

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.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ
SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES

N° 494

ÉTIOLOGIE ET PRÉVENTION DE LA CARIE DENTAIRE

Rapport d'un groupe scientifique de l'OMS

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ

GENÈVE

1972

© Organisation mondiale de la Santé 1972

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. Les institutions gouvernementales et les sociétés savantes ou professionnelles peuvent, toutefois, reproduire des données, des extraits ou des illustrations provenant de ces publications, sans en demander l'autorisation à l'Organisation mondiale de la Santé.

Pour toute reproduction ou traduction intégrale, une autorisation doit être demandée au Bureau des Publications et Traductions, 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 désignations utilisées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Directeur général de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

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.

IMPRIMÉ EN SUISSE

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
1. Introduction	5
2. Etiologie de la carie dentaire	6
3. Mesures préventives	8
3.1 Fluor	8
3.2 Produits obturants	12
3.3 Phosphates	13
3.4 Agents antimicrobiens	13
3.5 Enzymes	13
3.6 Vaccination	14
3.7 Hygiène buccale	14
3.8 Consultations de diététique	14
4. Recherches recommandées sur l'étiologie et la prévention de la carie dentaire	15
4.1 Etiologie	15
4.2 Prévention	16
5. Collaboration internationale dans les recherches sur l'étiologie et la prévention de la carie dentaire	19

**GROUPE SCIENTIFIQUE DE L'OMS
SUR L'ÉTIOLOGIE ET LA PRÉVENTION DE LA CARIE DENTAIRE**

Genève, 30 novembre - 6 décembre 1971

Membres :

D^r James P. Carlos, Chief, Caries Prevention and Research Branch, National Institute of Dental Research, National Institutes of Health, Bethesda, Md., Etats-Unis d'Amérique (*Président*)

Professeur B. Cohen, Director, Department of Dental Science, Royal College of Surgeons, Londres, Angleterre (*Rapporteur*)

Professeur Bo Krasse, Faculté d'odontologie, Université de Göteborg, Suède

Professeur T. M. Marthaler, Laboratoires de recherches expérimentales sur la carie, Institut dentaire, Université de Zurich, Suisse

Professeur A. I. Rybakov, Directeur de l'Institut central de recherches de stomatologie, Moscou, URSS (*Vice-Président*)

D^r R. G. Schamschula, Institute of Dental Research, United Dental Hospital of Sydney, Australie

Professeur M. Takeuchi, Département de prophylaxie dentaire, Collège dentaire de Tokyo, Japon

Représentants d'autres organisations :

Fédération dentaire internationale

Professeur Louis J. Baume, Vice-Président de la Fédération dentaire internationale, Genève, Suisse

Secrétariat :

Professeur George N. Davies, Professor of Social and Preventive Dentistry, Dental School, University of Queensland, Brisbane, Australie (*Consultant*)

D^r Vladimir F. Rudko, Chef du service de l'Hygiène dentaire, OMS, Genève, Suisse (*Secrétaire*)

ÉTIOLOGIE ET PRÉVENTION DE LA CARIE DENTAIRE

Rapport d'un groupe scientifique de l'OMS

Un groupe scientifique de l'OMS sur l'étiologie et la prévention de la carie dentaire s'est réuni à Genève du 30 novembre au 6 décembre 1971. Ouvrant la réunion au nom du Directeur général, le D^r P. Dorolle, Directeur général adjoint, a souhaité la bienvenue aux membres du Groupe et au représentant de la Fédération dentaire internationale.

Dans ses propos d'ouverture, le D^r Dorolle a noté qu'il s'agissait de la dixième réunion d'experts internationaux convoquée par l'OMS pour examiner divers aspects de la santé dentaire. C'est là un sujet auquel s'intéressent de plus en plus les Etats Membres, inquiets de voir la prévalence de la carie dentaire augmenter dans bien des régions. Après avoir rappelé le rôle essentiel de la prévention en santé publique, le D^r Dorolle a formulé l'espoir que le Groupe aboutisse à des recommandations pratiques. Soulignant enfin l'importance de la coopération internationale dans le secteur de la santé, il a exprimé à la Fédération dentaire internationale (FDI) la reconnaissance de l'OMS pour sa fidèle collaboration.

1. INTRODUCTION

On entend par carie dentaire « un processus pathologique localisé, d'origine externe, apparaissant après l'éruption, qui s'accompagne d'un ramollissement du tissu dur de la dent et évolue vers la formation d'une cavité ».¹

L'aspect de la lésion diffère suivant sa localisation ; en général on distingue la carie des pertuis et fissures, celle des surfaces lisses et celle de la

¹ *Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn.*, 1962, N° 242, p. 9.

surface cémentaire des racines exposées. Il semble que le processus pathologique ne soit pas le même dans les trois cas.

La carie dentaire est l'une des affections le plus largement répandues et sa prévalence croissante dans de nombreux pays est d'autant plus préoccupante qu'il y a partout pénurie de personnel dentaire. En outre, les effets de la carie exigent un traitement long et coûteux et le prix des services médicaux et dentaires ne cesse d'augmenter.

Il est évident que la lutte contre la carie dentaire ne saurait être fondée sur le seul traitement. C'est uniquement par des mesures préventives visant à abaisser la prévalence de l'affection que le problème pourra être ramené à des proportions maniables.

Il importe non seulement de chercher à utiliser au maximum les méthodes existantes, mais aussi d'élaborer de nouvelles méthodes de prévention qui soient applicables à grande échelle.

