIES CHRONIQUES

Rapport d'un Groupe d'étude de l'OMS sur le régime alimentaire, la nutrition et la prévention des maladies chroniques

Un Groupe d'étude de l'OMS sur le régime alimentaire, la nutrition et la prévention des maladies chroniques s'est réuni à Genève du 6 au 13 mars 1989. Ouvrant la réunion au nom du Dr Hiroshi Nakajima, Directeur général, le Dr Hu Ching-Li a déclaré que la quantité d'aliments consommés et leur nature étaient des facteurs déterminants de la santé humaine. Puisque la santé est elle-même un déterminant fondamental de la qualité de vie pour chaque individu, l'instauration d'une bonne santé doit être l'un des buts principaux de la société. De plus, les améliorations apportées à la santé collective d'une population, en particulier la prévention des maladies chroniques à l'âge adulte, réduisent les dépenses qu'entraînent à la fois les prestations sanitaires et la baisse de productivité. Une bonne santé est donc un atout important pour l'économie.

La modification des habitudes alimentaires en faveur du régime «d'opulence» qui prévaut dans nombre de pays développés a été suivie d'un accroissement de l'incidence de diverses maladies chroniques à partir du milieu de l'âge adulte et dans les années ultérieures. A l'origine, ces maladies chroniques accompagnaient les problèmes persistants associés de longue date aux carences nutritionnelles qui pouvaient frapper tous les groupes d'âge. S'il est bien admis que ces maladies de carence conservent toute leur importance sur le plan de la santé publique, le Groupe d'étude a cependant pour tâche de formuler des recommandations qui aideront à prévenir les maladies chroniques liées à l'évolution du régime alimentaire qui se dessine dans les pays en développement et à réduire l'impact de ces maladies dans les pays développés. Le rapport du Groupe d'étude devra décrire les changements survenus récemment dans les habitudes alimentaires et l'état de santé, définir la relation qui existe entre le régime «d'opulence» qui accompagne

typiquement le développement économique et l'apparition ultérieure de maladies chroniques, et étudier la nécessité de politiques nationales d'alimentation et de nutrition destinées à éviter ou à réduire le plus possible les coûteux problèmes de santé aussi bien dans les pays en développement que dans les pays développés.

1. INTRODUCTION

1.1 Généralités

Au cours de son évolution, le genre humain (et ses ancêtres primates) s'est progressivement adapté à tout un éventail d'aliments présents dans la nature, mais les types d'aliments et l'assortiment de nutriments (sous forme de glucides, de lipides et de protéines) sont demeurés relativement constants au cours des siècles. Les disponibilités alimentaires étaient souvent précaires et la famine était fréquente.

La révolution de l'agriculture, il y a environ 10 000 ans, a provoqué de grands bouleversements. L'aptitude à produire et à stocker des aliments s'est généralisée et la préférence était accordée à certaines cultures. La révolution industrielle qui s'est produite dans les pays développés au cours des deux derniers siècles a modifié radicalement les méthodes de production, de traitement, de stockage et de distribution des denrées alimentaires. Les innovations techniques récentes, de concert avec l'amélioration du bien-être et du mode de vie, qui ont permis au consommateur de satisfaire ses goûts en matière de nourriture (non sans le concours des techniques modernes de commercialisation), ont entraîné de grands changements dans la composition nutritionnelle du régime alimentaire dans les pays développés. On estime par exemple que la consommation individuelle de graisses et de sucre (glucides raffinés) a augmenté de 5 à 10 fois en Angleterre au cours des 200 dernières années, tandis que la consommation de glucides complexes (y compris les céréales) diminuait notablement. A l'échelle de l'histoire humaine et de l'évolution biologique, ces faits traduisent un bouleversement spectaculaire et extrêmement rapide des disponibilités alimentaires de la population.

Cet approvisionnement accru et garanti en denrées alimentaires a eu pour avantage immédiat sur le plan de la santé l'élimination de la famine et la disparition presque totale de nombre de maladies de

carence en oligo-éléments (par exemple, les vitamines) dans les pays développés. L'amélioration générale de l'état nutritionnel, qui va de pair avec une augmentation du taux de croissance dans l'enfance, a renforcé la résistance aux maladies infectieuses. Il en est résulté dans l'ensemble une prolongation non négligeable de l'espérance de vie dans maints pays.

1.2 Un problème reconnu depuis peu: l'association entre maladies chroniques et régime alimentaire

Ce n'est qu'au cours des dernières décennies qu'on a pris conscience des effets néfastes que peut avoir sur la santé à long terme le «régime d'opulence» qui prévaut dans les pays développés industrialisés et qui est caractérisé par un excédent d'aliments hautement énergétiques et riches en lipides et en sucres libres¹ mais qui est pauvre en aliments glucidiques complexes (principale source de fibres alimentaires). La recherche épidémiologique a mis en évidence une relation étroite et cohérente entre l'instauration de ce type de régime alimentaire et l'apparition de toute une gamme de maladies chroniques non infectieuses, en particulier les cardiopathies coronariennes, les maladies cérébro-vasculaires, divers cancers, le diabète sucré, les calculs biliaires, les caries dentaires, les troubles gastro-intestinaux et diverses maladies osseuses et articulaires.

L'accumulation continue de preuves scientifiques confirme le rôle important du régime alimentaire dans l'apparition des causes les plus fréquentes de décès prématuré dans les pays développés, à savoir les maladies cardio-vasculaires et le cancer. L'apport excessif de graisses saturées et un taux élevé de cholestérol sanguin sont associés à la cardiopathie coronarienne, maladie cardio-vasculaire la plus répandue dans le monde développé. Le facteur de risque principal pour les accidents vasculaires cérébraux, qui constituent la première des affections cardio-vasculaires dans nombre de pays en développement, est l'élévation de la pression sanguine, qui est imputable au premier chef à l'obésité, à l'absorption d'alcool et à un apport excessif de sel. De plus, l'apparition du diabète est étroitement liée à l'obésité. On a estimé qu'un cancer sur trois était associé à des facteurs d'ordre alimentaire. Par exemple, on a pu

¹ Aux fins du présent rapport, le Groupe d'étude a inclus sous le terme de «sucres libres» les monosaccharides, les dissaccharides et les autres sucres à chaîne courte produits par raffinage des glucides.

établir une corrélation entre l'apport excessif de lipides et l'incidence accrue des cancers du sein et du côlon.

La relation dynamique entre l'évolution du régime alimentaire d'une population et celle de son état de santé est fort bien reflétée par le changement rapide des tableaux de morbidité et de mortalité chez les populations migrantes qui vont d'un pays à faible risque à un pays à haut risque (par exemple du Japon aux Etats-Unis d'Amérique). Ce fait a pu être également constaté dans quelques pays tels que la Chine, Maurice, Singapour et les pays de la région des Caraïbes, qui ont connu un développement accéléré depuis 40 à 50 ans.

Ces indices démographiques de l'importance du régime alimentaire ont été développés et confirmés par de récentes études épidémiologiques dont les données étaient recueillies auprès d'un grand nombre de sujets. On s'emploie actuellement à déterminer avec plus d'exactitude les composantes du régime qui rendent plus probable l'apparition de ces maladies chez un individu. Pour certains facteurs de risque d'ordre alimentaire, singulièrement dans le cas des troubles cardio-vasculaires, des indices épidémiologiques récents montrent qu'une diminution de la consommation peut faire baisser l'incidence de la maladie.

Les causes de ces maladies chroniques sont complexes et les facteurs d'ordre diététique n'en sont qu'une explication partielle. De plus, des différences se manifestent entre les individus quant à leur sensibilité aux effets nocifs de certains facteurs alimentaires, mais dans le contexte de la santé publique il s'agit de la santé de populations entières. Les interventions de santé publique visent à abaisser le degré *moyen* de risque pour la santé de populations entières, soit parce que la population est exposée dans sa totalité, soit parce qu'une stratégie destinée à repérer la minorité d'individus les plus exposés n'entraînerait, à supposer qu'elle soit réalisable, qu'une modeste amélioration de la santé publique puisqu'une partie importante, sinon la plus grande, de la morbidité au sein d'une population affecte les sujets qui encourent un risque modéré à faible, lesquels sont les plus nombreux.

1.3 L'optique démographique

Au sein d'une population quelconque, le système de soins médicaux peut trouver parfois des moyens de réduire le risque de maladie chez certains sujets, en particulier les plus exposés. C'est

ainsi que les médecins peuvent donner des conseils d'ordre diététique en vue d'abaisser la cholestérolémie chez un sujet à haut risque qui a des antécédents familiaux de cardiopathie coronarienne ou qui accuse une augmentation du taux de cholestérol sanguin.

Du point de vue clinique, on évalue le plus souvent le degré de risque pour la santé d'un individu en le comparant avec les déterminations équivalentes pratiquées sur d'autres membres de la population. Ainsi, la pression sanguine ou la cholestérolémie d'une personne pourront être jugées «élevées» si elles dépassent, par exemple, les niveaux constatés chez les trois quarts de la population. En d'autres termes, les risques auxquels est exposée la santé d'un individu sont déterminés par rapport à ceux d'autres sujets dans la même population.

En revanche, dans une optique démographique, il se peut que le profil de risque de la population entière soit «élevé» par rapport à d'autres populations. Par conséquent, quand elle est envisagée sous l'angle de la santé publique, la prévention des maladies exige sur le plan de la nutrition et de l'alimentation des politiques orientées vers la santé pour l'ensemble de la population. C'est ce qu'on entend par «intervention de masse». Par exemple, dans les pays développés, les populations accusant un taux moyen élevé de cholestérol sanguin sont justiciables de politiques alimentaires et nutritionnelles (c'est-à-dire de politiques de santé publique) visant à déplacer vers le bas la répartition des taux de cholestérolémie dans la population. Dans les pays en développement, où le taux de cholestérol sanguin dans la population est en moyenne plus faible, il faut aussi adopter des politiques alimentaires et nutritionnelles mais, dans ce cas, le but doit être d'éviter pour l'avenir toute augmentation du degré de cholestérolémie.

Le présent rapport traite de la prévention primaire au niveau de la population. Dans les pays en développement, il faut s'efforcer d'éviter les maladies et les décès prématurés liés au régime «d'opulence» qui caractérise la population de nombreux pays développés. Dans ces derniers, l'objectif sera de réduire ou d'éliminer les excès du régime alimentaire actuel qui contribuent à la forte incidence de ces maladies.

Les pays en développement peuvent tirer des enseignements de l'expérience acquise dans bien des pays développés en ce qui concerne l'évolution du régime alimentaire et ses effets nocifs sur la santé. En agissant dès maintenant, les gouvernements des pays en développement pourront faire profiter leur population des avantages

résultant de l'absence de carences nutritionnelles sans encourager le développement des maladies chroniques liées au régime alimentaire qui vont généralement de pair avec le progrès économique et technique. Ainsi donc, outre la réduction de la mortalité dans l'enfance, il faut chercher à prolonger l'espérance de vie grâce à des politiques de nutrition qui réduisent au minimum les maladies chroniques en rapport avec le régime alimentaire, évitant ainsi le coût social et économique des décès prématurés qui surviennent à l'âge mûr quand l'activité économique de l'individu est à son point le plus haut. Qui plus est, ces politiques nutritionnelles contribueront à améliorer la qualité de la vie pour les personnes âgées.

1.4 Modification du régime alimentaire à l'échelle de la population

Pour que soit atteint un but aussi souhaitable sur les plans social et économique, les gouvernements des pays, que ceux-ci soient en développement ou développés, doivent:

- 1) être conscients de la corrélation entre les modifications du régime alimentaire d'une population qui ont tendance à accompagner le développement économique et les changements qui en résultent pour la santé de la population;
- 2) admettre qu'il est à la fois possible et souhaitable de rechercher un régime alimentaire optimal sur le plan national, dans le contexte du développement économique, qui puisse à la fois offrir le maximum d'avantages du point de vue de la santé et réduire au minimum les risques sanitaires;
- 3) élaborer des politiques de santé à base nutritionnelle qui soient intersectorielles. Ces politiques impliqueront l'intervention de multiples administrations et seront appuyées par les activités des organisations non gouvernementales, des personnels de santé et de la collectivité dans son ensemble. Cet engagement aux larges assises est nécessaire pour infléchir dans un sens favorable la production, le traitement et la commercialisation des aliments propices à un bon état de santé et pour mieux sensibiliser le public à l'interdépendance de l'alimentation et de la santé. Cet assortiment d'interventions intégrées constituera une politique nationale d'alimentation et de nutrition qui sera axée sur le progrès et la santé. Du point de vue de l'individu, une telle politique aboutira à ce qu'il soit plus facile pour le consommateur qui achète de la nourriture de faire le bon choix sur le plan de la santé.

Il n'est pas aisé d'élaborer des politiques intersectorielles. Bien souvent les liens entre le régime alimentaire, la nutrition et la santé ont été mal définis, si bien qu'il a été difficile de faire le point à cet égard dans le cadre d'une politique cohérente. Il faudrait revoir la priorité traditionnellement accordée dans les budgets nationaux à la production alimentaire indépendamment des effets sur l'état nutritionnel et sanitaire des consommateurs. Les politiques à court terme qui visent à maximiser l'activité économique locale et les recettes en devises, au détriment des considérations sanitaires, risquent d'entraîner des dépenses de santé non négligeables et une baisse de productivité chez les membres de la communauté qui jouent un rôle important sur le plan économique.

Normalement le développement économique s'accompagne d'une amélioration à la fois quantitative et qualitative des disponibilités alimentaires d'un pays (c'est-à-dire qu'il y a moins de pertes et moins de contamination des denrées). L'assurance d'un régime alimentaire satisfaisant du point de vue de la nutrition et de l'hygiène et réparti d'une manière socialement équitable confère de grands avantages sur le plan de la santé, dont les suivants:

- Élimination des maladies de carence d'origine alimentaire
- Réduction des maladies aiguës et chroniques d'origine alimentaire
- Amélioration de l'état nutritionnel général, avec une augmentation des taux de croissance dans l'enfance
- Résistance accrue aux maladies infectieuses d'origine bactérienne et parasitaire.

L'amélioration des disponibilités alimentaires a eu pour conséquence importante de prolonger l'espérance de vie. Toutefois, la poursuite du développement économique a entraîné des changements qualitatifs dans la production, le traitement, la distribution et la commercialisation des denrées alimentaires. Sont allés de pair avec cette évolution les problèmes que posent les maladies chroniques en rapport avec la nourriture qui surgissent le plus souvent au milieu et à la fin de l'âge adulte et annulent les gains en matière d'espérance de vie imputables à un meilleur approvisionnement. Étant donné que ces maladies chroniques reflètent dans une certaine mesure les excès de nutriments et les déséquilibres du «régime alimentaire d'opulence», ils devraient être en principe largement évitables.

Dans les pays développés, on peut déjà constater le coût immense des soins de santé tertiaires de haute technicité qui sont nécessaires pour diagnostiquer et traiter ces maladies chroniques à forte incidence. Dans les pays en développement, des exigences analogues imposeront un fardeau énorme aux ressources humaines et économiques et risquent de perturber l'ordre des priorités dans le secteur des soins de santé.

Dans maints pays développés, on note de plus en plus les indices d'une acceptation par la société et par les dirigeants de la nécessité d'une politique sanitaire et d'un comportement orientés vers la prévention afin de réduire l'incidence des maladies chroniques en rapport avec le régime alimentaire. Quelques pays développés ont lancé des campagnes d'éducation du public en utilisant comme moyen d'incitation les directives diététiques nationales. Des changements se sont fait jour en ce qui concerne les préférences du consommateur (par exemple en faveur d'aliments à teneur réduite en sel, en sucres libres et en graisses saturées, mais contenant plus de fibres alimentaires), au départ chez les catégories socio-économiques les mieux nanties. Ces modifications dans la préférence accordée aux produits alimentaires conduisent à une transformation des systèmes de production et de traitement des denrées. Les progrès accomplis dans le sens d'une modification des préférences du consommateur sont intrinsèquement lents et jusqu'à présent ils se sont produits en grande partie en l'absence de tout appui des pouvoirs publics, si ce n'est dans le secteur de la santé.

Malgré ce peu de soutien, la mortalité par cardiopathie coronarienne (cause principale de décès dans les pays développés) a amorcé un déclin et l'on a observé une réduction de la prévalence de l'hypertension dans de nombreux pays développés. Ce renversement de tendance a été particulièrement marqué avec, par exemple, une chute de 40 à 50% du nombre des décès par cardiopathie coronarienne depuis une vingtaine d'années en Amérique du Nord et en Australie. Ces réductions récentes du taux de mortalité reflètent les changements intervenus dans le mode de vie de la population, par exemple en matière alimentaire, comme la diminution de la consommation de graisses saturées.

L'action visant à modifier les pratiques alimentaires peu satisfaisantes et à promouvoir la santé dans les pays développés peut se révéler difficile sur le plan social et politique. De même, des difficultés surgiront dans les pays en développement, bien qu'il s'agisse en l'occurrence d'une action visant à éviter des tendances

dangereuses plutôt qu'à les inverser. On peut déjà observer chez le public dans les pays en développement une perception erronée de ce qui constitue un meilleur régime alimentaire, ainsi que des pressions économiques en vue de créer des industries alimentaires locales produisant des denrées à forte teneur en graisses, en sucre et en sel. Il faut reconnaître ces problèmes et s'y attaquer si l'on veut éviter les souffrances et les répercussions économiques des maladies cardiovasculaires, des cancers et des autres maladies chroniques d'origine alimentaire.

Dans certains pays en développement, la priorité absolue sera encore d'assurer des disponibilités alimentaires suffisantes pour l'ensemble de la population et d'éliminer les diverses formes de carence nutritionnelle chez les groupes vulnérables (par exemple la malnutrition protéino-énergétique, l'avitaminose et les carences en minéraux). Cependant, comme dans les pays développés, des efforts s'imposent pour éviter ou stopper la tendance dans la population à absorber de fortes quantités de graisses saturées, de sucre et de sel. Cette tendance se manifeste maintenant presque partout, même si ce n'est que dans quelques secteurs de la société. Le défi consiste donc à déterminer comment formuler au mieux des politiques alimentaires nationales orientées vers la santé qui puissent apporter sur le plan sanitaire les avantages habituellement associés au développement économique tout en réduisant au minimum pour l'avenir le fardeau social et économique des maladies chroniques d'origine alimentaire qui se manifesteront chez l'adulte si les pays en développement suivent la même voie que nombre de pays développés.

2. ÉVOLUTION PARALLÈLE DES TABLEAUX DE MORBIDITÉ ET DU RÉGIME ALIMENTAIRE

La présente section récapitule les problèmes de santé que provoquent de longue date les carences nutritionnelles. Elle examine ensuite l'apparition généralisée du régime alimentaire du type «opulence» qui est allé de pair avec le développement économique et l'urbanisation et qui est associé à une augmentation de l'incidence de nombreuses maladies chroniques d'origine alimentaire apparaissant à l'âge adulte.

2.1 Maladies de carence

2.1.1 *Malnutrition protéino-énergétique*

La dénutrition, la malnutrition et la prévalence générale des maladies transmissibles ont été les principaux problèmes sanitaires et sociaux auxquels les pays en développement ont dû faire face depuis un demi-siècle. Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, la recherche médicale a révélé une multitude de troubles nutritionnels dans beaucoup de pays en développement, par exemple la pellagre, l'avitaminose A et la carence en iode. La malnutrition protéino-énergétique a été reconnue comme un problème de santé publique important et très répandu dans toutes les régions du monde en développement. Des méthodes de définition de la malnutrition protéino-énergétique chez les enfants et chez les adultes ont été élaborées en vue d'être appliquées dans un contexte aussi bien clinique que de santé publique. La croissance des enfants et la taille des adultes reflètent les effets du régime alimentaire, de l'infection et de facteurs psychosociaux et génétiques et, indirectement, des influences d'ordre agricole et économique. Les mensurations anthropométriques constituent donc l'un des indices de l'état nutritionnel d'un individu ou d'une collectivité.

Plus récemment, il est apparu clairement que la résistance des enfants et des adultes aux maladies infectieuses dépend souvent de leur état nutritionnel, lequel peut avoir un impact profond sur le développement de l'immunité. Dans cette optique et compte tenu de la rapide expansion démographique dans de nombreux pays en développement, la planification économique dans les domaines de la santé et de l'agriculture a insisté à juste titre sur l'importance d'un approvisionnement en eau saine et d'une meilleure salubrité de l'environnement pour réduire les infections parasitaires et intestinales d'origine hydrique; sur les programmes de vaccination dans l'enfance; sur un régime alimentaire satisfaisant sur le plan de l'hygiène et de la nutrition afin d'éviter la malnutrition, les maladies de carence, les infections transmises par les aliments et les intoxications; enfin, sur une distribution équitable des ressources au sein de la population.

Dès lors qu'on s'est attaqué au niveau national aux problèmes de la qualité de l'eau, d'un approvisionnement suffisant en produits alimentaires et de la salubrité de ces derniers, la planification économique est dominée par des considérations autres que les

questions de santé. Aussi nombre de gouvernements mettent-ils désormais l'accent sur l'importance d'une amélioration de la condition économique des agriculteurs de subsistance qui, dans un certain nombre de pays en développement, constituent la majorité de la population. Au niveau national aussi bien qu'international, les politiques économiques et agricoles sont habituellement dominées par les questions d'importation/exportation, la réforme agraire, les subventions alimentaires, les projets de développement rural et, plus récemment, la restructuration de l'économie.

Depuis une vingtaine d'années, des progrès notables ont été enregistrés en matière de disponibilités alimentaires (tableau 1) et d'amélioration de la santé, encore que la région subsaharienne de l'Afrique suscite encore une grande inquiétude pour ce qui est de l'approvisionnement en produits alimentaires (tableau 2). En Afrique, on observe une concordance très nette entre les estimations FAO des disponibilités alimentaires nationales en 1979-1981 (tableau 2) et la prévalence d'une insuffisance pondérale chez les enfants dans chaque pays. Cette corrélation a été confirmée par des données anthropométriques recueillies plus récemment dans différents pays d'Afrique.

Tableau 1. Tendances dans la fourniture de l'énergie alimentaire par tête, par région et par groupe économique^a

Région	Période A 1961-63 (kcal _{th} tête/jour)	Période B 1981-83 (kcal _{th} tête/jour)	% d'augmenta- tion A-B
Pays développés	3110	3390	9
Pays en développement	1980	2400	21
Economies de marché en développement	2060	2340	14
- Afrique	2120	2230	5
- «Extrême-Orient» ^b	1940	2190	13
- Amérique latine	2370	2620	11
- «Proche-Orient» ^b	2230	2900	30
Economies planifiées centralisées d'Asie	1830	2540	39
Monde	2340	2660	14

^a Adaptation à partir de la référence 1, avec l'aimable autorisation de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

^b Tel que défini par la FAO; voir référence 1.

Les conditions extrêmement difficiles sur le plan économique, agricole et sanitaire qui règnent en Afrique subsaharienne ne doivent pas occulter l'évolution spectaculaire de l'état de santé de beaucoup des communautés urbaines de la région, non plus que les grands

Tableau 2. Fournitures quotidiennes d'énergie alimentaire par tête pour les 20 pays les plus peuplés d'Afrique subsaharienne, 1979-1981^a

< 2000 kcal _{th}	Burkina Faso Ghana Mali Mozambique Ouganda
2001-2300 kcal _{th}	Cameroun Ethiopie Kenya Malawi Zaire Zambie Zimbabwe
> 2300 kcal _{th}	Afrique du Sud Angola Côte d'Ivoire Madagascar Nigeria Sénégal Soudan Tanzanie, République Unie de

^aAdaptation à partir de la référence 7, avec l'aimable autorisation de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

progrès réalisés en matière d'agriculture et de soins de santé dans le reste du monde. Dans ces autres régions, et malgré une augmentation énorme de la population, on a enregistré une hausse de la production alimentaire par habitant. Par ailleurs, les indices de l'état nutritionnel général ou relatifs aux prestations sanitaires ont mis en évidence des améliorations substantielles, avec un déclin progressif de la proportion des nouveau-nés accusant une insuffisance pondérale et des enfants émaciés, ainsi que de la mortalité infanto-juvénile.

Depuis 25 ans, la Chine a accru sa production alimentaire de façon appréciable tandis que sa population augmentait d'environ 60%; l'apport énergétique du régime alimentaire est passé de moins de 1800 kcal (7,53 MJ) par tête et par jour en 1961-63 à 2560 kcal (10,71 MJ) en 1983-85. Des augmentations correspondantes ont été enregistrées pour le poids à la naissance et le taux de croissance des enfants, et le taux de mortalité infantile est tombé de 200 pour 1000 naissances vivantes avant 1949 à environ 40 en 1980 puis 35 en 1982. Cette réduction de la mortalité est imputable aux améliorations touchant l'assainissement, les soins de santé, la lutte contre les maladies transmissibles et le régime alimentaire.

Dans beaucoup de régions comme l'Asie méridionale, l'Amérique du Sud et l'Afrique du Nord, la mortalité infantile reste élevée, mais dans la plupart des pays elle continue de diminuer. L'évolution des données anthropométriques pour les enfants de moins de cinq ans indique que la prévalence de l'émaciation (c'est-à-dire la proportion des enfants chez qui le poids en fonction de la taille est inférieur de deux écarts-types à la norme de référence) et de l'insuffisance pondérale à la naissance (la proportion des nouveau-nés pesant moins de 2500 g) a diminué très nettement depuis vingt ans. Dans les Régions OMS des Amériques, de la Méditerranée orientale, de l'Europe et du Pacifique occidental, la moyenne nationale des cas d'émaciation et d'insuffisance pondérale à la naissance est souvent inférieure à 8%. Dans certaines parties de l'Asie méridionale et de l'Afrique, l'émaciation pose encore un grave problème de santé publique et les moyennes nationales occultent aussi l'existence de différences et d'inégalités parmi les diverses catégories socio-économiques dans un même pays.

Le retard de croissance demeure très répandu dans la plupart des pays en développement. Bien que les tendances globales traduisent une amélioration de la croissance, il se peut que les taux moyens de croissance dans l'enfance soient en voie de diminution dans certains pays d'Afrique. Malheureusement, la moindre proportion d'enfants souffrant d'émaciation et d'un retard de croissance a été compensée par un accroissement considérable de la population totale en Asie du Sud-Est et en Afrique, de sorte que le résultat net a été, en ce qui concerne les enfants atteints d'émaciation et d'un retard de croissance, une augmentation de leur nombre total en Afrique et une absence de changement en Asie.

Si, dans l'ensemble, le problème de la malnutrition aiguë dans l'enfance marque un recul, en revanche des populations nombreuses d'enfants et d'adultes, surtout en Afrique, n'ont pour subsister que des disponibilités alimentaires insuffisantes en période de sécheresse.

D'autre part, la dénutrition chronique est très répandue dans le monde entier, entraînant un retard de croissance chez les enfants et affectant le développement physique et psychosocial, comme nous le verrons plus loin (section 4.1.1). Une surveillance continue et des interventions judicieuses sont nécessaires dans de nombreux pays, en particulier dans les régions touchées par les catastrophes d'origine naturelle ou humaine et par la crise économique.

Nombre d'études épidémiologiques ont établi un lien entre un faible apport de protéines animales et un niveau élevé de mortalité,

de morbidité et de retard de croissance chez les enfants. Cet indice a été très longtemps interprété comme signifiant que les acides aminés présents dans les protéines animales étaient nécessaires pour compléter les acides aminés des aliments végétaux (la plupart des aliments d'origine animale contiennent l'éventail complet des acides aminés essentiels, alors que la teneur en un ou plusieurs de ces acides est souvent faible dans bien des végétaux comestibles). Or il a été progressivement admis que, même dans les régimes totalement végétariens mais composés d'aliments très divers, les sources végétales avaient tendance à se compléter mutuellement en ce qui concerne l'apport d'acides aminés. Bien qu'il soit peut-être nécessaire que les régimes alimentaires végétariens contiennent une plus grande quantité de protéines pour fournir un apport adéquat de tous les acides aminés, la concentration habituelle de protéines dans ces régimes est suffisante. Du moment qu'un tel régime couvre les besoins énergétiques de l'enfant ou de l'adulte, il couvrira aussi ses besoins en acides aminés. Compte tenu de ces nouvelles connaissances, les données épidémiologiques ont été soumises à un réexamen d'où il est apparu que ce qu'on supposait être un «effet des protéines animales» sur la croissance et la santé de l'enfant n'était pas nécessairement un effet biologique lié à l'apport de protéines en tant que tel. Peut-être en effet la consommation de protéines animales traduisait-elle une situation propre aux foyers mieux nantis et affectant aussi bien le pouvoir d'achat que les conditions de vie. Réciproquement, il se peut que les aliments d'origine animale contribuent à améliorer la santé en compensant les carences en oligo-éléments. De nombreux indices montrent qu'à mesure que les revenus s'améliorent dans la plupart des sociétés en développement, on assiste à un accroissement spontané de la demande d'aliments d'origine animale. Les études continuent de mettre en évidence une association positive entre l'apport de tels aliments et l'amélioration de tout un éventail de fonctions (physiques et psychiques) chez les catégories défavorisées de nombreuses populations. Toutefois, il n'a pas été démontré d'une manière scientifique que l'accroissement de la consommation de ces aliments améliorera en soi ces fonctions chez l'homme.

Il faut admettre qu'à certaines époques de la vie il subsiste des motifs très valables sur le plan nutritionnel pour préconiser un apport au moins modeste d'aliments d'origine animale. Fait encore plus important, il se pourrait même que le risque de carences en protéines et autres nutriments augmente à mesure que se referme

l'éventail des différents aliments dans le régime individuel. Ainsi donc, la diversité dans les disponibilités alimentaires et l'utilisation des aliments doit rester l'un des éléments clés de tout programme visant à maintenir ou à améliorer l'état de santé de la population sur le plan nutritionnel. Il ne faut pas interpréter de façon simpliste une politique destinée à limiter la consommation des acides gras saturés en prétendant qu'elle implique la nécessité de restreindre l'apport d'aliments d'origine animale quelle qu'en soit la teneur en lipides.

Dans les sociétés agraires il est désormais clair qu'il faut prêter attention non seulement à l'apport de nourriture et de nutriments, mais aussi aux effets que les politiques agricoles peuvent avoir à court terme et à long terme sur le revenu et le pouvoir d'achat des petits producteurs. De plus, à mesure que se poursuit l'exode rural, il faut ajuster les politiques pour tenir compte du fait que l'évolution de l'agriculture et des tableaux de consommation alimentaire n'a pas le même effet sur une économie urbaine monétaire et sur une économie rurale de subsistance. Il ne faut ménager aucun effort en vue d'assurer l'équité pour ces deux catégories de population tout en garantissant un régime alimentaire adéquat et approprié sur le plan nutritionnel.

