

Gérer l'érosion dentaire : Connaissances actuelles et directions futures

Auteur(s) du cours : Donald J. White, PhD; Warden H. Noble, DDS, MS, MEd; Nicola West, BDS, FDSRCS, PhD FDS (Rest Dent)

Crédits de FC : 2 Heure(s)

Public visé : Dentistes, Hygiénistes dentaires, Assistants dentaires, Étudiants en médecine dentaire, Étudiants en hygiène dentaire, Étudiants en assistance dentaire

Date de mise en ligne du cours : 04/04/2017

Dernière date de révision : 8/10/2020

Date d'expiration du cours : 07/10/2023

Coût : Gratuit

Code (s) de sujet AGD : 10, 430, 730

Cours de ligne : www.dentalcare.ca/fr-ca/formation-professionnelle/cours-de-formation-continue-en-soins-dentaires/ce517



Avis de non-responsabilité : Les participants doivent être conscients des dangers de mettre en pratique de nouvelles techniques ou procédures sur la base de connaissances limitées. Seuls les principes de dentisterie éprouvés devraient être utilisés pour soigner les patients.

Introduction – Érosion dentaire

Le but de la gestion de l'érosion dentaire : Le cours Connaissances actuelles et directions futures a pour but de fournir de l'information sur le processus de l'érosion dentaire, de mettre en relief les principales similitudes et différences entre l'érosion dentaire et les caries, de fournir des stratégies efficaces pour éduquer les patients à risque de développer une érosion dentaire et de gérer les patients qui vivent déjà l'affection pour en réduire les effets au minimum.

Remerciements

À M. Robert V. Faller pour l'aide au développement du cours.

PROGRAMME CERP DE L'ADA

La Société Procter and Gamble est un fournisseur reconnu du programme CERP de l'ADA.

Le programme CERP est un service offert par l'Association dentaire américaine (ADA) en vue d'aider les professionnels des soins dentaires à identifier les fournisseurs de qualité en matière de formation continue en soins dentaires. Le programme CERP de l'ADA n'approuve ni ne parraine aucun cours ou instructeur individuel, et ne garantit pas que les heures de formation seront créditées par l'ordre des dentistes.

Toute préoccupation ou plainte à propos d'un prestataire de formation continue peut être directement adressée au prestataire ou au programme CERP de l'ADA à l'adresse suivante : www.ada.org/cerp (en anglais).

ADA CERP® | Continuing Education Recognition Program

Fournisseur reconnu du programme PACE



La Société Procter & Gamble est désignée comme un fournisseur approuvé du programme PACE par l'Academy of General Dentistry. Les programmes formels de formation continue de ce fournisseur de programmes sont reconnus par l'AGD pour des crédits d'études postdoctorales, de maîtrise et de maintien de l'adhésion. L'approbation n'implique aucune acceptation par un conseil provincial ou d'état de dentisterie et ne constitue pas un appui de l'AGD. Les modalités de l'approbation couvrent la période du 1er août 2017 au 31 juillet 2021.

N° identification fournisseur 211886

ou intrinsèque (gastrique). D'abord quantifiée à grande échelle au Royaume-Uni,^{1,2} puis dans toute l'Europe,^{3,7} ce problème a ensuite suscité un intérêt important à une échelle globale.^{8,9} Cette pathologie est particulièrement importante pour les professionnels de la santé bucco-dentaire, et leur pose des défis quant à son traitement. Du point de vue du patient, l'érosion dentaire peut être associée à des problèmes esthétiques et à des douleurs dues à une hypersensibilité dentinaire. Elle peut également avoir une incidence sur la fonction des dents à long terme. Du point de vue du professionnel de la santé bucco-dentaire, cette maladie peut être très difficile à gérer ; il faut parfois modifier les habitudes du patient, ce qui représente un obstacle important.

Dans la plupart des cas, l'érosion dentaire ne se présente pas comme une pathologie unique. Elle fait partie d'un état général multifactoriel appelé *usure dentaire érosive* (*erosive tooth wear* ou *ETW*) (figure 1). L'usure dentaire érosive est un problème croissant, observé quotidiennement dans la pratique générale (figure 2). Elle comprend différents facteurs, dont l'érosion dentaire, l'abfraction, l'abrasion et l'attrition, individuellement ou en combinaison. En général, l'usure dentaire érosive est classée en fonction du mécanisme spécifique responsable de l'usure. Tandis que le mécanisme d'usure dentaire résultant de

l'érosion est un processus chimique, l'abfraction, l'abrasion et l'attrition sont le résultat de forces physiques.

Par le passé, et en particulier aux États-Unis, les professionnels de la santé bucco-dentaire associaient souvent l'usure dentaire à l'occlusion et au bruxisme. Mais en réalité, ce phénomène est probablement davantage lié à l'acide. Les changements sur les surfaces linguales des dents érodées, par exemple, sont probablement le résultat d'une combinaison d'acide et de forces de frottement répétitives de la langue.¹⁰ Il ne s'agit pas d'une occlusion ou d'un quelconque mouvement de type bruxisme. On observe deux processus distincts, ce qui souligne la complexité du problème. Quelles que soient les forces en jeu chez un patient, le résultat clinique net est la perte de surface dentaire.

- L'érosion dentaire est un résultat de la dissolution des tissus dentaires durs par des acides intrinsèques ou extrinsèques qui ne sont pas d'origine biologique.
- L'abfraction est une sorte d'usure physique le long de la marge gingivale qui n'est pas causée par l'activité de bactéries acides.
- L'abrasion est une forme d'usure physique attribuable à des interactions mécaniques, comme le brossage des dents ou le contact répété d'un objet étranger, avec des surfaces dentaires opposées.
- L'attrition est une forme d'usure physique qui se produit par suite du contact d'une dent avec une autre, souvent associée au bruxisme (frottement des dents).

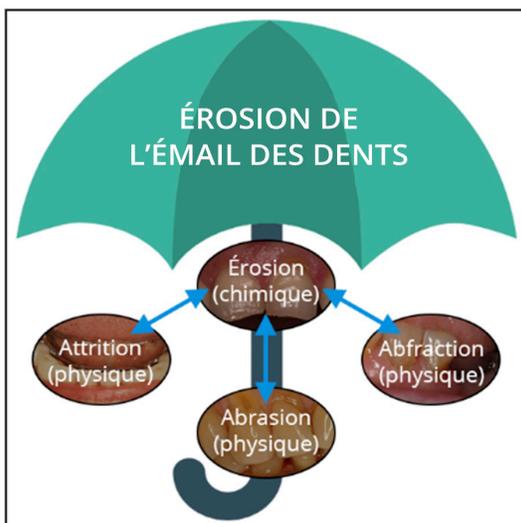


Figure 1. L'usure dentaire érosive (ETW) est un terme général qui englobe l'érosion dentaire, l'abfraction, l'attrition et l'abrasion, individuellement ou en combinaison.

Cliniquement, l'UDE est souvent associée à une combinaison de processus d'usure des dents; l'érosion dentaire est la composante la plus fréquente. De plus, des habitudes d'hygiène dentaire, comme se brosser les dents avec une brosse à soies dures ou se brosser les dents trop tôt après avoir ingéré des aliments ou des boissons acides, peuvent exercer leurs effets sur l'usure dentaire. Le brossage excessif des dents peut également retirer d'importantes parties de la pellicule dentaire acquise. La pellicule sert de protection naturelle contre les acides érosifs et l'usure par frottement. Lorsque les dents sont brossées immédiatement avant de manger ou de boire, l'épaisseur de la pellicule, et donc, sa



Figure 2. Érosion marquée chez un patient qui consomme 1,5 gallon de kombucha, une boisson fermentée à faible pH.

capacité de protéger les surfaces exposées des dents, est réduite. Peu de temps après le brossage, la pellicule commence à se rétablir. De nombreux professionnels de la santé dentaire suggèrent maintenant d'attendre une à deux heures après le brossage avant de consommer des aliments et des boissons acides,¹¹ ce qui donne à la pellicule assez de temps pour bâtir une défense raisonnable.

Comme nous le savons tous, les gens vivent plus longtemps. Si nous étions nés aujourd'hui, notre espérance de vie moyenne pourrait être de 100 ans. Nos collègues du domaine médical recommandent de manger plus de fruits et de légumes frais, ce qui peut parfois être une alimentation plus érosive, pour lutter contre certaines maladies, comme le diabète et les maladies cardiovasculaires. De plus, notre consommation de boissons gazeuses acides augmente considérablement année après année. Les données qui comparent les populations du Royaume-Uni et des États-Unis suggèrent que nous pouvons anticiper un niveau important d'érosion dentaire dans la population générale,¹² et que les chiffres seraient encore plus élevés dans des groupes à risque élevé précis.^{2,4,13} Les données montrent que la présence de l'érosion augmente progressivement.^{8,14} Une étude récente menée en Europe a montré que 30 % des jeunes adultes de 18 à 35 ans affichent de l'érosion dentaire, dont la majeure partie peut être attribuée à la consommation excessive de boissons gazeuses.¹⁵

Les baby boomers peuvent représenter une population importante de patients dans de nombreux cabinets dentaires. Ces patients diffèrent beaucoup de leur homologues du même âge il y a 20 à 40 ans. De nos jours, les patients vivent plus longtemps,

gardent leurs dents plus longtemps et sont plus actifs physiquement. Nombre d'eux ont des préférences esthétiques et différents types de demandes; ils ne sont pas prêts à accepter des extractions et des dentiers. En fait, les taux d'édentulisme aux États-Unis ont diminué considérablement dans ce groupe d'âge, d'environ 45 % en 1974 à un peu moins de 11 % aujourd'hui.¹⁶ Cela signifie que, pour ces patients en particulier, nous avons plus de dents qui ont besoin de soins qu'il y a plusieurs années. Cette réalité doit être reconnue et gérée adéquatement.

Il n'est pas déraisonnable de supposer que l'espérance de vie croissante, associée au maintien d'habitudes de vie plus saines et à une alimentation plus acide, pourraient bien mener à de plus en plus de cas d'érosion dentaire. Évidemment, c'est ce qui arrivera à moins de mettre des mesures de prévention en place pour atténuer ces préoccupations avant qu'il y ait des dommages importants. Pour commencer, les professionnels de la santé dentaire doivent être beaucoup plus proactifs dans leur recherche de l'érosion, surtout aux premières étapes de l'affection, et recommander l'utilisation de produits qui se sont montrés efficaces pour en prévenir le déclenchement et la progression.