La réunion du Groupe avait la sanction de la Vingt-Troisième Assemblée mondiale de la Santé, le mandat approuvé étant le suivant : « Le Groupe étudiera les résultats des recherches faites dans divers pays sur les facteurs étiologiques des caries dentaires et recommandera des formes d'action coordonnées permettant d'appliquer ces résultats dans la pratique pour prévenir les caries dentaires ou en réduire l'incidence. »¹ Le Groupe s'est donc attaché à :

1) passer en revue les connaissances actuelles sur l'étiologie de la carie dentaire, arriver à une position commune en la matière et tracer des voies de recherche pour l'avenir ;

2) examiner les moyens de prévention utilisables, indiquer ceux qui sont efficaces, sûrs et commodes, et préciser les domaines où des recherches pourraient conduire à la mise au point de méthodes nouvelles ;

3) analyser les besoins et les possibilités en matière de collaboration internationale dans les recherches sur la carie dentaire et formuler des recommandations sur le rôle de l'OMS dans ces recherches.

2. ÉTIOLOGIE DE LA CARIE DENTAIRE

L'étiologie de la carie peut être en gros considérée comme l'issue d'un conflit de forces antagonistes, l'une favorisant la détérioration de la dent, l'autre la résistance à l'affection, mais toutes deux soumises aux influences du milieu.

¹ *Actes off. Org. mond. Santé*, 1969, N° 179, p. 38.

Si, dans des modèles expérimentaux, on normalise autant qu'il est possible les variables affectant la résistance, l'environnement et la virulence, on peut distinguer deux traits essentiels dans les divers processus : l'absence de carie en l'absence de bactéries, et la présence indispensable de glucides fermentescibles dans la cavité buccale. Le rôle d'agent causal de *Streptococcus mutans* a été confirmé par la vérification des postulats de Koch sur des singes expérimentalement infectés par ce micro-organisme. La colonisation de la surface dentaire par les micro-organismes cariogènes est un préalable essentiel à la déminéralisation de l'émail sous-jacent.

La résistance à la carie est liée à la structure intrinsèque et à la composition de la dent, au milieu buccal et à des facteurs généraux. La configuration de la surface dentaire et les processus physiologiques internes ont une influence certaine sur l'aptitude de la dent à résister à l'apparition et au développement de la carie, et l'expérience a montré que l'émail résiste mieux aux forces de déminéralisation lorsqu'il est riche en fluor ; mais il est également possible que d'autres facteurs comme la perméabilité de l'émail et sa teneur en oligo-éléments interviennent dans la résistance intrinsèque de la dent, qui peut dépendre encore de variations dans la nature de la liaison organo-minérale au sein de la substance dentaire. D'autre part, la salive peut agir sur le milieu buccal, notamment par son pouvoir tampon, son débit et sa concentration en ion hydrogène, ainsi que par l'intermédiaire des enzymes salivaires, des anticorps et des substances à haut poids moléculaire qui contribuent à la formation de la plaque dentaire. Enfin, la résistance peut varier sous l'effet d'influences génétiques, d'influences maternelles prénatales et postnatales, de la nutrition ou de fonctions métaboliques générales.

Il est commode de diviser les facteurs promoteurs de la carie en : a) micro-organismes et b) substrats alimentaires ; les uns et les autres contribuent à la formation de la plaque et à sa persistance sur les surfaces dentaires.

a) *Micro-organismes*. On ignore encore l'importance étiologique des divers constituants de la microflore orale ; les streptocoques et les lactobacilles sont ceux qui, jusqu'ici, ont retenu le plus l'attention. Parmi les premiers, on trouve non seulement le groupe *S. mutans*, dont le rôle dans le déclenchement de la carie des surfaces lisses a été établi de façon convaincante, mais aussi *S. sanguis* et d'autres streptocoques qui ne paraissent pas être directement liés au processus de carie. Quant aux lactobacilles, leur rôle est controversé. Leur absence relative dans la plaque même est difficile à concilier avec les nombreuses observations selon lesquelles leur présence en grand nombre dans les échantillons de salive est l'indice d'une activité carieuse en cours et même, plus précocement, de l'imminence d'une atteinte carieuse. On a montré que l'activité métabolique des organismes cariogènes influe sur la composition de la plaque dentaire, notamment

par la production de glucanes à partir de certains glucides du régime alimentaire.

b) *Les substrats alimentaires* intervenant dans la genèse de la carie comprennent diverses formes de glucides fermentescibles. Le rôle majeur est attribué au sucrose qui est non seulement susceptible de fermentation acide mais aussi facilement polymérisé en glucane insoluble. Toutefois, d'après les données actuelles, il semble que d'autres sucres, sans contribuer autant à la production de glucane, puissent également être incriminés. Cet effet nocif des glucides est plus particulièrement lié à la fréquence d'ingestion de ces substances, à leur capacité de fermentation dans la plaque, à la forme sous laquelle elles sont ingérées et à la quantité consommée.

Il importe d'autre part de prendre en considération les facteurs externes ou mésologiques qui peuvent modifier à la fois la résistance de la dent et les forces antagonistes. Les facteurs géographiques comprennent notamment la présence de fluorures et autres oligo-éléments dans le sol, l'eau et les aliments. L'acidité ou l'alcalinité des sols peut aussi avoir son importance. Il faut enfin noter l'influence majeure des conditions socio-économiques par le biais de leurs répercussions sur les habitudes alimentaires et sur les pratiques d'hygiène.