2.1.2 *Troubles liés à une carence en iode*

Les troubles liés à une carence en iode sont un fléau de première importance et leur prévention ou leur correction dépendent de la présence immédiate d'iode dans l'eau consommée par la population ou dans les types d'aliments. Les Andes, les Alpes, le bassin des Grands Lacs en Amérique du Nord et l'Himalaya sont des zones montagneuses particulièrement pauvres en iode, mais cette carence peut aussi se manifester dans les régions côtières ou de plaines. Un apport excessif de goitrigènes (par exemple par suite de la consommation de manioc en Afrique centrale ou de substances goitrigènes d'origine hydrique en Amérique latine) perturbe l'absorption normale et le métabolisme de l'iode et peut donc aggraver les effets d'une carence en iode.

Outre les effets d'une carence en iode qui sont patents sur le plan clinique et faciles à déceler (à savoir le goitre et le crétinisme), il est aujourd'hui admis qu'une carence plus bénigne exerce une influence générale sur la survie et le développement physique et mental des enfants, ainsi que sur les aptitudes intellectuelles et la capacité de travail des adultes. Les troubles liés à une carence en iode (2) revêtent

suffisamment d'importance pour justifier de toute urgence l'intervention et la surveillance des pouvoirs publics puisqu'un milliard de personnes environ sont touchées dans plus de 80 pays.

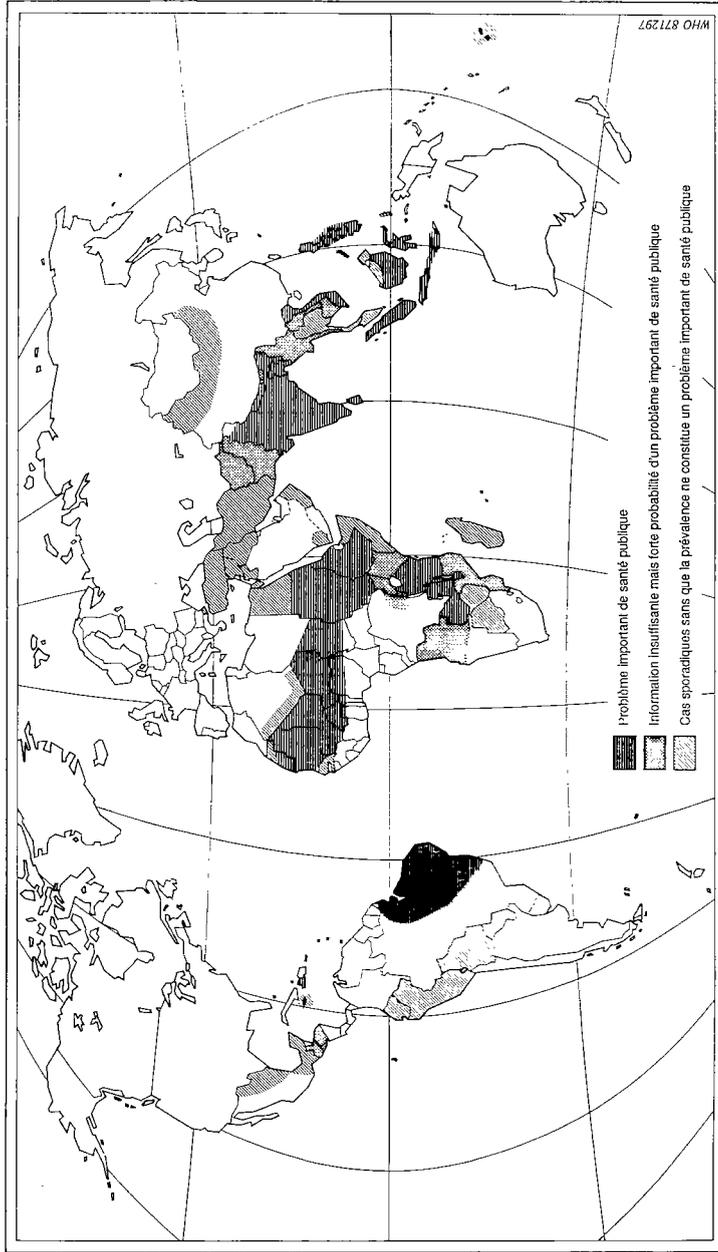
Une autre partie du présent rapport contient des recommandations qui, si elles étaient adoptées, conduiraient maints pays à réduire la consommation de sel. L'iodation du sel est l'un des très rares moyens efficaces de combattre le goitre endémique et certains indices montrent d'ailleurs que le problème est en voie d'aggravation dans certains secteurs en Europe à mesure que la population restreint volontairement sa consommation de sel. Dans les régions où l'apport d'iode provenant d'autres sources est faible, il est manifestement nécessaire de coordonner les politiques touchant d'une part la lutte contre le goitre par l'iodation du sel et, d'autre part, la lutte contre le risque d'hypertension par une réduction de la consommation de sel. Peut-être sera-t-il nécessaire de modifier la teneur du sel en iode en fonction de l'évolution de la consommation ou bien, dans les pays industrialisés, d'incorporer de l'iode dans tout le sel et non plus seulement dans le sel de table.

2.1.3 *Avitaminose A*

L'avitaminose A, conduisant à la xérophtalmie et parfois à la cécité, est encore très répandue chez les enfants (figure 1). Elle diminue aussi la résistance aux infections et accroît la mortalité. Quelques indices tendent à démontrer que la distribution d'un complément de vitamine A aux populations accusant une carence peut réduire à la fois la mortalité et la cécité. L'analyse des disponibilités alimentaires dans différentes régions révèle un apport réduit de vitamine A; ce problème est aggravé par toute tendance à priver les enfants de légumes pour des motifs culturels ou autres. En Asie, il se pose un problème particulier du fait que, d'après les estimations, les disponibilités moyennes globales de vitamine A sont en deçà du niveau requis par la population. Le problème serait encore exacerbé par toute distribution inéquitable des aliments riches en vitamine A au sein de la population. Bien que les disponibilités d'aliments riches en vitamine A s'améliorent lentement mais régulièrement dans la plupart des pays (figure 2), la xérophtalmie demeure un problème majeur dans une quarantaine d'entre eux.

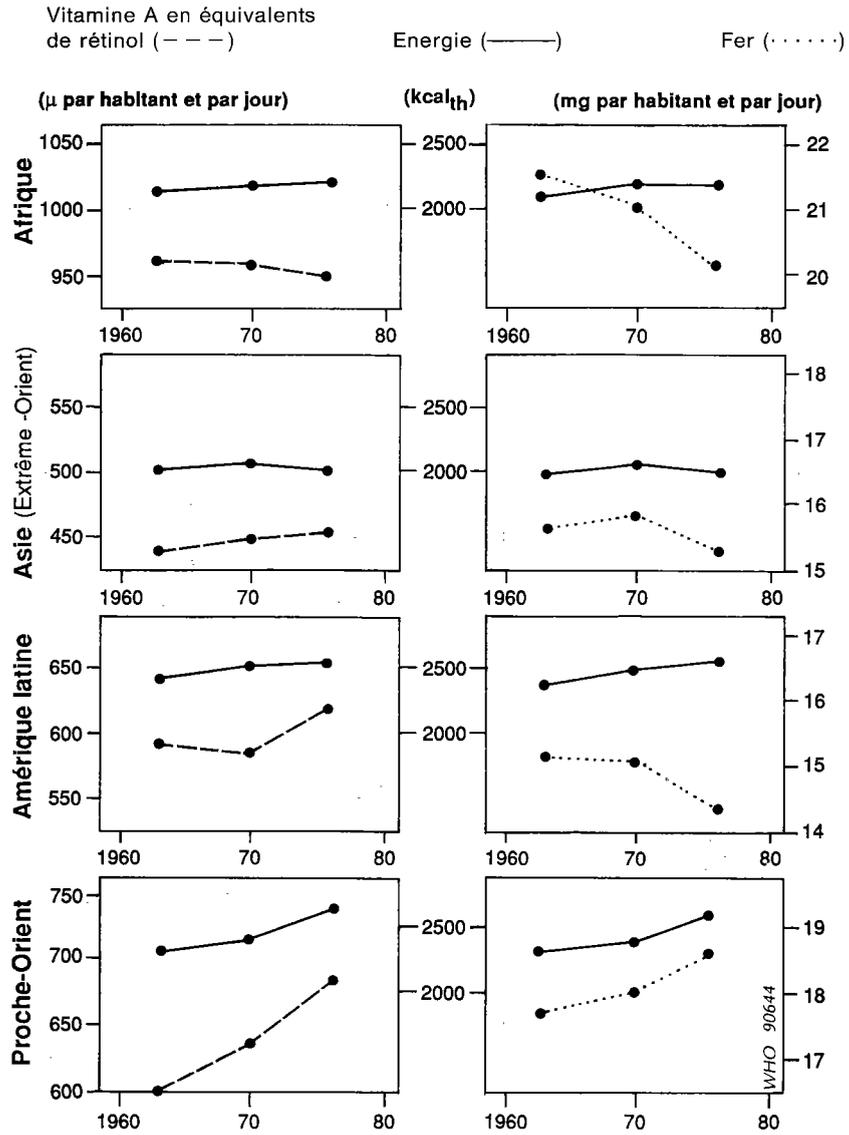
Dans une autre partie du présent rapport, il est souligné que des régimes à faible teneur en lipides sont souhaitables pour empêcher

Fig. 1. Répartition géographique de la xérophthalmie en 1978^a



^a Adaptée et mise à jour à partir de la référence 3, avec l'aimable autorisation de l'Association internationale de pédiatrie.

Fig. 2. Changements dans la disponibilité de la vitamine A, du fer et de l'énergie, par région FAO, de 1960/65 à 1975/77^a



^a Reproduit à partir de la référence 4, avec l'aimable autorisation de la FAO. Extrême-Orient et Proche-Orient définis par la FAO; voir référence 7.

les maladies cardio-vasculaires et le cancer. Or une baisse trop prononcée de l'apport lipidique perturbera l'absorption de vitamine A et de provitamine A. Toutefois, aux niveaux préconisés pour les lipides dans le présent rapport, c'est-à-dire 15 à 30% de l'énergie, on ne doit s'attendre à aucun effet nocif sur l'absorption.

2.1.4 *Carence en fer*

L'anémie est un autre exemple d'une importante maladie de carence persistante et très répandue. Le tableau 3 met en évidence l'écart frappant entre pays en développement et pays développés pour ce qui est de la prévalence de l'anémie à tous âges. L'Afrique et l'Asie méridionale ont un problème particulier dont la cause principale est la carence martiale. Les parasitoses intestinales exacerbent cette carence en augmentant les pertes de sang provenant de l'intestin. Ces pertes, jointes à un faible apport et/ou à une absorption médiocre de fer, peuvent conduire à une anémie profonde qui entrave le développement intellectuel des enfants et restreint la capacité d'activité physique des enfants aussi bien que des adultes. En Afrique, en Asie et en Amérique du Sud, la tendance est à la détérioration plutôt qu'à l'amélioration en ce qui concerne les disponibilités de fer (figure 2), de sorte qu'il ne faut pas s'étonner si l'anémie ferriprive demeure un énorme problème de santé publique dans le monde. On a aussi observé dans les pays industrialisés des signes d'anémie chez les jeunes enfants, les femmes enceintes et les personnes âgées.

La possibilité d'assimilation du fer contenu dans le régime alimentaire dépend à la fois de la forme où il se présente et de la nature des aliments ingérés simultanément. La nourriture contient du fer sous deux formes principales, le fer hémique et le fer «inorganique». Le premier, qu'on ne trouve que dans les sources d'origine animale, est aisément disponible et son absorption n'est influencée par aucune composante du régime. Par contre, l'absorption du fer inorganique est fortement influencée par des facteurs présents dans les aliments qui sont ingérés en même temps. Les aliments d'origine animale et l'acide ascorbique (vitamine C) sont deux promoteurs largement reconnus de cette absorption. Même si les régimes alimentaires composés essentiellement de céréales et de légumineuses peuvent contenir beaucoup de fer, en l'absence de facteurs coexistants tels que la vitamine C ils risquent en fait de ne fournir qu'un faible niveau de fer disponible (6).

Tableau 3. Estimation de la prévalence de l'anémie et nombre de personnes affectées, par région géographique, catégorie d'âge et sexe, aux environs de 1980 (données démographiques en millions)^{a, b}

Région	Enfants				Hommes 15-29 ans		Femmes 15-49 ans			
	0-4 ans		5-12 ans				Enceintes		Ttes femmes	
	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre
Afrique	56	48,0	49	47,3	20	23,4	63	11,3	44	46,8
Amérique du Nord	8	1,6	13	3,6	4	3,1	-	-	8	5,1
Amérique latine	26	13,7	26	18,1	13	12,8	30	3,0	17	14,7
Asie de l'Est ^c	20	3,2	22	5,6	11	6,1	20	0,5	18	8,4
Asie du Sud	56	118,7	50	139,2	32	123,6	65	27,1	58	191,0
Europe	14	4,7	5	2,7	2	3,0	14	0,8	12	14,1
Océanie	18	0,4	15	0,5	7	0,5	25	0,1	19	1,0
Régions développées	12	10,3	7	9,1	3	12,0	14	2,0	11	32,7
Régions en développement	51	183,2	46	208,3	26	162,2	59	41,9	47	255,7
Monde	43	193,5	37	217,4	18	174,2	51	43,9	35	288,4

^a Adaptation à partir de la référence 5.

^b L'anémie est définie comme une concentration d'hémoglobine inférieure aux valeurs de référence de l'OMS pour l'âge, le sexe et l'état physiologique (grossesse); (voir série de Rapports techniques de l'OMS, N° 405, 1968).

^c A l'exclusion de la Chine.

Du point de vue nutritionnel, l'inquiétude que suscite la carence martiale justifie que l'on recommande la consommation d'au moins un peu de viande ou d'aliments fournissant une quantité appréciable d'acide ascorbique.

2.1.5 Carence en fluor

Des indices cliniques, épidémiologiques et expérimentaux très nets montrent que le fluor réduit notablement l'incidence des caries dentaires (7). Il y a seulement une dizaine d'années on croyait encore que le fluor agissait principalement en renforçant la résistance de l'émail aux acides produits dans la plaque dentaire par les sucres. Or, des recherches récentes indiquent clairement que le fluor agit surtout en reminéralisant la lésion carieuse à son début et en exerçant un effet sur les bactéries dans la plaque dentaire. L'apport de fluor peut être porté à un niveau optimal par la fluoration de l'eau dans les réseaux publics de distribution, par l'incorporation de fluor dans le sel, l'eau ou la pâte dentifrice, par l'administration de comprimés de fluor ou par l'application locale de fluor.

L'effet conjoint de l'administration de fluor en quantités suffisantes et de la réduction de l'apport de sucres libres (dont le saccharose) contribue à empêcher le développement des caries (voir section 3.8). La consommation de sucres libres en quantité limitée est admissible seulement si la population utilise de la pâte dentifrice fluorée et/ou boit de l'eau fluorée.

2.1.6 *Carence en vitamine B₁₂*

La carence en vitamine B₁₂ provoque l'anémie et, si elle est prononcée, des troubles neurologiques. Elle est un sujet d'inquiétude quand un régime végétarien ne contient aucun aliment d'origine animale. La vitamine B₁₂ est un produit de la fermentation bactérienne, telle qu'elle a lieu dans l'intestin des ruminants comme les bovins, les ovins et les caprins. La viande et le lait sont des sources importantes de vitamine B₁₂. Il se peut que les aliments fermentés en fournissent aussi. La nécessité de la vitamine B₁₂ est donc l'un des facteurs qui justifient la recommandation de consommer des aliments d'origine animale. Les quantités d'aliments de ce genre recommandées dans le présent rapport seraient largement suffisantes pour couvrir les besoins du régime alimentaire en vitamine B₁₂ (6).

On observe dans toutes les sociétés une faible incidence d'anémie pernicieuse, carence grave en vitamine B₁₂ due à un défaut d'absorption de celle-ci et qui n'est aucunement en rapport avec la quantité de cette vitamine dans le régime ni avec la nature de celui-ci.

2.1.7 *Autres carences ou excès de nutriments*

Seules ont été évoquées plus haut les carences principales. Les autres affections ci-après ne sont pas non plus négligeables:

1. Le rachitisme, qui est encore très répandu dans certaines régions de l'Afrique du Nord et de la Méditerranée orientale et qui, dit-on, serait en augmentation au Mexique; cet état est imputable à une exposition insuffisante à la lumière solaire et au manque de vitamine D dans le régime alimentaire.
2. La carence en acide ascorbique, en particulier chez certaines populations frappées par la sécheresse, par exemple en Afrique.
3. Les carences en certains autres oligo-éléments tels que le zinc.
4. Un apport excessif de certaines vitamines et de certains minéraux (par exemple, la vitamine A/carotène, la vitamine D, le sélénium et le fluor), qui peut se produire par suite d'un surdosage prolongé

ou aigu, habituellement dans les pays d'opulence. La question de la fluorose est examinée ailleurs (section 3.8).

2.1.8 *Conclusion sur l'importance des carences*

Bien que dans la plus grande partie du monde des progrès appréciables aient été réalisés dans la lutte contre la malnutrition protéino-énergétique et certains troubles nutritionnels déterminés, il subsiste dans toutes les régions quelques populations touchées par une ou plusieurs de ces carences. Dans certaines régions, le nombre des sujets dénutris augmente, même si leur proportion par rapport à la population est en diminution. La prévalence elle-même accuse une tendance défavorable dans certains pays. Bien que le présent rapport mette l'accent sur la prévention des maladies dues à la suralimentation ou à un excédent de certains éléments dans le régime alimentaire, la majorité des pays ont encore besoin d'une action énergétique pour combattre les diverses maladies de carence dans le cadre d'une politique nationale complète d'alimentation et de nutrition orientée vers la santé. Il faut améliorer le régime alimentaire sur le plan qualitatif aussi bien que quantitatif, mais il importe particulièrement d'accroître les quantités de nourriture dans l'Afrique subsaharienne et l'Asie méridionale.

Pour guider les responsables de la politique, l'annexe 1 indique les doses journalières recommandées pour l'énergie, les vitamines et les minéraux en vue d'éviter les carences.

2.2 Nouvelles maladies chroniques liées au régime alimentaire

Alors que les problèmes de la faim et de la malnutrition ainsi que les maladies transmissibles suscitent encore de l'inquiétude dans certains pays en développement, on a relevé ailleurs un accroissement considérable de la prévalence des maladies chroniques. C'est ainsi que pendant les années 70 la mortalité due à ces maladies a accusé une augmentation relative de 105% dans les régions tropicales de l'Amérique du Sud et de 56% en Amérique centrale, au Mexique et au Panama (tableau 4). Ces maladies se développent de façon analogue dans des pays en développement de toutes les régions du monde.

Le mode de vie et les tableaux de morbidité et de consommation alimentaire se transforment rapidement dans les pays en développement. Le nombre des ruraux qui s'installent en ville a

Tableau 4. Changements dans le pourcentage de la mortalité totale due aux maladies chroniques dans cinq sous-régions des Amériques entre 1970 et 1980^a

Sous-région	Pourcentage de mortalité attribuée aux maladies chroniques (1980)	Augmentation relative (%) (1970-1980)
Amérique du Nord (USA et Canada)	75	0,4
Amérique du Sud tempérée (Pays du Cône méridional)	60	11
Région des Caraïbes	57	21
Amérique du Sud tropicale	45	105
Amérique centrale continentale (Amérique centrale, Mexique et Panama)	28	56

^a Adaptation à partir de la référence 8.

Tableau 5. Prévalence de l'obésité chez les adultes dans les enquêtes par pays, exprimée par un indice de la masse corporelle (IMM) supérieur à 30^{a, b}

Pays ou territoire	Groupe d'âge (années)	Pourcentage d'obèses	
		Hommes	Femmes
Costa Rica	40-45	5,7	14,4
El Salvador	40-45	0,0	1,5
Guatemala	40-45	0,0	5,6
Honduras	40-45	2,8	6,0
Nicaragua	40-45	3,1	16,4
Panama	40-45	2,3	1,7
Trinidad (zone urbaine)	40	-	32,0
Australie	35-44	6,2	7,5
Canada	-	8,5	9,3
Pays-Bas	35-49	4,2	5,0
Royaume-Uni	35-49	7,9	8,6
Etats-Unis d'Amérique	-	12,0	15,0

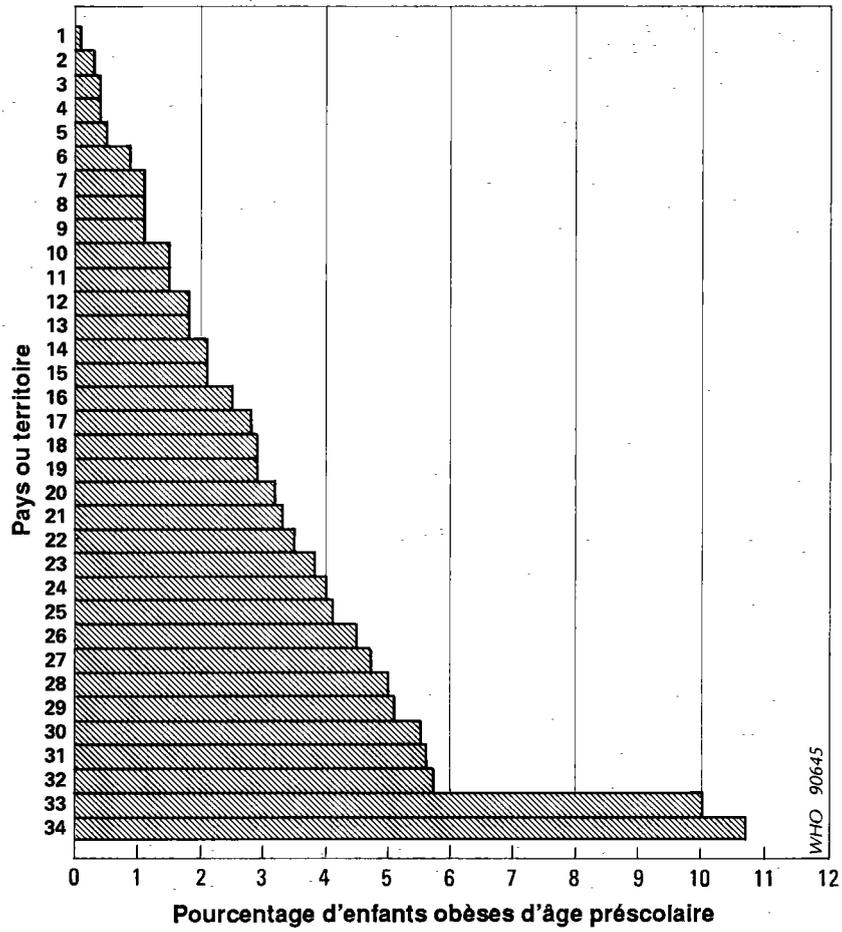
^a Adaptation à partir de la référence 9.

^b IMM = masse corporelle en kg/taille en mètres².

augmenté dans des proportions énormes et l'on observe des changements frappants dans le régime alimentaire de la population urbaine (voir section 2.2.1).

Le tableau 5 montre que l'obésité chez les adultes n'est pas limitée aux pays industrialisés. L'obésité est déjà répandue dans le monde en développement, surtout chez les femmes, les taux étant très élevés dans certains pays comme la Trinité-et-Tobago. La prévalence de l'obésité est étonnamment variable, mais dans certains pays en développement des taux élevés se manifestent déjà chez les enfants aussi bien que chez les adultes (figure 3). A mesure que l'espérance de vie augmente dans maints pays en développement, de nouveaux problèmes concernant les troubles cardio-vasculaires et les cancers font leur apparition, reflétant parallèlement les effets du

Fig. 3. Prévalence de l'obésité chez les enfants d'âge préscolaire, définie comme un poids supérieur de deux écarts types au poids pour taille moyen de référence.^{a, b}



Pays ou territoire	Notes ^c
1. Papouasie-Nouvelle-Guinée	Kar Kar, Lufa
2. Bangladesh	Zone rurale
3. Philippines	
4. Burkina Faso	Tribu Mossi
5. Singapour	
6. Togo	Tribu Gourma
7. Tunisie	1–4,99 ans
8. Rwanda	
9. Inde	Kerala
10. Indonésie	Java oriental
11. Belize	
12. Jordanie	Amman (zone rurale)
13. Tahiti	
14. Nicaragua	
15. Brésil	Paraiba
16. Sainte-Lucie	
17. Royaume-Uni	
18. Yougoslavie	Zagorje (zone rurale)
19. Antigua	
20. Zambie	
21. Venezuela	
22. Italie	1–4,99 ans
23. Panama	
24. Pérou	
25. Barbade	
26. Honduras	Suyapa – 0–2,99 ans
27. Lesotho	
28. Bolivie	Région du Montero
29. Trinité-et-Tobago	
30. Iran (République islamique d')	Zone rurale
31. Maurice	
32. Canada	
33. Jamaïque	
34. Chili	0–5,99 ans

^a Reproduit à partir de la référence 9.

^b Population de référence du National Center for Health Statistics, Etats-Unis.

^c Enfants âgés de 0 à 59 mois, sauf information contraire.

«vieillesse» démographique et ceux des nouveaux risques découlant du régime alimentaire et du mode de vie qui accompagnent le développement économique. Si les tendances actuelles se confirment, ces maladies imposeront dans un proche avenir aux collectivités les plus démunies un fardeau énorme sur le plan des prestations sanitaires.

Le stade où les maladies cardio-vasculaires deviennent une cause de décès non négligeable correspond à une espérance de vie se situant entre 50 et 60 ans, et à ce niveau la mortalité due à ce type de maladie représente 15 à 25% de la totalité des décès. Cette analyse reflète des données transversales provenant de différents pays, mais le tableau a été confirmé par des études longitudinales portant sur l'évolution du profil de la morbidité et de l'espérance de vie dans de nombreuses

sociétés développées aussi bien qu'en développement. En moyenne les maladies cardio-vasculaires étaient déjà en passe de devenir une cause de décès assez importante dans les pays en développement entre 1970 et 1975, alors qu'aux Etats-Unis d'Amérique ce stade avait été atteint une cinquantaine d'années plus tôt, c'est-à-dire dans les années 1920. Sur la base des projections actuelles, les maladies cardio-vasculaires apparaîtront comme un problème de santé important, ou se seront déjà imposées comme tel, dans presque tous les pays du monde d'ici l'an 2000.

Les données fiables concernant l'Afrique sont peu abondantes, mais à Maurice on a enregistré une augmentation de 65% du taux de la mortalité due aux cardiopathies coronariennes et au cancer du sein depuis une trentaine d'années. Ces maladies imposent déjà un lourd fardeau aux hôpitaux dans les capitales des pays au sud du Sahara, où elles frappent plus particulièrement les couches aisées de la population. Celles-ci ont déjà modifié leur régime alimentaire en renonçant aux mets traditionnels et elles fument davantage. Dans plusieurs pays d'Asie, des Caraïbes et d'Amérique latine, le cancer du sein est un problème patent et, même si l'on constate des variations d'un pays à l'autre, le développement des cardiopathies coronariennes est également manifeste. Dans certains pays, on a enregistré des tendances divergentes. C'est ainsi qu'au Japon l'incidence du cancer du sein augmente parallèlement aux modifications du régime alimentaire, mais il semble que la réduction de l'hypertension ait annulé l'effet d'une absorption accrue de graisses saturées, si bien que le taux national de morbidité due aux cardiopathies coronariennes a amorcé un déclin dans ce pays.

Il ressort des enquêtes démographiques menées depuis 1970 dans des pays en développement que la prévalence de l'hypertension s'échelonne entre 1 à 30% dans certains pays d'Afrique et plus de 30% au Brésil (10, 11). Dans beaucoup de pays d'Amérique latine, le taux de mortalité due à l'hypertension et aux accidents vasculaires cérébraux diminue, ce changement étant lui aussi attribué aux effets des modifications survenues dans le régime alimentaire. La prévalence de l'hypertension est faible dans les zones rurales des pays en développement où le régime alimentaire contient peu de sel.

Le tableau 6 indique l'espérance de vie estimative de la population de pays situés dans les différentes régions dans les années 1950 et 1980 avec les changements projetés pour les années 2020-2025. On a enregistré une prolongation de l'espérance de vie dans toutes les régions du monde depuis une trentaine d'années et il est prévu que

Tableau 6. Tendances de l'espérance de vie à la naissance dans différentes régions (pour les deux sexes) ^{a, b}

Région	1950–1955	1980–1985	2020–2025
Amérique du Nord	69,0	74,6	79,7
Europe	65,3	73,2	79,1
Océanie	60,8	68,0	75,6
URSS	64,1	67,9	76,7
Amérique latine	51,2	64,5	72,8
Asie	41,1	59,3	72,8
Afrique	38,0	49,9	65,2
Pays développés	65,7	72,3	78,7
Pays en développement	41,0	57,6	70,4
Total monde	45,9	59,6	71,3

^aEn années, la variante moyenne utilisée pour projection.

^bAdaptation à partir de *World population prospects 1988*, New York, Organisation des Nations Unies, 1989 (Etude démographique n° 106), référence 12, avec l'aimable autorisation de l'éditeur.

cette tendance s'accroîtra nettement en Afrique et en Asie pendant les 30 années à venir.

A mesure que baisse la mortalité infanto-juvénile, il faudra s'attendre à un accroissement rapide de la proportion et de l'effectif total des personnes atteignant un âge avancé. Le tableau 7 montre l'augmentation projetée du nombre des personnes âgées de 60 ans et plus d'ici l'an 2025. Leur effectif devrait s'accroître notablement même en Afrique et en Asie où la pyramide des âges prévue sera toutefois encore dominée par les enfants et les jeunes adultes. En 2025, la proportion des personnes âgées en Asie et en Amérique latine dépassera celle qu'on observait parmi les collectivités mieux nanties dans les années 1950.

On peut donc prédire que toutes les régions du monde compteront des millions d'adultes plus âgés qui, bien qu'immunisés contre de nombreuses infections, seront vulnérables aux maladies cardio-vasculaires et aux cancers. Le tableau 8 indique les causes de décès dans les pays développés et les pays en développement en 1980. Les maladies infectieuses et parasitaires conservent manifestement une grande importance dans le monde en développement, mais les maladies cardio-vasculaires et le cancer représentent déjà plus du cinquième de tous les décès. Si l'on exclut les décès de nourrissons et d'enfants, ces maladies chroniques revêtent beaucoup plus d'importance.