Facteurs étiologiques

L'érosion acide implique un processus chimique et une dissolution des structures des tissus durs, sans implication bactérienne. Le processus d'érosion n'est pas aussi simple qu'il peut sembler à première vue. Une des manières de le concevoir est de se concentrer sur les changements qui se produisent dans la salive. Lorsque le pH de la salive diminue, il diminue également dans la pellicule salivaire acquise. Cela entraîne des changements acides à la

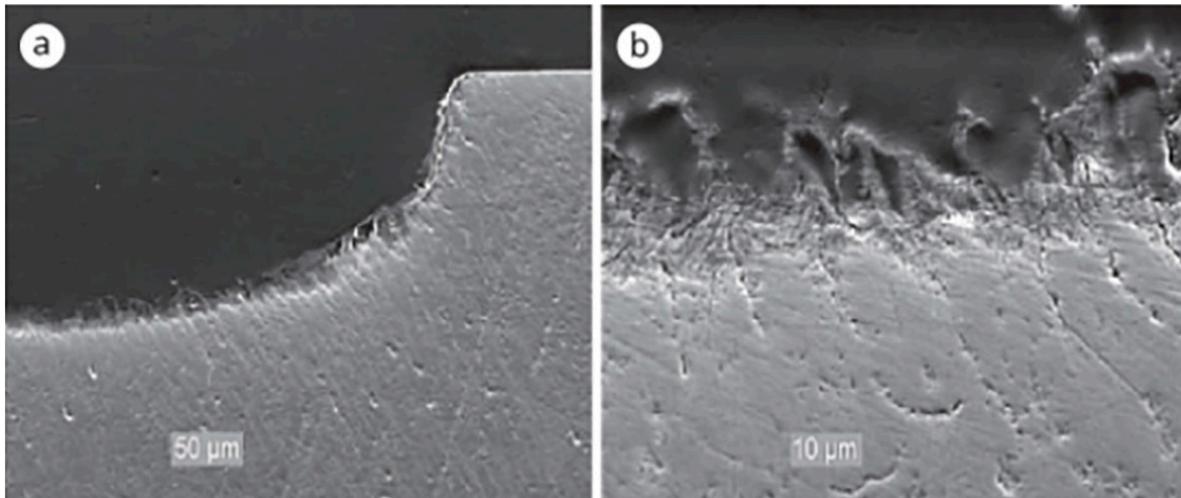


Figure 3. (a) MEB qui montre une perte d'émail et, (b) à un grossissement supérieur, la couche ramollie au front avancé de la lésion.

Images gracieuseté de Karger.¹⁸

surface de la dent, qui déclenchent la série de phénomènes qui culmine dans la perte de la surface dentaire. En réalité, ce qui arrive à la dent arrive d'abord dans la salive. La salive est donc devenue un élément à surveiller en priorité.

Un flux salivaire insuffisant affecte l'élimination des acides et la capacité tampon, et retarde donc le retour au pH de repos. La salive contribue également à la formation d'une pellicule, qui aide à prévenir et à arrêter l'érosion progressive, à moins qu'elle ne soit submergée par une exposition à l'acide importante. L'usure synergique peut se produire, par exemple, lors de l'abrasion de l'émail ramolli par la langue et le palais.¹⁰

Ganss a fourni une excellente description technique de l'érosion dentaire : « L'érosion dentaire peut être définie comme la dissolution d'une dent par des acides lorsque la phase aqueuse environnante est sous-saturée par rapport au minéral de la dent. Lorsque le défi acide agit suffisamment longtemps, il se produit un défaut cliniquement visible. Sur les surfaces lisses, la brillance originale de la dent est ternie. Plus tard, les zones convexes s'aplatissent ou des concavités peu profondes, qui sont pour la plupart situées à la jonction émail-ciment, apparaissent. Sur les surfaces occlusales, les cuspidés deviennent arrondies ou en forme de coupe et les bords des restaurations semblent s'élever au-dessus du niveau des surfaces

dentaires adjacentes. Dans les cas graves, la totalité de la dent disparaît morphologiquement et la hauteur verticale de la couronne peut être considérablement réduite. Toutefois, le résultat d'une exposition continue aux acides n'est pas seulement un défaut cliniquement visible, mais aussi un changement des propriétés physiques de la surface restante de la dent. Il est admis que la déminéralisation érosive entraîne une réduction significative de la microdureté, rendant la surface ramollie plus sujette aux impacts mécaniques. Bien qu'elle soit d'origine indépendante, l'érosion est liée à d'autres formes d'usure non seulement parce qu'elle contribue au taux global individuel de perte de tissu dentaire, mais aussi car elle renforce l'usure physique. »¹⁷

En termes d'érosion acide, le processus commence par un ramollissement de la surface, suivi d'une perte de surface, comme le montre la figure 3. La perte de surface se produit à la suite de forces de frottement sur le minéral ramolli de la dent, suivies de l'apparition d'une deuxième couche ramollie, partiellement déminéralisée. La zone affectée de la dent est susceptible de subir d'autres frottements, ce qui entraîne une perte supplémentaire de la surface de la dent.

En raison de l'interaction entre les forces de frottement et l'acide, l'usure dentaire doit être considérée comme le résultat d'un processus relativement compliqué. En règle générale,

l'usure dentaire érosive est un processus multifactoriel qui implique une érosion acide et des forces de frottement d'abrasion et d'attrition.

Différences entre l'érosion de la dentine et de l'émail

L'un des facteurs qui complique encore la question est le fait que les tissus impliqués dans l'érosion dentaire, l'émail et la dentine, sont très différents (tableau 1). Tandis que l'émail est minéral à environ 85 %, combiné à une petite quantité de collagène, de matière organique et d'eau, la dentine est une substance très organique. La dentine est composée d'environ 45 % de minéraux, le reste étant une combinaison de matière organique et d'eau. En raison de la différence de composition, la dentine réagit très différemment à l'activité érosive et à l'usure par rapport à l'émail (figure 4).

Tableau 1. Composition de l'émail et de la dentine.

Composition	Émail	Les tubules
Matières inorganiques	85%	45%
Matières organiques	2%	34 %
Eau	11 %	21%

Une autre façon d'envisager le processus d'érosion dentaire est de considérer comment les procédures de collage, qui utilisent de l'acide phosphorique à 37 %, conditionnent la surface de la dent pour améliorer la rétention du matériau. Après la mise en place de l'acide, le résultat est généralement un aspect visiblement crayeux (figure 5). La surface a été déminéralisée, ou gravée. La même chose se produit à une échelle légèrement différente chaque fois qu'une personne est confrontée à un problème d'acide buccal, quelle qu'en soit la source. La principale différence réside dans le fait qu'un défi est contrôlé et limité à une seule exposition, tandis que l'autre peut se produire à plusieurs reprises dans la bouche, sur une période prolongée. Après une exposition acide érosive sur l'émail, par exemple, les prismes de l'émail restent (figure 4a). Une fois que ces prismes d'émail déminéralisés sont présents, ils sont très sensibles aux forces abrasives. Un micron à la fois, la langue, la nourriture, les forces d'occlusion, etc. vont détruire ces zones sensibles et commencer un cycle répétitif de ramollissement et de perte de la surface des dents.

Si les mêmes facteurs sont en jeu pour la dentine, le processus global d'érosion dentaire sur la dentine diffère un peu. Lorsque la dentine est attaquée par des acides érosifs, il en découle une matrice organique déminéralisée. La partie minérale devient grandement déminéralisée (Figure 4b). C'est très important, par exemple, en dentisterie adhésive et lors de techniques

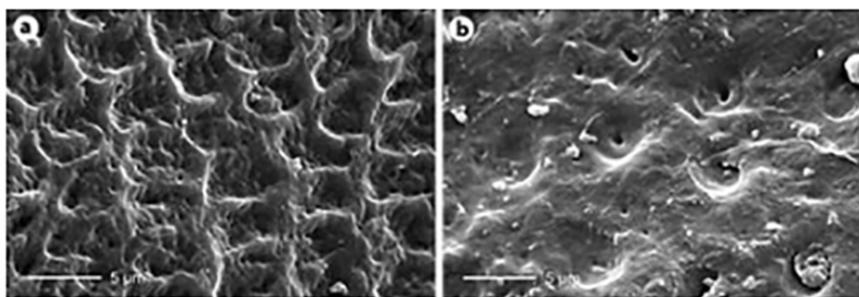


Figure 4. Surfaces de la dent après une charge acide. (a) La déminéralisation érosive de l'émail affiche une perte de surface entre les prismes de l'émail, alors que les prismes eux-mêmes restent intacts. Ces endroits sont susceptibles aux pertes en raison de forces de friction subséquentes. (b) La surface de la dentine visée par la même contrainte érosive révèle une surface qui diffère grandement de l'émail. Il y a eu déminéralisation de la matrice intertubulaire, et certains des tubules dentinaires sont devenus ouverts, ce qui peut mener à une sensibilité.

Images gracieuseté de Karger.¹⁸



Figure 5. Motif typique de gravure sur les dents après utilisation d'un traitement à l'acide phosphorique à 37%.

de type liaison. Il n'est pas difficile d'imaginer pourquoi les acides érosifs prédisposent la dentine aux pertes et à l'usure de surface. Ces processus exposent également les tubules dentinaires ouverts, ce qui peut mener à la sensibilité de la dent.

Un autre facteur qui vient compliquer la situation est que la dentine est sensible à la dégradation par enzymes protéolytiques, les MMP, entre autres.¹⁹ Dans notre examen de ces processus pour essayer de les comprendre, nous devons ajouter ce facteur aux facteurs de risque de la dégradation, ou changements, qui se produisent dans l'érosion dentinaire. Si la dentine devient molle et liquéfiée, l'effet sera marqué sur l'amplitude, l'étendue et la rapidité de la perte de surface dentaire.