3. MESURES PRÉVENTIVES

L'objectif de la recherche est, certes, l'éradication de la carie dentaire, mais on ne peut, pour l'avenir prévisible, espérer davantage qu'une réduction progressive de son incidence et de sa prévalence. Ce résultat lui-même ne pourra être atteint que par une association de moyens préventifs et non par une forme unique de prophylaxie.

Les mesures préventives agissent en augmentant la résistance de la dent, en réduisant le pouvoir cariogène des agents agresseurs, ou simultanément dans les deux sens. Par exemple, l'effet bienfaisant du fluor peut résulter de son action sur l'émail ou sur la plaque ; de même, les phosphates peuvent jouer un rôle favorable soit en tamponnant les acides produits dans la plaque soit en facilitant la reminéralisation de la surface dentaire endommagée.

3.1 Fluor

3.1.1 Fluoration de l'eau

Parmi les mesures auxquelles on peut recourir pour augmenter la résistance des dents à la carie, l'application de fluor sous diverses formes conserve la primauté. Il convient d'avoir toujours présents à l'esprit les

termes de la résolution « Fluoration et santé dentaire » dans laquelle la Vingt-Deuxième Assemblée mondiale de la Santé :¹

« Recommande aux Etats Membres d'étudier la possibilité d'instituer et, dans les cas où cela est possible, d'instituer en tant que mesure de santé publique éprouvée la fluoration de l'eau fournie aux collectivités lorsque les quantités de fluor absorbées par la population avec l'eau et les autres composants du régime alimentaire sont inférieures au niveau optimal ; ou, si la fluoration des approvisionnements publics en eau n'est pas praticable, d'étudier d'autres méthodes d'utilisation du fluor pour la protection de la santé dentaire... »

Malgré cette recommandation, nombreuses sont les collectivités et les autorités sanitaires qui n'exploitent pas à fond les possibilités offertes par la méthode préconisée ou par d'autres moyens d'utiliser le fluor en vue de prévenir la carie dentaire.

Le Groupe reconnaît que, dans bien des régions du monde, la fluoration de l'eau n'est pas praticable, pour des raisons d'ordre technique notamment ; considérant en outre que l'on ne doit pas y recourir avant de posséder des installations et des moyens de contrôle qui garantissent le maintien rigoureux de la concentration optimale, il a successivement examiné les autres moyens possibles d'utiliser le fluor. Ces moyens sont les suivants :²

3.1.2 *Sel fluoré*

Le sel de cuisine, dont l'emploi est universel, peut être fluoré à peu de frais. Plusieurs études faites en Europe et en Amérique latine ont donné des résultats prometteurs et, sous réserve que les recherches en cours confirment l'efficacité et l'innocuité du procédé, le Groupe recommande que cette mesure de santé publique, peut-être d'un grand intérêt, soit sans retard et largement appliquée dans les cas où la fluoration de l'eau n'est pas possible. De nouvelles recherches devraient être entreprises pour déterminer quelle est, dans le sel, la concentration optimale de fluor assurant un apport équivalent à celui de l'eau fluorée.

3.1.3 *Fluoration de l'eau dans les écoles*

Les premiers résultats d'études faites aux Etats-Unis d'Amérique attestent que c'est là un moyen de prévention sûr, efficace et peu coûteux. Il est particulièrement à recommander lorsque les enfants prennent régulièrement leurs repas à l'école, à condition toutefois que le matériel d'une part et la concentration en fluor d'autre part puissent être dûment contrôlés sous la responsabilité d'un ingénieur, d'un instituteur ou d'un fonctionnaire de la santé. La concentration optimale à maintenir devrait faire l'objet de nouvelles recherches.

¹ *Actes off. Org. mond. Santé*, 1969, N° 176, p. 13.

² L'ordre de présentation n'est nullement un ordre de priorité.

3.1.4 *Comprimés fluorés*

L'administration régulière de fluorures en comprimés solubles prévient efficacement la carie chez l'enfant. Cependant, lorsque le soin en est laissé aux familles, le succès suppose chez les parents un sens élevé de leur responsabilité et une grande persévérance. L'expérience acquise dans divers pays a montré qu'on ne peut espérer rencontrer chez tous la persévérance nécessaire. Toutefois la difficulté n'est pas insurmontable, si les autorités de l'enseignement et de la santé acceptent de fournir les comprimés et de les faire prendre quotidiennement sous surveillance dans les jardins d'enfants et les écoles. Dans le cas où les comprimés sont distribués aux parents par un centre de santé pour enfants ou une école, des instructions claires doivent être données en même temps. La dose doit être adaptée en fonction de l'âge et de l'apport de fluor par l'eau et les aliments. L'idéal serait que l'administration de fluor commence peu après la naissance et soit maintenue pendant plusieurs années après l'éruption de la dernière dent permanente.

3.1.5 *Bains de bouche et brossage des dents avec une solution fluorée*

Lorsque les autorités scolaires sont prêtes à coopérer, le rinçage de la bouche ou le brossage des dents avec une solution fluorée est un procédé simple, peu coûteux et pratique qui peut être recommandé. Mais son efficacité suppose non seulement une surveillance minutieuse de la technique d'exécution et de la fréquence des bains ou brossages, mais aussi un contrôle des résultats par des enquêtes épidémiologiques périodiques sur échantillon. Pour que les avantages en soient conservés, il faudrait qu'après un programme comportant l'application de fluor pendant un temps limité (à l'école, par exemple), chacun des intéressés poursuive individuellement le traitement. Il serait bon que de nouvelles recherches soient consacrées aux méthodes d'auto-application.