Il est souvent admis que plus un pays connaît l'abondance et plus les maladies chroniques se développent. Bien que l'on constate un accroissement frappant de la mortalité due à ces causes lorsqu'on

Tableau 7. Population âgée de 60 ans ou plus, en millions, par région (1950, 1985 et projections pour 2025)^a

Région	Population totale 1985	Population âgée					
		1950		1985		2025 ^b	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Europe	492	51	12,9	88	17,8	138	27,0
Amérique du Nord	265	20	12,1	43	16,4	88	26,4
URSS	277	16	9,0	37	13,5	72	20,6
Océanie	25	1	11,3	3	12,3	7	18,5
Asie	2834	92	6,7	205	7,2	698	14,3
Amérique latine	404	9	5,3	27	6,8	97	12,7
Afrique	557	12	5,4	27	4,9	101	6,4
Pays développés	1174	95	11,4	189	16,1	343	25,3
Pays en développement	3680	106	6,3	243	6,6	858	12,1
Total monde	4854	201	8,0	432	8,9	1201	14,8

^a Adaptation à partir de *World population prospects 1988*, New York, Organisation des Nations Unies, 1989 (Etude démographique n° 106), référence 12, avec l'aimable autorisation de l'éditeur.

^b Variante moyenne utilisée pour les projections.

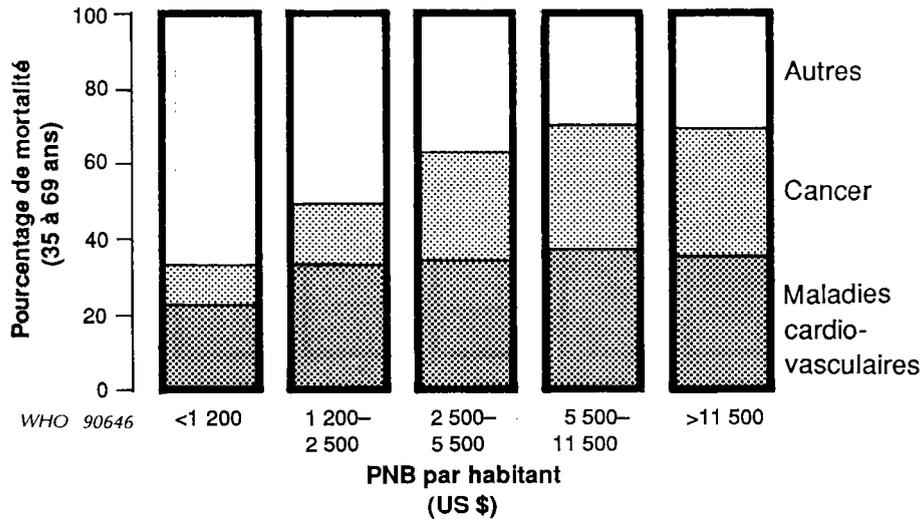
Tableau 8. Causes de décès en 1980 dans les pays développés et en développement, et total pour le monde^a

Cause de décès	Pourcentage de décès		
	Pays développés	Pays en développement	Total monde
Maladies du système circulatoire	54	19	26
Tumeurs	19	5	8
Maladies infectieuses et parasitaires	8	40	33
Lésions traumatiques et empoisonnements	6	5	5
Mortalité périnatale	2	8	6
Toutes autres causes	12	23	21

^a Adaptation à partir de la référence 13.

passer des pays les plus pauvres à ceux dont le produit national brut (PNB) tourne autour de US \$2000, la mortalité corrigée de l'âge des pays à PNB moyen ou élevé chez les hommes et les femmes âgés de 35 à 69 ans, autrement dit à un âge d'activité économique potentielle, est due essentiellement aux maladies cardio-vasculaires et aux cancers (Fig. 4). Ces maladies frappent presque autant les pays dont le PNB se situe entre US \$3000 et 4000 que les pays très riches à revenu moyen trois fois plus important. Il semble donc qu'une augmentation moyenne de la prospérité parmi les populations à PNB faible s'accompagne d'une très forte augmentation de la

Fig. 4. Proportion de décès dus aux maladies cardio-vasculaires, au cancer et à d'autres maladies, pour les deux sexes (35 à 69 ans), relativement au produit national brut par habitant*

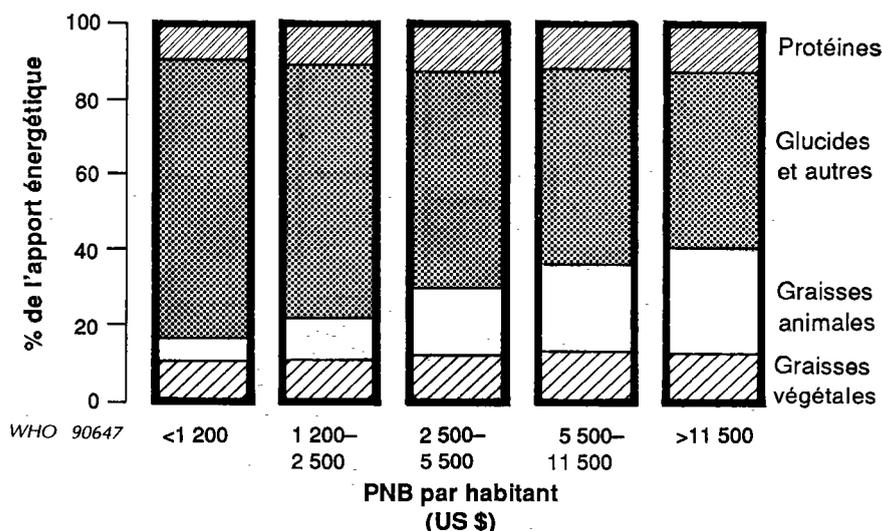


*Ce diagramme est basé sur une analyse des taux de mortalité par cause pour les individus âgés de 35 à 69 ans à partir des données internationales OMS sur la mortalité, ajustés sur la population mondiale et la répartition par âge standard. Cinquante-deux pays ont satisfait aux critères de sélection pour cette analyse: l'information était disponible sur la mortalité dans le pays par groupe d'âge et par PNB par habitant, pour une population dépassant un million. Les pays ont été divisés en cinq groupes en fonction du PNB. L'information sur le PNB a été obtenue de la Banque mondiale (14).

proportion de ces maladies chroniques, ce qui pose à terme un sérieux problème aux services de santé de ces pays.

La relation entre le développement économique et la progression des maladies cardio-vasculaires et des cancers dans la population ne joue que s'il y a adoption d'un certain mode de vie. Par conséquent, le profil de la maladie ne change pas nécessairement. Comme on le voit à la figure 5, les principales composantes de l'alimentation sont généralement liées au niveau de prospérité d'une nation. A mesure que le PNB augmente, les graisses animales cèdent peu à peu la place à des glucides complexes. Les sucres libres et surtout les sirops de saccharose et de glucose occupent une place beaucoup plus importante dans la consommation totale de glucides des sociétés les plus riches, avec 50%, contre 5 à 10% seulement dans beaucoup de sociétés à faible revenu. La part des féculents et des graisses animales dans l'alimentation est ce qui différencie le plus les régimes alimentaires des sociétés riches de ceux des sociétés pauvres.

Fig. 5. Composantes du régime alimentaire relativement au produit national brut par habitant *



*Ce diagramme est basé sur une analyse des composantes du régime alimentaire, du PNB et des taux de mortalité. Cinquante-deux pays ont satisfait aux critères de sélection pour cette analyse: l'information était disponible pour le PNB par habitant et la consommation d'énergie et de graisses, pour une population dépassant un million. L'information sur les composantes du régime alimentaire a été obtenue de la FAO (15), celle sur le PNB de la Banque mondiale (14).

Après avoir analysé les données épidémiologiques descriptives de nombreux pays en développement et avancés, Burkitt & Trowell (16) concluent que les maladies chroniques apparaissent dans un ordre chronologique précis à mesure que s'occidentalise le régime alimentaire des pays en développement. L'appendicite et le diabète sont généralement les premiers à apparaître, suivis après plusieurs décennies par les cardiopathies ischémiques et les calculs biliaires, puis par le cancer du gros intestin, et enfin par divers troubles chroniques des voies gastro-intestinales.

Ces changements sont plus marqués dans les pays ou les groupes de population qui passent rapidement d'un stade de développement culturel à un autre. Autrefois, les racines et les légumes riches en fibres constituaient la base de l'alimentation des aborigènes australiens. Dans la première moitié du XX^e siècle, la farine blanche et le sucre sont devenus leurs principales sources de glucides, ce qui, conjugué à un mode de vie sédentaire, a entraîné l'émergence de taux

élevés d'obésité et de diabète, suivis par l'hypertension et les cardiopathies ischémiques.

Les Indiens des Etats-Unis, qui consommaient autrefois de grosses quantités de maïs, souffrent d'une obésité manifeste et du diabète depuis que la farine blanche et le sucre sont devenus leur principale source de glucides. Plus de 50% des Indiens Pima de plus de 35 ans sont diabétiques. Le changement de régime alimentaire et l'obésité qui l'accompagne semblent être des causes importantes du diabète, mais d'autres changements de mode de vie, et notamment une activité physique réduite et le stress, pourraient aussi jouer un rôle. Dans une île du Pacifique Sud, Nauru, 70% de la population de plus de 50 ans souffrent du diabète. Cette maladie apparue avec la monétarisation rapide de l'économie et l'adoption d'un mode de vie plus sédentaire a provoqué un changement spectaculaire dans le domaine de la santé.

Dans le sud de la Chine, le riz est l'aliment de base depuis des siècles, alors que dans le nord, c'est le blé. On consomme peu de graisses et de sucre, et très peu de protéines animales. Mais dans les villes le régime alimentaire est en train de changer petit à petit pour se rapprocher de plus en plus de celui des pays les plus riches, avec comme corollaires l'apparition et la propagation des cardiopathies ischémiques et du diabète. C'est ainsi que dans le Comté de Shanghai, le cancer, les maladies cérébrovasculaires et les cardiopathies, qui entre 1960 et 1962 représentaient les sixième, septième et huitième causes de mortalité sont devenues de 1978 à 1980 les trois principales causes de décès (17).

La population de l'île Maurice, qui compte un million d'habitants venant de différentes ethnies, a vu son espérance de vie augmenter fortement ces quarante dernières années, mais aussi apparaître de nouveaux problèmes de santé; aujourd'hui, les maladies cardio-vasculaires, le diabète et le cancer constituent les principales causes de morbidité et de mortalité. Alors qu'au début des années 40 les décès dus aux maladies cardio-vasculaires ne représentaient que 2% du total des décès, dans les années 80 ils atteignaient pratiquement les 45%. Les taux de mortalité corrigés de l'âge ont doublé depuis 1960 pour les cardiopathies ischémiques, se sont maintenus à un niveau élevé pour les accidents cérébrovasculaires (contrairement à la plupart des autres pays, où ils ont baissé), et ont triplé pour le cancer du sein chez la femme.

Maurice est souvent cité comme exemple de pays en développement ayant connu une transition économique et sociale

particulièrement rapide. L'apparition de maladies dégénératives chroniques liée à cette transition a lourdement pesé sur le secteur de la santé, et indirectement sur l'économie nationale. C'est la raison pour laquelle le gouvernement a lancé récemment un programme d'élaboration de stratégies de prévention primaire et secondaire «primordiales»¹ permettant de prévenir et de combattre ces nouvelles maladies liées à la nutrition.

2.2.1 *Urbanisation, changement de régime alimentaire et maladies chroniques dans les pays en développement*

La population urbaine des pays en développement a augmenté rapidement, ce qui a eu des effets immédiats sur la nature des approvisionnements alimentaires, dans la mesure où les ménages ne cherchent plus à avoir sous la main des produits cultivés par leurs soins ou à les stocker chez eux. L'économie monétaire revêt une importance beaucoup plus grande pour l'approvisionnement alimentaire des ménages urbains, et la population citadine en expansion attend beaucoup des systèmes de transport et de stockage des vivres. La conservation des aliments prend donc une importance encore plus grande qu'en milieu rural, et la présence d'une population importante sur une surface réduite offre d'autant plus de débouchés aux petites et moyennes industries alimentaires que les pouvoirs publics accordent souvent des subventions, des avantages fiscaux ou un soutien administratif pour tenter de résoudre le problème du chômage urbain et des disponibilités alimentaires.

Il n'est donc pas surprenant que les analyses des régimes alimentaires des populations urbaines et rurales d'un même pays fassent apparaître des différences frappantes. La consommation de graisses et de sucre a pratiquement augmenté dans toutes les zones urbaines, à la différence des sociétés rurales, qui doivent généralement se contenter des céréales, tubercules, légumes et fruits qu'elles cultivent.

Des forces sociales et économiques poussent donc les pays en développement à adopter un mode d'alimentation plus proche de celui des pays riches. Plus une société urbaine se développe et produit de l'argent, plus son nouveau régime alimentaire, proche de celui des autres sociétés riches, prend valeur de symbole de son nouveau statut. C'est pourquoi elle aura tendance à adopter un régime

¹ Une stratégie de prévention primordiale vise à prévenir l'émergence de conditions prédisposantes là où elles ne sont pas encore apparues.

alimentaire plus riche en produits d'origine animale, en graisses et en sucres. En milieu urbain, l'industrie alimentaire va également pouvoir s'épanouir et exercer une forte influence en encourageant la consommation de boissons sucrées, de viandes, de sucreries, de casse-croûtes, et d'autres aliments de consommation courante riches en sucres libres et en graisses. Ce faisant, elle s'embarrasse rarement de considérations sanitaires, d'où parfois des conséquences fâcheuses pour la santé des consommateurs.

L'élite urbaine (fonctionnaires de l'Etat et autres catégories professionnelles) du monde en développement souffrant davantage des maladies cardio-vasculaires et du cancer, la demande de soins médicaux du type utilisé dans les sociétés riches est appelée à augmenter. L'offre de soins hospitaliers axés sur des techniques de pointe dans les villes des pays en développement entraîne à la fois des distorsions et une forte augmentation des coûts des soins de santé.

L'hypertension et les cardiopathies posent d'ores et déjà un grave problème de santé dans beaucoup de villes africaines et sont source de préoccupation croissante en Asie. C'est ainsi qu'au Ghana en milieu urbain l'hypertension touche au moins quatre fois plus d'hommes et de femmes qu'en milieu rural (18). En Papouasie-Nouvelle-Guinée, le passage d'un mode de vie villageois à un mode de vie urbain étudié par Sinnott et al. (19) s'est accompagné d'une augmentation du nombre des hospitalisations pour cause d'hypertension, qui est passé de 0,5 pour 100 000 en 1961 à 7,5 en 1984. L'hypertension frappe surtout les sociétés urbanisées longtemps au contact des Européens, tout comme l'obésité et le diabète tardif. Plus récemment, une très forte augmentation des cardiopathies ischémiques a été signalée dans ce pays.

Dans les populations d'Amérique latine, la mortalité des sujets qui dépassent le stade de l'enfance est très proche de celle de l'Europe et de l'Amérique du Nord. Une étude portant sur 12 villes (2 villes «occidentales» et 10 villes latino-américaines) montre que dans les villes «développées» comme dans les villes «en développement» les maladies cardio-vasculaires et le cancer sont les principales causes de décès chez les sujets ayant dépassé le stade de l'enfance.

Le profil «santé» des zones urbaines commence à se différencier nettement de celui des zones rurales du monde en développement. Les statistiques sur les maladies du monde en développement sous-estiment fortement l'impact actuel des maladies cardio-vasculaires et des cancers dans les sociétés urbaines d'Afrique, d'Asie, de Méditerranée orientale et d'Amérique latine. On s'attend à une forte

augmentation de la population urbaine, surtout dans les pays en développement (20) et à une détérioration, à bien des égards, de la qualité nutritive de l'alimentation. Les pouvoirs publics des pays en développement doivent donc repenser de toute urgence leurs politiques agricoles et vivrières destinées aux sociétés urbaines et rurales s'ils ne veulent pas se laisser déborder par les demandes de diagnostic et de traitement de maladies qui peuvent être liées aujourd'hui aux changements actuels et prévus d'habitudes alimentaires.

2.2.2 Evolution de l'alimentation et des maladies chroniques dans les pays avancés

Dans les pays avancés, les maladies liées au mode de vie (y compris le régime alimentaire, la consommation d'alcool, le tabac et l'activité physique) sont les principales causes de morbidité et de mortalité. Les taux comparatifs de mortalité due aux maladies cardio-vasculaires et aux cancers varient considérablement d'un pays à l'autre, mais aussi à l'intérieur d'un même pays, de même que les taux de diabète non insulino-dépendant, de cirrhose du foie, de caries dentaires et de maladies osseuses. Ces écarts peuvent s'expliquer par des différences de comportement et en particulier par le régime alimentaire. En Belgique, par exemple, on note une corrélation très nette entre les variations régionales de la mortalité due aux cardiopathies ischémiques et à la cirrhose du foie et celles de la part des acides gras et de l'alcool, respectivement, dans le régime alimentaire.

Les taux comparatifs de la mortalité due aux maladies cardio-vasculaires et à certains cancers ont nettement évolué dans les pays avancés, mais à des degrés très divers. Tandis qu'aux Etats-Unis, par exemple, la mortalité due aux cardiopathies ischémiques diminuait de 49% chez les hommes âgés de 30 à 69 ans entre 1970 et 1985, en Pologne elle augmentait de 72%. Cette hétérogénéité des taux de mortalité due aux maladies cardio-vasculaires dans les pays avancés reste largement inexpliquée faute de données de surveillance précises concernant les facteurs de risque. Mais certains pays se sont efforcés d'expliquer les changements intervenus au niveau national. Aux Etats-Unis, par exemple, la baisse des taux de mortalité par cardiopathies ischémiques serait due pour 30% à la baisse du niveau moyen de cholestérolémie (21). Dans l'ensemble, les comparaisons entre pays avancés et à l'intérieur de ces mêmes pays confirment

qu'avec un changement de mode de vie, et surtout d'habitudes alimentaires, on peut prévenir, dans une très large mesure, un certain nombre de maladies chroniques.

2.3 Evolution des régimes alimentaires: une vision à long terme

2.3.1 Perspective évolutionniste et historique

Les changements socio-culturels et techniques s'accompagnent de changements au niveau de la production, du traitement et du stockage des denrées alimentaires. En outre, l'abondance économique suscite au sein de la population ou de certains groupes de nouvelles attentes et de nouvelles demandes de consommation. Les changements constants qui bouleversent depuis peu les habitudes alimentaires de certains pays en développement ressemblent plus ou moins à ceux qu'ont connus les pays avancés. Une vision historique sur une période plus longue peut aider à replacer ces changements dans leur perspective.

2.3.2 Les grands changements historiques à l'origine du mode d'alimentation des sociétés de consommation

Les habitudes alimentaires ont profondément changé sur ce qui peut paraître une période très courte, comparée au processus long et progressif de l'évolution biologique humaine. Dans la plupart des sociétés préagricoles, les disponibilités alimentaires étaient variables et incertaines, liées aux saisons et souvent entrecoupées de périodes de pénurie grave ou de famine. Les sociétés primitives et pré-industrielles ont toujours connu les maladies de carence. L'espèce humaine est omnivore et peut vivre de viande essentiellement, ou presque uniquement de végétaux (22). Les études anthropologiques portant sur l'alimentation des sociétés de cueillette et de chasse existant encore au XX^e siècle, et notamment sur les bochimans du désert du Kalahari, en Afrique australe, apportent un éclairage évolutionniste précieux pour les pratiques alimentaires actuelles des pays avancés. La plupart des sociétés de cueillette et de chasse qui subsistent encore – dans des régions relativement fertiles de la planète – se nourrissent essentiellement de végétaux très divers, la viande ne formant pas plus d'un quart, en poids, de leur régime alimentaire. Ces études anthropologiques montrent que chez les peuples préhistoriques des régions à climat tempéré les graisses fournissaient environ 20% des calories (la moitié de leur part actuelle

dans les pays avancés), avec beaucoup plus d'acides gras insaturés que d'acides saturés. L'apport en fibres était de 45 g par jour, contre 15 g au maximum à notre époque dans les pays avancés, et l'apport en vitamine C beaucoup plus important qu'aujourd'hui dans les sociétés de consommation. En admettant que l'apparition de l'homme moderne, de l'*Homo sapiens*, remonte à il y a 30 000 à 50 000 ans, on peut dire que l'espèce humaine a subsisté la plupart du temps grâce à un régime pauvre en graisses et riche en fibres, en vitamine C et en beaucoup d'autres micro-nutriments auquel elle semble s'être adaptée biologiquement pour atteindre un niveau optimal. Le régime des sociétés de cueillette et de chasse s'est maintenu jusqu'à la première révolution agricole, il y a environ 10 000 ans.

2.3.3 *Les révolutions agricoles*

Avec la première révolution agricole et l'avènement de l'agriculture, l'homme a vu ses disponibilités alimentaires s'améliorer sensiblement; l'offre de produits alimentaires s'est régularisée, malgré la sécheresse, les insectes et d'autres risques naturels. Son état nutritionnel s'est amélioré, de même que sa résistance aux infections, et la mortalité des nourrissons et des enfants a diminué. Mais la population augmentant, les disponibilités alimentaires ont fortement été mises à contribution, ce qui a parfois entraîné des problèmes de malnutrition et une nouvelle augmentation de la mortalité due aux infections.

La deuxième révolution agricole, qui date du milieu du XVIII^e siècle en Europe, est, avec l'introduction de la pomme de terre – aliment énergétique venu d'Amérique – de légumineuses et, en Europe du Sud, de maïs, à l'origine d'une abondance alimentaire sans précédent. La rotation des cultures, la polyculture et la motoculture ont aussi joué un rôle très important. Ces progrès ont permis de nourrir une population qui avait triplé entre la fin du XVII^e siècle et la moitié du XIX^e.

Comme pour la première révolution agricole, ces progrès se sont accompagnés d'un essor démographique qui reflète notamment une diminution – grâce à une amélioration de la situation nutritionnelle – de la mortalité infantile due aux infections. La population excédentaire a émigré vers la ville, apportant ainsi à la révolution industrielle la main-d'œuvre nécessaire, mais mettant aussi fortement à contribution les disponibilités alimentaires, ce qui a

donné un nouvel élan aux progrès technologiques en ce qui concerne le traitement, le transport et la conservation des denrées alimentaires.

Puis il y eut, dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, en Europe, la «révolution sanitaire», qui permit de lutter efficacement contre les maladies transmises par l'eau de boisson contaminée et certaines maladies infectieuses transmises par les aliments (la fièvre typhoïde, par exemple). La chute de la mortalité due aux maladies infectieuses enregistrée pendant ces décennies s'explique pour près de la moitié par une diminution de la mortalité due à la tuberculose, dont les principaux facteurs sont les améliorations apportées au régime alimentaire et au logement. Le reste s'explique essentiellement par une diminution de la mortalité due au typhus, à d'autres maladies consécutives à l'insalubrité, à la diarrhée, à la dysenterie, au choléra, à la variole et à la scarlatine, dans laquelle l'amélioration du régime alimentaire a également joué un rôle important (23).

Avec l'augmentation de la production vivrière et l'amélioration de la distribution des denrées alimentaires se sont produits d'énormes changements technologiques dans le traitement des aliments. En outre, les variétés de plantes comestibles et les espèces d'animaux domestiques ont été améliorées par sélection. Il y a environ 200 ans, la révolution industrielle a également commencé à transformer le mode de vie des populations d'Europe occidentale et d'Amérique du Nord.

Ces activités agricoles et technologiques ont contribué, dans les sociétés industrialisées, à l'adoption d'un régime alimentaire moderne très éloigné par sa teneur en nutriments et en éléments énergétiques de ceux des sociétés de cueillette et de chasse et des sociétés agricoles. En Europe septentrionale et en Amérique du Nord, ces changements de régime ont finalement entraîné une augmentation de la consommation d'aliments riches en protéines, mais aussi d'acides gras saturés, les graisses animales de réserve se substituant peu à peu aux acides gras structuraux essentiels, présents en particulier dans les plantes.

La consommation de graisses a augmenté régulièrement, celle des fibres a diminué, et celle des sucres libres a progressé, au détriment des glucides complexes. La valeur énergétique des aliments a donc augmenté ces derniers siècles, alors que la dépense d'énergie (activité physique) diminuait. Une comparaison entre le mode d'alimentation de la fin du paléolithique (âge de la pierre) et le régime alimentaire actuel de l'Amérique met en évidence d'importants changements en

ce qui concerne l'apport en protéines, en graisses, en sodium, en potassium et en calcium (24).

Le régime alimentaire actuel des pays avancés est donc très différent de ce qu'il était il y a environ 150 générations, quand l'homme vivait de plantes et d'animaux sauvages. Même il y a dix générations, avant la révolution industrielle, les habitudes alimentaires étaient différentes. En fait, les principaux changements ne se sont produits que ces derniers siècles, et l'organisme humain n'a pratiquement pas eu le temps de s'adapter aux changements rapides qui ont affecté les types et la quantité d'aliments disponibles.

Le tableau 9 donne pour le Royaume-Uni des chiffres mettant en évidence quelques-uns des principaux changements alimentaires qui se sont produits ces deux derniers siècles. On est immédiatement frappé par une diminution très nette de l'apport de glucides complexes, accompagnée par une augmentation progressive de la consommation de graisses et de sucres. Ces changements concentrés sur 200 ans rappellent à bien des égards les différences que l'on constate aujourd'hui entre l'alimentation des sociétés de cueillette et de chasse et des sociétés agricoles des pays en développement et celle des pays avancés (figure 6).

Tableau 9. Estimation de la consommation par tête de divers produits alimentaires au Royaume-Uni, en 1770, 1870, 1970^a

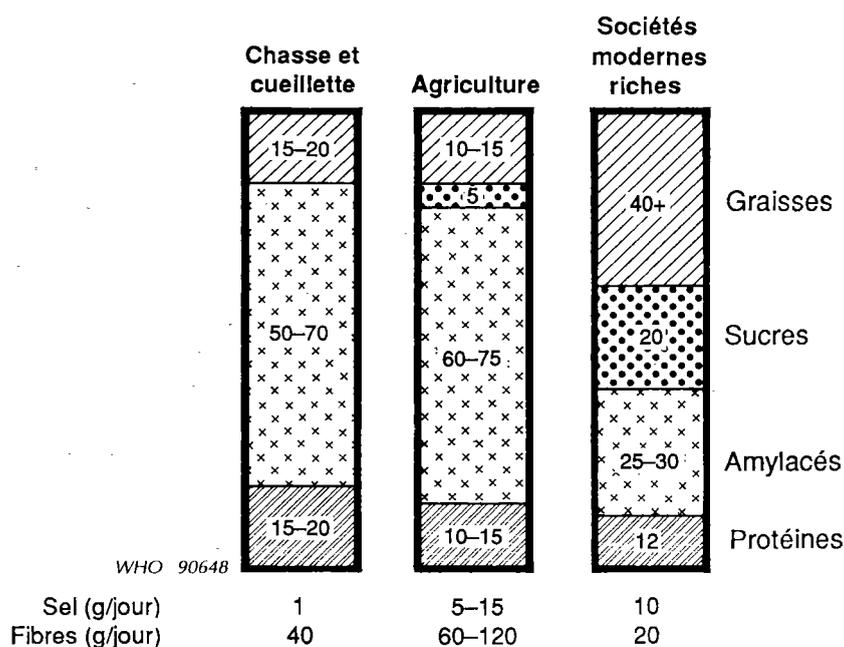
Produit alimentaire	Grammes par personne par jour		
	1770	1870	1970
Graisses	25	75	145
Sucres	10	80	150
Pommes de terre	120	400	240
Farine de blé	500	375	200
Fibres brutes de céréales	5	1	0,2

^a Reproduit de la référence 16, avec l'aimable autorisation de l'éditeur.

Les dernières approches de la nutrition en Europe et en Amérique du Nord

Dans les années 30, la principale préoccupation de l'Europe et de l'Amérique du Nord était l'élimination des maladies de carence, et les efforts déployés pour prévenir ces maladies ont donné naissance au concept très répandu de «régime alimentaire équilibré». Ce concept reposait sur la reconnaissance du fait qu'une bonne combinaison d'aliments devait permettre de répondre aux besoins minimaux de l'organisme en protéines, vitamines et minéraux. Vers

Fig. 6. Pourcentage d'énergie obtenue à partir de divers composants alimentaires et des apports en sel et fibres pour divers groupes humains^a



^a Reproduit avec de légères modifications à partir de la référence 25, avec l'aimable autorisation de l'éditeur.

la fin des années 50, la recherche épidémiologique a commencé à montrer que certaines maladies chroniques qui n'étaient pas normalement associées à la sous-nutrition n'en étaient pas moins liées à la nutrition. Les excès nutritionnels (ou «surnutrition») sont donc devenus, parallèlement aux carences nutritionnelles (notamment en iode et en fer), un objet privilégié de la recherche. Celle-ci a aujourd'hui confirmé et précisé le rôle de l'alimentation dans le développement de beaucoup de ces maladies chroniques.

Ainsi, l'idée que l'on se faisait d'un régime alimentaire équilibré a radicalement changé ces dernières décennies, dans les pays avancés, par rapport au début du siècle, et elle est très différente de celle des siècles précédents. L'idée que l'on s'en fait aujourd'hui vaut aussi bien pour les pays en développement que pour les pays avancés.

2.3.4 Evolution du régime alimentaire en Amérique latine

Les populations indigènes de l'Amérique latine ont toujours été des populations d'agriculteurs et leurs régimes alimentaires ont toujours été très variés. C'est ainsi qu'avant l'arrivée des Espagnols et des Portugais il y avait sur ce continent différents types d'agriculture indigènes. Les pommes de terre, les haricots et le cochon d'Inde formaient la base de l'alimentation des régions montagneuses d'Amérique du Sud. Les camélidés, comme le lama et l'alpaga, étaient aussi une source importante de viande et de lait en Bolivie, au Chili et au Pérou, tout en servant de bêtes de somme et en fournissant la laine pour se vêtir. Au Mexique et dans la partie septentrionale de l'Amérique centrale, le maïs et le haricot rouge formaient la base de l'alimentation, avec le manioc, les fruits et toute une variété d'autres aliments cultivés dans la jungle, plus au sud. Ces cultures existaient depuis des siècles en Amérique du Sud, où elles constituaient la base de l'alimentation. Ainsi, le haricot ordinaire (*Phaseolus vulgaris* L.) était déjà cultivé en l'an 5000 avant Jésus-Christ, et probablement même avant dans les régions montagneuses du Pérou. Le maïs était également l'aliment de base des anciennes civilisations, comme les Incas du Pérou, les Mayas d'Amérique centrale et les Aztèques du Mexique. Dans le nouveau monde, le maïs était avant l'arrivée de Christophe Colomb l'aliment de base de différentes populations vivant dans le sud du Chili à moins de 3300 mètres d'altitude.