En bref, dans le cas de l'érosion de l'émail, nous observons davantage de déminéralisation et de perte de tissus en bloc, principalement en raison de la teneur en minéraux plus élevée de l'émail. Fait important, nombre de ces changements se font à un pH inférieur à 4. La dentine, d'autre part, subit en général moins de déminéralisation et de perte de tissus en bloc sous contrainte acide, a une matrice plus molle et est plus susceptible à la perte de surface en raison de forces de friction. Les changements à la dentine se présentent habituellement à un pH légèrement plus élevé, habituellement supérieur à pH 4.

Sur le plan clinique, les processus érosifs



Figure 6. L'image montre un degré élevé d'UDE sur les surfaces de la dentine, tout en épargnant davantage certains sites de l'émail.

Photo fournie gracieusement par Dr Michael Nelson.

peuvent sembler contradictoires (Figure 6). En examinant ces chiffres, on pourrait se demander pourquoi la perte de dentine est si importante, alors que l'émail semble beaucoup moins touché. En liant cette image à l'analyse ci-dessus, il est probable que, chez ce patient, la contrainte d'érosion n'était pas à un pH très bas. Le pH était peut-être plus élevé, encore sous le niveau de 5,5 environ, mais à un pH qui n'a pas exercé un effet important sur l'émail. Parce que le pH n'était pas assez faible, l'effet d'érosion a été beaucoup plus marqué sur la dentine que sur l'émail. En même temps, la zone indiquée par la flèche verte montre une toute autre situation. Cette zone affiche probablement des forces de friction réelles des dents opposées, qui ont provoqué une nouvelle perte d'émail. La question devient donc la suivante : comment peut-on avoir, dans la même bouche, une telle différence? Ce dilemme met en relief la complexité et les difficultés cliniques que les professionnels de la santé dentaire doivent gérer pour résoudre ce problème. Une réponse serait de s'assurer que les professionnels de la santé dentaire sont formés pour évaluer cette affection de perspectives multiples.

Sur le plan épidémiologique, le fait que l'érosion dentaire n'est souvent pas notée dans la charte du patient, surtout aux États-Unis, est un problème. C'est un contraste marqué avec l'Europe, l'Australie et certains pays d'Amérique du Sud, où l'évaluation de l'érosion dentaire est devenue routinière. Dans

le passé, à moins de la présence de douleur ou d'un type quelconque de problème cosmétique, les patients ne demandaient pas de traitement pour l'érosion et la plupart des dentistes ne la soignaient pas. À mesure que l'érosion dentaire est devenue plus problématique, il est à espérer que tous les professionnels de la santé dentaire développent une connaissance accrue du problème et deviennent mieux outillés pour aider leurs patients qui sont à risque d'érosion dentaire ou qui en affichent déjà un certain niveau.

Érosion dentaire et régime alimentaire

La plupart des chercheurs considèrent les boissons sucrées et les boissons gazeuses contenant de l'acide comme les principaux responsables de l'incidence croissante de l'érosion dentaire.^{8,9,14,15,20-22} Au cours des dernières décennies, la taille des portions aux États-Unis a augmenté de façon spectaculaire.^{8,23} La taille moyenne des boissons, dans les années 1950, était légèrement inférieure à 207 ml (7 onces liquides). Dans les années 1960, la taille moyenne de ces portions était passée à 355 ml (12 onces liquides), et à la fin des années 1990, elle avait encore augmenté pour atteindre 532 ml (20 onces liquides). (Figure 7) Dans de nombreux restaurants, les plus grands formats vendus contiennent souvent de 1 242 à 1 301 ml (42 à 44 onces liquides), et des recharges gratuites sont généralement disponibles.²⁴ Entre 56 % et 85 % des enfants en âge d'aller à l'école ont été signalés comme consommant au moins une (1) boisson gazeuse par jour, et 20 % d'entre eux consomment en moyenne quatre (4) portions ou plus par jour.⁸

Aux États-Unis, il a été démontré que l'apport calorique actuel peut atteindre environ 4 000 calories par jour et par personne. Environ 25% de cette consommation calorique se fait sous forme de boissons sucrées ou, à tout le moins, de sucres ajoutés au régime alimentaire. Une étude du Credit Suisse a comparé le produit intérieur brut de divers pays à leur consommation annuelle de boissons sucrées.²⁵ Comme le montre la figure 8, les États-Unis sont bien au-dessus des autres pays dans cette évaluation, ce qui indique un risque très élevé d'érosion dentaire dans ce pays, en raison du faible pH et des niveaux élevés d'acidité des boissons sucrées. Aux États-Unis, une personne

moyenne consomme plus de 151 litres (40 gallons) de boissons sucrées par an.^{25,26} Il n'est pas surprenant que les États-Unis aient des problèmes d'obésité, de caries et d'autres effets secondaires connexes.

La gravité des attaques acides érosives dépend de multiples facteurs, tels que le pH (tableau 2), l'acidité titrable et la capacité tampon de la boisson ou de la nourriture et de la salive de la personne qui ingère la boisson. Un autre facteur important est le temps de contact de l'acide sur les dents. Plus les dents sont soumises à une exposition acide érosive, plus elles sont susceptibles de subir des modifications érosives.

En outre, tous les acides ne se ressemblent pas en ce qui concerne leur potentiel érosif. Des études ont montré que les acides citrique et lactique ont un potentiel érosif plus élevé que les acides acétique, maléique, phosphorique et tartrique, bien que tous ces acides alimentaires aient un certain degré de potentiel érosif. Lorsqu'il est inclus dans des produits contenant d'autres ingrédients, tels que du calcium, du phosphate et/ou du fluor, le potentiel érosif d'un acide peut être considérablement réduit. Par exemple, il a été démontré que les boissons acides, lorsqu'elles sont complétées par du calcium, du phosphate et du fluorure, ont un potentiel érosif réduit par rapport aux témoins.²⁷ En outre, le yaourt, qui a un pH relativement faible, a un faible potentiel érosif en raison de sa forte teneur en calcium et en phosphate.²⁸

La consommation d'une seule boisson acide et le fait de la boire ont normalement peu d'incidence sur l'érosion dentaire. Bien que le pH de la salive diminue lorsqu'elle est avalée, celle-ci possède généralement une capacité tampon suffisante pour rétablir rapidement un pH neutre. La probabilité de problèmes dentaires est beaucoup plus élevée si les consommateurs sirotent leurs boissons ou s'ils les dégustent sur de longues périodes. Une façon de minimiser le risque de contact prolongé des boissons acides avec les dents est de boire à l'aide d'une paille, car cela peut aider à minimiser le contact avec les dents.²⁹

En dépit de la prise de conscience croissante

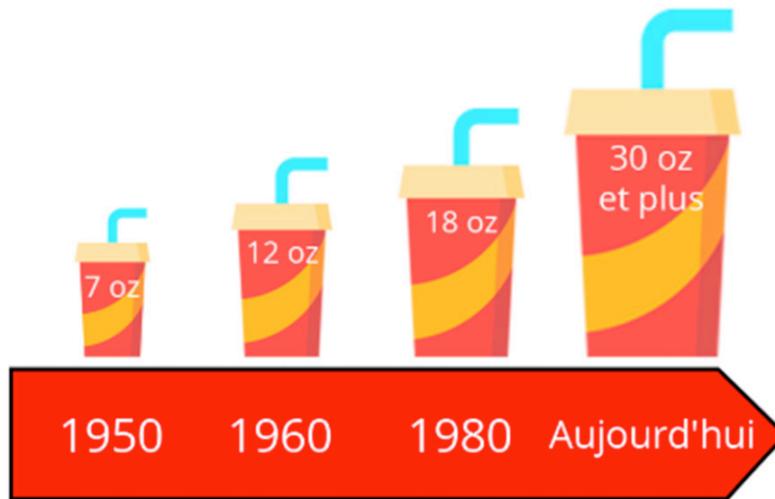


Figure 7. La taille des boissons a considérablement augmenté. Dans les années 1950, la boisson de cola moyenne dans un restaurant américain était de 207 ml (7 onces liquides). La taille des portions n'a cessé d'augmenter depuis ; aujourd'hui, la taille moyenne des portions est de plus de 887 ml (30 onces liquides), les « grosses » portions individuelles contiennent souvent 1 242 à 1 301 ml (42 à 44 onces liquides) de boisson, voire plus.

Consommation annuelle de boissons gazeuses c. PIB (par habitant)

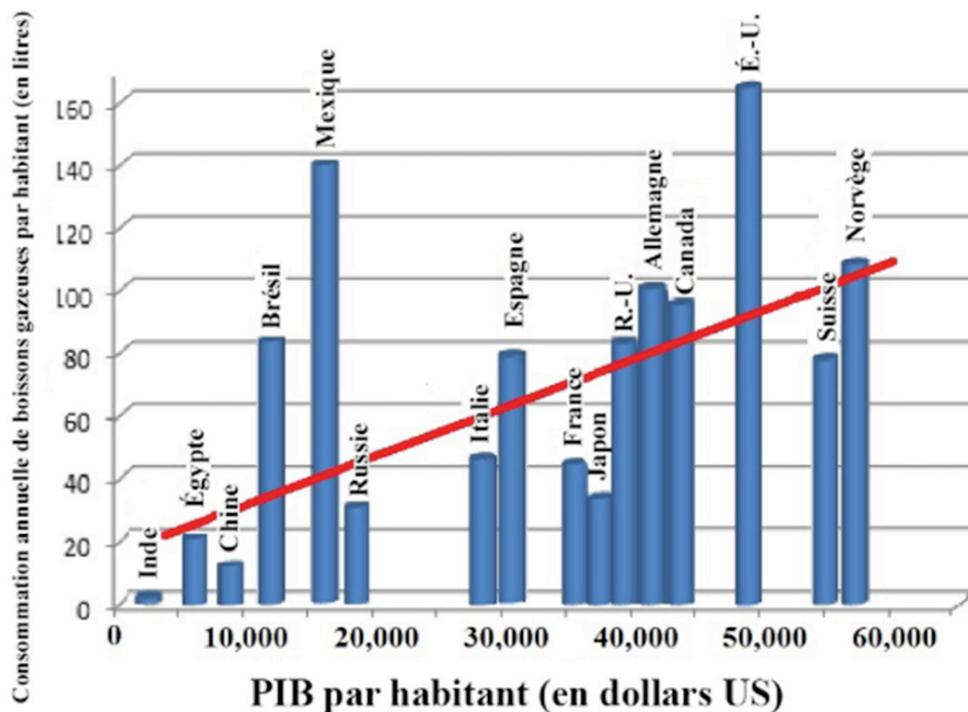


Figure 8. La consommation mondiale annuelle de boissons gazeuses par rapport au PIB par habitant montre clairement un niveau de consommation beaucoup plus élevé aux États-Unis par rapport aux autres nations.