Dans les cas de sensibilité excessive à la carie, due par exemple à une xérostomie ou à une irradiation des dents, un procédé à recommander est celui qui consiste à appliquer un gel ou une solution de fluorures au moyen d'un porte-empreinte spécial de vinyl ou de cire.

3.1.6 *Application de fluor par le personnel sanitaire*

Il est possible de diminuer l'incidence et la prévalence de la carie clinique en appliquant directement une solution fluorée sur les surfaces nettoyées des dents. On dispose actuellement de plusieurs types de solutions efficaces. Dans une déclaration sur les méthodes pouvant remplacer la fluoruration de l'eau, la Fédération dentaire internationale s'exprime ainsi :¹

¹ Fédération dentaire internationale (1967) In : *Chronicle of the 55th Annual Session and XIVth World Dental Congress, Paris, France, 7-13 July 1967*. Publié dans *Int. dent. J.*, 17, 782-783.

Les méthodes individuelles sont longues, relativement coûteuses et difficilement applicables à l'échelle de la santé publique. Les méthodes de groupe, reposant sur le rinçage ou le brossage des dents avec une solution fluorée, sont préférables et beaucoup plus économiques et pratiques, notamment si on les applique dans les centres naturels de rassemblement que sont les jardins d'enfants et les autres écoles.

Le Groupe partage entièrement ces vues mais recommande en outre d'encourager les dentistes à pratiquer régulièrement, à l'occasion des autres traitements, des applications topiques de solutions fluorées chez les enfants et les jeunes adultes. De même, lorsque les moyens existants le permettent, les programmes publics de santé dentaire devraient comprendre des applications topiques de fluor qui seraient confiées à des auxiliaires convenablement préparés.

De nouveaux excipients, des vernis par exemple, sont actuellement essayés tant en clinique qu'en laboratoire, le but étant d'appliquer le fluor sur la surface dentaire sous une forme et pour une durée propres à augmenter son absorption par l'émail.

3.1.7 *Dentifrices fluorés*

Des dentifrices contenant des fluorures sont maintenant en vente dans de nombreux pays. Les essais cliniques ont régulièrement montré que certaines préparations utilisées régulièrement ont une action préventive efficace, encore que le degré de protection dépende de la technique et de la régularité du brossage des dents.

* * *

En formulant les recommandations précédentes, le Groupe n'ignore pas que le choix de la méthode d'administration la plus appropriée sera en définitive dicté par les circonstances locales : durée de la scolarisation, ressources en personnel auxiliaire, degré d'instruction, etc. C'est pourquoi il convient d'encourager la désignation, par les Etats Membres et les Bureaux régionaux de l'OMS, d'experts chargés de les aider à déterminer la politique à suivre dans leurs régions respectives.

Les conditions locales, régionales et nationales ayant reçu l'attention voulue, il sera très profitable d'adopter un ou plusieurs de ces moyens auxiliaires d'utiliser les fluorures.

3.1.8 *Emploi du fluor en fonction des circonstances*

Le tableau ci-après a été élaboré pour guider le personnel sanitaire qui doit décider de l'emploi le plus approprié des fluorures en santé publique, suivant que l'eau de consommation est ou non fluorée et selon les populations cibles et le personnel sanitaire disponible.

Fluoruration de l'eau de consommation	Population cible et ressources en personnel sanitaire	Méthodes à envisager ¹
Non praticable	Principalement rurale, mais en voie d'urbanisation; proportion importante d'enfants d'âge scolaire non scolarisés; personnel sanitaire ou dentaire très insuffisant.	Fluoruration du sel; ² administration de comprimés fluorés; ³ brossage et rinçage des dents avec une solution fluorée. ⁴
Non praticable	Principalement rurale mais en voie d'urbanisation, avec scolarisation totale au niveau primaire; personnel sanitaire ou dentaire très insuffisant.	Fluoruration du sel; ² fluoruration de l'eau dans les écoles; administration de comprimés fluorés; ³ brossage et rinçage des dents avec une solution fluorée. ⁴
Praticable mais pas entièrement réalisée	Principalement rurale mais en voie d'urbanisation, avec scolarisation totale au niveau primaire; personnel sanitaire ou dentaire très insuffisant.	<i>Population approvisionnée en eau par un réseau de distribution</i> : fluoruration de l'eau, plus brossage et rinçage des dents avec une solution fluorée. ⁴ <i>Population non approvisionnée en eau fluorée</i> : fluoruration du sel; ² fluoruration de l'eau dans les écoles; administration de comprimés fluorés; ³ brossage et rinçage des dents avec une solution fluorée. ⁴
Non praticable	Modérément ou fortement urbanisée avec scolarisation totale au moins au niveau primaire; personnel sanitaire et dentaire nombreux avec ou sans services dentaires généraux.	Fluoruration du sel; ² fluoruration de l'eau dans les écoles; administration de comprimés fluorés; ³ brossage et rinçage des dents avec une solution fluorée; ⁴ applications topiques de fluorures. ⁵
Praticable	Modérément ou fortement urbanisée avec scolarisation totale au moins au niveau primaire; personnel sanitaire et dentaire nombreux avec ou sans services dentaires généraux.	<i>Population approvisionnée en eau par un réseau de distribution</i> : fluoruration de l'eau, plus brossage et rinçage des dents avec une solution fluorée. ⁴ <i>Population non approvisionnée en eau fluorée</i> : fluoruration du sel; ² fluoruration de l'eau dans les écoles; administration de comprimés fluorés; ³ brossage et rinçage des dents avec une solution fluorée; ⁴ applications topiques de fluorures. ⁵

¹ L'ordre de présentation n'est nullement un ordre de priorité.