Après la conquête espagnole et portugaise, le riz a été introduit dans les plaines d'Amérique centrale et l'élevage de bétail est devenu une importante activité agricole en Amérique du Sud. D'un autre côté, la colonisation de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud a permis de répandre un peu partout dans le monde toute une gamme d'aliments comme le maïs, la pomme de terre, la tomate et le haricot. Après la conquête espagnole et portugaise, la diversité des modes d'alimentation du continent s'est maintenue, mais les populations ont continué à tirer une forte proportion de leurs éléments énergétiques, protéines et micro-nutriments des céréales (maïs essentiellement, au Mexique, en Amérique centrale et dans les régions tropicales et subtropicales d'Amérique du Sud, riz dans certaines parties de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud, et blé au nord du Mexique et dans la partie australe de l'Amérique du Sud), des légumineuses (les haricots noirs, rouges ou blancs dans la majeure partie du continent) et des tubercules (pomme de terre dans

les Andes et igname dans le Nord-Est du Brésil). On y trouvait aussi d'autres légumes et une grande variété de fruits, mais rares étaient les populations qui en consommaient régulièrement de grandes quantités. Le sucre de canne a été introduit comme culture de rapport et le sucre est devenu une source importante de calories dans plusieurs pays latino-américains. La volaille, les œufs et, dans une moindre mesure, le porc sont aujourd'hui les principaux aliments d'origine animale, bien que leur consommation soit relativement faible. Beaucoup de ces pays font de l'élevage de bétail destiné à l'exportation de viande, mais celle-ci n'occupe une place importante dans l'alimentation qu'en Argentine, au sud du Brésil et en Uruguay, et pour des catégories privilégiées de la population d'autres pays. On ne mange pas beaucoup de poisson, même dans les régions côtières et le long des fleuves et des lacs.

Nombreuses sont les populations dont l'alimentation repose sur quelques aliments qui leur fournissent la plupart des éléments nutritifs et énergétiques dont ils ont besoin (par exemple, maïs et haricot au sud du Mexique et du Guatemala, ou igname et haricot au nord-est du Brésil). Ces régimes alimentaires monotones favorisent l'apparition de certaines carences alimentaires comme la carence en fer et en vitamine A, et permettent difficilement de satisfaire les besoins caloriques et protéiques des populations, et surtout des jeunes enfants.

L'Amérique du Sud voit aujourd'hui son alimentation se modifier profondément avec l'urbanisation et l'influence de la demande sur le transport et la vente de denrées alimentaires; dans la plupart des pays, 50 à 70% de la population vivent encore dans les zones rurales et consomment essentiellement des céréales, des légumineuses (haricots) et d'autres légumes, et peu de produits d'origine animale. L'Argentine, le sud du Brésil et l'Uruguay constituent un cas à part, une grande partie de la population consommant principalement de la viande de bœuf. Alors que dans les zones rurales les petits agriculteurs continuent à cultiver une grande partie de ce qu'ils consomment, les citadins se nourrissent essentiellement de céréales ou de fibres et de légumineuses, mais ces régimes alimentaires sont en train de changer rapidement et ressemblent de plus en plus au modèle nord-américain et d'Europe occidentale. Les aliments transformés et semi-transformés ont supplanté beaucoup de denrées de base, surtout en milieu urbain et suburbain. Une publicité commerciale agressive et l'impact des films, de la télévision et des magazines, qui associent certains aliments et certaines boissons à un

statut social élevé, ont développé l'utilisation de produits à valeur nutritive faible ou nulle. Ces aliments riches en graisses et en sucres sont devenus importants socialement s'ils ne le sont pas du point de vue nutritionnel, et commencent à remplacer les aliments traditionnels, pourtant meilleurs.

L'urbanisation a entraîné dans son sillage l'apparition de bidonvilles, modifiant ainsi profondément les habitudes alimentaires. La nourriture de la population des bidonvilles est de qualité médiocre: la consommation de légumineuses a diminué et la malnutrition, augmenté; certains aliments transformés ont été adoptés. Les groupes urbains à revenu moyen consomment essentiellement des aliments locaux et transformés plus riches en graisses et en sucres libres, et plus de produits d'origine animale, qu'en milieu rural. L'alimentation des groupes à revenu élevé ressemble à celle de l'Europe de l'Ouest et de l'Amérique du Nord, avec une assez forte proportion de produits d'origine animale, de graisses végétales et de sucres. Le tabac et la consommation de boissons sucrées carbonatées et d'alcool sont répandus dans la plupart des pays. En général, l'urbanisation s'est accompagnée d'une activité physique réduite parmi les hommes, les femmes, les enfants d'âge scolaire et les adolescents.

L'industrie alimentaire s'est également développée et dispose aujourd'hui de moyens de communication et d'un système de commercialisation meilleurs, d'où l'apport de meilleures sources de protéines et de micro-nutriments et d'aliments répondant davantage aux normes d'hygiène, mais aussi malheureusement une augmentation de la consommation de graisses, de glucides raffinés et de sel.

Ces dix dernières années, la rapide modification du régime alimentaire des citoyens a été à l'origine d'autres problèmes de malnutrition, du fait de la crise économique qui a touché la plupart des pays d'Amérique latine. Les groupes à faible revenu se sont vus forcés de remplacer certains aliments de base les plus coûteux (produits d'origine animale et légumineuses) par des produits meilleur marché et souvent moins nutritifs.

En Amérique du Sud, l'introduction du palmier d'Afrique pour en extraire l'huile s'est révélée économiquement rentable. Dans cette région, un grand nombre de pays ont augmenté leur production d'huile de palme; pour d'autres, comme le Costa Rica et le Venezuela, cette huile représente déjà une source importante de matières grasses dans l'alimentation de leur population.

2.3.5 Evolution du régime alimentaire en Afrique

En Afrique, pendant des siècles, les modes d'alimentation ont varié en fonction des pays et des régions, les pratiques agricoles différant largement selon qu'il s'agissait du nord, du sud, de l'est ou de l'ouest. Pour l'essentiel, les modifications observées dans l'alimentation des Africains remontent à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle, à l'époque du trafic des esclaves et de la colonisation. Avec le développement du commerce d'exportation, les cultures de rapport comme le cacao, le caoutchouc, le coton, le café et le sisal ont accaparé la plupart des terres productives. On ne trouvait plus de cultures vivrières que sur des terres marginales et des sols pauvres. Le prix élevé des cultures de rapport et des ressources minérales – dont le pétrole – a ainsi facilité l'importation de blé, de riz, voire de viande de bœuf, de l'étranger. Si on analyse l'impact des cultures de rapport sur les modes d'alimentation et l'état nutritionnel de la population, on obtient une image très contradictoire. Ou ces cultures ont été catastrophiques, entraînant une forte augmentation des terres arides (notamment dans la ceinture subsaharienne) ou elles ont, au contraire, permis d'augmenter efficacement la sécurité alimentaire d'une région.

En Afrique, le taux de démographie galopant est l'une des caractéristiques essentielles du développement social. En raison des taux de natalité élevés, la structure de la population est dominée par une très nette proportion d'enfants. L'augmentation du nombre de bouches à nourrir pèse désormais très lourd sur les ressources alimentaires.

La production de céréales locales et de produits végétaux comme le sorgho, le millet, le maïs, l'igname et le plantain ne peut suivre l'augmentation de la population, d'où l'importance croissante du manioc qui se contente de sols pauvres. Dans les zones rurales, les récoltes locales produites sur les terres marginales ne suffisent plus à satisfaire une population qui ne cesse de grandir. Les insuffisances protéino-énergétiques sont courantes et les carences nutritionnelles encore notables. Depuis 1970, plus de 20 pays souffrent de dénutrition ou de famine provoquée par la sécheresse et d'autres catastrophes naturelles. Cet état de choses met en lumière la précarité de l'approvisionnement alimentaire en Afrique.

Dans la plupart des pays d'Afrique, les programmes de développement incitent à compter davantage sur les denrées

produites localement et à réduire sensiblement les importations de produits exotiques très raffinés. Les difficultés économiques, en particulier celles de la décennie en cours, ont obligé notamment les populations à faible revenu vivant dans les zones urbaines ou à proximité, à accepter de lourdes restrictions et privations alimentaires.

Ce qui s'est produit ces 20 dernières années en République-Unie de Tanzanie et au Zimbabwe illustre le processus d'urbanisation de l'Afrique. La population est, par tradition, agricole, elle vit dans des zones rurales et se nourrit de céréales produites localement. Aujourd'hui encore, 80% de la population vivent dans des zones rurales. Le maïs, le riz, le millet, le blé, avec la viande, les bananes, les haricots, les légumes verts et l'igname produits localement, pourraient constituer le type même d'une alimentation traditionnelle suffisamment équilibrée. Le développement économique de ces 20 dernières années a entraîné une augmentation générale du pouvoir d'achat et modifié le comportement alimentaire de toutes les couches de la population. Trois sous-groupes distincts se sont ainsi constitués: la population rurale, la population urbaine et les habitants des taudis urbains.

La population rurale, tout en continuant à s'alimenter de manière traditionnelle, s'est mise à consommer davantage, augmentant notamment ses apports en graisse. Avec le développement du commerce, des industries extractives et autres secteurs, la population, délaissant les campagnes au profit des villes, s'est établie dans des taudis urbains où les habitants se trouvent confrontés à de très sérieuses carences alimentaires et nutritionnelles. Dans ce sous-groupe, les femmes qui ne travaillent pas sont devenues obèses par manque d'exercice physique. L'élite urbaine, en revanche, encore qu'il ne s'agisse que d'un petit nombre, influencée par des groupes locaux et internationaux de l'industrie alimentaire, a radicalement modifié ses habitudes alimentaires et a désormais tendance à consommer des produits sucrés raffinés et des aliments riches en graisse, hautement énergétiques et à forte teneur en sel. Les boissons sucrées, l'alcool et les produits prêts à être consommés ont la faveur du public et bouleversent l'alimentation familiale traditionnelle. Aucun programme nutritionnel n'est appliqué aux zones urbaines. Le nombre d'accidents vasculaires cérébraux, de cardiopathies coronariennes, de cas de diabète et autres maladies de pays nantis ne cesse d'augmenter dans ce groupe. Les zones urbaines se trouvent ainsi confrontées au double problème de la dénutrition et de la

suralimentation, cette dernière ayant tendance à augmenter le risque de maladies chroniques au sein de l'élite citadine.

Certains pays de la Région africaine ont mis sur pied leur propre politique en matière alimentaire et nutritionnelle. Ces politiques visent, pour la plupart, à éliminer la malnutrition, mais il importe néanmoins de ne pas occulter le problème de la suralimentation, qui commence à se poser, ni de ses effets sur les maladies chroniques. Il convient pour cela de s'adresser non seulement à l'élite urbaine, mais aussi au secteur commercial et au milieu des affaires qui commencent à voir le jour dans les zones rurales et les petites agglomérations.

2.3.6 Evolution du régime alimentaire en Chine

Partout dans le monde, les modes d'alimentation se modifient en fonction du développement socio-économique. Dans la Chine ancienne, la différence de niveau socio-économique entre la noblesse féodale et le peuple était telle que deux modes d'alimentation se sont développés parallèlement: l'un riche en céréales et en légumes pour l'homme de la rue, l'autre à base de céréales et riche en viande et en poisson pour les personnes nanties. Il y a environ 2000 ans, Confucius enseignait à ses étudiants à privilégier la qualité des aliments et à ne jamais se fier à la façon dont on les accommodait. C'est ainsi qu'au fil des siècles s'est peu à peu développée la notion de plaisir associée à un régime riche en produits animaux, avec une préférence pour la viande et les aliments gras. Au tout début de l'histoire de la médecine, un guide diététique fondé sur l'expérience donnait les conseils suivants: «Les céréales pour la base, les fruits pour l'accessoire, la viande pour ses bienfaits, les légumes pour complément», ce qui, d'un point de vue médical, donne une idée de la prévalence de certains problèmes alimentaires.

Depuis la création de la République populaire de Chine, la lutte contre les maladies infectieuses et parasitaires a gagné énormément de terrain en raison des changements sociaux et des activités de prévention qui ont été lancées. On observe ainsi que les taux annuels de mortalité sont tombés à 6-7‰ et que l'espérance de vie atteint 68 ans. Des politiques de sécurité alimentaire garantissent les besoins élémentaires en aliments de base et en huiles comestibles de l'ensemble de la population urbaine et rurale.

Les réformes économiques ainsi que la nouvelle politique agricole des dix dernières années ont accéléré le développement de l'industrie et de l'agriculture, permettant ainsi de satisfaire de plus en plus les

besoins alimentaires de la population et d'augmenter le revenu par habitant. On a pu constater un accroissement rapide de la consommation de produits animaux qui, de 26,5 kg par an et par habitant en 1957 est passée à 47,7 kg par an en 1984. La consommation d'huiles a également augmenté à la suite des excellentes récoltes produites par les oléagineux. On observe ainsi que la population délaisse les céréales au profit d'une plus grande consommation de produits animaux et de graisses.

Le processus d'urbanisation a été moins rapide en Chine que dans d'autres pays en développement en raison de la politique officielle appliquée; 75% de la population vivent aujourd'hui dans les zones rurales. Du fait de l'augmentation de la production agricole et du revenu moyen qui a doublé, voire triplé, les habitants des zones rurales ont modifié leur alimentation, privilégiant davantage la consommation de viande et de graisses, tout en restant encore fondamentalement fidèles à une alimentation riche en céréales. Dans des grandes villes comme Beijing et Tianjin, la tendance à consommer beaucoup de viande et de graisses est marquée, ces dernières représentant 30% de l'apport énergétique total.

2.3.7 Evolution du régime alimentaire en Inde

Au fil des années, une alimentation traditionnelle régionale, essentiellement inspirée des pratiques agricoles locales, du climat et des croyances religieuses, s'est peu à peu développée en Inde. En dépit des invasions culturelles qui se sont étalées sur plusieurs siècles, l'alimentation traditionnelle est restée inchangée même si certaines habitudes alimentaires plus modernes sont venues l'enrichir. On a observé que dans plusieurs régions de l'Inde, les régimes alimentaires sont prescrits avec soin pour être adaptés à l'activité professionnelle de l'individu, à sa santé, à son état physiologique et à ses dépenses énergétiques. C'est ainsi que les repas doivent être pris à heures régulières, qu'il est interdit de trop manger et qu'il est recommandé de devenir végétarien. Récemment encore, l'alimentation des Indiens se composait surtout de produits cultivés localement, d'où l'apparition de régimes distincts à base de riz, de blé ou de millet.

En raison des traditions et tabous religieux, l'introduction de la viande, en particulier du porc, dans l'alimentation reste très timide. Au cours des dernières décennies, l'amélioration du stockage des aliments et des systèmes de distribution a permis d'acheminer des céréales alimentaires en différents endroits du pays, ce qui, ajouté

aux interactions culturelles, a achevé de modifier le régime alimentaire propre à ces régions. Il n'empêche que la population continue pour l'essentiel à se nourrir de céréales.

D'après Gopalan (26), les profondes modifications apportées à la composition du régime alimentaire des populations indiennes dont la situation socio-économique s'améliore sont, semble-t-il, les suivantes:

1. Apport accru en légumineuses, légumes, produits laitiers et, dans le cas de non-végétariens, en produits animaux – des changements que, d'un point de vue nutritionnel, on peut considérer comme bénéfiques.
2. Remplacement du millet (grain grossier) par des céréales plus nobles comme le blé et le riz, avec une préférence de plus en plus marquée pour les variétés de riz hautement poli, à mesure que s'améliore le niveau socio-économique de l'individu. Cette modification se solde généralement par une réduction de l'apport global en céréales (encore qu'il continue d'être relativement élevé selon les normes européennes et nord-américaines, même au sein des groupes de population les plus nantis). Ces modifications ont réduit la teneur globale en fibres des régimes alimentaires. Le remplacement total du millet par du riz poli ou du blé raffiné a réduit de plus de 50% la présence de fibres dans l'alimentation.
3. Augmentation progressive de l'apport en graisses comestibles avec, pour la classe moyenne, une préférence de plus en plus marquée pour les graisses hydrogénées au détriment des huiles végétales et, pour les couches de population plus prospères, une consommation relativement importante de beurre clarifié. On observe que l'alimentation de près de 17% des pauvres des zones rurales ne comporte aucune huile comestible; en revanche, l'alimentation des couches de population disposant d'un revenu maximal comporte des graisses qui pourraient représenter plus de 30% de l'énergie absorbée. La répartition des apports lipidiques au sein de la population indienne est très contrastée, 5% des individus consommant près de 40% des graisses disponibles.
4. Augmentation de la consommation de sucre et de produits sucrés (ce que les pauvres peuvent difficilement se permettre).
5. Augmentation de l'apport énergétique global par rapport aux dépenses en énergie – source d'obésité.

Même l'alimentation des Indiens démunis comporte un apport en graisses «invisibles» qui varie entre 20 et 50 g par jour. L'acide

linoléique provenant de ces graisses «invisibles» correspond en moyenne à un apport énergétique représentant entre 4,8 et 7,0% de l'énergie absorbée. L'apport lipidique présent dans le régime alimentaire de ces Indiens semble donc raisonnable.

Au cours des 30 dernières années, l'urbanisation effrénée et le fait de pouvoir prendre ses repas dans une cafétéria ou à l'hôtel, dans les grandes agglomérations comme dans les petites villes, explique les raisons pour lesquelles des habitudes alimentaires, depuis longtemps ancrées dans les cultures, ont été radicalement modifiées. Les individus de la classe moyenne comme les plus défavorisés font une grande consommation de thé, de café, de boissons sucrées et de sandwiches. De nombreux groupes de population consomment de plus en plus de tabac et d'alcool. Les citoyens deviennent obèses à cause du manque d'exercice physique.

2.3.8 Evolution du régime alimentaire au Japon

Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, le Japon était encore relativement coupé des influences occidentales. C'était une société féodale dans laquelle l'alimentation moyenne d'une personne comportait en général de faibles quantités d'aliments et de nutriments (tableau 10). L'alimentation n'a guère varié jusqu'à la fin de la Seconde Guerre mondiale.

Tableau 10. Evolution des apports quotidiens par tête des nutriments et principaux groupes de produits alimentaires au Japon, 1850-1987

Nutriment/aliment	1850 ^a	1952 ^b	1980 ^b	1987 ^b
Energie (kcal _m)	< 1800	2109	2119	2075
Protéines (g)	< 50	70,0	78,7	78,9
Protéines animale (g)	< 20	22,6	39,2	40,1
Graisses totales (g)	< 10	20,1	55,6	56,6
Graisses animales (g)	< 5	7,0	26,9	27,9
Glucides (g)	< 380	412	309	295
Riz (g)	< 350	352	225	212
Viande (g)	< 5	10,6	17,9	70,8
Lait (g)	0	10,6	115,2	117,9
Poisson (g)	< 60	82,3	92,5	90,5

^a Tiré d'un livre ancien sur l'ère Edo.

^b Ministère de la Santé et des Affaires sociales du Japon: enquête nationale sur la nutrition.

Le Ministère japonais de la Santé et des Affaires sociales réalise chaque année depuis 1946 des enquêtes nationales sur la nutrition. Ces enquêtes ont révélé que la consommation de viande et de graisses

avait beaucoup augmenté. L'apporte énergétique moyen d'origine lipidique s'est accru chaque année pour atteindre 24% en 1980. Si la consommation en riz a beaucoup baissé au cours des années 60 et 70, celle de fruits et de lait, en revanche, a sensiblement augmenté. En 1988, les protéines représentaient 15,3% de l'énergie absorbée et les glucides 59,9%. On estime actuellement que les apports en graisses alimentaires, graisses saturées, cholestérol, sucre, fibres alimentaires et protéines se situent tous dans des limites acceptables. Une exception cependant à propos de l'apport en sel qui a progressivement diminué pour atteindre 12,3 g par personne et par jour en 1982. Ces dernières années, les apports en calcium ont été en moyenne légèrement inférieurs aux valeurs recommandées, contrairement aux autres nutriments qui, eux, dépassaient la ration quotidienne prévue.

L'augmentation reconnue du taux de croissance des enfants au Japon est, semble-t-il, étroitement liée à l'apport en protéines alimentaires, en particulier lorsqu'elles sont d'origine animale. Le nombre des individus âgés de plus de 65 ans s'accroît actuellement rapidement et l'on prévoit que, d'ici à l'an 2020, plus d'une personne sur cinq aura plus de 65 ans. Ces modifications de l'espérance de vie traduisent à la fois les améliorations apportées à la composition du régime alimentaire et une diminution, depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, de la mortalité prématurée due aux pneumonies, aux bronchites, à la tuberculose et, ensuite, aux maladies cérébrovasculaires. On observe en revanche une recrudescence de la mortalité par cancer, diabète et cardiopathies. En 1984, ces constatations ont conduit l'Association japonaise de diététique à demander que des directives alimentaires et des politiques nutritionnelles soient mises sur pied au Japon (27). Cette association avait pris note des effets pathogènes de la consommation de graisses sur la santé ainsi que de la très grande variété des habitudes alimentaires familiales. Elle a donc recommandé d'éviter tout excès de sel et de graisses et encouragé, en revanche, la consommation de céréales non raffinées, de légumes, de légumineuses, de champignons et d'algues. La ration lipidique des individus devait, selon elle, représenter entre 20 et 25% de l'énergie absorbée et contenir très peu d'acides gras saturés; les acides gras polyinsaturés, provenant surtout du poisson, devaient représenter la moitié de l'apport lipidique total.

L'Association a ainsi estimé qu'il était nécessaire de modifier certaines des habitudes alimentaires actuellement en usage au Japon.

Les mesures prioritaires suivantes ont été prises pour aider à améliorer l'état nutritionnel des Japonais:

- 1) Enquête nutritionnelle réalisée chaque année par le Ministère de la Santé et des Affaires sociales.
- 2) Education nutritionnelle, concernant aussi les repas à l'école.
- 3) Système de soins de santé – il existe au Japon plus de 10 000 hôpitaux (avec plus de 20 lits) et 850 centres de santé.
- 4) Coopération des industries alimentaires. Par exemple, des «hamburgers» appétissants et pauvres en graisses sont aujourd'hui fabriqués à partir de protéines de soja et distribués aux cantines des écoles.

3. RÉCAPITULATION DES RELATIONS ENTRE LE RÉGIME ALIMENTAIRE ET LES MALADIES CHRONIQUES

Les relations entre le régime alimentaire et les maladies chroniques ont fait l'objet de recherches médicales considérables au cours des 40 dernières années, aussi ne trouvera-t-on ici qu'un bref aperçu de ces recherches et le lecteur qui souhaiterait des informations plus complètes est invité à consulter les ouvrages cités en référence ainsi que les rapports publiés précédemment par l'OMS sur certaines maladies.

3.1 Nature de la recherche et utilisation des données

Des études épidémiologiques et des essais contrôlés effectués sur l'homme ont mis en évidence les liens existant entre l'alimentation et les maladies chroniques. Des expériences faites sur les animaux de laboratoire ainsi que des tests *in vitro* réalisés sur des tissus ont également contribué à faire comprendre la nature de la relation entre le régime alimentaire et les diverses maladies chroniques décrites dans cette section. L'ensemble des observations recueillies a donc permis d'établir certains liens et l'analyse tient compte aussi bien des points forts que des faiblesses des différentes études réalisées.

Les études épidémiologiques décrivant ces liens ont permis à la fois d'émettre de sérieuses hypothèses et d'obtenir de précieuses données qui ne sauraient pourtant à elles seules démontrer un rapport de cause à effet ou apprécier la valeur des liens existants. Des études épidémiologiques analytiques, notamment des études de

cohortes et des études cas-témoins, grâce auxquelles on peut comparer les données portant sur certains groupes d'individus à l'intérieur d'une population, permettent en général de mieux apprécier la nature des liens existants. C'est en comparant des populations ou sous-groupes de population ayant des habitudes alimentaires sensiblement différentes que les corrélations les plus cohérentes entre l'alimentation et les maladies chroniques ont pu être faites. En revanche, ces liens sont souvent difficiles à établir au sein d'une population dont les habitudes alimentaires sont relativement homogènes.

Les données épidémiologiques dépendent des observations faites sur des populations entières ou des sous-groupes de population; toutefois chaque population est composée d'individus dont le degré de résistance aux maladies varie. Ces différences de résistance d'un individu à l'autre sont en partie dues à des facteurs génétiques. Si l'alimentation ou le niveau social d'une population se modifie au point d'accroître le risque de maladie, des individus de plus en plus nombreux, notamment les moins résistants, contracteront cette maladie. Il est d'autant plus difficile aux chercheurs d'établir un lien entre l'alimentation et la maladie au sein d'une même population que le degré de résistance à la maladie varie d'un individu à l'autre, même si l'alimentation peut avoir une influence décisive sur le risque moyen pour l'ensemble de la population. Il sera dans ce cas plus facile d'établir un lien entre l'alimentation et la maladie en comparant des populations dont l'apport alimentaire moyen varie d'un individu à l'autre.

Il faut généralement beaucoup de temps avant de pouvoir démontrer par des essais contrôlés et des études cliniques expérimentales que par son alimentation l'individu risque de s'exposer à des maladies chroniques. De plus, il faudrait peut-être que les individus participant à ces études soient sélectionnés en fonction de critères bien précis si l'on veut démontrer, dans des délais raisonnables et sur un petit nombre de personnes, qu'il existe un lien entre l'alimentation et la maladie. Mais avec ce processus de sélection, les échantillons risquent d'être à la fois restreints et homogènes, et il sera par conséquent difficile d'extrapoler les résultats à l'ensemble de la population. Les diverses études réalisées sur l'homme sont limitées, certes, cependant certains résultats, de par leur constance et leur logique, laissent entendre qu'il existe bien un lien entre certains facteurs alimentaires et la maladie, de même qu'un rapport de cause à effet.

Des études expérimentales faites sur des animaux ont permis d'étudier de façon plus approfondie les relations entre le régime alimentaire et la maladie. Toutefois, il est difficile d'extrapoler à l'homme les données obtenues chez l'animal, faute de pouvoir reproduire chez l'animal les effets pathogènes d'un régime alimentaire humain en raison des différences d'absorption et de processus métabolique existant d'une espèce à l'autre. Il faudrait donc se fier davantage aux données obtenues chez plusieurs espèces animales ou à partir de tests, aux résultats de différents laboratoires et aux observations indiquant une relation dose-réponse.

Il faut donc non seulement prendre note des points forts et des faiblesses de chacune des études citées plus haut et se fier davantage aux données obtenues chez l'homme, mais également tenir compte de la valeur et de la cohérence de certaines observations, de même que de la concordance des données épidémiologiques, cliniques et de laboratoire avant de tirer des conclusions sur le rôle de l'alimentation dans les maladies chroniques.

3.2 Maladies cardio-vasculaires

Les maladies cardio-vasculaires que l'on rencontre le plus fréquemment sont l'athérosclérose oblitérante, la thrombose artérielle et l'hypertension. L'alimentation peut avoir une influence sur chacune d'entre elles. On constate que la plupart des données chez l'homme concernent l'incidence de variables alimentaires sur les fractions lipidiques et lipoprotéiques, en particulier le cholestérol total et le cholestérol lié aux lipoprotéines de basse densité. La section suivante traite essentiellement des liens entre les différentes variables alimentaires et la cholestérolémie et entre la cholestérolémie et le risque de cardiopathie coronarienne. L'incidence de l'hypertension artérielle sur les maladies cérébrovasculaires y sera également examinée.

3.2.1 Cardiopathies coronariennes

C'est au début du siècle que les cardiopathies coronariennes ont commencé à poser un problème de santé publique en Europe et en Amérique du Nord. Constituant la principale cause de mortalité chez les adultes dans les années 50, les cardiopathies devinrent inquiétantes et on finit par s'interroger sur ce qui pouvait les provoquer. Le fait que la proportion de cardiopathies pouvait varier

de 1 à 5 d'un pays industrialisé à un autre (la Finlande par rapport au Japon) et que les proportions au sein d'une même population différaient selon le niveau socio-économique, la race et la région ont souligné l'importance de l'environnement individuel. On a observé par ailleurs que le taux de cardiopathies coronariennes avait sensiblement augmenté chez les populations qui avaient migré vers les régions à risque et changé leur mode de vie, une constatation qui vient renforcer le rôle joué par l'environnement.

L'étude réalisée dans sept pays (28, 29) a également mis en lumière les relations entre le régime alimentaire et les cardiopathies coronariennes d'une culture à l'autre. On a constaté dans ces sept pays que l'apport lipidique variait d'un pays à l'autre, allant de 3% de l'apport énergétique total pour le Japon à 22% pour la partie orientale de la Finlande. Dans ces populations, le taux de cholestérol moyen était de 4,3 mmol/l (165 mg/dl) au Japon et de 7,0 mmol/l (270 mg/dl) pour la partie orientale de la Finlande. Les taux de cardiopathies coronariennes observés sur une période de 15 ans oscillaient entre 144 pour 10 000 au Japon et 1202 pour 10 000 dans cette région de la Finlande. Les résultats font penser qu'au niveau d'une population la cholestérolémie est étroitement liée à l'incidence des cardiopathies coronariennes. La forte corrélation observée entre l'apport en graisses saturées et la cholestérolémie laisse entendre que les différences de cholestérolémie entre les populations pouvaient être largement imputables aux différents apports en graisses saturées.

Le risque de cardiopathies coronariennes est proportionnel à l'augmentation de la cholestérolémie, à partir de 3,89 mmol/l (150 mg/dl). Nombreux sont les pays où l'on pourrait dire que la population entière court un risque élevé. Des études réalisées en Chine dans certaines régions rurales révèlent une cholestérolémie moyenne de 3,24 mmol/l (125 mg/dl) et une incidence de cardiopathies coronariennes qui, comparée à la Grande-Bretagne, ne représente que 4%. La notion de cholestérolémie «normale» ne signifie donc plus grand-chose; certaines études laissent entendre qu'une population dont le taux moyen de cholestérol total serait de 10% inférieur à celui d'une autre population verrait diminuer d'un tiers le nombre de ses cardiopathies coronariennes, alors que s'il était de 30% inférieur, le nombre des cardiopathies serait, lui, quatre fois moins important.

L'étude des sept pays a établi qu'il existait une relation étroite entre l'apport en graisses saturées et l'incidence des cardiopathies coronariennes observées sur une période de dix ans (30). Ces données

suivaient, semble-t-il, une courbe qui n'a fait que se confirmer lorsque la période de suivi a été portée à vingt ans. Chez les populations dont l'apport moyen en graisses saturées représentait entre 3 et 10% de l'apport énergétique total, on a observé que la cholestérolémie n'atteignait pas 5,17 mmol/l (200 mg/dl) et que la mortalité due aux cardiopathies coronariennes était faible. Lorsque cet apport en graisses saturées a dépassé 10%, on a constaté une augmentation sensible et progressive de la mortalité par cardiopathies.