Adapté de Sugar, Consumption at a Crossroads. Crédit Suisse.²⁵

Tableau 2. Valeurs du pH des boissons courantes.

Boisson	pH
Eau pure	7.0
Lait	6.6
Thé	6.2
Café et lait	5.3
Café noir	5
Jus de tomate	3.7
Sprite	3.29
Pepsi diète	3.03
Gatorade	2.92
Dr. Pepper	2.90
Punch aux fruits	2.82
Jus d'orange (Minute Maid)	2.64
Coca Cola classique	2.53
Référence : Acide de pile	1.0

Adapté de Jain et coll., General Dentistry 2007.³⁰

des problèmes diététiques liés à la consommation élevée de boissons non alcoolisées, en particulier chez les enfants d'âge scolaire, la question de l'érosion dentaire ne se limite pas à la seule consommation de ces boissons. L'exposition excessive aux fruits, aux légumes acides, aux jus de fruits, au vin et à d'autres aliments et boissons

diététiques considérés, par ailleurs, comme des alternatives saines aux boissons gazeuses est tout aussi problématique pour la surface de l'émail. Se protéger contre un défi érosif croissant est difficile, quel que soit le type de régime alimentaire consommé.^{28,29,31-33}

L'un des facteurs déterminants de l'érosion dentaire est la durée du contact entre les acides alimentaires et les dents. Par conséquent, il existe une certaine perception selon laquelle les boissons à haute viscosité peuvent être plus érosives que celles à faible viscosité, en raison de leur tendance à rester plus longtemps dans la bouche. De récentes études in vitro ont cependant suggéré que le contraire pourrait être vrai,^{34,35} peut-être en raison du fait que les ingrédients qui augmentent la viscosité sont en fait capables de ralentir la libération des acides de la boisson, causant ainsi moins de dommages. Ce domaine de recherche est intéressant à suivre, et il faudra des modèles plus robustes et des essais cliniques pour confirmer si l'augmentation de la viscosité favorise l'érosion ou contribue à la prévenir.

La salive

L'un des facteurs les plus importants qui influencent la progression de l'érosion dentaire est la salive, surtout à l'époque de la polypharmacie où nous vivons. Même avant une attaque acide, le flux de salive est souvent augmenté en réponse à des stimuli, comme l'odeur ou la mastication. Un débit élevé permet d'améliorer le rôle protecteur de la salive dans la dilution et l'élimination des acides de la bouche, ce qui est extrêmement important en cas d'exposition à l'acide. Un faible débit salivaire peut présenter un certain nombre d'effets négatifs. Le flux salivaire peut être inhibé en tant qu'effet secondaire de nombreux médicaments, sur ordonnance ou en vente libre. Les conditions médicales, comme la xérostomie, la déshydratation et le dysfonctionnement des glandes salivaires, peuvent toutes mettre les dents en danger d'érosion.³⁶

Aux États-Unis, un adulte moyen de plus de 65 ans prend six médicaments ou plus sur ordonnance. Un certain nombre de ces

médicaments peut avoir un impact négatif sur la salive ou le débit salivaire, ce qui peut augmenter le risque d'érosion dentaire. De faibles niveaux de salive peuvent avoir une incidence sur le taux de maturation de la pellicule, et peuvent également entraîner un risque élevé d'érosion dû à un brossage excessif des dents, à la mastication d'aliments durs et au bruxisme. À tout le moins, les modifications de la salive peuvent rendre le processus d'érosion dentaire et de détérioration des dents beaucoup plus complexe.³⁷

Chez les populations plus âgées, où il existe une combinaison d'hyposalivation et de polypharmacie, cela peut constituer un problème important. Ces personnes peuvent être exposées à des acides à très faible pH. Pendant le sommeil, nous ne produisons qu'environ un dixième de la salive que nous produisons pendant la journée. Les personnes âgées de plus de 65 ans ne produisent souvent que la moitié de la salive qu'elles avaient à 20 ans. Sans une salivation suffisante, il est difficile d'assurer une protection suffisante et une bonne élimination des acides, en particulier si le patient souffre de reflux acide.

La composition chimique et la capacité tampon de la salive sont également des facteurs importants. Si la salive contient une forte concentration de bicarbonate, elle est davantage capable de neutraliser les acides érosifs. Si elle est sursaturée en calcium et en phosphate, elle est mieux équipée pour inverser les faibles niveaux de ramollissement initial qui pourraient se produire. La salive sous-saturée en calcium et en phosphate ne permet guère de protéger la surface des dents contre les expositions à l'acide érosif.³⁸

La pellicule salivaire

Outre la salive, un autre facteur biologique clé qui peut influencer la progression de l'érosion dentaire est la pellicule. La pellicule salivaire, ou acquise, est une couche à base de protéines qui recouvre toutes les surfaces des dents exposées oralement. Bien que ce film pelliculaire puisse être modifié par le brossage, le film pelliculaire n'est pratiquement jamais retiré des dents, sauf en cas de

prophylaxie dentaire. Lors d'une prophylaxie, l'abrasivité des dentifrices prophylactiques est suffisamment élevée pour permettre l'élimination complète de ce film de la surface de la dent, exposant ainsi la surface de l'émail naturel. La raison de l'élimination de la pellicule pendant la prophylaxie est de permettre l'élimination complète des taches extrinsèques de la surface de la dent. Tandis que les agents de nettoyage chimiques, comme le peroxyde, sont capables de blanchir les taches d'une pellicule intacte, les dentifrices prophylactiques éliminent la pellicule. Pour rétablir son niveau naturel de protection, la salive génère une nouvelle pellicule fraîche en à peine quelques heures. Bien que mince en termes absolus, la pellicule protège la surface de la dent contre les dommages causés par l'acide extrinsèque.^{8,36,39}

Lorsque des aliments et des boissons acides sont consommés en quantité excessive, la couche pelliculaire peut être submergée par le simple volume d'acides alimentaires ou gastriques, l'acidité élevée titrable de la boisson ou par une combinaison complexe de facteurs tels que la teneur en minéraux de la salive.³⁸ Lorsque cela se produit, l'émail de surface se ramollit rapidement, et même l'émail extérieur riche en fluorure, qui assure une « seconde ligne de défense » appréciable contre les acides cariogènes, ne peut se défendre contre une forte attaque acide érosive. L'émail extérieur se ramollit et risque d'être endommagé, principalement en raison d'une multitude de facteurs potentiels « d'usure dentaire » présents dans la bouche.¹⁴

Trouble du réflexe gastro-œsophagien (RGO)

Un autre problème qui a un impact significatif sur l'érosion dentaire est le trouble du réflexe gastro-œsophagien (RGO). On observe une augmentation significative de l'érosion grave chez les populations plus âgées, et entre 10% et 28 % présentent des symptômes d'acidité gastrique.⁴⁰ En 2015, plus de 113 millions d'ordonnances de médicaments antiacides ont été rédigées, ce qui représente plus de 13 milliards de dollars de ventes.⁴¹ Le RGO silencieux est encore plus inquiétant. Une étude récente a révélé que plus d'un tiers des patients peuvent souffrir de RGO silencieux, où

le reflux se dirige en fait vers la bouche, mais les patients sont asymptomatiques.⁴² Cette condition peut avoir une incidence importante sur l'érosion dentaire. Il a été démontré que la maîtrise de la RGO a une incidence positive sur l'érosion dentaire. Dans une étude, les patients qui avaient des érosions dentaires enregistrées comme des lésions actives se sont vu prescrire des inhibiteurs de la pompe à protons (IPP) pour les aider à gérer leurs problèmes de reflux gastrique. Dans 86 % des cas, la progression des lésions érosives a été arrêtée.⁴³ Ces résultats ont démontré qu'en supprimant les acides gastriques, l'incidence de l'érosion était réduite; et la progression de l'érosion dentaire était gérée efficacement.

Âge du patient et facteurs de risque

L'usure dentaire érosive est épisodique tout au long de la vie et peut commencer dès la petite enfance. Il est généralement admis que l'usure dentaire érosive des dents de lait peut être le signe de futurs problèmes d'érosion dans la dentition permanente. Bien que des études dans la littérature aient suggéré que la prévalence de l'érosion dentaire se situe entre 7 % et 74 %, une méta-analyse d'études chez des adolescents et des jeunes adultes présentant au moins une lésion érosive a révélé une prévalence globale de 30 % de l'usure dentaire érosive, et cette condition devient encore plus fréquente avec l'âge.⁴⁴ Les différentes étiologies jouent généralement un rôle plus important à différents âges. La figure 9 montre un cas d'érosion et d'attrition.

Les facteurs de risque pour l'usure dentaire érosive sont, entre autres : 1) les habitudes alimentaires (quantités, fréquence, mode de consommation des aliments et boissons acides) ; 2) les reflux gastriques (RGO, boulimie, vomissements de grossesse) ; 3) la xérostomie - la réduction du flux salivaire diminue la dilution et la clairance de l'acide ; et, 4) l'exposition à des agressions mécaniques telles que des aliments durs, un mauvais brossage de dents et le bruxisme (grincement des dents). La gravité des attaques acides varie en fonction du pH de l'acide et de sa capacité tampon, du fait que la boisson est sirotée ou ingérée ou prise avec une paille, de son temps de contact, de l'épaisseur de la pellicule acquise et de la salivation. La réduction du flux salivaire représente le plus grand facteur de risque

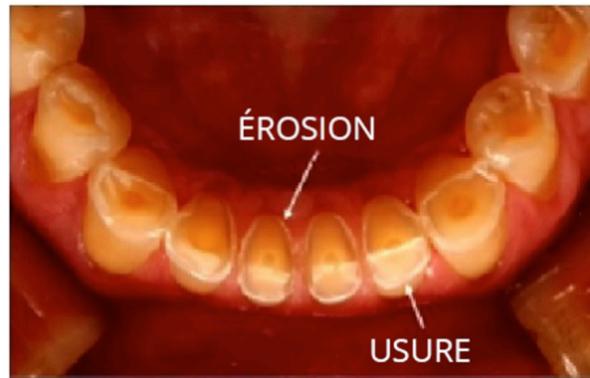


Figure 9. Usure dentaire érosive multifactorielle avec érosion et attrition.