² Pour l'ensemble de la population.

³ Distribution par les instituteurs dans les écoles et par les infirmières dans les centres de santé maternelle et infantile.

⁴ Dans les écoles, sous la surveillance des instituteurs.

⁵ Lorsque les ressources humaines le permettent, on en chargera le personnel sanitaire ou dentaire dans le cadre d'un programme de traitement régulier.

3.2 Produits obturants

L'obturation par scellement des fissures sensibles à la carie fait l'objet d'études cliniques et de recherches de laboratoire dans plusieurs pays.

On a signalé des résultats prometteurs en particulier sur les dents permanentes récemment sorties. Le coût du procédé dans un programme de santé publique reste à déterminer et son efficacité ne pourra être jugée qu'à l'issue d'essais effectués selon des méthodes uniformes d'évaluation clinique et d'épreuves en laboratoire.

3.3 Phosphates

Rien ne permet actuellement de conclure que l'addition de phosphates au sucre ou à d'autres denrées alimentaires est un moyen de réduire l'incidence et la prévalence de la carie dentaire. Le Groupe est en principe favorable à l'addition aux aliments de substances qui puissent en réduire le pouvoir cariogène, à condition qu'elles soient d'une innocuité et d'une efficacité éprouvées, mais il reconnaît que l'application commerciale de ce procédé n'ira pas sans dangers tant que les additifs en cause n'auront pas satisfait aux exigences des spécialistes en odontologie dans une série complète d'épreuves. Pour que leur emploi comme moyen prophylactique soit justifié, les additifs alimentaires doivent s'être révélés non seulement inoffensifs mais aussi doués d'une efficacité incontestable.

3.4 Agents antimicrobiens

La destruction des micro-organismes cariogènes par l'application d'antiseptiques ou d'antibiotiques sur la surface dentaire est à l'étude. Chez les animaux d'expérience, il est possible par ce moyen d'inhiber presque complètement la carie mais jusqu'ici aucun agent antimicrobien ne peut être recommandé pour l'usage clinique. De préférence, les agents de ce type doivent avoir une action sélective ; d'autre part, le risque d'apparition de souches résistantes peut être un obstacle à leur emploi. Il convient toutefois de reconnaître que l'inhibition de la colonisation microbienne au niveau de la surface dentaire reste un important sujet de recherche.

3.5 Enzymes

L'emploi d'enzymes pour prévenir la carie dentaire est fondé sur l'hypothèse que les enzymes peuvent inhiber l'activité cariogène des bactéries en contrariant leurs processus métaboliques et en empêchant la formation de produits nuisibles aux dents. On s'est intéressé surtout à la dextranase, dans l'idée que le blocage de la production de dextrane aurait pour effet de diminuer à la fois la quantité de plaque et son adhésivité au contact de l'émail. Quelques résultats expérimentaux semblent corroborer cette idée, mais le mode de transport de l'enzyme à la zone cible et son entretien en ce point demandent à être perfectionnés. Il reste aussi à étudier l'activité de nombreuses enzymes mais la labilité de ces substances pose un problème

très difficile. L'application d'enzymes pour la prévention de la carie est subordonnée aux progrès de la recherche non seulement dans le domaine dentaire mais aussi dans le domaine plus fondamental de la chimie des enzymes.

3.6 Vaccination

La prévention de la carie par le moyen de vaccins, notamment de vaccins antistreptococciques, a été tentée expérimentalement sur des animaux. Le problème est particulièrement complexe, car la lésion initiale de la surface dentaire est si retirée que les anticorps circulants aussi bien qu'à support cellulaire n'y ont pas accès par les voies habituelles. Il est donc difficile d'expliquer le mécanisme précis des effets cariostatiques qui ont été obtenus chez le singe. Les vaccins qui ont servi jusqu'ici aux études expérimentales ne sont pas utilisables chez l'homme. Cependant, l'application de l'immunologie à la prophylaxie de la carie dentaire est théoriquement très séduisante.

3.7 Hygiène buccale

La santé buccale ne se conçoit pas sans une bonne hygiène de la bouche. Toutefois, il est probable que, du point de vue de la prévention de la carie dentaire, le brossage des dents et autres moyens d'entretien de l'hygiène buccale ne sont efficaces que dans la mesure — non encore précisée — où ils sont capables d'empêcher la croissance et la rétention de la plaque. Il convient donc de ne pas surestimer leur efficacité en tant que mesure de santé publique pour la prévention de la carie. Chez des sujets motivés, capables d'appliquer avec soin et rigueur une méthode valable, il est possible que le brossage des dents accompagné d'un nettoyage interdentaire approprié arrive à empêcher la carie. Il faut souligner aussi que le brossage des dents est un élément indispensable dans tout programme complet de prévention et qu'il peut être mis à profit pour l'application topique de fluor mais qu'il ne constitue pas isolément un moyen de prévenir la carie.