Le rôle des différents acides gras non saturés, notamment des acides gras mono-insaturés et polyinsaturés *n*-3 et *n*-6 dans la prévention des cardiopathies coronariennes reste obscur. Dans certains pays méditerranéens, on a observé un faible taux de cardiopathies coronariennes chez les populations dont l'apport en lipides totaux (plus de 40% de l'apport énergétique total) provenant essentiellement d'acides gras mono-insaturés (huile d'olive) était élevé. Les esquimaux qui ont également une alimentation riche en lipides totaux et en acides gras polyinsaturés *n*-3 d'origine marine, ne sont pas non plus beaucoup touchés par les cardiopathies coronariennes. Il convient toutefois de noter que l'alimentation de ces populations est caractérisée en outre par un apport en acides gras saturés peu élevé, ce qui peut expliquer le faible taux de cardiopathies observées chez elles. Les populations dont l'alimentation comporterait depuis longtemps un apport en acides gras polyinsaturés *n*-6 supérieur à 7% n'existent pas. On ne dispose donc d'aucune donnée sur les conséquences que de tels apports pourraient avoir sur la santé publique.

Les études épidémiologiques réalisées sur des hommes d'âge moyen prouvent à l'évidence que trois facteurs déterminants contribuent à multiplier le risque de cardiopathies coronariennes chez les individus: un taux de cholestérol élevé, l'hypertension artérielle et la consommation de cigarettes (31). On constate également que certains facteurs de risque agissent en synergie, autrement dit la présence simultanée de plusieurs facteurs augmente le risque de maladies plus que leur somme n'aurait pu le laisser entendre. L'alimentation est d'autant plus importante pour les cardiopathies coronariennes qu'elle agit sur le développement de l'hypercholestérolémie et de l'hypertension artérielle. Les changements de poids provoqués par des modifications de la composition du régime alimentaire et de l'exercice physique sont étroitement liés aux modifications du taux de cholestérol et de la

tension artérielle, tandis que l'obésité est, elle, étroitement liée au diabète, un autre facteur de risque de cardiopathies coronariennes.

Plusieurs études prospectives ont montré que le cholestérol lié aux lipoprotéines de haute densité était inversement proportionnel à l'incidence des cardiopathies coronariennes. En ce qui concerne ces lipoprotéines, divers facteurs de corrélation négative ont pu être déterminés, notamment le surpoids, l'abstinence (alcool), le tabac et la sédentarité. Cette forme de cholestérol, semble-t-il, n'est pas déterminante pour expliquer les différences de mortalité imputables aux cardiopathies coronariennes d'une population à l'autre; les facteurs alimentaires ne seront donc pas examinés ici.

D'importantes études expérimentales ont établi un lien entre les modifications de la teneur lipidique d'un régime et le cholestérol sérique total. De précédentes études avaient associé les modifications de la composition du régime alimentaire à la cholestérolémie, mais il est aujourd'hui reconnu que le taux de cholestérol total est un indicateur de la fraction athérogène des lipoprotéines de basse densité. On estimait auparavant que les acides gras saturés augmentaient la teneur du sang en cholestérol et que les acides gras polyinsaturés la faisaient baisser; les acides gras mono-insaturés n'ont que peu d'incidence directe mais ce n'est pas toujours le cas de tous les acides gras ou de tous les isomères des acides gras (par exemple, les acides gras présentant une configuration *trans*). On a cependant observé que les acides gras saturés à 12 à 16 atomes de carbone augmentaient régulièrement le cholestérol lié aux lipoprotéines de basse densité, et qu'il était possible de prévoir l'incidence qu'aurait le cholestérol alimentaire, absorbé à très faibles doses, sur le cholestérol sérique. Les réactions à cet égard différaient largement d'un individu à l'autre.

D'autres études expérimentales ont mis en lumière l'incidence de certaines composantes, comme les fibres alimentaires, sur le cholestérol sérique et les comparaisons interpays révèlent à cet égard une certaine corrélation entre elles. Comme pour les acides gras, les fibres alimentaires n'auront pas toujours les mêmes effets sur le cholestérol sérique en raison de leur différence. Les facteurs alimentaires qui ont plus ou moins les mêmes effets sur le cholestérol sérique ont tendance à se retrouver dans un grand nombre de régimes alimentaires. C'est ainsi que si l'on compare un régime alimentaire national, riche en produits d'origine animale et en céréales raffinées, à un régime plus «végétarien», typique d'un grand nombre de pays en développement, on observe que les lipides totaux,

les graisses saturées et la teneur en cholestérol sont plus élevés et que, par rapport aux lipides totaux, la teneur en acides gras polyinsaturés a tendance à être moindre, tout comme celle en fibres alimentaires. Ces facteurs pouvant tous modifier le taux de cholestérol sérique, leur action conjuguée peut être déterminante pour ralentir la progression de l'athérosclérose. Ces tendances qui concordent toutes ne facilitent guère l'évaluation quantitative de l'incidence de facteurs spécifiques sur l'évolution de l'athérosclérose.

On a observé que les sous-groupes de population qui avaient un régime riche en produits végétaux étaient moins touchés par les cardiopathies coronariennes que le grand public. Par exemple, en Norvège et aux Pays-Bas, le taux de cardiopathies coronariennes constaté chez les Adventistes du Septième Jour représente entre un tiers et la moitié de celui de la population en général. En Californie, on observe chez les Adventistes de Septième Jour qui consomment de la viande des taux de cardiopathies coronariennes plus élevés que chez les végétariens; en Grande-Bretagne, après avoir tenu compte de leur plus faible consommation de cigarettes, on constate que les végétariens ont un taux de mortalité par cardiopathies de 30% inférieur à celui des non-végétariens. A la différence des végétariens qui consomment des produits laitiers et des œufs et des non-végétariens, les végétariens «purs» ont un taux de cholestérol sérique bien plus faible.

La consommation d'alcool n'est pas non plus sans effet sur l'apparition de cardiopathies coronariennes. Des études d'observation faites en Ecosse, aux Etats-Unis d'Amérique, en Israël et en Yougoslavie ont montré que le risque de cardiopathies coronariennes était légèrement moins élevé chez les petits buveurs ou les buveurs modérés que chez les non-buveurs. Toutefois, une étude récente faite au Royaume-Uni laisse entendre que ce phénomène serait dû, en totalité ou en partie, à la présence au sein du groupe de non-buveurs de personnes ayant renoncé à l'alcool pour des raisons de santé (32). La consommation d'alcool entraîne effectivement une augmentation bénéfique de la fraction anti-athérogène des lipoprotéines de haute densité, toutefois de nombreuses études épidémiologiques montrent que les buveurs modérés et les gros buveurs ont une tension artérielle plus élevée que les non-buveurs, et que l'abstinence entraîne une baisse de la tension artérielle.

Des essais contrôlés réalisés sur des hommes soumis à un régime ou à un traitement pour faire baisser leur taux de cholestérol sérique ont révélé une régression de l'incidence et de la progression des

cardiopathies coronariennes. Au titre de la prévention primaire de ces cardiopathies, deux essais réalisés avec soin et tenant seulement compte des modifications de la composition du régime alimentaire, ont montré que l'adoption d'un régime pauvre en graisses saturées et le remplacement des lipides par des acides gras polyinsaturés *n-6* (comme l'acide linoléique) réduisaient à la fois le cholestérol sérique de 15% et l'incidence des cardiopathies coronariennes (33, 34).

Certaines études expérimentales ont mis en lumière l'incidence spécifique du cholestérol alimentaire sur le cholestérol total sérique. Cette incidence est toutefois plus faible que celle des acides gras saturés. Dans plusieurs études prospectives de cohortes, on a pu observer que le cholestérol alimentaire avait une incidence spécifique sur celle des cardiopathies coronariennes, puisqu'une modification du cholestérol alimentaire de 200 mg par 1000 kcal_{th} (ou 4,184 MJ) entraînait une modification de 30% de l'incidence des cardiopathies (35). Le cholestérol alimentaire contribue donc au risque de cardiopathies coronariennes et la plupart des comités internationaux ont recommandé un apport moyen inférieur à 300 mg/jour.

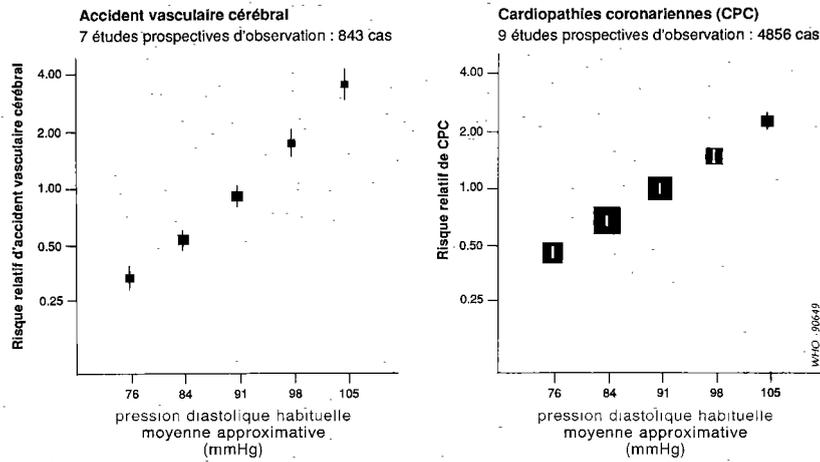
Un faible apport en acides gras saturés est à la fois l'option à privilégier pour prévenir les cardiopathies coronariennes et celle qui est encore retenue par un grand nombre de comités internationaux. Dans la plupart des pays industrialisés, un apport élevé en lipides totaux coïncide avec un apport élevé en graisses saturées, en d'autres termes, les régimes où les lipides totaux représentent 40% de l'apport énergétique contiennent souvent entre 15 et 20% de graisses saturées. L'abaissement à 30% de l'apport en lipides totaux modifiera donc sensiblement l'apport en acides gras saturés dans ces populations, encore que les différents acides gras non saturés devraient représenter jusqu'à 20% de l'apport énergétique. Un groupe d'experts FAO/OMS chargé d'étudier le rôle des graisses et des huiles alimentaires dans la nutrition humaine a recommandé que la limite inférieure de la teneur d'un régime en acides gras essentiels soit de 3% (36).

3.2.2 *Hypertension artérielle et maladies cérébrovasculaires*

L'hypertension artérielle et les maladies cérébrovasculaires ont été traitées plus en détail dans de précédentes études de l'OMS (30, 37, 40); toutefois, de récentes analyses soulignent la nécessité de prendre des mesures préventives pour limiter le développement de l'hypertension. En effet, on constate non seulement que le risque de

cardiopathies coronariennes et d'accidents cérébrovasculaires augmente progressivement (voir à la figure 7 les différentes tensions artérielles observées) mais que neuf études majeures réalisées dans différents pays ont fourni des données impressionnantes de cohérence. Si on établit des statistiques à partir de ces données, il ressort clairement qu'avec une augmentation de la pression diastolique atteignant jusqu'à 40 mmHg (5,33 kPa), le risque de cardiopathie coronarienne serait multiplié par cinq et celui d'accident cérébrovasculaire par dix. Mais les données d'observation recueillies montrent que même si elle ne s'élevait durablement que de 7,5 mmHg (1,0 kPa), l'augmentation des risques de cardiopathies coronariennes pourrait atteindre 28% et ceux des accidents cérébrovasculaires 44%. Etant donné que dans un grand nombre de pays industrialisés, le risque de cardiopathies coronariennes peut être trois à six fois celui des accidents cérébrovasculaires, une baisse de la tension artérielle pourrait donc réduire de façon spectaculaire le nombre de cardiopathies coronariennes.

Fig. 7. Relation entre la pression sanguine diastolique habituelle (PSD) et le risque d'accident vasculaire cérébral et de cardiopathie coronarienne^{a, b}



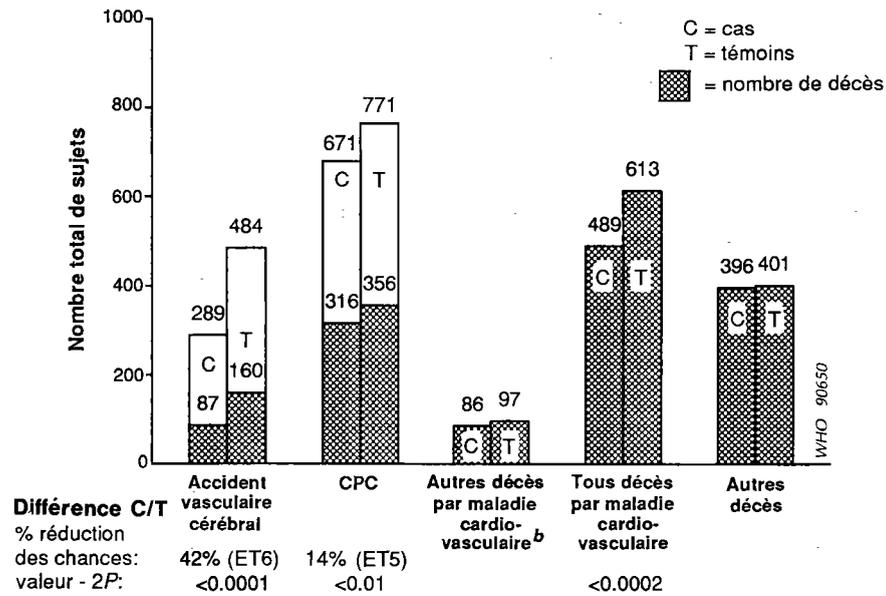
^a La taille des carrés est proportionnelle à la somme d'informations dans chaque catégorie de PSD. Les lignes verticales indiquent les limites de confiance à 95%. Les valeurs pour la PSD moyenne habituelle sont estimées à partir de mesures ultérieures dans l'étude de Framingham.
^b Reproduit à partir de la référence 41, avec l'aimable autorisation de l'éditeur.

Certains hypotenseurs ont fait l'objet d'essais thérapeutiques dont les résultats ont à la fois permis de disposer de données sur 37 000 patients et montré (figure 8) une régression sensible de l'incidence des accidents cérébrovasculaires, avec toutefois une baisse moins importante que prévu de l'incidence des cardiopathies coronariennes. Les diurétiques employés dans plusieurs de ces essais ont accru de 3 à 5% la teneur du sang en cholestérol, ce qui devrait entraîner une augmentation de 5 à 10% des taux de cardiopathie coronarienne. Qu'il s'agisse des essais en matière de prévention primaire ou secondaire, les avantages liés à l'abaissement de la tension artérielle sont manifestes et il n'existe aucun seuil en dessous duquel l'abaissement de la tension artérielle serait sans effet. L'application d'un programme de prévention primaire devrait être particulièrement bénéfique, étant donné que certains traitements alimentaires visant notamment à réduire le poids et à limiter la consommation d'alcool sont connus pour faire baisser la tension artérielle. Par ailleurs, les individus soumis à un régime hyposodé ont vu leur état s'améliorer.

Récemment, une étude multinationale de grande envergure (Intersalt Study) regroupant 52 centres de 32 pays a permis de mesurer le rôle de l'obésité, de l'alcool et des minéraux dans l'augmentation progressive de la tension artérielle constatée avec l'âge dans la plupart des pays. Un indice élevé de masse corporelle¹ conjugué à une forte consommation d'alcool a de lourdes conséquences sur la tension artérielle. L'apport en sel (chlorure de sodium) (estimé à partir des urines recueillies pendant 24 heures) a une incidence plus faible mais non négligeable sur l'augmentation de la tension artérielle avec l'âge. On a observé que pour les quatre populations dont la consommation de sel était particulièrement faible (inférieure à 3 g par jour), la tension artérielle n'augmentait pas avec l'âge; il serait toutefois plus raisonnable d'estimer à 6 g par jour la limite supérieure de sécurité. Les autres minéraux mesurés, notamment le potassium et le magnésium, contribuent, semble-t-il, à freiner l'augmentation de la tension artérielle; on les rencontre souvent dans les régimes riches en glucides complexes qui, par ailleurs, contiennent divers autres minéraux qui n'ont pas été étudiés ici (11). Quelques études intersectorielles et d'intervention laissent supposer que l'apport en calcium pourrait avoir un effet bénéfique sur la tension artérielle, toutefois les données actuelles sont encore

¹ Indice de masse corporelle = masse corporelle en kg/(taille en mètres)².

Fig. 8. Effet global de la chimiothérapie dans l'abaissement de l'hypertension dans le cadre d'essais randomisés sur 37 000 sujets ^{a, b}



^a Reproduit à partir de la référence 42, avec l'aimable autorisation de l'éditeur.
^b A l'exclusion des décès dus aux accidents vasculaires cérébraux ou aux cardiopathies coronariennes, mais en incluant les décès d'origine inconnue.

insuffisantes pour que l'on recommande d'augmenter cet apport. Régulièrement, les études épidémiologiques montrent que les végétariens ont une tension artérielle moins élevée que les non-végétariens, indépendamment de l'âge, du poids ou de la fréquence du pouls. Il n'est certes guère facile d'expliquer ce phénomène, même si ces études révèlent que certaines composantes de produits animaux, en l'occurrence des protéines ou des graisses, pourraient modifier la tension artérielle des populations bien nourries.

Comme pour l'obésité et l'hyperlipidémie, il a été établi que certains individus étaient plus ou moins prédisposés à l'hypertension, toutefois le rôle à long terme de certains facteurs alimentaires est dans ce domaine moins facile à définir. Un long travail de recherche étalé sur des dizaines d'années et dont les données viennent d'être recueillies (voir figures 7 et 8) a mis en lumière l'importance des recommandations en faveur d'une

prévention primaire axée sur la réduction de l'obésité et des apports en alcool et en sel que l'OMS avait formulées dans de précédents rapports. Une plus grande activité physique peut faire baisser la tension artérielle indépendamment de la perte de poids, alors qu'une augmentation des lipides totaux risque, au contraire, d'aggraver l'hypertension et l'obésité. Même si d'autres recherches sont encore nécessaires, il est évident aujourd'hui que l'environnement a une influence déterminante sur la tension artérielle. Qu'il s'agisse de maintenir un poids normal par un régime pauvre en graisses et riche en glucides complexes et de réduire l'apport en alcool ou d'éviter l'obésité et l'hypertension, les recommandations pourraient être les mêmes; une réduction de l'apport en sel peut également contribuer à prévenir l'hypertension artérielle dont souffrent, dès leur plus jeune âge, les populations des pays industrialisés.

3.3 Cancer

Les relations entre certaines composantes alimentaires et le cancer sont moins bien connues que celles entre les régimes et les maladies cardio-vasculaires, comme en témoignent les études faites sur les régimes alimentaires et les cancers (43-45). Toutefois, partout dans le monde, l'incidence globale des régimes sur le taux des cancers est, semble-t-il, loin d'être négligeable. Dans les pays industrialisés où les taux de cancer sont les plus élevés, puisqu'ils représentent 25% de l'ensemble des décès, certains épidémiologistes estiment que 30 à 40% des cancers chez l'homme et jusqu'à 60% des cancers chez la femme seraient imputables à l'alimentation (46).

Différentes observations ont mis en évidence l'influence des régimes sur le risque de cancer. Un certain nombre d'hypothèses déterminantes ont ainsi pu être dégagées grâce aux corrélations établies entre les données sur la consommation alimentaire d'un pays, ou d'une région, à l'autre et les taux de cancer, et à l'étude des modifications des taux de cancer observés chez les populations ayant changé de région ou de pays et donc d'habitudes alimentaires. Des études cas-témoins sur les habitudes alimentaires des cancéreux, ainsi que d'autres études prospectives sur les populations dont les habitudes alimentaires étaient connues, sont venues corroborer la thèse de l'incidence des régimes alimentaires sur les principaux cancers. Des données expérimentales relevées chez l'animal ont confirmé ce qui avait été observé chez l'homme.

L'incidence de l'alimentation sur certains cancers n'a été étudiée que chez des populations relativement homogènes, sans que d'autres contextes culturels et alimentaires soient pris en considération; pour d'autres cancers, en revanche, la recherche a tenu compte d'une plus grande variété d'apports alimentaires. On a pu faire plusieurs fois le rapprochement entre les cancers de différentes populations et certains facteurs alimentaires. Il s'agit notamment des cancers de la cavité buccale, du pharynx, du larynx, de l'œsophage, de l'estomac, du gros intestin, du foie, du pancréas, du poumon, du sein, de l'endomètre et de la prostate.

3.3.1 *Cancers de la cavité buccale, du pharynx et de l'œsophage*

Dans les pays industrialisés, les études épidémiologiques montrent clairement que la consommation de boissons alcooliques est en relation significative avec les cancers de la bouche, du pharynx, de l'œsophage et la partie supérieure du larynx (47). Rien n'indique, en revanche, qu'il faille incriminer certaines catégories de boissons de cancer. Le tabac est également responsable de ces catégories de cancer. Certaines données laissent entendre qu'une mauvaise hygiène buccale et dentaire augmenterait le risque de cancer de la bouche et de la gorge.

Des études de corrélation réalisées en différentes parties du monde ont permis à des chercheurs de relever des associations indéniables entre le cancer de l'œsophage et un certain nombre de facteurs alimentaires dont a) une faible consommation de lentilles, légumes verts, fruits frais, protéines animales, vitamines A et C, riboflavine, acide nicotinique, magnésium, calcium, zinc et molybdène; b) une consommation élevée de légumes macérés dans du vinaigre ou conservés dans du sel et d'aliments contenant des composés nitrosés; et c) l'absorption d'aliments et de boissons à des températures très élevées. Ces associations corroborent l'hypothèse générale selon laquelle certaines carences en nutriments observées dans de nombreux groupes de population à haut risque, dont les gros buveurs, pourraient prédisposer davantage l'épithélium œsophagien à une transformation néoplasique.

Par ailleurs, des études cas-témoins ont permis de constater qu'une faible consommation de fruits et de légumes pouvait augmenter le risque de cancer de la bouche et du larynx.

3.3.2 *Cancer de l'estomac*

On a observé une incidence élevée du cancer de l'estomac en Amérique du Sud, au Japon et dans d'autres régions de l'Asie, à la différence de l'Amérique du Nord et de l'Europe occidentale où cette incidence est faible et en constante diminution. Aux Etats-Unis d'Amérique, les taux de cancer de l'estomac comptent désormais parmi les plus faibles du monde, alors qu'en 1930, le cancer de l'estomac était la première cause de décès par cancer chez l'homme et la deuxième chez la femme. L'incidence de ce cancer est en voie de régression au Japon et l'on a observé une diminution progressive de l'incidence de ce cancer chez plusieurs générations de Japonais ayant émigré à Hawaï. Ces tendances sont fort probablement liées aux changements d'habitudes alimentaires, puisqu'un certain nombre de facteurs alimentaires ont été associés au risque de cancer de l'estomac. Ce cancer est effectivement associé à des régimes comportant de grandes quantités d'aliments fumés et conservés dans du sel (susceptibles de contenir des précurseurs des nitrosamines) et de petites quantités de fruits et de légumes frais (inhibant peut-être la formation de ces mêmes nitrosamines). Le fait de s'être écarté de ce type d'alimentation pourrait expliquer la diminution des décès par cancer de l'estomac dans les pays industrialisés au cours des 50 dernières années. Toutefois, cela reste encore à prouver.

3.3.3 *Cancer du côlon et du rectum*

Des comparaisons réalisées au niveau international indiquent qu'une alimentation pauvre en fibres et riche en graisses augmente le risque de cancer du côlon. En raison de l'absence virtuelle de ce cancer en Afrique australe, on a tout d'abord pensé que le manque de fibres alimentaires pouvait être responsable d'une recrudescence du cancer du gros intestin. On savait en effet que les populations indigènes consommaient une grande quantité de produits d'origine végétale et que leurs selles étaient bien plus abondantes que celles des populations des pays industrialisés.

Plusieurs études ont également fait un rapprochement évident entre la consommation de graisses alimentaires et le risque de cancer du côlon et du rectum (mais surtout du côlon). En règle générale, il semblerait, d'après les données dont on dispose, qu'il faille incriminer les acides gras saturés plus que les acides gras non saturés. Certaines études ont permis de relever une association certaine entre la consommation de viande et ce cancer, d'autres, en revanche, n'ont

fait aucun rapprochement entre la consommation de graisses ou de viande et le cancer du côlon et du rectum. Un certain nombre d'études cas-témoins et d'études de cohortes fournissent des données intéressantes, encore que non concluantes, sur le fait que la consommation de boissons alcooliques, notamment la bière, contribuerait au développement du cancer du rectum.

Les données associant les fibres alimentaires au cancer du côlon et du rectum sont ambiguës. Plusieurs études ont montré une relation inversement proportionnelle entre la consommation d'aliments riches en fibres et le risque de cancer du côlon, toutefois ces aliments (essentiellement des légumes) contiennent d'autres éléments nutritifs et non nutritifs susceptibles d'inhiber l'apparition d'un cancer. Le taux plus faible de cancer du côlon et du rectum observé en Californie, chez les Adventistes du Septième Jour, dont la moitié sont végétariens, vient confirmer le rôle protecteur des régimes végétariens, même si ce groupe ne consomme pas non plus d'alcool.

En résumé, il semblerait que l'on puisse associer l'augmentation du risque de cancer du côlon et du rectum à un apport riche en graisses (notamment en graisses saturées) et faible en légumes. On ne sait pas encore de façon certaine si les fibres alimentaires en soi offrent une protection réelle ou bien si leurs bienfaits apparents sont dus à d'autres composés alimentaires. Par ailleurs, la consommation de bière peut accroître le risque de cancer du rectum.

3.3.4 *Cancer du foie*

Dans sa forme primaire, le cancer du foie est relativement rare en Amérique du Nord et dans la plupart des pays industrialisés, contrairement à l'Afrique subsaharienne et à l'Asie du Sud-Est où il est étroitement associé à l'infection par le virus de hépatite B. Qu'il s'agisse d'une région précise ou de différents groupes de population, l'incidence du cancer du foie et le taux de mortalité qu'il entraîne ont été associés en Afrique à la contamination de certaines denrées alimentaires par l'aflatoxine. Dans les pays industrialisés, certaines données révèlent que la consommation de boissons alcooliques aurait une relation de cause à effet avec le cancer du foie (47).

3.3.5 *Cancer du poumon*

Dans la plupart des pays industrialisés, le cancer du poumon qui est la principale cause de décès par cancer chez l'homme est en passe

de le devenir également chez la femme. La consommation de cigarettes en est essentiellement responsable. Chez les hommes, on observe que certaines expositions professionnelles (en particulier à l'amiante, au nickel, aux chromates ou aux rayonnements gamma) a sensiblement accru le risque de cancer et il a été établi que plusieurs de ces facteurs pouvaient agir en synergie avec l'usage du tabac.

Des études portant sur plusieurs groupes de population différents ont révélé une interaction entre le tabac et une faible consommation de légumes verts et de légumes riches en bêta-carotène. Ces résultats corroborent les données expérimentales qui soulignaient le pouvoir inhibiteur de la vitamine A et de ses analogues de synthèse contre les tumeurs. Des études prospectives ont permis d'observer que la consommation fréquente d'aliments riches en bêta-carotène et la concentration sérique de bêta-carotène étaient inversement proportionnelles au risque de cancer du poumon; toutefois, ce même phénomène, constaté dans des rapports précédents pour la vitamine A, n'a pu être confirmé ultérieurement par des études. Les graisses et le cholestérol alimentaires ont également été associés de façon certaine au risque de cancer du poumon.

3.3.6 *Cancer du sein*

Le rôle de certains facteurs alimentaires dans l'apparition du cancer du sein a été démontré à maintes reprises. D'abord par des études expérimentales réalisées sur des animaux, qui ont établi qu'en présence ou non de substances cancérigènes connues, l'incidence des tumeurs mammaires chez le rat augmentait sensiblement avec un régime riche en lipides totaux et en graisses saturées, à condition toutefois que ce régime contienne une petite quantité de graisses polyinsaturées. Ensuite par des études épidémiologiques descriptives, des études de corrélation, des études cas-témoins et de cohortes ainsi que par l'évaluation des facteurs de risque biologiques d'origine nutritionnelle, qui toutes ont souligné le rôle des graisses et des autres facteurs alimentaires dans l'apparition de ce type de cancer.

Des études de corrélation ont établi que la mortalité par cancer du sein était directement associée à l'apport en énergie, en lipides et surtout en certaines graisses alimentaires provenant notamment du lait et de la viande de bœuf (voir, par exemple, figure 9, page 77). Un certain nombre d'études cas-témoins ont par ailleurs associé le risque de cancer du sein à quelques composantes alimentaires, en

particulier les graisses. Ces études n'ont cependant pas toutes révélé ce type d'association.

Un certain nombre de données épidémiologiques – encore que manquant de cohérence – ont associé la consommation d'alcool au risque de cancer du sein chez la femme. On ne sait pas encore de façon certaine si cette association peut être assimilée à une cause.

3.3.7 *Cancer de l'endomètre*

Plusieurs études ont fait état d'une association étroite entre le risque de cancer de l'endomètre et le surpoids, estimant que cette association était due à un mécanisme hormonal. En dehors de l'obésité, aucun autre facteur n'a pu être retenu pour expliquer cette maladie.

3.3.8 *Cancer de la prostate*

L'incidence de ce cancer dans le monde, de même que les données sur la mortalité qui en résulte, montre généralement une corrélation évidente entre le cancer de la prostate et l'incidence d'autres cancers liés à l'alimentation, tels que les cancers du sein, du corps de l'utérus et du côlon. Par ailleurs, des analyses réalisées d'un pays à l'autre et à l'intérieur des pays font apparaître des corrélations évidentes entre les décès par cancer de la prostate et la consommation de lipides totaux par habitant. D'autres analyses sont venues renforcer ces conclusions, associant ce cancer à la consommation d'aliments riches en graisses.

Si l'étude de certains autres cancers laisse supposer que la vitamine A, et notamment le bêta-carotène, pourrait avoir un pouvoir inhibiteur, d'autres études cas-témoins révèlent, en revanche, que le bêta-carotène pourrait être un facteur de risque pour le cancer de la prostate, en particulier chez les hommes à partir de 70 ans. La prise de poids, voire l'obésité, a été également associée au risque de cancer de la prostate.

3.3.9 *Résumé et conclusions: principaux liens entre le régime alimentaire et les cancers*

On trouvera au tableau 11 une récapitulation des liens entre les composantes alimentaires et certains cancers. Les données étudiées révèlent une association entre un apport élevé en lipides totaux – et, selon certaines études cas-témoins, aussi en graisses saturées – et une

augmentation du risque de cancers du côlon, de la prostate et du sein. Ces observations sont plus concluantes pour le cancer du côlon qu'elles ne le sont pour le cancer du sein. Les données épidémiologiques, même si elles ne sont pas toutes cohérentes entre elles, sont généralement renforcées par des études faites sur des animaux de laboratoire. Les données expérimentales, en revanche, soulignent les effets indésirables d'apports en graisses polyinsaturées très élevés, à des niveaux bien supérieurs à ceux absorbés actuellement par l'homme.