Figure 10. La présence de lésions du NCCL suggère la probabilité de mauvaises habitudes de brossage.

et doit être évaluée. L'usure dentaire érosive est irréversible et, si elle est observée chez les enfants ou les adolescents, on peut s'attendre à ce qu'elle progresse si aucune intervention n'est effectuée.

Lors de l'examen d'une érosion mineure, il convient de tenir compte de l'âge du patient, de ses habitudes et du caractère physiologique ou pathologique de l'usure. Un diagnostic précoce est particulièrement important car les patients ne cherchent généralement pas à se faire soigner avant d'avoir ressenti une douleur ou un problème esthétique.

La réalisation d'une évaluation de l'érosion dentaire permet aux praticiens dentaires d'avoir un aperçu de certaines des autres habitudes d'un patient. Par exemple, la récession au-dessus des lésions du NCCL de la figure 10 suggère que ce patient s'est probablement brossé les dents avec une brosse à dents rigide

et a abrasé les tissus, ce qui a entraîné une gencive peu adhérente, une récession et une lésion érosive très profonde. Il convient de gérer correctement ce type d'affection, en plus des autres problèmes que connaît le patient.

Caries et érosion

Nous savons que les caries peuvent se produire sur n'importe quelle surface de la dent. Cependant, il est généralement admis que les caries se produisent sous la plaque et sont le résultat direct des acides bactériens. L'acide primaire qui provoque les caries est l'acide lactique, un sous-produit de la dégradation des hydrates de carbone fermentables (principalement le sucre) par les bactéries de la plaque. Alors que la principale bactérie responsable des caries est *S. mutans*, d'autres bactéries, comme *Lactobacillus*, ont également été suggérées comme contribuant à divers aspects du processus de caries.^{45,46}

L'érosion, en revanche, est le résultat de l'action directe d'acides extrinsèques, diététiques, tels que ceux que l'on trouve dans les boissons gazeuses et les jus de fruits ou d'acides intrinsèques, comme ceux provenant des RGO. Les acides alimentaires comprennent les acides phosphoriques, citriques et autres, couramment utilisés pour donner les saveurs acidulées et acidulées que nous associons aux aliments et boissons acides. Bien que les boissons « diététiques » soient généralement « sans sucre », et donc plus acceptables du point de vue des caries, la teneur en acide des boissons diététiques n'est pas différente de celle de leurs homologues contenant du sucre. Du point de vue de la teneur en acide, les boissons « sans sucre » n'offrent aucun avantage lorsqu'il s'agit de leur potentiel à provoquer une érosion dentaire.

Principales différences entre les caries et l'érosion dentaire

Les généralités peuvent induire en erreur. Les caries sont souvent décrites comme la perte de minéraux par l'action directe des acides sur les dents, et l'érosion dentaire est également définie de la même manière. Bien que ces deux affirmations soient vraies, le type d'acide, sa provenance et les sites spécifiques à la surface de la dent vers lesquels ces acides sont dirigés sont d'une grande importance. Il est important de différencier les dommages à l'émail dus aux

caries des dommages résultant de l'érosion dentaire. L'étiologie et les symptômes de ces deux processus diffèrent sensiblement, tout comme les stratégies de gestion appropriées pour chacun (tableau 3).

L'une des différences majeures entre les caries et l'érosion dentaire doit être clairement comprise. Les caries sont un processus qui commence avec la déminéralisation et qui, à un stade précoce, peut être inversé, soit par le processus naturel de reminéralisation, soit par une reminéralisation accrue grâce au traitement au fluor; L'érosion dentaire, par contre, est essentiellement un processus non réversible qui entraîne des dommages permanents à la structure de la dent.

Rôle du fluorure dans l'inversion des caries

Les caries dentaires sont une maladie infectieuse causée par l'interaction complexe de bactéries cariogènes (qui causent les caries) et de glucides (c.-à-d. des sucres) sur la surface de la dent au fil du temps. Les bactéries cariogènes métabolisent les glucides pour former de l'énergie et produisent des acides organiques en tant que sous-produits. Les acides diminuent le pH dans le biofilm de la plaque.⁴⁷

L'hydroxylapatite de l'émail des dents est principalement composée d'ions phosphates (PO_4^{3-}) et d'ions de calcium (Ca^{2+}). Dans des conditions normales, il y a un équilibre stable entre les ions de calcium et de phosphate dans la salive et l'hydroxylapatite cristalline qui constitue 96 % de l'émail de la dent. Lorsque le pH chute en-deçà d'un niveau critique (5,5 pour l'émail et 6,2 pour la dentine), il s'ensuit une dissolution du minéral de la dent (hydroxylapatite) dans un processus appelé déminéralisation. Lorsque la capacité tampon naturelle de la salive augmente le pH, les minéraux sont réintégrés à la dent au moyen du processus de la reminéralisation.⁴⁷

Le stade initial du processus de carie entraîne la formation de points blancs, résultat de la pénétration de l'acide et de la solubilisation d'une partie (mais pas de la totalité) du minéral de subsurface (figure 11A). Sans traitement, ces dommages sous la surface peuvent progresser au point où le cristal ne peut plus fournir un support suffisant à la structure de surface de

Tableau 3. Principales différences entre les caries et l'érosion dentaire.

		
Comparaisons clés	Caries	Érosion
Type de processus	Changement minéral	Perte de minéraux
Site(s) dentaire(s) affecté(s)	Émail & dentine	Émail & dentine
Cause première	Acides bactériens	Acides alimentaires
Site(s) primaire(s) des dommages	Sous la surface, sous la plaque	Surface exposée, sans plaque
Affections	Exposition aux acides faibles pendant des périodes prolongées, généralement à un pH supérieur à 4,0	Exposition répétée à des acides alimentaires ou gastriques, généralement à un pH inférieur à 4,0, pendant de courtes périodes
Résultat	Phénomène de sous-face avec une couche extérieure d'émail intacte	Adoucissement de la surface entraînant une perte de minéraux de surface
Réversible?	Réversible à un stade précoce	Perte de surface irréversible
Facteurs contributifs	La capacité tampon de la salive aide à neutraliser les acides bactériens	Salive et pellicule submergées par les acides alimentaires et gastriques
Approche thérapeutique privilégiée	Prévention et inversion des dommages précoces	La prévention est essentielle pour gérer
Efficacité du fluorure	-----	-----
le fluorure de sodium	Oui	Minimale
Monofluorophosphate de sodium	Oui	Minimale
Fluorure d'étain	Oui	Oui

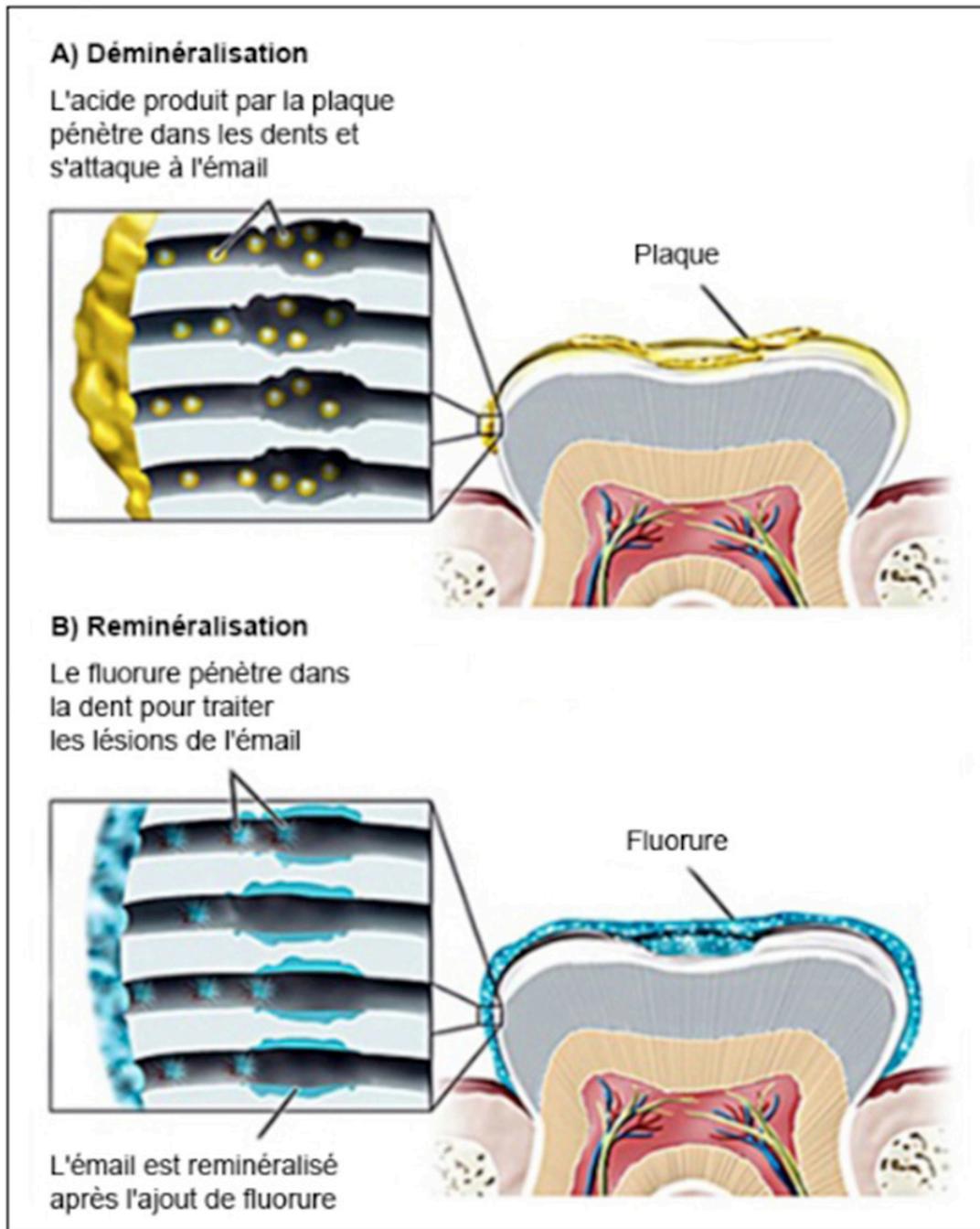


Figure 11. A) Déminéralisation - le processus de formation des caries. Les dommages se produisent dans les régions souterraines de l'émail, laissant une couche extérieure intacte sur la surface de l'émail. B) Reminéralisation - processus d'inversion des caries. La carie est inversée par le processus de reminéralisation, dans lequel le calcium, le phosphate et le fluor sont incorporés dans les zones endommagées par les processus de déminéralisation, ce qui produit un minéral fluoré plus fort.

l'émail, et la surface s'effondre (cavitation).