3.8 Consultations de diététique

D'après des études contrôlées faites sur l'homme, l'incidence et la prévalence de la carie diminuent sensiblement lorsque la fréquence de la consommation de sucre est réduite. Des données épidémiologiques convaincantes, obtenues par l'observation de nombreux et importants groupes de population, attestent que la prévalence de la carie dentaire varie parallèlement à la consommation totale de sucre, s'élevant et s'abaissant avec elle. Cette relation ne laisse pas d'être très inquiétante, notamment dans les pays où les habitudes alimentaires traditionnelles sont de plus en plus abandonnées en faveur d'une consommation accrue de glucides fermentescibles.

Il est donc recommandé, partout où il est possible d'instituer des consultations de diététique, de déconseiller fortement l'ingestion fréquente de glucides fermentescibles entre les repas.

4. RECHERCHES RECOMMANDÉES SUR L'ÉTILOGIE ET LA PRÉVENTION DE LA CARIE DENTAIRE

4.1 Étiologie

De nouvelles recherches sont indispensables pour élucider le rôle des micro-organismes spécifiques de la bouche dans la pathogenèse de la carie chez l'homme, pour déterminer les propriétés cariogènes de diverses denrées alimentaires et pour préciser l'influence des facteurs d'environnement. En ce qui concerne l'induction de la carie chez les animaux, la virulence de nombreux sérotypes de streptocoques, d'actinomycètes et autres micro-organismes présents dans la cavité buccale, demande à être établie. Les études nécessaires sont notamment les suivantes:

1) Etudes sur des populations indemnes de carie, en particulier dans les régions où l'on prévoit un accroissement de la prévalence ; sur des populations accusant de grandes différences de prévalence ; et sur des populations où des influences mésologiques très particulières sont en jeu. Il convient également de faire des enquêtes longitudinales sur l'incidence de la carie dans des groupes qui ont quitté une région à faible prévalence pour une région à haute prévalence.

2) Enquête longitudinale concernant l'influence des facteurs salivaires sur l'incidence de la carie.

3) Recherche de méthodes améliorées pour la détection de la carie dentaire au stade de la lésion initiale.

4) Mise au point de méthodes cliniques permettant de définir et d'évaluer la plaque dentaire inductrice de carie et de la distinguer d'autres dépôts présents à la surface des dents.

5) Etude des effets des facteurs génétiques, nutritionnels, généraux, etc., sur l'étiologie de la carie dentaire, complétée par des recherches sur les effets généraux possibles de la carie.

6) Etude de la composition de l'émail et de ses propriétés physico-chimiques, notamment du processus de maturation de l'émail dans diverses conditions locales et environnementales.

7) Etude des habitudes de consommation du sucre, en particulier du point de vue des facteurs qui poussent à en prendre trop fréquemment, ainsi que de la possibilité d'utiliser des additifs alimentaires ou des produits de

remplacement du sucre pour réduire l'incidence et la prévalence de la carie.

Le Groupe reconnaît pleinement la nécessité de continuer les recherches sur les aspects fondamentaux de l'étiologie de la carie. Dans le cadre de ces recherches, les applications pratiques en prophylaxie anticariéuse devraient être également envisagées. En outre, pour l'évaluation des résultats de ces applications, il est urgent de mettre au point et d'adopter des méthodes d'essai clinique uniformes.

4.2 Prévention

4.2.1 Fluor

Dans sa résolution « Fluoration et santé dentaire »¹ (voir aussi section 3.1, paragraphe 3.1.1), la Vingt-Deuxième Assemblée mondiale de la Santé a demandé au Directeur général de l'OMS de « continuer à encourager les recherches sur l'étiologie de la carie dentaire, la teneur en fluor des régimes alimentaires, le mode d'action du fluor aux concentrations optimales dans l'eau de boisson et les effets produits par l'absorption de quantités nettement excessives de fluor provenant de sources naturelles... ».

Des recherches sur le mode d'action précis des composés fluorés dans diverses conditions d'application sont nécessaires. Par exemple, il est indispensable d'élucider l'effet du fluor sur le métabolisme microbien à l'intérieur de la plaque et de déterminer s'il existe un taux optimal de fluor dans l'émail. Les conditions dans lesquelles sont formés divers produits de réaction avec l'émail, suivant la concentration en fluor et en ion hydrogène, demandent aussi de nouvelles études. Tant que ces questions ne seront pas résolues, il est peu probable que les essais cliniques d'agents fluorés spécifiques en applications topiques fournissent de nouveaux renseignements utiles, encore que l'étude de l'efficacité possible de différents excipients, vernis adhésifs par exemple, mérite sans doute d'être poursuivie.

Les résultats connus de la fluoration du sel sont jusqu'à présent prometteurs. L'étude de cette technique doit être continuée et développée. Il convient de stimuler les recherches sur la fluoration de l'eau dans les écoles, afin notamment de déterminer la concentration de fluor optimale du double point de vue de l'efficacité et de l'innocuité. L'efficacité et l'innocuité de la fluoration de l'eau ne sont plus à démontrer, mais il serait bon de rechercher pourquoi la protection assurée par la fluoration, si appréciable soit-elle, est seulement partielle et non totale. Il faudrait en outre réunir des renseignements sur les avantages à long terme de la fluoration chez les gens âgés, sur les effets observés dans les collectivités où la fluoration a été

¹ *Actes off. Org. mond. Santé*, 1969 N° 176, p. 12.

interrompue et sur le rapport coût/avantages de l'opération. Enfin, tant qu'il existe de vastes populations auxquelles les avantages de la fluoruration sont refusés en raison d'objections dénuées de tout caractère scientifique, il serait utile d'encourager des études de comportement relatives à ce problème.