Tableau 11. Relation entre certains composants alimentaires et le cancer^a

Site du cancer	Graisses	Poids corporel	Fibres	Fruits et légumes	Alcool	Aliments fumés salés et marinés
Poumons				-		
Poitrine	+	+			+/-	
Côlon	++		-	-		
Prostate	++					
Vessie				-		
Rectum	+			-	+	
Endomètre		++				
Cavité buccale				-	+ ^b	
Estomac				-		++
Col de l'utérus				-		
Oesophage				-	+ + ^b	+

Code: + = association positive (augmentation de l'apport et des cancers)
 - = association négative (augmentation de l'apport et diminution des cancers)
^a Adapté et révisé à partir de la référence 4.
^b Synergie avec le tabagisme.

Les régimes riches en produits végétaux, notamment en légumes verts, en légumes à teneur en bêta-carotène élevée et en agrumes sont associés à un nombre plus faible de cancers du poumon, du côlon, de l'œsophage et de l'estomac. Bien que l'on n'ait pas encore entièrement saisi les mécanismes profonds de tels effets, on observe que ces régimes sont généralement pauvres en graisses saturées mais riches en amidon, en fibres et en un certain nombre d'autres vitamines et minéraux dont le bêta-carotène et la vitamine A. Toutefois, on ne saurait attribuer de tels effets bénéfiques à la haute teneur en fibres de ces aliments.

Il semblerait que l'on puisse associer la consommation régulière de grandes quantités d'alcool au cancer des voies digestives hautes et du foie. Le surpoids est manifestement un facteur de risque du cancer de l'endomètre et chez les femmes ménopausées, de celui du sein.

Toutefois le lien entre ces cancers et un apport énergétique excessif n'a pu être établi avec autant de certitude.

Un apport élevé en graisses est associé à plusieurs types de cancer. Mais il faudra attendre d'autres recherches, notamment des essais contrôlés, pour connaître avec certitude l'apport lipidique maximal qui pourrait être lié à l'apparition de cancer. Dans l'intervalle, des études de corrélation réalisées au niveau international (figure 9), renforcées par d'autres données épidémiologiques, indiquent que pour réduire le risque de cancer lié aux apports lipidiques, il faudrait que ces derniers représentent moins de 30% de l'énergie totale absorbée. Toutefois, ce risque diminuerait probablement si ces apports se situaient autour de 30%, et en particulier si un tel changement de régime était accompagné par d'autres modifications des facteurs alimentaires (tableau 11).

Pour conclure, même si diverses observations révèlent que certains facteurs alimentaires jouent un rôle important dans l'apparition d'un grand nombre de cancers et que des modifications dans la composition des régimes alimentaires peuvent en réduire le risque, il n'est guère possible, en l'état actuel des connaissances, de connaître avec exactitude les effets de l'alimentation sur l'incidence totale des cancers ou sur le nombre de décès qu'ils provoquent. Cependant, des observations montrent qu'un régime pauvre en lipides totaux et en graisses saturées, riche en produits végétaux, notamment en légumes verts, en légumes à teneur en bêta-carotène élevée et en agrumes, pauvre en alcool, en légumes macérés dans du vinaigre, en aliments fumés et conservés dans du sel, ne va pas sans une diminution des risques d'un certain nombre de cancers majeurs actuels, dont ceux du côlon, de la prostate, du sein, de l'estomac, du poumon et de l'œsophage.

3.4 Obésité

L'obésité est caractérisée par une interaction entre des facteurs alimentaires et liés à l'environnement et une prédisposition héréditaire. Cependant, faute de disposer de suffisamment de données montrant que certaines populations sont plus que d'autres prédisposées à l'obésité pour des raisons génétiques, on attribue largement les divers degrés de prévalence de l'obésité dans les populations à des facteurs «liés à l'environnement» (en particulier le régime et l'activité physique). A l'intérieur d'une population, on observe que les individus qui deviennent obèses viennent

Fig. 9. Relation entre l'apport en graisses alimentaires et le taux de décès par cancer du sein.*



* Reproduit à partir de la référence 48, avec l'aimable autorisation de l'éditeur.

généralement de familles d'obèses et l'obésité, a-t-il été prouvé, est héréditaire. Du point de vue de la santé publique, il s'agit donc de modifier l'environnement individuel pour que l'individu prédisposé à l'obésité coure moins de risques de devenir obèse.

3.4.1 *Obésité de l'adulte*

De façon générale, l'obésité est caractérisée par un excédent de graisse, mais la plupart des analyses associant cet excédent lipidique à la maladie ont retenu le poids corporel comme un indice de la masse grasse. Le poids par rapport à la taille est généralement exprimé sous forme d'indice de masse corporelle:

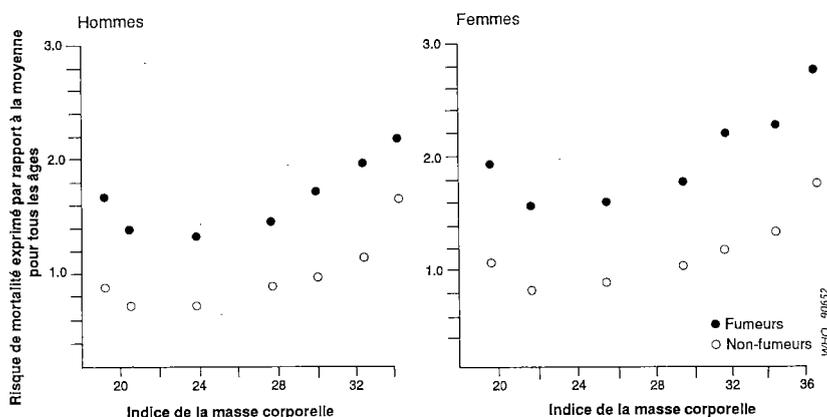
indice de la masse corporelle = masse corporelle en kg/(taille en mètres)².

Cette équation est appliquée aux adultes car elle tient compte à la fois de la prise de poids et de la croissance de l'individu. En partant de l'hypothèse que des sujets de tailles différentes ont les mêmes proportions de masse maigre et de tissu adipeux, on peut définir l'obésité en calculant simplement l'«excès» de poids par rapport à la taille. Mais il faut pour cela savoir ce que l'on entend par poids corporel normal. Ce sont les statistiques concernant les assurances sur la vie ou encore les études épidémiologiques à long terme réalisées en Amérique du Nord et en Europe qui ont inspiré les définitions actuelles. A ce jour, aucune étude à long terme n'a été réalisée pour savoir si les populations des pays en développement souffrant de surpoids analogue couraient les mêmes risques.

Le fait que les adultes obèses présentent les mêmes complications dans un grand nombre de cultures incite à penser que les définitions concernant les collectivités riches devraient avoir aujourd'hui un caractère universel. On considère qu'un indice de masse corporelle de 20 à 25 est normal pour les adultes vivant dans les pays industrialisés (49, 50). Il faudrait tenir compte des différentes habitudes liées à la consommation de tabac, faute de quoi un surpoids modéré pourrait paraître normal. La figure 10 indique cependant qu'un indice de masse corporelle de 20-25 s'applique aussi bien aux fumeurs qu'aux non-fumeurs. On observera que souvent les adultes souffrant de surcharge pondérale modérée sont des non-fumeurs et que les adultes minces comptent une plus grande proportion de fumeurs qui, eux, font courir un risque bien plus grand à leur santé; cette répartition donne pour l'ensemble de la

population une courbe de mortalité-poids en forme de U ou de J. On constate que le risque augmente légèrement chez les non-fumeurs dont l'indice de masse corporelle est inférieur à 20, encore que cet indice plus faible soit dû en grande partie au fait qu'il s'agit d'individus déjà malades.

Fig. 10. Poids corporel, tabagisme et taux de mortalité chez les hommes et les femmes^a



^a Reproduit à partir de la référence 49, avec l'aimable autorisation de l'éditeur. Recalculé à partir des données de la référence 51, avec des données non publiées de l'American Cancer Society.

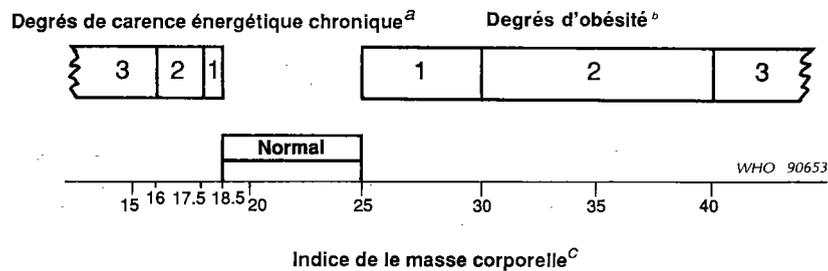
Il convient de noter que ces indices de masse corporelle s'appliquent à des individus et qu'il faut que l'indice moyen d'une population soit d'environ 22 pour que celui de tous les individus – ou presque – qui la composent se situe, lui, entre 20 et 25. En d'autres termes, on considérera qu'une grande partie de la population adulte des pays industrialisés souffre de surcharge pondérale étant donné que les indices moyens de masse corporelle de la population se situent souvent entre 24 et 26.

On a jugé que la limite inférieure «normale», soit 20, était trop élevée pour les pays en développement, aussi a-t-on proposé d'abaisser cette limite à 18,5, en se fondant sur le poids habituel des adultes. Les données manquent sur les risques qu'un indice de masse corporelle de 18,5 présenterait pour la santé dans ces pays, mais on peut néanmoins dire qu'un indice moyen de masse corporelle de 20 pourrait convenir. Dans l'ensemble de ces pays, les indices moyens

de masse corporelle pourraient donc se situer entre 20 et 22 chez les adultes.

Trois types d'obésité ont été définis (figure 11), le type 1 faisant courir des risques modérés, contrairement au type 3, bien plus grave, qui, lui, fait courir des risques élevés d'hypertension, de cardiopathie coronarienne, de diabète sucré et de troubles gastro-intestinaux (calculs biliaires, par exemple). Les risques de cancer de la vésicule biliaire, du sein (chez les femmes ménopausées) et de l'utérus sont accrus chez les femmes obèses, comme le sont peut-être les risques de cancer de la prostate et du rein chez les hommes obèses. Le poids est en quelque sorte ce qui permet de mesurer grossièrement l'adiposité et seul un petit nombre d'études s'est servi de mesures plus spécifiques. Des données de plus en plus nombreuses prouvent cependant qu'un dépôt de graisse concentré sur la région abdominale fait courir un plus grand risque, de sorte qu'un rapport tour de taille-tour de hanches qui serait supérieur à 0,85 constitue un risque particulier.

Fig. 11. Degrés de carence énergétique chronique et d'obésité par rapport à l'indice de la masse corporelle^a



^a Les degrés de carence énergétique chronique sont tirés de la référence 53. Les degrés 1 et 2 impliquent que la dépense d'énergie est également inférieure de 1,4 fois au métabolisme de base estimé basé sur le poids des individus.

^b Les degrés d'obésité sont tirés de la référence 52.

^c Indice de la masse corporelle = masse en kg/(taille en mètres)².

3.4.2 Obésité de l'enfant

L'indice de la masse corporelle ne s'est pas encore imposé comme méthode permettant d'évaluer l'obésité de l'enfant et de l'adolescent. Actuellement, les méthodes pour indiquer l'obésité consistent

surtout à calculer si le poids d'un sujet par rapport à sa taille est supérieur à la norme de référence. De même, un poids qui se situerait en dessous du poids-taille de référence indiquerait une «émaciation». On peut considérer que les normes de référence sont deux écarts types situés au-dessus et en dessous du poids-taille de référence fixé pour les enfants jusqu'à l'âge de 10 ans par le National Center for Health Statistics (Etats-Unis d'Amérique) (54). Pour les adolescents, le problème est plus difficile en raison de la poussée de croissance qui accompagne la puberté et du changement rapide de leur corpulence au cours de la croissance. On trouvera dans un rapport d'une consultation conjointe d'experts FAO/OMS/UNU sur les besoins énergétiques et besoins en protéines, les normes de référence pour les adolescents, fondées sur les données poids-taille publiées en 1925 par Baldwin, la question de la corpulence des adolescents par rapport à leur santé n'ayant pas fait l'objet d'études récentes (55). D'autres recherches seront nécessaires avant de pouvoir fixer de façon définitive les normes de référence appropriées.

3.4.3 *Influence de certains facteurs sur le poids corporel*

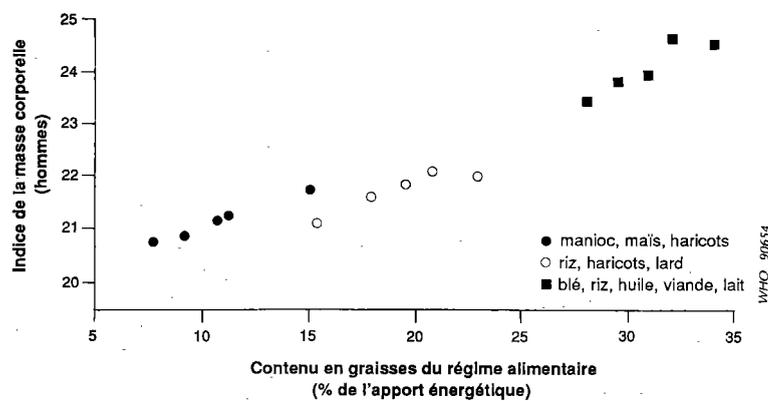
Les modifications de la masse grasse sont dues à un déséquilibre entre l'apport et les dépenses en énergie. L'obésité s'installe lorsque pendant une longue période l'apport en énergie est supérieur aux dépenses.

Les causes de l'obésité peuvent être multiples, mais ce sont les facteurs sociaux et environnementaux, responsables de l'augmentation de l'apport énergétique ou de la réduction de l'activité physique, qui mettent à rude épreuve les mécanismes normaux de contrôle de l'appétit et de régulation du métabolisme. Plus les sociétés sont riches et mécanisées, plus l'activité physique est réduite. Ce phénomène, caractéristique d'un grand nombre de sociétés, touche aussi bien les jeunes que les personnes âgées. Une baisse de l'activité physique doit être suivie d'une réduction des apports énergétiques, faute de quoi l'énergie excédentaire sera stockée sous forme d'excédents de graisse. C'est donc en agissant sur l'environnement qui influence les dépenses énergétiques des enfants et des adultes que l'on pourra aussi agir sur le développement de l'obésité.

Les études expérimentales réalisées sur des animaux, la physiologie du métabolisme énergétique chez l'homme et les observations bio-énergétiques démontrent chaque jour un peu plus

que les graisses alimentaires contribuent particulièrement à faire prendre du poids. L'excédent de graisses alimentaires est plus facilement stocké que les glucides alimentaires, mais les glucides complexes riches en fibres sont aussi beaucoup plus bourratifs et tendent à réduire l'apport énergétique. Il ressort des analyses effectuées au niveau national et international que le problème de l'obésité, notamment chez les individus qui y sont prédisposés, sera d'autant plus aigu que l'apport en énergie d'origine lipidique augmentera. Ainsi, lors d'une enquête sur les ménages réalisée au Brésil (voir figure 12), des analyses statistiques qui avaient tenu compte d'un certain nombre de facteurs, dont le revenu et l'origine alimentaire des nutriments absorbés, ont permis d'observer que la teneur lipidique du régime alimentaire était le seul facteur déterminant qui puisse être associé aux différents types d'adiposité (56).

Fig. 12. Alimentation familiale et adiposité au Brésil, en fonction des aliments de base^a



^a Adapté à partir de la référence 56. Pour chaque type de régime alimentaire, les foyers étudiés ont été divisés en cinq groupes en fonction de leur revenu annuel moyen, de la façon suivante: ●, US\$ 99-418; ○, US\$ 220-990; ■, US\$ 1700-8500.

En Afrique, les régimes pauvres en graisses et riches en glucides complexes sont si bourratifs que les enfants soumis à ce type d'alimentation sont incapables de puiser en eux l'énergie nécessaire à leurs besoins, en particulier lorsqu'ils souffrent d'infections

répétées. D'où la nécessité d'enrichir en graisses les régimes destinés aux nourrissons et aux enfants afin de garantir des apports énergétiques suffisants. Un régime qui comporterait de faibles quantités de graisses, soit entre 15 et 20% de l'énergie absorbée, permettrait d'éviter les problèmes de déficits énergétiques sans pour autant augmenter les risques d'obésité et autres maladies chroniques qui ont tendance à toucher les sociétés dont l'apport moyen en graisses alimentaires représente plus de 30% de l'énergie absorbée.

Les individus qui deviennent obèses subissent des changements complexes dans leur métabolisme. Chacun sait que la thérapie de l'obésité est difficile en raison de la nature prolongée du traitement, de la nécessité de réajuster de façon permanente les apports énergétiques et/ou l'activité physique pour éviter la prise de poids, et des modifications du métabolisme et de l'appétit qui ont tendance à freiner la perte de poids. Il semble donc que pour un groupe d'individus à haut risque dont on sait qu'ils ont des antécédents familiaux d'obésité, de diabète, d'hypertension ou d'hyperlipidémie, la seule solution à long terme soit la prévention. Ces individus risquent en effet beaucoup plus de prendre du poids ou de s'exposer à des complications même s'ils grossissent peu.

3.5 Diabète sucré non insulino-dépendant

Le diabète sucré non insulino-dépendant est un trouble chronique du métabolisme qui empêche le corps d'assimiler le glucose présent dans les aliments glucidiques, dans les réserves de glycogène et les protéines de l'organisme ou dans les protéines alimentaires. Cette maladie, qui se déclare généralement chez l'adulte d'âge moyen, est étroitement associée à une augmentation du risque de cardiopathies coronariennes (31), pouvant se compliquer de maladies dégénératives (lésions rénales, neurologiques et oculaires) et, durant la grossesse, d'effets indésirables sur le fœtus.

Il convient de dissocier cette forme de diabète des diabètes insulino-dépendant et gravidique. Les diabètes peuvent par ailleurs être associés à la malnutrition; on observe, par exemple, que le diabète pancréatique fibrocalculeux est présent en Amérique latine, en Afrique et en Asie.

L'obésité constitue un risque majeur pour l'apparition de diabète non insulino-dépendant, ce risque étant lié à la fois à la persistance et au type de l'obésité. Environ 80% des malades souffrant de cette forme de diabète sont obèses. Le taux d'incidence du diabète peut

être multiplié presque par deux lorsqu'il s'agit de surcharge pondérale modérée et par plus de trois en cas d'obésité déclarée.

Il semblerait que l'apparition du diabète dans une communauté soit déclenchée par un certain nombre de facteurs liés à l'environnement (mode de vie sédentaire, facteurs alimentaires, stress, urbanisation et facteurs socio-économiques). On observe que la prévalence du diabète sucré non insulino-dépendant varie de zéro pour les populations des hauts plateaux de Papouasie-Nouvelle-Guinée qui ont conservé leur mode de vie traditionnel, à 50% ou plus pour les Indiens Pima et la population de Nauru (57).

La démarche la plus rationnelle et la plus profitable pour prévenir le diabète non insulino-dépendant consiste en fait à prévenir l'obésité. La lutte contre l'excès de poids revêt une importance fondamentale pour les stratégies de prévention primaire visant aussi bien le grand public que les individus à haut risque (ayant un abaissement de la tolérance au glucose ou étant génétiquement prédisposés au diabète). L'activité physique non seulement améliore la tolérance au glucose en diminuant la surcharge pondérale, mais agit aussi isolément en favorisant le métabolisme insulinique.

Les régimes riches en produits végétaux sont associés à une incidence plus faible du diabète sucré. Grâce à une vaste étude de suivi réalisée en Californie, chez les Adventistes du Septième Jour, on a observé que le taux de mortalité imputable au diabète sucré représentait environ la moitié de celui de l'ensemble de la population blanche des Etats-Unis d'Amérique (58). De plus, dans ce même groupe, les végétariens risquaient bien moins de mourir, directement ou indirectement, du diabète que les non-végétariens. Par ailleurs, des études d'intervention, réalisées en Australie chez les aborigènes des villes ayant un abaissement de la tolérance au glucose, ont prouvé les bienfaits d'un retour à un régime alimentaire traditionnel.

Ces observations, que sont venues compléter d'autres études, soulèvent la possibilité de la prévention primaire du diabète par des moyens alimentaires. Toutefois, les données manquent encore pour que puissent être définis des objectifs alimentaires spécifiques, différents de ceux fixés pour la prévention de l'obésité.

Les données scientifiques concernant la prévention des maladies cardio-vasculaires et autres complications chez les diabétiques sont bien plus évidentes. On trouvera à l'annexe 2 une récapitulation des recommandations formulées récemment par d'autres groupes d'experts.

3.6 Affections non cancéreuses du gros intestin

Il semblerait que certaines affections chroniques du gros intestin soient plus souvent associées aux régimes alimentaires en usage dans les pays «riches». Citons notamment la diverticulose colique, les hémorroïdes et la constipation. L'une des causes majeures de ces affections serait due à une alimentation pauvre en fibres alimentaires.

3.6.1 *Diverticulose*

La relative fermeté et concentration des selles, de même que leur long transit, imputable à un apport insuffisant en fibres alimentaires, seraient à l'origine de troubles du transit intestinal et d'une augmentation de la pression interne; des diverticules pourraient alors se former, entraînant une inflammation chronique susceptible de dégénérer en diverticulite. Dans les pays industrialisés, c'est là un phénomène courant qui touche, semble-t-il, 20% des adultes de plus de 40 ans.

3.6.2 *Hémorroïdes*

En cas de faibles apports en fibres alimentaires, le surcroît d'effort physique qu'il est nécessaire de faire pour éliminer les matières fécales risque d'augmenter la pression intra-abdominale, provoquant une dilatation des veines. Les veines hémorroïdales du canal anal sont particulièrement sensibles à ces changements de pression et finissent par former des hémorroïdes dilatées qui peuvent s'enflammer ou être à l'origine d'une thrombose locale.

3.6.3 *Constipation*

Environ 10% des adultes et 20% des personnes âgées vivant dans des sociétés dont l'alimentation est pauvre en fibres alimentaires, c'est-à-dire dont l'apport quotidien en fibres est d'environ 20 g, soit l'équivalent de 12 g de polysaccharides non amylicés (PNA),¹ souffrent de constipation chronique.

En régime contrôlé, la constipation se produit lorsque le poids quotidien des selles tombe à moins de 100 g environ; des études

¹ Ces polysaccharides qui contribuent à l'apport total en fibres alimentaires sont les composants glucidiques complexes de l'alimentation autres que les amidons. Faute de pouvoir définir et mesurer avec précision les fibres alimentaires, on pourra utiliser ces polysaccharides pour évaluer l'apport en fibres.

épidémiologiques associent un poids quotidien de selles inférieur à 150 g à un ralentissement du transit intestinal. Au-delà de 150 g, le transit intestinal ne se modifie guère.

On observera à la figure 13 une relation linéaire bien nette entre l'apport en PNA et le poids moyen des selles quotidiennes. En Grande-Bretagne, des études sur des régimes mixtes enrichis de fibres de céréales ont permis de constater qu'un apport moyen en PNA de 22 g était nécessaire pour obtenir environ 150 g de selles et pour que le nombre d'individus ayant un poids de selles inférieur à 100 g diminue. Cet apport de 22 g est plus élevé que dans les pays d'Europe et qu'en Amérique du Nord. Dans la partie orientale de la Finlande, on observe toutefois que les populations ne souffrant ni de constipation ni de diverticulose absorbent 18 g de PNA. C'est donc ce chiffre ou cette cible intermédiaire de 18 g de PNA (ou son chiffre correspondant en fibres alimentaires, soit 30 g) qui a été retenu par les comités européens et nord-américains pour définir les objectifs relatifs aux fibres alimentaires.

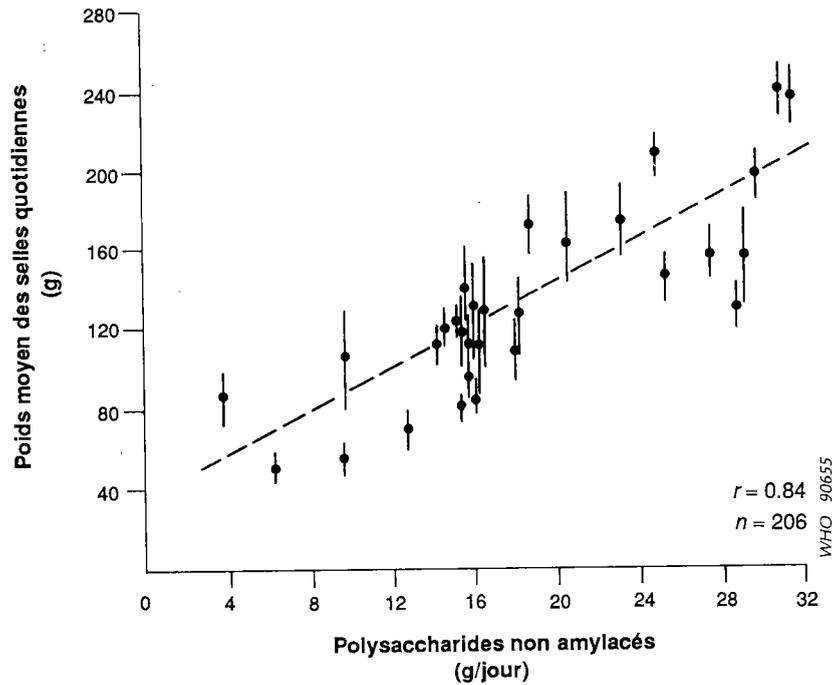
Comme en Malaisie, on a pu observer que dans les zones rurales, en Afrique, le poids quotidien des selles (entre 450 et 550 g par jour) était bien supérieur à celui observé dans les pays industrialisés. Chez les Indiens ayant une alimentation de type urbain et chez les Sud-Américains, le poids des matières fécales est également élevé (entre 300 et 375 g) selon différents groupes d'âge. Dès que le régime s'europeanise, le poids des selles baisse pour atteindre en moyenne entre 170 et 300 g par jour.

Bien que l'association entre l'apport en PNA, le poids des selles et la constipation ne fasse aucun doute, il faudrait en savoir plus sur les quantités de PNA consommées dans les pays en développement et sur l'incidence qu'une alimentation riche en féculents, dont certains comme les bouillies à base de maïs et le riz sont consommés froids, pourrait avoir sur le côlon. Lorsque ces amidons sont refroidis ou réfrigérés, leur structure tertiaire risque de se modifier et, après ingestion, on les retrouvera en plus grande quantité dans le côlon.

3.7 Calculs biliaires

Les troubles de la vésicule biliaire provoquent la formation dans la vésicule de calculs, de cholestérol surtout. Les pays industrialisés sont bien plus touchés que les pays en développement. Dans les sociétés nanties, on observe une prévalence plus élevée chez les non-

Fig. 13. Poids moyen des selles quotidiennes (g) et apport alimentaire de polysaccharides non féculents dans des groupes de sujets sains soumis à des régimes contrôlés^a



^aRedessiné à partir d'un document non publié préparé par J. Cummings pour le Department of Health Committee on Medical Aspects of Food Policy, Grande-Bretagne.

végétariens que chez les végétariens. Chez les femmes, la prévalence augmente régulièrement, passant de 5% au début de l'âge adulte à environ 30% à un âge plus avancé. En revanche, chez les hommes de tous âges, les taux de prévalence sont d'environ la moitié de ceux observés chez les femmes. Pour certains cas symptomatiques (environ 25% de l'ensemble des cas), il faudra souvent recourir à l'ablation de la vésicule ou à la dissolution physique ou chimique des calculs.

L'apparition de lithiases biliaires à cholestérol est due à une hypersaturation de la bile, autrement dit, à une augmentation de la concentration de cholestérol dans la bile, un phénomène qui touche, semble-t-il, davantage les femmes que les hommes. La composition

de la bile dépend surtout de facteurs alimentaires et peut être altérée par l'excès de poids. Les adultes souffrant de surcharge pondérale excrètent un excès de cholestérol dans la bile; l'apport en fibres va limiter cependant la saturation du cholestérol dans la bile en freinant le recyclage des acides biliaires au niveau de l'intestin et va abaisser les quantités de bile et de métabolites excrétées dans les selles. Un régime amylicé riche en fibres peut donc avoir un rôle de protection, surtout s'il contribue à limiter le problème de surpoids.

3.8 Caries dentaires, sucres et fluor

Les caries dentaires posent un problème de santé à l'homme depuis l'Antiquité. Jusqu'au Moyen Age, leur prévalence était faible. Aujourd'hui, ce problème de santé, désormais courant, touche une grande partie de la population des pays industrialisés et s'étend rapidement à celles des pays en développement. Ces caries sont très douloureuses et nuisent à la qualité de la vie. En outre, elles grèvent lourdement le budget des services de santé publique et le traitement seul ne peut venir à bout de ce problème.

Des enquêtes historiques ont montré qu'avec l'introduction des sucres et de farines raffinées et la fabrication de pâtisseries et de plats cuisinés sucrés, la prévalence des caries avait augmenté de façon spectaculaire en relativement peu de temps. Dans un grand nombre de pays en développement, on note actuellement une augmentation rapide de la prévalence des caries en raison des changements apportés à la composition des régimes alimentaires qui font désormais un plus grand usage de produits sucrés. Cette tendance contraste aujourd'hui de manière spectaculaire avec celle observée dans les pays industrialisés où les caries dentaires ont diminué au cours des 20 dernières années grâce à l'application de divers programmes de prévention.

L'alimentation peut affecter les dents de deux manières: premièrement, au moment de leur formation, avant qu'elles ne sortent, et deuxièmement, localement, une fois les dents sorties. L'incidence locale, après l'éruption de la dent, est bien plus sérieuse, et les sucres, notamment le saccharose, constituent à cet égard le facteur alimentaire le plus déterminant. Le saccharose a un potentiel cariogène plus élevé que l'amidon; des données biochimiques, microbiologiques, épidémiologiques ainsi que des études faites sur des animaux de laboratoire et l'homme viennent renforcer le lien de cause à effet existant entre un apport fréquent en saccharose et les

caries; il convient toutefois de noter que de nombreux autres facteurs, notamment la résistance de l'individu, modifient la réaction de la dent au saccharose. Le glucose, seul ou mélangé avec du saccharose et du fructose, risque aussi de provoquer des caries, de sorte que l'on fait désormais de plus en plus attention à la consommation des sucres libres, et non plus uniquement de saccharose, en ce qui concerne le développement des caries.