Différents facteurs peuvent influencer sur le processus de formation des caries. L'une des méthodes les plus efficaces pour prévenir les caries est de promouvoir la reminéralisation et de ralentir la déminéralisation. Il est possible d'y arriver avec un traitement au fluorure. Il est généralement accepté que l'utilisation régulière du fluorure, par ex., dans le dentifrice et l'eau potable, est extrêmement efficace pour prévenir les caries dentaires. En 1999, le Center for Disease Control (CDC) des États-Unis a publié une annonce selon laquelle la fluoration de l'eau est l'une des dix premières mesures de santé publique entreprises au 20e siècle.⁴⁸ La présence du fluorure en faibles concentrations et à fréquence élevée est plus efficace pour prévenir les caries que de fortes teneurs en fluorure utilisées à faible fréquence. Étant donné que la fluoration de l'eau n'est implantée que dans un petit nombre de pays, le dentifrice est considéré comme une des principales sources de fluorure dans le monde.

Si du fluorure est présent dans les liquides oraux (c.-à-d. la salive), de la fluorapatite, et non de l'hydroxylapatite, se forme pendant le processus de reminéralisation. Les ions fluorure (F-) remplacent les groupes hydroxyle (OH-) dans la formation du réseau cristallin de l'apatite (figure 11B), ce qui donne un minéral dentaire plus fort et fluoré (fluorapatite). La fluorapatite est moins soluble que l'hydroxylapatite, même dans des milieux acides. Étant donné que la fluorapatite est

moins soluble que l'hydroxylapatite, elle est également plus résistante à la déminéralisation subséquente lors d'une exposition à l'acide.

Les caries sont généralement considérées comme un phénomène subsuperficiel. Avec un traitement au fluorure, une lésion sans cavitation peut être reminéralisée avec de la fluorapatite et afficher une plus grande résistance à la déminéralisation subséquente qu'avec l'hydroxylapatite. Même à très faible concentration, le fluorure est efficace en tant qu'agent de protection contre les caries.⁴⁹

Aux États-Unis, on trouve trois sources de fluorure couramment utilisées dans les produits d'hygiène buccale : le fluorure de sodium (NaF), le monofluorophosphate de sodium (SMFP) et le fluorure stanneux (SnF₂). Ces trois sources de fluorure fournissent l'important ion F- qui à la fois inhibe la déminéralisation et favorise la reminéralisation du minéral dentaire endommagé. En outre, le SnF₂ est considéré comme ayant des propriétés uniques, car il offre une efficacité contre les acides bactériens en plus de ses avantages fluorants.

Fluorure et érosion dentaire

Tandis que l'érosion dentaire, comme les caries, est un processus minéral, le processus d'érosion suit un cheminement légèrement différent.^{38,50} Il existe peu de possibilités d'inversion, car les acides érosifs peuvent submerger la couche pelliculaire protectrice et ramollir les surfaces extérieures de la dent; ces surfaces ramollies peuvent ensuite être perdues sous l'effet des

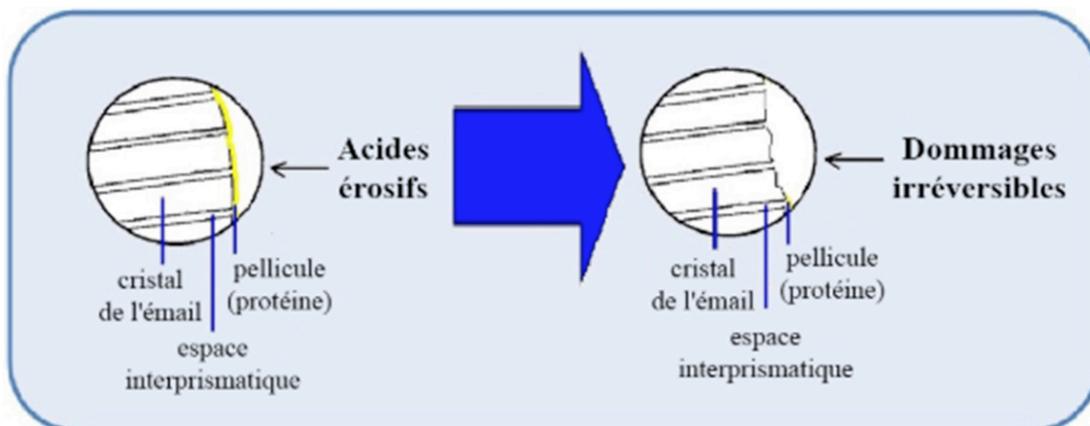


Figure 12. Les processus d'érosion entraînent une perte permanente de la structure minérale de surface.

forces abrasives, ce qui entraîne une perte permanente et irréversible de la structure de la dent (figure 12).

Il est reconnu que le fluor aide à garder des dents solides. Cependant, des études récentes ont démontré que tous les fluorures ne se ressemblent pas dans leur capacité à prévenir l'érosion dentaire. Bien qu'il y ait probablement une plus grande incidence d'érosion dentaire en l'absence de fluor, les données suggèrent que la plupart des fluorures n'offrent pas un niveau élevé de bénéfice contre les niveaux croissants de défi auxquels les dents sont confrontées dans l'environnement actuel. Malgré le fait que presque 100 % des dentifrices du monde contiennent du fluor, l'incidence et la prévalence de l'érosion dentaire semblent toutes deux en augmentation. Ces données suggèrent que de nombreux produits fluorés pourraient ne pas être suffisamment efficaces pour protéger les dents contre les attaques acides érosives. Cependant, une des sources de fluor actuellement utilisées, le fluorure stanneux (SnF_2) (figure 13), a été démontrée dans un large éventail d'études comme étant unique dans sa capacité à aider à prévenir le déclenchement et la progression de l'érosion dentaire. Il s'agit à

la fois d'études cliniques sur l'érosion menées en laboratoire⁵¹⁻⁵⁴ et sur des humains in situ.⁵⁵⁻⁶⁰ Différent des autres sources de fluor utilisées, le fluorure stanneux dépose une couche de rétention, résistante aux acides, sur les surfaces exposées des dents, qui protège à la fois contre le déclenchement et la progression de l'érosion dentaire (figure 14).⁶¹

Méthode actuelles d'évaluation de l'érosion dentaire

Les méthodes utilisées pour évaluer l'efficacité de l'érosion dentaire s'inscrivent dans deux groupes : celles qui mesurent la perte minérale totale de l'émail (et de la dentine) attribuable

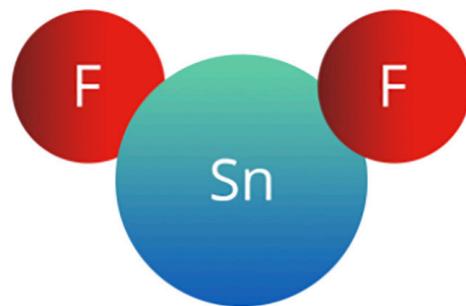


Figure 13. Le fluorure stanneux (SnF_2) est unique parmi les sources de fluorure couramment utilisées pour la formulation des dentifrices.

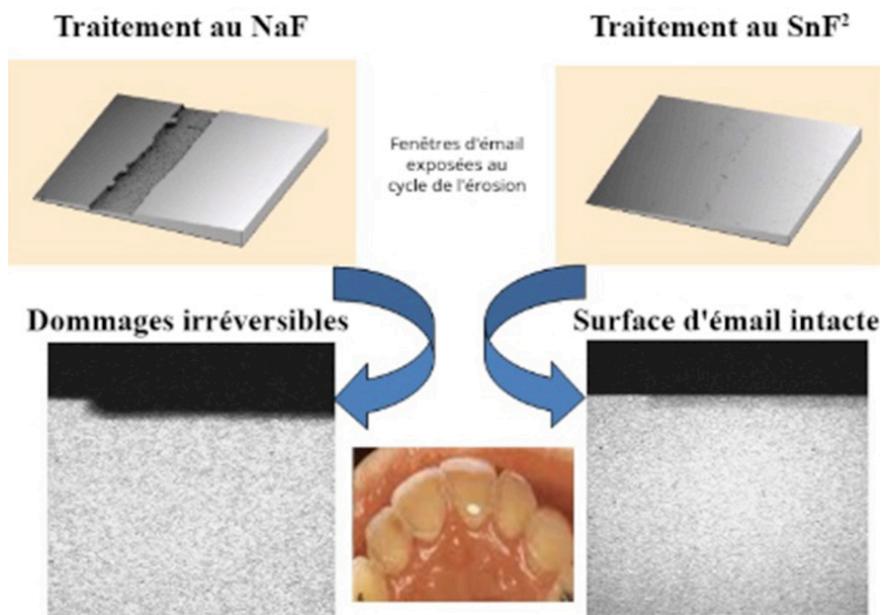


Figure 14. SnF_2 aide à prévenir l'érosion en déposant une couche barrière résistante aux acides sur les surfaces exposées des dents, empêchant ainsi le déclenchement et la progression de dommages irréversibles.

Adapté de Faller; Cosmetics & Toiletries, 2012.⁶²



Figure 15. Spécimens d'émail humain montés dans des appareils portés pour des études de prévention de l'érosion humaine in situ.