4.2.2 *Phosphates*

On connaît encore mal le mécanisme d'action des phosphates comme agents possibles de prévention de la carie. Il convient à ce sujet de poursuivre les recherches de laboratoire et de ne pas négliger la contribution que pourraient apporter les enquêtes épidémiologiques.

Enfin, des essais cliniques rigoureusement contrôlés sont nécessaires pour déterminer si l'étude des phosphates en tant qu'inhibiteurs de la carie mérite d'être approfondie. Ces essais devraient comprendre une évaluation soigneuse des effets généraux d'une ingestion prolongée de phosphates.

4.2.3 *Produits obturants pour pertuis et fissures*

Des renseignements sur la durée moyenne de rétention des matériaux de scellement sont attendus de recherches en cours. Dans ces études et dans celles à venir, il importe tout particulièrement de réunir, sur le coût de l'application de produits obturants à grande échelle et sur le temps que demande l'opération, une documentation détaillée qui permettra de juger si la méthode est praticable dans le cadre d'un programme de santé publique.

Entre-temps, il convient de stimuler la recherche de meilleurs matériaux de scellement, c'est-à-dire formant avec l'émail dentaire des liaisons plus solides et, de préférence, n'exigeant pas une préparation de la dent par corrosion de l'émail superficiel.

4.2.4 *Agents antimicrobiens*

Il est urgent d'entreprendre des recherches dans ce domaine qui pourrait être important. Des antibiotiques et des antiseptiques pour applications topiques devraient être systématiquement soumis à des essais cliniques de longue durée afin de déterminer pour chacun d'eux le spectre d'activité à l'égard de la microflore orale, la capacité d'adsorption sur l'émail et le pouvoir anti-carie chez l'animal. Leur adoption en clinique dentaire demande que bien d'autres exigences soient satisfaites. Comme l'administration de la plupart des agents antimicrobiens à l'homme suppose une grande prudence, il serait peut-être bon de faire les premiers essais sur des singes.

L'emploi des agents antimicrobiens contre la carie soulève notamment les questions suivantes :

- a) Dans quelle mesure ces agents sont-ils capables de prévenir la carie ?

- b) A quelle fréquence faut-il les administrer pour détruire la microflore de la plaque ?
- c) Leur emploi prolongé provoque-t-il l'apparition de souches résistantes de micro-organismes ?
- d) En résulte-t-il d'autres réactions adverses ?

Des recherches devraient aussi être axées sur la lutte contre la composante microbienne du processus de carie par des méthodes d'hygiène buccale plus efficaces et plus largement applicables que celles actuellement préconisées.

4.2.5 *Enzymes*

Etant donné l'état actuel de l'emploi des enzymes comme inhibiteurs de la carie, il apparaît que les recherches nécessaires relèvent plutôt du laboratoire que de la clinique. Il s'agit en effet non seulement d'identifier les enzymes capables de contrarier l'accumulation de la plaque (glucanases, par exemple) ou la glycolyse, mais aussi de trouver des moyens de maintenir l'enzyme active à l'interface dent-plaque pendant une période prolongée.

4.2.6 *Immunisation*

La possibilité d'utiliser un vaccin antistreptococcique contre la carie chez l'homme est à l'heure actuelle tout à fait exclue. Cependant, la perspective d'une prophylaxie anticariéuse par la vaccination collective est très séduisante et aucun effort ne doit être épargné pour essayer d'isoler un autre antigène. Les résultats d'expériences sur les singes sont encourageants ; en effet, la carie dentaire expérimentale chez le singe est à tous égards tellement semblable à l'affection humaine que l'immunisation de l'homme contre la carie n'apparaît pas impossible et qu'il convient de pousser activement la recherche dans ce domaine.

4.2.7 *Oligo-éléments*

L'efficacité prouvée du fluor dans la prévention de la carie dentaire et les observations tirées de l'étude des variations géographiques de la prévalence permettent de penser que d'autres oligo-éléments et facteurs de l'environnement pourraient jouer un rôle important. Les données épidémiologiques disponibles suggèrent que les différences de prévalence pourraient être liées à des variations de la teneur en oligo-éléments du sol, de l'eau, des aliments et des dents. De nouvelles recherches dans ce sens doivent donc être encouragées, en particulier la comparaison de collectivités isolées accusant de nettes différences de prévalence.

4.2.8 *Facteurs économiques et sociaux*

Toute mesure préventive, si souhaitable soit-elle, n'a guère d'intérêt pratique si elle n'est pas applicable à grande échelle. Lorsqu'une mesure est utilisable en traitement de masse ou peut être appliquée par le personnel

de santé dentaire disponible, il est essentiel d'en déterminer le rapport coût/avantages.

Le Groupe appelle l'attention de la FDI et de l'OMS sur ce point important et sur la nécessité d'appuyer et de promouvoir la mise au point de méthodes permettant d'évaluer les rapports coût/efficacité et coût/avantages des moyens employés pour prévenir et soigner la carie dentaire.

En ce qui concerne les mesures préventives individuelles, le coût n'est pas le seul problème ; il faut aussi arriver à convaincre chacun de mettre en pratique les conseils qui lui sont donnés.