Selon leurs propriétés, des catégories d'aliments, notamment ceux qui sont collants, filandreux ou riches en certains nutriments, peuvent augmenter ou diminuer les taux de caries. Dans les pays industrialisés, les firmes responsables de la fabrication ou de la vente de produits contenant du sucre ont étudié avec soin ces caractéristiques. Bien que certains aient laissé entendre que l'amidon était cariogène, un examen approfondi des données (59) a révélé que les féculents de base tels que le riz, les pommes de terre et le pain risquaient peu une fois cuits, de provoquer des caries. En dépit de leur teneur en sucre, les fruits frais sont peu cariogènes, toutefois l'adjonction de sucre à des féculents cuits augmente le développement de caries. Il se pourrait qu'en raison de leur teneur en fibres, des féculents moins raffinés contribuent à protéger les dents des caries. On observe que les enfants consommant des glucides sous forme de pain complet, haricots, flocons d'avoine; riz, pommes de terre et fruits au sirop (mélasse) souffrent de caries moins graves et moins fréquentes que ceux dont l'alimentation contient le niveau de saccharose et de farine raffinée caractéristique des sociétés nanties.

De nombreuses études épidémiologiques réalisées dans les populations laissent supposer qu'il existe une relation directe entre la quantité et la fréquence de la consommation de saccharose et le développement de caries. On pourrait ainsi dessiner une courbe en S qui augmenterait à mesure que la consommation de produits sucrés s'élève, avant de finir par se stabiliser; en d'autres termes, le nombre de caries dentaires n'augmenterait plus que faiblement même si l'apport en saccharose continuait à s'élever. De façon générale, on observe que lorsque la consommation d'un pays en sucre est inférieure à 10 kg par habitant et par an, soit 30 g par jour, les enfants ont moins de caries; en revanche, à partir de 15 kg, le nombre de caries augmente en flèche. En raison de la consommation accrue de sucre et d'autres substances cariogènes et de l'insuffisance des apports en fluor observés dans les pays en développement, la prévalence des caries est désormais plus élevée dans certains pays en

développement qu'elle ne l'est dans de nombreux pays industrialisés (7).

Faute d'appliquer immédiatement des programmes de prévention efficaces, l'introduction dans les pays en développement de nouveaux produits sucrés, qui sont surtout consommés entre les repas, augmentera l'incidence des caries. Un problème se pose manifestement: les programmes de prévention doivent être en effet mis sur pied à un moment où le degré d'affection peut être encore faible et où, par conséquent, l'intérêt suscité par la prévention risque d'être minime. Cependant, il faut profiter de ces changements des habitudes alimentaires pour instaurer de tels programmes, faute de quoi les caries finiront par devenir un problème de santé majeur.

L'excès de fluor est toxique pour les dents et les os. Citons à cet égard les fluoroses dentaire et du squelette dont cet excès peut être responsable. La marge de sécurité séparant le niveau de carence du niveau de toxicité est faible. Un apport quotidien suffisant en fluor est cependant nécessaire pour prévenir les caries dentaires, encore que les avis divergent quant à la quantité exacte de fluor requise (la littérature scientifique fait état d'un apport quotidien, toutes sources confondues, oscillant entre 0,7 et 1,5 mg). Dans la plupart des pays, l'eau de boisson fournit environ 75% de l'apport quotidien en fluor. Dans un certain nombre de collectivités, notamment dans les climats tempérés, l'eau de boisson a une teneur en fluorures d'environ 1 mg/litre. Compte tenu des effets toxiques des fluorures et de la grande consommation d'eau quotidienne qui est faite sous les tropiques, il sera nécessaire de fixer les limites inférieure et supérieure de l'apport quotidien total. Une concentration de 0,6 mg/litre a été proposée pour l'eau de boisson consommée dans les pays tropicaux. L'apparition de fluorose dentaire dans une communauté est symptomatique d'un apport total excessif en fluor. Les pays ayant un environnement trop riche en fluor doivent s'efforcer de défluorer leurs eaux de consommation. A l'inverse, les pays dont les eaux de consommation sont peu fluorées devront prévoir des stratégies visant à augmenter l'apport de fluor à leurs populations moyennant l'application de méthodes bien connues de supplémentation en fluor.

3.9 Ostéoporose

Plus les personnes âgées seront nombreuses dans une population, plus les problèmes du vieillissement vont peser lourd sur les services de santé. On observe déjà dans les pays industrialisés que de

nombreuses personnes, en particulier les femmes âgées aux os fragiles, meurent des suites d'une fracture du fémur après une chute relativement bénigne. A 90 ans, un tiers des femmes et un sixième des hommes aux Etats-Unis d'Amérique auront souffert de fracture de la hanche. Dans 12 à 20% des cas, la fracture ou ses complications seront mortelles; la moitié de ceux qui survivront devront bénéficier de soins infirmiers à long terme (60). On trouvera au tableau 12 l'incidence des fractures de la hanche dans différentes régions du monde. On constate que les taux d'incidence varient de 1 à 20 même si on les ajuste selon l'âge. En règle générale, plus l'incidence sera élevée, plus la proportion des femmes atteintes sera forte. En Yougoslavie, les habitants de la région où l'apport calcique est le plus élevé ont moitié moins de fractures que ceux dont l'alimentation est plus pauvre en calcium. Cependant, on a constaté un faible pourcentage de fractures à Singapour et chez les Bantous où les apports calciques sont moins élevés qu'aux Etats-Unis d'Amérique. Le taux par âge de fractures de la hanche, semble augmenter rapidement pour des raisons encore mal définies, et l'on peut désormais parler de proportions épidémiques dans de nombreux pays riches (61). Une plus grande fragilité des os est l'une des principales causes des fractures de la hanche, encore qu'une démarche instable, l'altération de la vue et une mauvaise coordination des réflexes neuromusculaires puissent également expliquer l'augmentation de l'incidence des fractures de la hanche avec l'âge.

De façon générale, l'ostéoporose rend les os plus fragiles par diminution de la densité osseuse. Cette densité osseuse augmente dans tout le squelette au cours de l'enfance et de l'adolescence avant de plafonner lorsque l'individu est âgé d'environ 20 ans; elle diminue ensuite à partir de la ménopause chez les femmes et vers 55 ans chez les hommes, la perte se ralentissant toutefois avec l'âge. Dans les pays industrialisés, les femmes perdent environ 15% de leur masse osseuse au cours des dix années qui suivent la ménopause, le taux annuel de perte osseuse variant de 0,5 à 2% d'un individu à l'autre. La densité osseuse varie largement ($\pm 20\%$ de la valeur moyenne) chez les jeunes adultes en bonne santé; pour les jeunes, on définira donc les valeurs situées en dessous de la limite inférieure normale comme étant ostéoporotiques. Ainsi, les individus d'âge moyen dont la densité osseuse se situe à la limite inférieure normale souffriront rapidement d'ostéoporose avec l'âge; à l'inverse, ceux dont la densité osseuse est élevée auront une chance de ne jamais souffrir

Tableau 12. Incidence^a de la fracture de la hanche par région et par sexe^b

Pays, territoire ou groupe de population	Femmes	Hommes	Rapport femme/homme
Etats-Unis (Rochester, MN)	101,6	50,5	2,01
Nouvelle-Zélande	96,8	35,2	1,79
Suède	87,2	38,2	2,75
Jérusalem	69,9	42,8	1,63
Royaume-Uni	63,1	29,3	2,15
Pays-Bas	51,1	28,5	1,80
Finlande	49,9	27,4	1,78
Yougoslavie ^c	39,2	37,9	1,03
Hong Kong	31,3	27,2	1,15
Yougoslavie ^d	17,3	18,2	0,95
Singapour	15,3	26,5	0,58
Afrique du Sud bantoue	5,3	5,6	0,94

^aTaux pour 100 000 habitants par an, ajusté en fonction de l'âge à la population des USA en 1970.

^bBasé sur des données publiées à l'origine dans: GALLACHER, J.C. ET AL. *Clinical orthopedics*, 150:163-171 (1980). Reproduit avec l'aimable autorisation de l'éditeur, à partir de CUMMINGS, S.R. ET AL. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiologic review*, 7:178-208 (1985).

^cRégime pauvre en calcium.

^dRégime riche en calcium.

d'ostéoporose de leur vie. Un certain nombre de facteurs (génétiques, hormonaux, nutritionnels et l'exercice physique) qui contribuent à l'augmentation de la densité osseuse durant la croissance peuvent être très importants pour déterminer si un individu souffrira plus tard d'ostéoporose.

La densité osseuse est gouvernée par cinq déterminants connus (61): a) déficit en œstrogènes, b) inactivité physique, c) consommation de tabac, d) alcool et traitement médicamenteux, et e) apport en calcium. Du point de vue de la santé publique, le déficit en œstrogènes correspond à l'extinction des fonctions ovariennes chez les femmes après la ménopause. On constate que la densité osseuse est moins élevée chez les gros buveurs et que cette perte osseuse plus importante peut être en partie liée à des perturbations du métabolisme hormonal provoquée par l'alcool. Continuer de privilégier les apports en calcium revient en fait à reconnaître l'importance de ses effets sur la densité osseuse durant la croissance ainsi que l'intérêt d'avoir des os lourds, initialement denses, dans la vie adulte. Par ailleurs, des suppléments de calcium peuvent contribuer à réduire la perte de substance osseuse chez les femmes ménopausées, à condition toutefois d'être prescrits à des niveaux thérapeutiques plutôt que nutritionnels. Il n'est nullement certain que l'apport calcique soit déterminant pour la densité ou la perte osseuse à l'âge adulte. On sait, par exemple, que les régimes riches en protéines et en sel contribuent à accélérer la perte de substance osseuse.

Les risques de fractures sont inversement proportionnels à la densité osseuse; la diminution de celle-ci avec l'âge (ainsi que l'augmentation de l'incidence des chutes) entraîne une augmentation de l'incidence des fractures avec l'âge, une caractéristique propre à toutes les sociétés humaines. Pour différentes raisons, les femmes sont plus prédisposées à ces fractures que les hommes: leur densité osseuse maximale est moins élevée, la perte osseuse s'accélère après la ménopause et elles vivent plus longtemps que les hommes. On observe que dans les pays en développement, les populations risquent moins, semble-t-il, de souffrir de fractures que dans les pays industrialisés, malgré un poids corporel et des apports en calcium plus faibles, peut-être parce que ces populations fument moins, boivent moins d'alcool, font davantage d'exercice physique (qui favorise l'ostéof ormation) et consomment moins de protéines et de sel (qui, tous deux, favorisent la déperdition calcique obligatoire).

On connaît encore mal les facteurs qui sont à l'origine des différents types d'ostéoporose dans le monde. Les études réalisées dans les pays en développement sont rares, toutefois les tendances alimentaires visant à réduire les apports en calcium ou à augmenter ceux en protéines ainsi que la consommation d'alcool risquent d'avoir des incidences fâcheuses sur la densité osseuse. Une baisse de l'activité physique conjuguée à une augmentation de la consommation de tabac pourra aussi accroître le risque d'ostéoporose; ces deux facteurs peuvent expliquer l'augmentation du nombre actuel de fractures de la hanche dans le monde industrialisé où, depuis 50 ans environ, l'habitude de fumer s'est généralisée, ce qui correspond à la vie adulte d'un grand nombre de femmes et d'hommes, aujourd'hui victimes de fractures de la hanche.

De récentes études réalisées en Inde montrent clairement que l'ostéoporose touche des groupes de population qui subsistent grâce à un régime végétarien traditionnellement pauvre en calcium et vivent dans des zones où l'eau de boisson a une teneur élevée en fluorures naturels. Le même phénomène a été observé en Chine et en République-Unie de Tanzanie. Contrairement à l'ostéoporose qui touche les personnes âgées des sociétés nanties, ce type d'ostéoporose observé dans les pays en développement attaque la masse osseuse corticale de l'ensemble du squelette et touche des groupes de population plus jeunes. Il importe donc de noter qu'un régime pauvre en calcium conjugué à un apport riche en fluor provoque une maladie osseuse d'origine métabolique, du type

ostéoporose; lorsque les apports en calcium alimentaires sont élevés, on n'observe pas d'ostéoporose malgré un gros apport de fluor.

3.10 Affections hépatiques et cérébrales chroniques et autres effets de l'alcool

Les effets néfastes de la consommation d'alcool sur la santé sont multiples, un grand nombre d'entre eux étant étroitement liés à l'âge auquel le sujet a commencé à boire et à la quantité d'alcool absorbée. Chez les individus d'âge moyen et chez les personnes plus âgées, la consommation d'alcool n'est pas étrangère aux risques de déclenchement de certaines maladies chroniques, notamment les affections hépatiques et cérébrales.

La cirrhose du foie est la principale maladie chronique provoquée par une consommation abusive d'alcool (62). Lorsque la capacité du foie de métaboliser l'alcool arrive à saturation, il en résulte un phénomène de toxicité qui provoque la destruction des cellules hépatiques qui sont remplacées par du tissu cicatriciel. Dans les pays industrialisés, 40% au moins des affections hépatiques mortelles sont imputables à l'alcool. Certaines données laissent penser que les femmes sont plus exposées que les hommes à ce type de cirrhose. A long terme, l'excès d'alcool entraîne plusieurs autres effets néfastes sur le tractus gastro-intestinal et le pancréas (47).

Au nombre des autres maladies chroniques importantes dues à la consommation d'alcool, il convient de citer les lésions cérébrales qui provoquent des troubles de l'humeur accompagnées de confabulation (syndrome de Korsakoff) ou encore un délire et une paralysie des nerfs crâniens (encéphalopathie de Wernicke). Il faut environ dix ans de consommation abusive d'alcool pour que surviennent ces lésions cérébrales; l'alcool, semble-t-il, accélère le vieillissement qui entrave les facultés de raisonnement et empêche de résoudre les problèmes de la vie quotidienne.

La consommation d'alcool n'est pas non plus sans effet sur l'apparition de cardiopathies coronariennes et de l'hypertension (voir aussi la section 3.2). Même si chez les individus consommant peu ou modérément de l'alcool, le risque de cardiopathies coronariennes est légèrement moins élevé que chez les non-buveurs, un grand nombre d'études épidémiologiques ont montré qu'une consommation modérée ou importante d'alcool était associée à l'hypertension et que l'abstinence entraînait une baisse de la tension

artérielle. L'hypertension contribue à augmenter le risque de cardiopathies coronariennes et d'accidents vasculaires cérébraux.

Comme cela a déjà été dit à la section 3.3, l'alcool contribue à l'apparition d'un certain nombre de cancers, dont les cancers du foie, du larynx, de la bouche, de la gorge, de l'œsophage, peut-être du rectum, et du sein (47).

L'alcool provoque également de sérieux problèmes de santé chez les plus jeunes. Au cours des 20 dernières années, on a pu constater une évolution caractéristique de certaines anomalies chez les nouveau-nés mis au monde par des femmes ayant consommé beaucoup d'alcool au cours de leur grossesse (63). Ce syndrome d'alcoolisme fœtal se caractérise par un retard général de croissance, avec arriération mentale, un faciès «plat» caractéristique avec de petits yeux, un nez ensellé et l'absence de plis cutanés normaux, ainsi que d'autres anomalies, telles que des cardiopathies congénitales. La forme la plus grave survient principalement chez les enfants de femmes consommant plus de huit verres de boissons alcoolisées par jour. Mais d'autres effets sur le fœtus, tels que l'insuffisance pondérale à la naissance et un risque accru de mortinatalité, peuvent se manifester dès que la consommation dépasse deux boissons alcoolisées (soit 20 g d'alcool) par jour. D'après les estimations concernant l'Amérique du Nord et l'Europe, l'incidence du syndrome d'alcoolisme fœtal serait de 1 à 3 pour 1000 naissances vivantes et celle d'autres effets indésirables de 3 à 5 pour 1000 naissances vivantes. L'alcool est donc l'une des causes d'anomalies congénitales les plus courantes dans les pays développés.

Chez l'adulte, et plus particulièrement les jeunes adultes, le rôle de l'alcoolisme dans les accidents de la circulation a été mis en évidence depuis longtemps. Dans les pays développés, entre un tiers et la moitié des décès consécutifs à des accidents de la circulation sont imputables dans une large mesure à l'alcool. L'alcool est également l'un des principaux facteurs responsables d'autres accidents comme les noyades, les accidents de bateau, ou des accidents du travail, et de l'absentéisme au travail.

3.11 Les additifs et contaminants alimentaires, toxiques végétaux, biotoxines marines et mycotoxines et les maladies chroniques

Divers contaminants non bactériens présents dans les aliments provoquent des maladies aiguës, souvent sous forme épidémique, parfois sous forme sporadique. Ces maladies non transmissibles

peuvent toucher le foie, le système nerveux ou le système ostéo-articulaire et sont associées à un taux de létalité élevé.

3.11.1 Contaminants alimentaires

Résidus de pesticides et de médicaments vétérinaires

Depuis 1963, des réunions conjointes FAO/OMS ont été régulièrement organisées pour étudier le problème des résidus de pesticides présents dans les aliments. La Commission du Codex Alimentarius a recommandé des limites concernant les quantités de résidus de pesticides et d'herbicides autorisées dans les produits agricoles, et des limites concrètes concernant la présence de ces résidus dans l'environnement ont été fixées pour environ 120 composés. Plus de 3000 limites ont maintenant été fixées par le Codex pour des aliments déterminés. En établissant ces limites, une attention particulière est apportée aux règles de bonnes pratiques agricoles et l'on évalue l'innocuité des pesticides présents dans les aliments du point de vue toxicologique. Ces analyses toxicologiques comprennent des essais chez l'animal et des études du métabolisme des produits chimiques chez l'homme; des groupes de travailleurs exposés à des quantités plus élevées de ces substances chimiques sont également suivis et l'on s'assure qu'ils ne subissent aucun effet nocif. Les limites du Codex sont fixées sur la base d'une utilisation appropriée des produits chimiques. Toutefois, si ces produits chimiques ne sont pas utilisés convenablement; c'est-à-dire s'ils sont employés sans surveillance et sans contrôle rigoureux, ils peuvent provoquer des dégâts sérieux. On a peu d'indications concernant les effets à long terme sur la santé d'une mauvaise utilisation de ces composés chimiques, mais d'après les données obtenues chez l'animal, ces effets pourraient être graves.

Depuis plusieurs années, le Comité mixte FAO/OMS d'experts des Additifs alimentaires étudie les résidus liés à l'utilisation de médicaments dans l'élevage des animaux et en médecine vétérinaire. Les limites recommandées par le Codex ont été établies en veillant notamment au respect des bonnes pratiques d'élevage. Aucun effet nocif pour l'homme n'a été mis en évidence lorsque les médicaments approuvés sont utilisés dans les limites fixées par le Codex.

Métaux lourds

Des maladies chroniques graves ont été signalées à la suite de la consommation prolongée d'aliments contenant des quantités

importantes de cadmium, de plomb ou de mercure. Une surveillance continue est donc nécessaire pour assurer la sécurité des produits alimentaires.

Autres contaminants présents dans l'environnement

Les cas de maladies provoquées par d'autres produits chimiques présents dans l'environnement, tels que les polychlorobiphényles et les dioxines, sont rares. Cela peut s'expliquer soit par une sous-notification importante, soit parce qu'il est difficile d'établir un lien entre l'exposition et des effets parfois latents, ou bien par le fait que ces produits chimiques ne se retrouvent généralement qu'en très petites quantités dans les aliments.

3.11.2 *Toxiques végétaux*

Les toxiques présents dans des plantes comestibles et des plantes vénéneuses qui ressemblent à des plantes comestibles (champignons, certaines plantes vertes sauvages) sont des causes importantes de morbidité dans de nombreuses régions du monde. Dans certains endroits, les couches les plus pauvres de la population se nourrissent de plantes que l'on sait être potentiellement toxiques (*Lathyrus sativus*, par exemple) parce qu'elles n'ont rien d'autre à manger. Les alcaloïdes de la pyrrolidizine sont des contaminants fréquents du millet qui provoquent des maladies du foie. La contamination de l'huile comestible peut provoquer des hydropisies épidémiques ou d'autres épidémies.

3.11.3 *Biotoxines marines*

En 1973, un Comité OMS d'experts s'est réuni, en coopération avec la FAO, pour étudier l'hygiène des poissons et des fruits de mer (64), et notamment les principales maladies résultant de l'ingestion ou de la manipulation de poissons et de fruits de mer, les principales maladies de ces animaux, les biotoxines des poissons et des fruits de mer, la surveillance et l'étude épidémiologique des maladies qu'ils transmettent et la manipulation hygiénique du poisson et des fruits de mer et de leurs sous-produits. Outre le rapport du Comité d'experts (64), l'OMS a publié deux ouvrages sur cette question (65, 66).

La surveillance des maladies d'origine alimentaire dues aux poissons et aux biotoxines marines est tout à fait insuffisante dans

de nombreuses régions du monde, notamment dans les pays en développement; où l'on ne connaît pas exactement le nombre de poussées épidémiques qui leur est imputable.

3.11.4 *Mycotoxines*

Au moins 150 types différents de moisissures, en se développant sur certains aliments dans des conditions favorables, produisent des mycotoxines, substances toxiques pour l'homme ou l'animal (67). La formation de ces mycotoxines fait que le problème général des moisissures présentes sur les aliments a des répercussions économiques et agricoles qui vont au-delà du simple gaspillage de produits alimentaires. Cet aspect a particulièrement retenu l'attention lors de l'élaboration de programmes destinés à promouvoir la culture d'aliments riches en protéines – notamment d'arachides, de coton (pour l'huile), de soja et d'autres végétaux – pour lutter contre la malnutrition.

Les mycotoxines qui ont fait l'objet des études les plus approfondies, à savoir les aflatoxines, sont généralement résistantes aux techniques normales de traitement des aliments. Certaines mycotoxines sont de puissants agents cancérogènes chez l'animal et probablement aussi chez l'homme; d'autres sont cause d'ergotisme, d'aleucie alimentaire toxique et d'autres maladies.

Pour lutter contre les mycotoxicoses, il faut empêcher la contamination des produits alimentaires et des aliments pour animaux par des moisissures ou la ramener à un niveau négligeable. Cela exige de bonnes pratiques agricoles en ce qui concerne la récolte, le séchage, la manutention, le stockage, le transport et la distribution des aliments (68).

3.11.5 *Additifs alimentaires*

- Les additifs alimentaires servent à:
 - préserver la qualité nutritionnelle des aliments;
 - préserver la salubrité des aliments en empêchant le développement de bactéries ou d'autres micro-organismes susceptibles de provoquer des maladies graves;
 - améliorer la consistance des aliments, par exemple en les rendant plus épais ou plus faciles à étaler;
 - améliorer l'aspect (couleur) des aliments et leur goût.

Depuis 1956, le Comité mixte FAO/OMS d'experts des Additifs alimentaires procède à des évaluations toxicologiques régulières des additifs alimentaires. La Commission du Codex Alimentarius a établi des limites maximales autorisées pour une utilisation sans danger dans l'alimentation des additifs évalués. Des normes d'identité et de pureté des additifs alimentaires ont également été publiées par la FAO et l'OMS pour garantir que seuls soient utilisés des additifs de «qualité alimentaire». Les additifs sont continuellement contrôlés afin de vérifier que, lorsqu'ils sont utilisés dans les quantités recommandées par la Commission du Codex Alimentarius, ils n'entraînent aucun effet nocif. Il existe néanmoins un risque d'utilisation illégale de produits chimiques dans l'alimentation pour masquer une qualité médiocre, une détérioration des aliments ou bien, délibérément, adultérer le produit. L'adultération des aliments, outre qu'elle donne au consommateur une idée fautive de l'identité et de la valeur des aliments, peut dans certains cas se révéler très dangereuse pour la santé.

Certains additifs alimentaires traditionnels (agents de salaison ou de fumaison, par exemple) sont considérés comme des facteurs de risque pour certaines maladies, notamment l'hypertension et certains cancers. Il faut donc soigneusement contrôler l'utilisation ou, lorsque c'est possible, les remplacer par d'autres méthodes de conservation sans danger. Des règles concernant la préparation hygiénique des aliments destinés à la consommation immédiate ont été publiées par l'OMS (voir annexe 3).

4. INTÉGRER L'INFORMATION SUR LES RELATIONS ENTRE L'ALIMENTATION ET LES MALADIES

4.1 Les nutriments

On a résumé à la section 3 les relations qui peuvent exister entre certains aspects du régime alimentaire et l'apparition de certaines maladies chroniques. De nombreux comités nationaux et internationaux ont étudié dans le détail les causes des maladies cardiovasculaires, des cancers et d'autres affections importantes sur le plan de la santé publique. Il est cependant essentiel de faire la synthèse de ces conclusions si l'on veut qu'une politique de santé publique cohérente puisse être mise au point.

Théoriquement, il est possible qu'un apport déterminé d'un élément nutritif accroisse le risque d'une maladie tout en réduisant le risque d'une autre; cette relation peut elle-même être différente selon les couches de population. Les politiques élaborées pour prévenir ces deux maladies risquent donc d'être très différentes et de conduire à l'élaboration d'un ensemble compliqué de politiques en fonction des différents sous-segments de la population. Heureusement, ce problème ne semble pas se poser car les recommandations d'ordre diététique en vigueur dans les pays développés pour prévenir la plupart des affections se recoupent le plus souvent (voir section 3). Il n'en reste pas moins nécessaire, cependant, de déterminer l'apport optimal de certains éléments nutritifs pour prévenir chaque affection, en veillant à ce qu'il n'y ait pas d'incohérences à ce niveau.

Il est également important d'évaluer la relation entre des aliments ou des régimes alimentaires particuliers – et non plus des éléments nutritifs particuliers – et certaines maladies, car il se peut que l'on ne dispose pas de preuves suffisantes pour identifier les nutriments responsables des effets de régimes particuliers. Compte tenu de la grande diversité des habitudes alimentaires selon les pays, il serait également utile de savoir quels sont les régimes alimentaires les plus propices à la protection de la santé à long terme. Le présent chapitre s'efforce donc de faire le point de l'ensemble des connaissances actuelles sur les différents constituants du régime alimentaire; on y trouvera examinés de façon plus détaillée les régimes riches en aliments d'origine végétale et la consommation d'alcool.

4.1.1 *L'apport énergétique*

L'utilisation de l'énergie par l'organisme est contrôlée avec précision par des mécanismes physiologiques et adaptée aux changements intervenant dans la taille ou dans l'activité physique de l'individu. Une diminution délibérée de l'apport énergétique entraîne des modifications progressives du poids corporel, auxquelles s'ajoutent de légères modifications dues à l'adaptation du métabolisme, (représentant environ 10% des dépenses énergétiques totales), et peut éventuellement avoir des répercussions sur l'activité physique. Un apport énergétique insuffisant peut avoir des effets néfastes sur la fonction reproductive de la femme et peut ralentir, voire stopper, la croissance de l'enfant ou encore réduire l'activité physique spontanée. S'il en a la possibilité, l'individu consomme les

aliments qu'il lui faut pour répondre aux besoins de l'organisme; plus il est grand ou corpulent et plus il se dépense physiquement, plus il a besoin d'énergie. Cependant, la capacité d'adaptation du métabolisme est limitée et il est difficile de modifier radicalement l'apport énergétique au-delà de quelques jours sans que la faim ou la satiété n'aient tendance à limiter les variations de poids. Les effets de changements dans la densité énergétique des aliments, liés par exemple à l'introduction d'aliments riches en graisses et/ou en sucre et pauvres en glucides complexes et en fibres, ne se manifesteront qu'après plusieurs semaines ou plusieurs mois.

L'effet cumulatif d'une différence constante de 2% entre l'apport énergétique et les dépenses d'énergie peut entraîner chez l'adulte une différence de poids de 5 kg sur un an. C'est pourquoi l'étude des effets sélectifs de différentes sources d'énergie sur le développement d'un excès de poids et de l'obésité est importante du point de vue de la santé publique.

L'apport énergétique varie considérablement, selon les populations, ce qui ne reflète pas forcément des différences au niveau des besoins énergétiques. Une récente analyse de ces besoins par habitant effectuée par la FAO a permis d'évaluer l'importance de divers facteurs dans le calcul des besoins énergétiques de différentes populations (69). Dans les pays en développement, la population est en majorité jeune, c'est-à-dire que les besoins énergétiques moyens sont moindres; d'autre part, les adultes sont généralement plus petits et de poids inférieur. Bien que se dépensant davantage physiquement, en particulier en milieu rural, les hommes et les femmes des pays en développement ont généralement des besoins énergétiques inférieurs à ceux des Américains du Nord, simplement parce que leur poids est plus faible.

Une taille plus petite est le résultat d'une limitation de la croissance et du développement physique. De plus, l'activité physique elle-même peut être restreinte, encore qu'à un niveau relativement élevé, pour permettre à l'organisme de s'adapter à un apport énergétique insuffisant (55). Ainsi, lorsque les populations des pays en développement peuvent enfin accéder à une alimentation sans restrictions et bénéficier de meilleures conditions d'hygiène de l'eau et des aliments et à mesure que la prévalence des maladies infectieuses diminue, la taille des individus devrait augmenter et leur activité physique aussi. Les besoins alimentaires futurs de ces pays augmenteront donc même si la population elle-même n'augmente pas. La croissance démographique reste

cependant le principal facteur qui détermine la projection des besoins alimentaires.

Une fois satisfaits les besoins énergétiques nécessaires pour répondre aux exigences primordiales de la croissance des enfants et des activités économiques et sociales des adultes, les effets des différentes sources d'énergie pourront être étudiés. Les besoins en protéines sont facilement couverts chez les enfants et les adultes qui ont une alimentation variée reposant principalement sur les céréales et les légumineuses; avec cette alimentation, qui est celle de la majorité de la population mondiale, l'apport protéique représente en moyenne de 10 à 15% de l'apport énergétique total. Il n'y a pas d'avantages connus à accroître l'apport protéique et une forte consommation de protéines peut même avoir des effets nocifs en favorisant des pertes excessives de calcium et en accélérant peut-être le ralentissement lié à l'âge des fonctions rénales.

En moyenne, 85 à 90% de l'apport énergétique doivent provenir de sources non protéiques, à savoir les glucides, les graisses et l'alcool. Le présent rapport déconseille la consommation d'alcool comme source énergétique et préconise une limitation de la consommation de graisses. La limite inférieure de la consommation de graisses tient compte à la fois des besoins en acides gras essentiels et de la densité énergétique. C'est surtout dans les pays en développement que l'on observe des régimes pauvres en lipides totaux. Dans ces pays, en effet, l'alimentation a tendance à être riche en aliments «bourratifs» et on peut se demander si le volume total d'aliments ne risque pas de limiter l'apport énergétique chez les jeunes enfants et les personnes âgées. Le Groupe d'étude se range à une précédente évaluation de la situation (70) et propose de fixer la limite inférieure de la consommation moyenne de graisses par groupe de population à 15% de la ration énergétique. A ce niveau, les besoins en acides gras essentiels sont facilement couverts et les problèmes associés au volume des aliments peuvent être résolus. Cependant, un apport lipidique sensiblement supérieur peut s'avérer nécessaire pour les nourrissons et les très jeunes enfants, en particulier dans les pays où les habitudes alimentaires doivent favoriser la croissance «de rattrapage» des enfants présentant différents degrés de malnutrition.