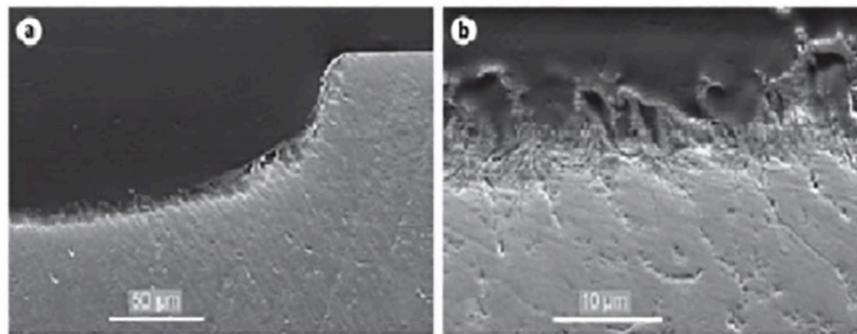


Figure 16. SEM montrant la perte d'émail (a) et, à plus fort grossissement, la couche ramollie à l'avant de la lésion (b).

Images gracieuseté de Karger.⁶²

à une progression des lésions, et celle qui mesure les propriétés de la surface des lésions érosives.

Méthodes de progression des lésions

La progression des lésions peut être évaluée à l'aide de plaques d'émail sain soumises à des cycles de défis acides et de reminéralisation salivaire in vitro, ou par des tests in situ sur des patients buvant des boissons qui délivrent des défis acides aux plaques d'émail portées dans un appareil (Figure 15). En utilisant les mêmes méthodes, on peut évaluer l'efficacité des mesures préventives pour inhiber la progression des lésions. La progression des lésions dans l'émail et la dentine peut être mesurée par microradiographie, par profilométrie de contact et par profilométrie sans contact (optique); ces deux dernières méthodes permettent en outre de mesurer la rugosité de surface. Une quatrième option, la microscopie confocale à balayage laser (CLSM), mesure la progression de la lésion totale et la zone ramollie de minéral causée par un

acide érosif. Une étude récente a comparé la CLSM, la profilométrie avec contact et la profilométrie sans contact et a constaté que les trois méthodes donnaient des résultats similaires pour la mesure de la perte d'émail.⁶³

Mesures de la couche de surface

Les couches de surface peuvent être évaluées à l'aide de modèles in vitro ou in situ. Les méthodes d'analyse peuvent comprendre la microscopie électronique à balayage (MEB) (figure 16), la fluorescence lumineuse quantitative ou la tomographie par cohérence optique qui mesure les changements dans la zone de surface et sont utilisées pour déterminer la rugosité de la surface. D'autres méthodes comprennent des tests de solubilité dans les acides et la microscopie à force atomique (Figure 17) Des répliques de MEB peuvent être utilisées avec in situ la recherche pour mesurer les changements dans les surfaces des lésions érodées ou des zones ramollies des lésions de l'émail au fil du

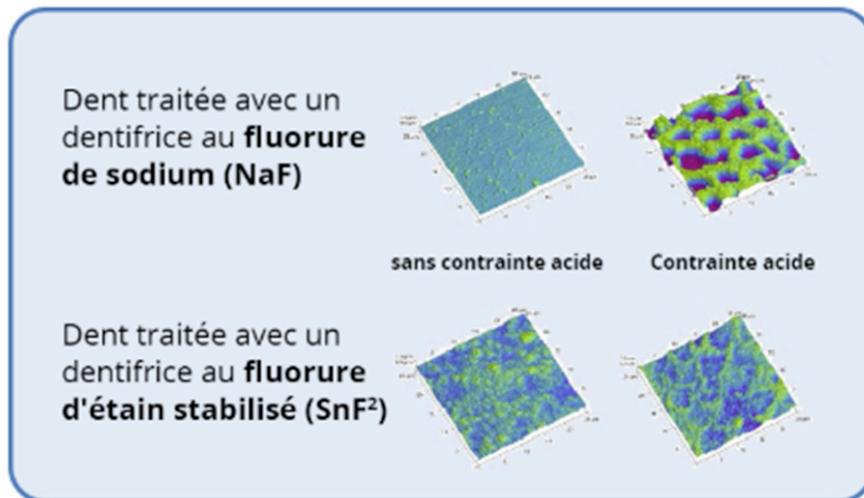


Figure 17. Les micrographies à force atomique montrent une diminution de la perte de structure sur la plaque d'émail traitée avec un dentifrice au fluorure stanneux stabilisé. Les dépôts de fluorure stanneux sont insolubles dans l'acide concentré et assurent une protection accrue, en particulier à faible pH.

temps. Une méthode supplémentaire d'analyse des couches de surface, la spectroscopie de masse d'ions secondaires (SIMS), peut être utilisée pour mesurer la composition de la couche de surface et pour montrer les matériaux fermement déposés à la surface.

Les mesures de récupération de la dureté, d'inhibition de la perte de dureté, de composition/fluoruration de la surface et de réduction de la solubilité peuvent toutes être utilisées pour évaluer les mécanismes et l'efficacité d'une thérapie préventive proposée contre l'érosion dentaire. Les protocoles utilisés comprennent la préparation et la mesure de la surface à l'aide d'un défi acide, des étapes de traitement, des mesures de la surface après des défis acides secondaires (typiquement de l'acide citrique, ou pour les études in situ, du jus d'orange) puis la mesure de la dureté de l'échantillon après réimmersion dans la salive.^{51-55,58,59}

Progression de la lésion érosive

Les 3 étapes de la progression d'une lésion érosive sont le ramollissement initial de la surface, la perte progressive de l'émail et la création d'une lésion qui implique la dentine. En se concentrant sur les modèles de progression des lésions, on peut déterminer la capacité d'une thérapie donnée à protéger contre la progression érosive. Deux des

façons de prévenir l'érosion dentaire sont de protéger la surface des dents en « galvanisant » la surface avec des dépôts qui résistent aux acides, et/ou de reminéraliser la surface entre deux expositions à l'acide. Efficacité supérieure pour le SnF₂ dans la réduction de la perte de surface lorsqu'elle est mesurée in vitro, en utilisant la microradiographie (figure 18) après plusieurs cycles de défis érosifs, d'immersion dans la salive et de traitement aux fluorures (figure 19, tableau 4) a été démontrée dans de multiples études.⁵¹⁻⁵⁴

Une progression réduite de lésions érosives a également été observée avec un dentifrice stabilisé au SnF₂ in situ en comparaison avec le dentifrice au fluorure de sodium. Dans une étude menée par Hooper et ses collègues, les avantages du fluorure d'étain augmentaient avec le temps (Figure 20).⁵⁵

Une étude de West et al (Figure 21) a montré des avantages très significatifs en matière de protection contre l'érosion en comparant un dentifrice au SnF stabilisé à un dentifrice commercialisé contenant du SMFP comme actif fluorure et du bicarbonate d'arginine.⁵⁹

Comme indiqué précédemment, de nombreux aliments et boissons ont un pH inférieur à 4,0 et sont très acides (tableau 2). Bien que les valeurs du pH ne soient pas un prédicteur

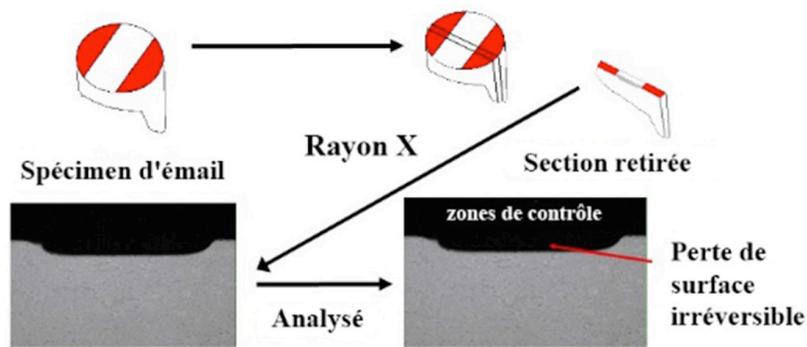


Figure 18. La microradiographie est utilisée pour mesurer de façon quantitative la perte de surface dentaire dans des modèles de progression de lésion *in vitro*.

Adapté de : Eversole et coll, 2014.⁵¹

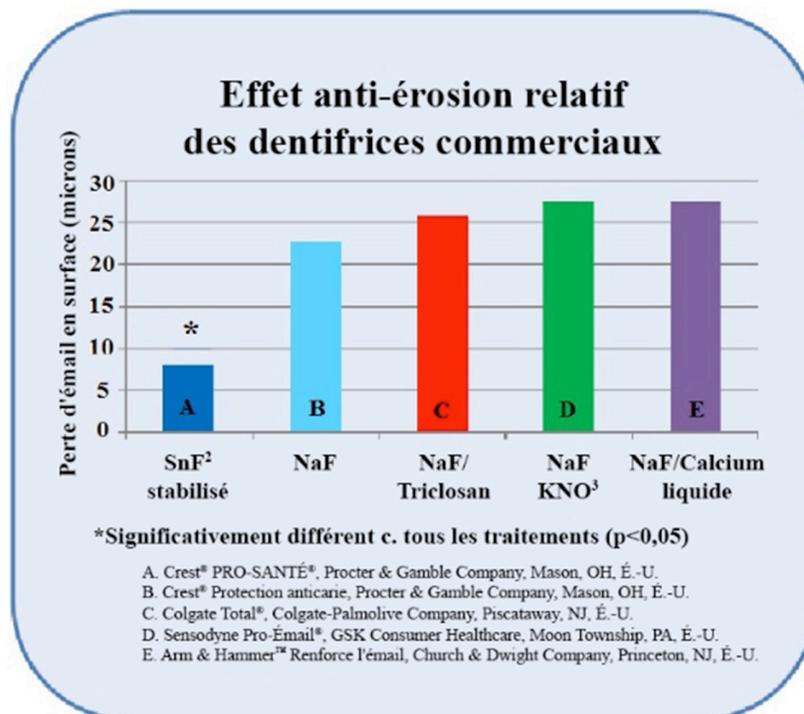


Figure 19. Perte d'émail superficiel avec les dentifrices commercialisés en utilisant un modèle de progression des lésions avec microradiographie.