On connaît mal les facteurs complexes qui déterminent les attitudes individuelles et collectives à l'égard de la santé. C'est pourquoi il serait bon que dentistes et spécialistes des sciences psycho-sociales étudient de concert ceux qui influent sur les attitudes vis-à-vis de la santé buccale et de l'application des mesures préventives, actuelles ou futures, qu'elles s'adressent à l'individu ou à la collectivité.

Il importe aussi d'étudier les modalités d'application des mesures préventives et d'entreprendre dans ce but des recherches visant à définir les méthodes les plus efficaces pour la formation et l'utilisation du personnel auxiliaire.

5. COLLABORATION INTERNATIONALE DANS LES RECHERCHES SUR L'ÉTILOGIE ET LA PRÉVENTION DE LA CARIE DENTAIRE

Ces dernières années, l'OMS a considérablement avancé ses travaux de classification des maladies bucco-dentaires et de normalisation des méthodes et techniques épidémiologiques. Un manuel exposant les méthodes fondamentales d'enquête sur la santé bucco-dentaire a été publié¹ et diverses enquêtes de portée nationale ont été faites, en particulier dans la Région du Pacifique occidental.

Le moment est maintenant venu de coordonner ces enquêtes afin notamment de dresser une carte de la prévalence mondiale de la carie dentaire. Pour faciliter cette tâche, le Groupe recommande :

1) que les Bureaux régionaux de l'OMS, en accord avec le Siège, encouragent les Etats Membres à entreprendre des enquêtes nationales de santé bucco-dentaire qui serviront de base pour l'organisation de programmes de santé publique et permettront de préciser les variations géographiques de la prévalence de la carie dentaire ;

¹ Organisation mondiale de la Santé (1971) *Enquêtes sur la santé bucco-dentaire : méthodes fondamentales*, Genève.

2) que les résultats de ces enquêtes soient rassemblés et coordonnés par l'OMS ;

3) que, dans les régions qui se distinguent par une prévalence anormalement haute et anormalement basse de la carie dentaire, l'OMS stimule et appuie des études visant à élucider les raisons de ces différences ; et

4) que la création de centres de référence pour l'épidémiologie dentaire soit envisagée.

Dans les pays en voie de développement, la mise en œuvre de certaines des propositions qui précèdent se heurtera peut-être à des difficultés. C'est pourquoi il est recommandé que l'OMS continue de soutenir financièrement le recrutement d'experts en prophylaxie dentaire pour des missions de consultants auprès des Etats Membres à la demande des gouvernements intéressés. Les Bureaux régionaux de l'OMS pourraient jouer un rôle important à cet égard.

Bon nombre des méthodes actuelles de prévention peuvent être appliquées uniquement par le personnel sanitaire. Etant donné la pénurie mondiale de dentistes, il conviendrait d'encourager des essais de formation d'auxiliaires aux techniques préventives. En outre, par la création de centres de formation dans toutes les Régions de l'OMS, la coopération internationale permettrait de réaliser d'appréciables économies d'argent et d'installations.

Le Groupe a tenu à souligner l'importance de la collaboration et de la coordination internationales dans des recherches spécialement axées sur la mise au point de méthodes d'analyse coût/efficacité et coût/avantages des moyens employés pour prévenir et traiter la carie dentaire. C'est là une tâche complexe et importante qui a été négligée jusqu'ici et qui exige la participation d'experts de plusieurs disciplines outre l'odontologie.

A l'échelle nationale aussi bien qu'internationale, il a déjà beaucoup été fait pour que les essais cliniques soient partout conduits de façon uniforme, mais une plus grande coopération internationale s'impose encore dans ce domaine.

L'accélération considérable des progrès scientifiques renforce la nécessité d'examiner périodiquement les acquisitions de la recherche dentaire et les perspectives qu'elle ouvre. Divers bilans de ce genre ont déjà été dressés par des comités d'experts et groupes scientifiques de l'OMS, exerçant une puissante influence sur la recherche, l'enseignement et la pratique en santé dentaire ; aussi est-il recommandé que d'autres organismes internationaux s'intéressant à la question envisagent de convoquer des réunions analogues.

Vu la fréquence de la carie dentaire, ses conséquences néfastes pour la santé et les dépenses élevées qu'elle entraîne en raison non seulement des frais de traitement mais aussi de l'absentéisme qu'elle provoque dans les écoles et dans l'industrie, il apparaît qu'il n'est pas alloué suffisamment de fonds pour la recherche dans ce domaine. Cela est particulièrement net

dans les pays industrialisés où d'importantes sommes d'argent sont dépensées en soins. Le plus urgent est certes de traiter les affections existantes, mais la prévalence de la carie dentaire — et donc le besoin de traitement — ne pourra diminuer que si la recherche débouche sur de nouvelles mesures de prévention applicables à l'échelle des collectivités.

REMERCIEMENTS

Le Groupe exprime sa reconnaissance au Professeur G. L. Slack, London Hospital Medical College, Dental School, Londres, Angleterre (Consultant), qui avait remarquablement préparé les travaux de la réunion, et tient également à remercier pour la part qu'ils ont prise à ses délibérations le D^r D. E. Barmes, spécialiste en épidémiologie dentaire, service de l'Hygiène dentaire, OMS, Genève, et le D^r J. Kostlan, conseiller en hygiène dentaire, Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, Copenhague.