4.1.2 *Consommation de graisses*

- Lorsque la teneur en lipides totaux de l'alimentation augmente, une proportion croissante d'individus – notamment parmi les

individus les plus vulnérables de la population – souffre d'obésité, avec toutes les complications que cela peut entraîner, diabète et hypertension par exemple. Les études sur l'équilibre énergétique chez l'homme n'ont pas encore mis en évidence de différences entre les acides gras saturés et non saturés, c'est pourquoi la quantité totale de graisses reste le facteur à prendre en considération dans la prévention de l'obésité. Il n'existe pas d'étude systématique valable sur la prévalence de l'obésité par rapport à la proportion de graisses dans l'alimentation d'un pays, mais les analyses brutes de l'offre nationale de produits alimentaires (d'après les chiffres de la FAO) par rapport à l'indice moyen de la masse corporelle, mesuré dans le cadre de la grande étude Intersalt chez les adultes, laissent supposer qu'un indice moyen de masse corporelle (IMM) de 22–23 est associé à une alimentation où les lipides constituent 15 à 20% de l'apport énergétique (11). Au Brésil, l'IMM moyen se situe autour de 22 et les graisses représentent 18% de l'apport énergétique en moyenne. La figure 3 (page 32) montre qu'au Brésil, la prévalence de l'obésité est faible chez les enfants. Les chiffres concernant l'Europe suggèrent que, chez l'adulte, un indice de la masse corporelle moyen de 25–26 est associé à une alimentation dans laquelle les graisses fournissent 35 à 40% des besoins énergétiques. On observe alors une prévalence de l'obésité de type 1 d'environ 40% chez les hommes et les femmes d'âge mûr. Par conséquent, la consommation de graisses ne devrait pas dépasser 20% de l'apport énergétique, ne serait-ce que pour combattre l'obésité.

Le tableau 11 (page 75), qui récapitule les liens entre régime alimentaire et cancer, laisse supposer qu'une forte consommation de lipides totaux pourrait également favoriser l'apparition de certains cancers. Les données réunies ne peuvent être considérées comme suffisamment significatives pour que l'on puisse établir une relation de cause à effet, mais la plupart des experts considèrent désormais qu'il est prudent de ramener la consommation de graisses dans les sociétés occidentales, qui se situe aux alentours de 40%, à 20 à 30% (voir annexe 4).

La consommation de lipides totaux a également son importance en ce qui concerne les maladies cardio-vasculaires. Pour qu'il y ait une incidence sur la cholestérolémie, il faut consommer une quantité appréciable de graisses saturées. La consommation de lipides totaux peut cependant favoriser l'hypertension, et à ce titre, doit donc être restreinte. Un maximum de 30% de l'apport énergétique a été suggéré comme étant acceptable; ce pourcentage est également

préconisé pour le traitement du diabète sucré, qui entraîne un risque de complications cardio-vasculaires très élevé (voir annexe 2).

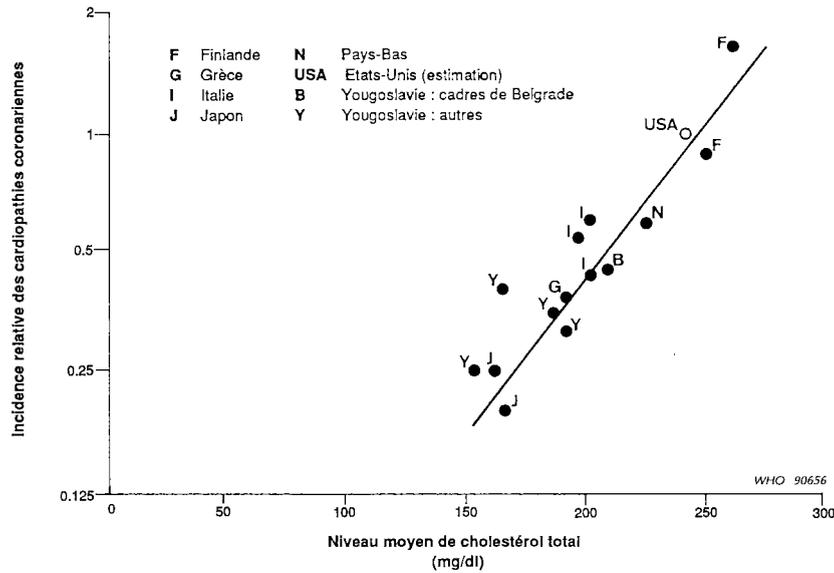
Si l'on fixe une fourchette de 15 à 30% de l'apport énergétique pour la consommation moyenne de lipides totaux dans la population en vue de prévenir les maladies cardio-vasculaires, c'est également pour réduire la consommation d'acides gras saturés. Car dans la plupart des pays développés, l'alimentation est trop riche en acides gras saturés, et les politiques visant à réduire la consommation de lipides totaux ont des chances d'entraîner également une diminution de la quantité d'acides gras saturés dans l'alimentation.

On le voit, les politiques de prévention de l'ensemble de ces affections présentent une certaine cohérence. Il est donc possible de fixer, pour la population, une limite supérieure à la consommation de graisses à 30% en moyenne de l'apport énergétique. Toutefois, des considérations pratiques font que, dans certains pays développés, il serait sans doute plus raisonnable de fixer à court terme un objectif intermédiaire de 35%, afin de permettre à l'industrie agro-alimentaire de s'adapter progressivement à ces normes sans avoir à subir le contre-coup de changements brutaux et extrêmes de politique. Ces difficultés montrent l'importance que les pays en développement doivent attacher au problème de l'augmentation incontrôlée de la teneur en graisses de l'alimentation (voir chapitre 6).

4.1.3 *Consommation d'acides gras saturés*

Les acides gras saturés et le cholestérol ne sont pas des nutriments essentiels et leur importance est directement liée aux effets qu'ils peuvent avoir en augmentant la cholestérolémie et en favorisant l'apparition de cardiopathies coronariennes. Comme nous l'avons déjà indiqué (section 3), le taux de cholestérol sérique au-dessous duquel une réduction bénéfique des cardiopathies coronariennes ne peut être escomptée n'a pas été identifié (fig. 14), aussi les politiques nutritionnelles nationales devraient-elles viser à réduire la consommation d'acides gras saturés. Ces acides gras peuvent également être expressément mis en cause dans l'étiologie de certains cancers, en particulier le cancer du sein et le cancer du côlon, bien que les données recueillies n'aillent pas toutes dans ce sens. La principale indication d'une limitation de la consommation d'acides gras saturés demeure donc la prévention des cardiopathies coronariennes.

Fig. 14. Niveau de cholestérol sérique et incidence des nouvelles cardiopathies coronariennes (tous types) dans diverses populations et groupes de populations^a

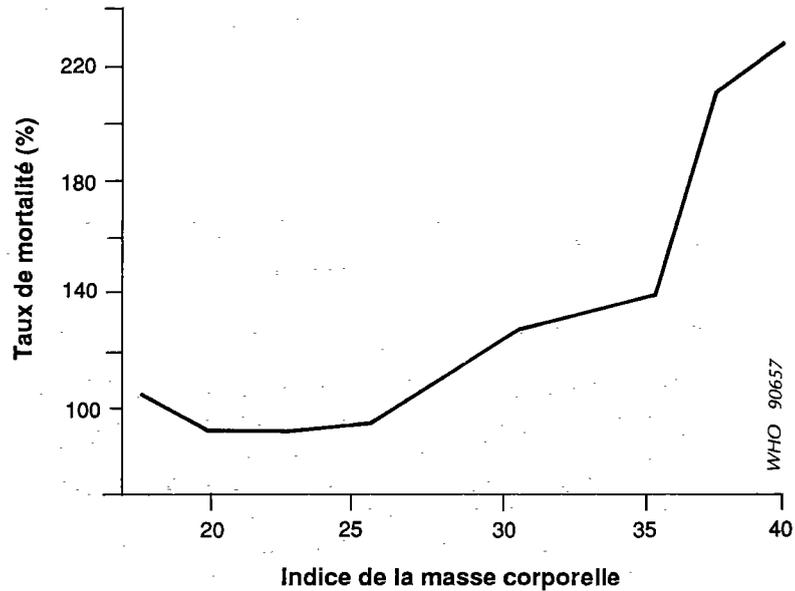


^a Calculé à partir de la référence 30, adapté par R. Peto, et redessiné avec son autorisation.

Les adultes habitant les zones rurales de pays en développement où la cholestérolémie est particulièrement faible, à savoir 3,24–3,89 mmol/l (125–150 mg/dl), ont une alimentation dans laquelle la quantité d'acides gras saturés représente 3 à 5% de l'apport énergétique et la consommation totale d'acides gras 5 à 10%; ces pourcentages constituent le minimum applicable dans ces régions; le Comité OMS d'experts de la prévention des cardiopathies coronariennes (31) a préconisé une limite de 10% de l'apport énergétique provenant des acides gras saturés. Des données récentes confirment le bien-fondé de cette recommandation mais certains comités d'Europe du Nord ont décidé de fixer un objectif intermédiaire pratique de 15%, tout en préconisant un changement plus rigoureux de l'alimentation afin de ramener la consommation d'acides gras saturés au-dessous de 10% pour les personnes à haut risque, c'est-à-dire les personnes ayant un excès de poids ou souffrant d'hypertension ou d'hyperlipidémie. Etant donné que la mortalité

(surtout par cardiopathies coronariennes) augmente progressivement avec le poids corporel (figure 15) (49), de même qu'avec la tension artérielle (figure 7, p. 66) et la cholestérolémie (figure 14), la définition des groupes à haut risque dans une population est forcément arbitraire et se fonde sur la relation du groupe par rapport à la moyenne de la population – qui peut elle-même être considérée comme à haut risque. Ainsi, le choix d'objectifs nutritionnels intermédiaires constitue-t-il une décision politique fondée sur des critères autres que sanitaires, à savoir des considérations économiques, sociales ou autres.

Fig. 15. Relation entre la mortalité et le poids corporel chez les hommes âgés de 15 à 39 ans^a



^aRedessinée à partir de la référence 49, avec l'aimable autorisation de l'éditeur. Les données ont été recalculées à partir de l'étude de Build. Les hommes ont été suivis jusqu'à 22 ans. Le taux de mortalité est exprimé en pourcentage moyen d'un groupe entier.

Le cholestérol présent dans l'alimentation a également un impact non négligeable sur la cholestérolémie mais son effet est moindre que celui de la consommation d'acides gras saturés. Une politique qui viserait à limiter la consommation de cholestérol à moins de 300 mg/jour ferait pratiquement l'unanimité, semble-t-il.

4.1.4 *Glucides totaux*

Dans tous les régimes alimentaires, la ration de glucides totaux est essentiellement composée de glucides complexes, le reste étant composé de sucres libres ou non raffinés.

Les raisons pour lesquelles il conviendrait de fixer un objectif national pour la consommation de sucres libres de 15 à 20 kg par personne et par an, pour autant que l'apport de fluorures soit suffisant, ont été exposées précédemment (74). Cette quantité représente 40 à 55 g de sucre par jour, ce qui correspond à environ 6 à 10% de l'apport énergétique journalier. Nous avons cité d'autres raisons de limiter la consommation de sucre libre, notamment pour lutter contre l'obésité et prévenir ainsi le diabète et les maladies cardio-vasculaires, mais il n'est pas démontré que le sucrose ou d'autres sucres libres aient des effets spécifiques, qui justifieraient une consommation inférieure à celle que l'on recommande pour lutter contre la carie dentaire.

En revanche, une consommation supérieure pourrait être préjudiciable en ce sens que les sucres libres apportés par l'alimentation remplacent d'autres sources d'énergie telles que les amylacés qui, consommés sous forme de céréales, de légumineuses et de légumes, apportent une grande diversité de micro-nutriments. Il semble donc bon que les glucides complexes dérivés de ces sources constituent de 50 à 70% de l'apport énergétique. Compte tenu des préoccupations suscitées par les carences en vitamines et en minéraux depuis une cinquantaine d'années, il serait malvenu de compromettre les progrès nutritionnels accomplis en améliorant les qualités nutritives de l'alimentation en lui ajoutant une source d'énergie qui en est dépourvue. Les mêmes arguments valent pour l'augmentation de la consommation de graisses pour subvenir aux besoins énergétiques car celles-ci n'apportent que peu d'éléments nutritifs, sous forme de vitamines liposolubles, par exemple. L'alcool est également une source d'énergie importante mais qui ne contient pas ou guère d'éléments nutritifs. Ainsi, les sucres, les graisses et l'alcool risquent-ils de remplacer d'autres sources énergétiques de qualité nutritionnelle supérieure, l'appétit ayant d'abord pour fonction de contrôler l'apport énergétique.

Lorsque la proportion de personnes âgées augmente dans la population, la question de la densité nutritionnelle de l'alimentation prend une plus grande importance car les besoins énergétiques diminuent progressivement avec l'âge alors que les besoins en

protéines, en calcium, en fer et autres éléments nutritifs restent les mêmes ou augmentent. Aussi, la qualité nutritionnelle de l'alimentation devrait-elle être modifiée chez les personnes âgées, à un âge où les gens ont généralement tendance à conserver leurs habitudes alimentaires. Il serait donc plus judicieux d'avoir une alimentation de qualité la vie durant; le sucrose, les autres sucres libres et dans une moindre mesure les graisses, devraient donc être limités, pour améliorer la qualité nutritionnelle de l'alimentation. Pour une consommation de glucides complexes correspondant à 50 à 70% de l'apport énergétique, une limite supérieure de 10% pour les sucres libres semblerait constituer un maximum si 10 à 15% de l'apport énergétique sont d'origine protéique et 15 à 30% d'origine lipidique.

4.1.5 *Glucides complexes*

Il semble que l'on ait établi une relation entre la consommation de glucides complexes et le risque d'apparition des diverses maladies passées en revue à la section 3. Les propositions fixant de 50 à 70% de la ration énergétique l'apport de glucides complexes reposent sur diverses considérations qui ne sont pas nécessairement liées aux qualités nutritionnelles de ces composants en tant que tels. Mais il est reconnu qu'une alimentation riche en glucides complexes est utile pour prévenir l'excès de poids, limiter l'hyperlipidémie et maîtriser le diabète, et semblerait même favoriser une réduction de l'incidence de divers cancers.

Peu de travaux de recherche nutritionnelle concernant les avantages des glucides complexes ont été effectués mais les bienfaits des minéraux et des vitamines qui leur sont associés sont nombreux. Beaucoup de sources végétales de glucides complexes fournissent, par exemple, des acides gras essentiels, du calcium, du zinc et du fer et diverses vitamines hydrosolubles. Les glucides complexes peuvent affecter la fonction du côlon ainsi que les mécanismes d'absorption normaux de plusieurs façons, qui sont susceptibles d'entraîner, par des mécanismes encore inconnus, de nombreux avantages sur le plan nutritionnel.

4.1.6 *Consommation de céréales*

Les céréales constituent la principale source d'amidon dans la plupart des communautés et les arguments en faveur d'une forte

consommation de céréales sont souvent cités, comme nous l'avons fait observer à la section 3. Les céréales constituent également une source importante de fibres alimentaires. Les fibres de céréales sont particulièrement résistantes à la dégradation bactérienne dans le côlon et contribuent donc à augmenter le volume des selles et à lutter contre la constipation. Chez l'adulte, l'apport minimal recommandé de polysaccharides non amylacés (PNA) est de 22 g par jour en moyenne (voir section 3). Cette recommandation se base exclusivement sur la nécessité de lutter contre la constipation et les problèmes qui lui sont associés dans les sociétés d'abondance où l'apport de fibres est faible. Un apport élevé d'amidon contribue également à augmenter le volume des selles car l'amidon résistant, tout comme l'amidon non digestible normal, fournit un substrat pour le métabolisme au niveau du côlon.

Pour le moment, on ne connaît pas assez les avantages relatifs de régimes riches en amidon, à teneur modérée plutôt qu'éllevée en fibres, aussi l'objectif proposé de 22 g de PNA par jour pourra-t-il être revu à la lumière de recherches ultérieures. Ce chiffre de 22 g correspond à une valeur d'environ 37 g de fibres alimentaires totales, mesurées au moyen des méthodes enzymatiques en vigueur dans les années 70, et correspond au chiffre suggéré pour le traitement du diabète ou des individus à haut risque de cardiopathie coronarienne en Amérique du Nord ou en Europe. Aussi un objectif de 22 g de PNA, soit 37 g de fibres alimentaires totales, est-il proposé pour le moment, ces fibres devant provenir principalement de céréales et de légumes. Il faut préciser cependant que le chiffre de 37 g dépend dans une large mesure du type d'alimentation qui prévaut dans le pays car, en utilisant des méthodes anciennes peu fiables, on obtient des valeurs assez différentes pour la qualité de fibres totales en partant de sources différentes. L'analyse des PNA est plus cohérente, mais il n'existe pas pour le moment d'accord international sur les techniques de mesure des fibres.

Il semble que l'on puisse recommander chez l'adulte une dose supérieure moyenne de 32 g de PNA en se basant sur l'augmentation progressive du volume des selles due à l'augmentation de la consommation de PNA (figure 13, page 87). D'autres données laissent supposer qu'au-dessus d'une consommation de 32 g de PNA, l'effet sur le volume des selles est moins prédictible et que cette consommation élevée est plus que suffisante pour prévenir la constipation dans l'ensemble de la population adulte. Un apport journalier de 32 g de PNA devrait donc constituer une limite

supérieure. Une limite inférieure de 22 g par jour a été établie pour éviter que le volume des selles chez l'adulte ne descende au-dessous de 100 g par jour.

Les relations illustrées à la figure 13 sont dérivées d'études effectuées chez des adultes en Europe et en Amérique du Nord. Il faut donc tenir compte de la consommation inférieure des enfants et des adultes de petite taille lorsque l'on calcule les moyennes pour la population. Les valeurs ont été calculées sur la base des besoins énergétiques moyens pour les pays où les enfants et des adultes de petite taille sont nombreux, pour éviter de fixer une valeur trop élevée en termes absolus. D'après ces calculs, les limites normales inférieure et supérieure pour l'ensemble de la population s'établissent à environ 16 g et 24 g de PNA.

Pour simplifier le traitement des données concernant les fibres alimentaires, les informations peuvent également être exprimées en chiffres arrondis et en proportion de l'apport énergétique. Ainsi, les limites normales inférieure et supérieure pour les PNA seraient respectivement de 2,2 g/MJ et de 3,2 g/MJ (9 g/1000 kcal_{th} et 13 g/1000 kcal_{th}). En ce qui concerne l'apport total de fibres alimentaires, les chiffres correspondants seraient d'environ 3,7 g/MJ et 5,3 g/MJ (soit 15 g/1000 kcal_{th} et 22 g/1000 kcal_{th}). Ces valeurs permettent d'appliquer plus facilement les limites recommandées à des groupes de population distincts dont la structure d'âge est différente.

On peut se demander par ailleurs si la teneur des régimes riches en fibres en phytate ou en oxalate ne risque pas de limiter la disponibilité de minéraux comme le calcium, le zinc et le fer. Les études effectuées dans la Région de la Méditerranée orientale suggèrent qu'une très forte consommation de pain sans levain, où le phytate des céréales n'a pas été détruit par la phytase endogène du grain, entraîne des problèmes de malabsorption des minéraux. Toutefois, cela semble tenir davantage à la préparation des aliments qu'à leur composition. Lors d'études physiologiques chez l'homme, le fait de remplacer l'amidon raffiné pauvre en fibres par des céréales à grain entier n'entraîne pas de malabsorption du calcium, du zinc ou du fer car le grain entier fournit un apport additionnel de minéraux qui compense une réduction éventuelle de la disponibilité de ceux-ci. Les aliments riches en oxalate, comme les épinards, limitent cependant l'absorption des minéraux. Il a été démontré qu'un apport de fibres, fourni par une alimentation mixte, atteignant la limite maximale proposée pour l'adulte de 32 g de PNA, permettait de maintenir l'équilibre en minéraux; mais cette

conclusion ne s'applique peut-être pas aux aliments riches en fibres auxquels on a ajouté du son et qui contiennent aussi davantage de phytates.

Des recherches plus approfondies dans ce domaine sont nécessaires mais, à l'heure actuelle, des limites inférieure et supérieure de 16 et 24 g de PNA par habitant et par jour semblent convenir.

4.1.7 *Consommation de fruits, de légumes et de légumineuses*

Les légumes et les fruits sont une source importante de nombreux éléments nutritifs. Leur valeur énergétique est relativement faible mais ils sont riches en fibres, en vitamines et en minéraux. Ils constituent donc un élément utile, qui contribue à équilibrer l'alimentation. De plus, bien qu'aucune relation dose-réponse précise entre apport et maladie n'ait été établie, il semble ressortir avec une certaine constance des données réunies que les légumes et les fruits jouent un rôle protecteur dans la prévention des cancers (voir tableau 11, page 75). On ne sait pas si ces effets sur le développement du cancer sont liés à leur valeur nutritionnelle, c'est-à-dire à la présence de vitamines E et C et de bêta-carotène nécessaires à l'élimination des radicaux libres, ou si d'autres composants de ces aliments exercent des effets importants.

Selon les informations dont on dispose (1), en 1979-1981, les fruits et légumes représentaient globalement environ 4,5% de l'apport énergétique. Il s'agit sans doute d'une sous-estimation car, dans de nombreux pays, on consomme beaucoup de légumes et de fruits en dehors de ceux du commerce. Cette proportion correspond à environ 200 g de légumes ou de fruits par personne et par jour. Les légumineuses, les noix et les graines représentent, selon les estimations, 2,4% de l'apport énergétique dans les pays développés et 5,6% dans les pays en développement.

La Chine vient d'adopter un objectif national de 400 g de fruits et de légumes par jour afin d'assurer une consommation suffisante et équilibrée. À en juger d'après la consommation observée dans certaines régions ou certains pays, comme en Italie du Sud et en Grèce, par exemple, où des régimes comportant beaucoup de fruits et de légumes sont associés à de faibles taux de cardiopathies coronariennes et de certains types de cancer, une ration par habitant de 400 g par jour de fruits et légumes (non compris les pommes de terre en autres tubercules et le manioc) est jugée souhaitable; sur ces 400 g, 30 g devraient être apportés par des légumineuses, des noix ou

des graines. Les pommes de terre, racines et autres tubercules sont également une riche source de nutriments dans de nombreux pays, où ils peuvent remplacer les céréales.

4.1.8 *Sel*

Dans une population, la consommation habituelle de sel est directement liée à la tension artérielle normale. Dans les populations où la consommation de sel est inférieure à 3 g par jour, on n'observe pas d'augmentation de la tension artérielle avec l'âge, contrairement aux populations dont la consommation de sel est supérieure à 6 g par jour. Le sel pourrait jouer également un rôle dans l'étiologie du cancer de l'estomac. Aussi une consommation moyenne de sel inférieure à 6 g par jour est-elle recommandée.

4.2 Effets possibles sur la santé des régimes alimentaires riches en aliments végétaux

Les objectifs nutritionnels recommandés au tableau 13 (page 122) se traduisent par un régime pauvre en graisses (et surtout en graisses saturées) et riche en glucides (et surtout en glucides complexes). Un tel régime se caractérise par une consommation fréquente de légumes, de fruits, de céréales et de légumineuses plutôt que par une consommation importante de produits laitiers à base de lait entier, de viandes grasses et de sucres. Un grand nombre de données épidémiologiques et cliniques indiquent qu'une forte consommation d'aliments végétaux et de glucides complexes entraîne une réduction du risque pour plusieurs maladies chroniques, surtout les cardiopathies coronariennes, certains cancers, l'hypertension et le diabète (voir section 3).

Bien qu'une partie de ces informations provienne d'études fondées sur l'observation de groupes religieux tels que les Adventistes du Septième jour, qui ne se distinguent peut-être pas de l'ensemble de la population seulement par leurs habitudes alimentaires, l'essentiel provient d'études épidémiologiques ou d'essais contrôlés. D'une manière générale, ces données indiquent que les régimes alimentaires riches en aliments végétaux sont assortis d'un risque plus faible pour diverses maladies chroniques que les régimes normaux des sociétés d'abondance.

Mais il faut également se demander si des régimes riches en aliments végétaux ne peuvent pas avoir de conséquences nocives.

Ainsi, au niveau de la population, la consommation d'aliments amyliacés est liée à un risque plus élevé de cancer de l'estomac; une association positive entre les aliments contenant de l'amidon et le cancer de l'estomac a en effet été signalée dans de nombreuses études épidémiologiques, encore qu'avec des exceptions. Cette association est probablement imputable à la consommation fréquente d'aliments salés, fumés ou macérés dans du vinaigre, qui a tendance à aller de pair avec une forte consommation d'aliments amyliacés. Dans l'ensemble, les données montrent que les régimes riches en aliments végétaux et pauvres en aliments salés, fumés ou macérés dans du vinaigre, sont associés à un faible risque pour plusieurs cancers, y compris le cancer de l'estomac.

Dans un régime végétarien, le fer peut être apporté exclusivement sous forme inorganique, si aucun aliment d'origine animale n'est consommé; ce fer est moins bien assimilé que le fer apporté par un régime non végétarien, dans lequel la viande apporte du fer héminique. Cependant, l'absorption de fer inorganique est favorisée par la consommation simultanée de vitamine C, abondante dans la plupart des aliments végétaux. En Amérique du Nord, l'anémie ferriprive n'est, semble-t-il, pas plus courante parmi les femmes végétariennes que parmi les autres.

Le type de régime riche en aliments végétaux qui pourrait être élaboré sur la base des objectifs nutritionnels proposés – et qui pourrait contenir des aliments d'origine animale – se distingue des divers régimes végétariens en vigueur dans certains pays en développement et même dans certains pays développés. Il n'est donc pas possible d'évaluer les avantages pour la santé des régimes riches en aliments végétaux d'après les études effectuées dans des pays en développement. Le «végétarisme», qui consiste à consommer essentiellement des produits d'origine végétale, se pratique sous différentes formes dans de nombreux pays en développement, en particulier en Inde, mais la teneur en macro-nutriments (c'est-à-dire la distribution des groupes d'aliments) de ces régimes végétariens n'est pas la même que celle des régimes fondés sur les objectifs nutritionnels proposés. Par exemple, l'alimentation des Indiens à faible revenu est souvent riche en céréales et pauvre en graisses et en sucre, mais également dépourvue de fruits et de légumes et donc pauvre en différents éléments nutritifs. Par contre, les populations urbaines plus riches de l'Inde ont souvent une alimentation végétarienne à base de fruits et de lait qui, tout en étant relativement pauvre en graisses saturées, est de plus en plus riche en lipides totaux,

en sucre et en sel. Si le régime riche en fruits et en céréales de la classe moyenne urbaine indienne est sans doute associé à un moindre risque de maladies chroniques, on ne dispose pas de données épidémiologiques pertinentes à cet égard.

Le risque de carences en protéines ou en autres éléments nutritifs peut augmenter si le nombre d'aliments entrant dans l'alimentation individuelle diminue. La diversité dans l'offre d'aliments et leur consommation doit donc être un élément clé de tout programme visant à protéger ou à améliorer la santé nutritionnelle. Le rôle des aliments d'origine animale est traité à la section 2.

4.3 Alcool

Une consommation excessive d'alcool accroît le risque d'hypertension (et d'accidents vasculaires cérébraux), de cirrhose du foie, d'encéphalopathie alcoolique et de divers cancers. Bien que certains éléments semblent indiquer qu'une faible consommation d'alcool (autour de 10 à 20 g d'alcool par jour) puisse avoir des effets bénéfiques, notamment en réduisant le risque de cardiopathie coronarienne et de lithiase biliaire à cholestérol, cela n'a pas été établi.

Plus la consommation moyenne d'alcool est élevée dans une population, plus les problèmes de santé qui lui sont associés sont fréquents. Cependant, en raison de la distribution très inégale de la consommation d'alcool, il est impossible de fixer un niveau moyen de consommation acceptable du point de vue de la santé publique. Dans de nombreux pays développés, la consommation d'alcool est un comportement social établi et solidement enraciné. Le défi du point de vue de la santé publique dans ces pays consiste à réduire le taux moyen de consommation chez les buveurs (pour le ramener à environ 4% de l'apport énergétique total) *et* à éliminer l'abus d'alcool et le comportement à haut risque (en particulier la conduite en état d'ébriété). Dans les pays où la consommation d'alcool n'est pas une pratique sociale bien établie ou n'est pas admise, il est souhaitable que cette abstinence soit maintenue.

4.4 Importance de l'activité physique

L'énergie dépensée en activité physique peut être facilement mesurée en proportion de l'énergie dépensée au-delà de la quantité totale nécessaire à maintenir les fonctions physiologiques en

conditions basales (métabolisme de base) et pour assurer la croissance normale, les besoins liés à la grossesse et à l'allaitement et les dépenses énergétiques consécutives à la consommation et à la digestion des aliments (thermogénèse post-prandiale). La composante nécessaire à l'activité physique ne constitue souvent, dans la vie de tous les jours, pas plus de 20 à 30% des dépenses énergétiques totales. La quantité d'énergie dérivée de l'alimentation doit être suffisante pour maintenir la forme physique et permettre toute une série d'activités nécessaires économiquement ou souhaitables socialement.

En se développant, les communautés évoluent, passant d'une société rurale où l'activité physique est nécessaire pour la production agricole, à une société plus industrialisée, urbanisée et riche où la demande de travail physique est progressivement réduite. Les activités sédentaires occupent dans ces conditions une place prépondérante. Etant donné les avantages intrinsèques de l'activité physique (voir ci-après), il est regrettable que la diminution de la demande de travail physique au cours des activités professionnelles normales ne soit pas compensée par une augmentation substantielle de l'activité physique de loisir. Ainsi, les dépenses énergétiques totales dues à l'activité physique diminuent-elles progressivement à mesure que les sociétés deviennent plus riches et plus industrialisées.

Le manque d'activité physique et un mode de vie sédentaire ont plusieurs conséquences néfastes pour la santé. Les résultats de la recherche indiquent désormais que plusieurs fonctions physiologiques indispensables à la santé peuvent être compromises par une diminution de l'exercice physique. La figure 16, qui énumère également les multiples avantages de l'exercice régulier, contient un récapitulatif des fonctions organiques affectées par une diminution de l'activité physique.

Il faudrait donc veiller particulièrement à maintenir un niveau suffisamment élevé d'activité physique dès le plus jeune âge car de nombreux troubles liés à l'alimentation (l'obésité notamment) ont leur origine dans l'enfance et l'adolescence. Les schémas d'activité quotidiens à cet âge sont de plus en plus influencés par des activités de loisir très sédentaires telles que la télévision ou les jeux électroniques, et cela pendant plusieurs heures par jour.

Il n'est pas possible de déterminer nettement les avantages comparés de courtes périodes d'exercice intense ou de plus longues périodes d'activité moyenne, ce qui, sur 24 heures, revient à peu près au même sur le plan énergétique. Il semblerait que les effets de