Adapté de : Fallier et coll., 2011.⁵³

absolu du potentiel érosif, il est important de connaître les valeurs générales du pH pour les différents aliments et boissons. Il est également important de tenir compte de ces valeurs lorsque l'on effectue des tests d'érosion, car des valeurs de pH différentes donneront des résultats différents. Lors d'une exposition à l'acide érosif, la dent commence à se dissoudre, dans le but de rétablir un équilibre, en libérant des sels de calcium, de

phosphate et de fluorure. À un pH de 4, plus de 90 % du sel de fluorure libéré est présent sous forme d'ions fluorures, ce qui protège la surface contre la déminéralisation. À un pH de 2, c'est surtout de l'acide fluorhydrique qui est présent, plutôt que des ions fluorures; par conséquent, les ions fluorures sont présents en quantité insuffisante pour protéger la surface de la dent, ce qui entraîne la dissolution de la couche superficielle de la dent. Il a été

Tableau 4. Résultats et analyse statistique : Pourcentage de perte d'émail de surface dans une comparaison de dentifrices commerciaux au moyen d'un modèle de progression des lésions et de la microradiographie.

Type de formule testée	Perte de surface moyenne ± MSÉ (µm) ^a	% Réduction c. Contrôle ^b
SnF ₂ ^a stabilisé	5,5 (1,2)	70.5
Protection active mixte contre les caries ^c	16,0 (2,0)	14.0
MFPS/bicarbonate arginined ^d	17,1 (1,1)	8.2
Protection à action unique contre les caries ^b	18,7 (0,9)

^a Crest® Pro-Santé, The Procter & Gamble Company, Cincinnati, OH, É.-U.

^b Crest® Protection contre les caries, The Procter & Gamble Company, Cincinnati, OH, É.-U.

^c Colgate® Protection contre les caries, Colgate-Palmolive (R.-U.) Limited

^d Colgate® Sensitive Pro-Relief™, Colgate-Palmolive (R.-U.) Limited

* Moyen ± MSÉ provenant de la dernière analyse des différences les moins significatives

Les moyennes, dans la même fourchette, n'étaient pas significativement différentes, d'un point de vue statistique, à un niveau de pertinence de 0,05.

Adapté de Eversole et coll., 2014.⁵¹

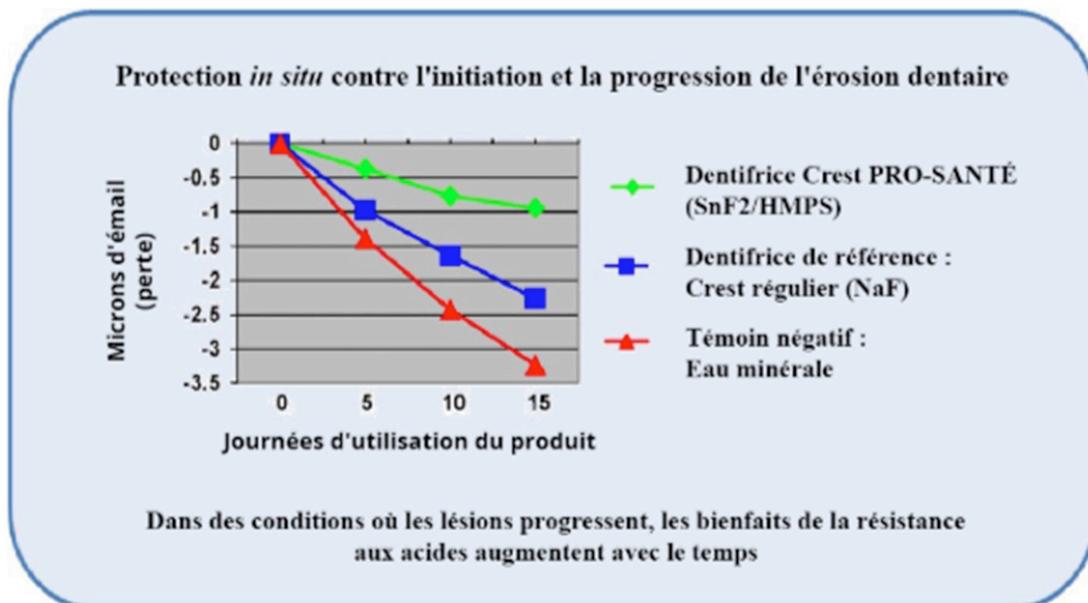


Figure 20. Une protection supérieure contre l'érosion a été prouvée pour le SnF₂ dans une étude clinique *in situ* chez les humains.

Adapté de Hooper et coll., 2007.⁵⁵

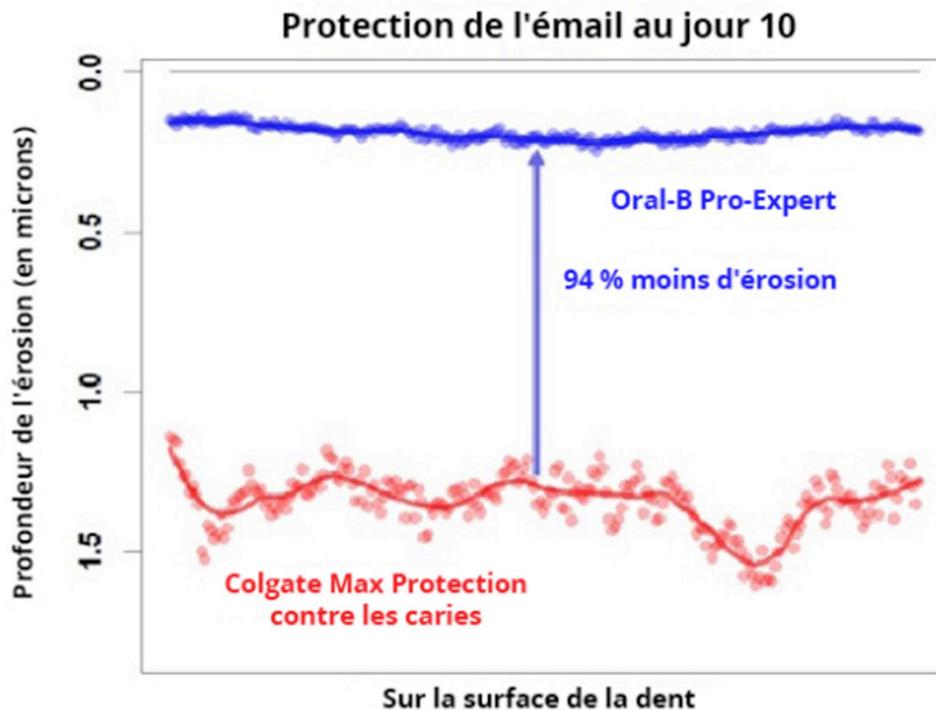


Figure 21. étude de progression in situ des lésions cliniques comparant un dentifrice SnF2 stabilisé à un dentifrice commercialisé formulé avec du SMFP et du bicarbonate d'arginine.⁵⁹

démonstré que le fluorure stanneux offre une protection unique contre les acides, en particulier à un pH faible (par ex, le jus d'orange, ~2.6).^{55,58,59}

Il existe une variété de méthodes analytiques, de modèles et de protocoles qui peuvent être utilisés pour étudier l'érosion. Certains mesurent la perte de minéraux, d'autres les changements dans la zone de surface. Les protocoles diffèrent selon que les études seront utilisées pour analyser la zone de surface ou pour produire des lésions érosives et mesurer les effets sur la progression de l'érosion. Selon la méthode utilisée, on observe des différences spectaculaires dans l'efficacité observée des divers agents topiques. Il est important de noter que les dentifrices SnF2, en particulier les dentifrices SnF2 stabilisés, ont démontré, à l'aide d'un large éventail d'études cliniques humaines in vitro et in situ qu'ils offriraient une protection contre l'érosion nettement supérieure à celle des autres sources de fluor.⁵¹⁻⁶⁰

Stratégies cliniques pour prévenir et gérer l'érosion dentaire

L'usure dentaire pathologique était rarement observée dans les civilisations anciennes, et la majorité d'entre elle était due à l'abrasion ou à l'attrition. Alors que sa prévalence et sa gravité ont augmenté chez les enfants et les adultes, l'usure dentaire érosive (ETW) est une maladie totalement évitable chez la plupart des personnes. Une usure dentaire érosive progressive peut entraîner une mauvaise esthétique, une sensibilité, une perte de fonction et parfois une perte d'estime de soi. (Figure 22).

L'identification précoce et la prévention sont cruciales. Lorsque les lésions deviennent clairement visibles pour le patient, une intervention de restauration et un traitement dentaire à vie peuvent être nécessaires. Le dépistage régulier de l'usure dentaire érosive chez tous les patients permet de diagnostiquer les lésions érosives au stade le plus précoce possible et de mettre en œuvre des mesures

de prévention et de traitement pour préserver la structure des dents et contribuer à stopper les dommages ultérieurs.

Évaluation des risques d'usure dentaire érosive (ETW)

L'évaluation des risques doit prendre en compte tous les facteurs de risque et inclure le fait de demander aux patients s'ils ont remarqué une usure dentaire ou s'ils ont les dents sensibles. L'évaluation des risques comprend la détermination des habitudes alimentaires, des régimes d'hygiène buccale, la présence de symptômes de reflux gastro-œsophagien (RGO), de troubles alimentaires, de xérostomie, et le fait que le patient soit lactovégétarien, qu'il prenne des médicaments acides ou qu'il exerce une profession à risque (par ex., dégustateur de vin, nageur professionnel). Un certain nombre de facteurs influencent la vitesse de progression et l'étendue des lésions érosives et doivent être pris en compte lors de l'évaluation des risques. Ces facteurs (tableau 5) comprennent la fréquence, la quantité et la durée d'exposition aux défis érosifs de l'acide, comme une consommation élevée de boissons gazeuses, de fruits et légumes acides, la consommation d'alcool, la manière dont les agents acides sont consommés (par ex., tenir ou agiter des boissons acides dans la bouche, ce qui prolonge le contact) et la consommation de boissons acides la nuit lorsque le flux salivaire est faible.⁶⁴⁻⁶⁷

Examen clinique

Un examen complet et un indexage des dents pour l'érosion, connu sous le nom d'Examen de base sur l'usure érosive (Basic Erosive Wear Examination ou BEWE), doivent être effectués. Le patient doit être évalué pour l'érosion, l'abrasion, l'attrition, l'abfraction, l'étiologie de l'usure dentaire, la récession, l'hypersensibilité dentinaire, l'occlusion, le débit salivaire et la coloration (ce qui suggérerait que l'érosion ne se produit probablement pas à ce moment) (figure 23).

L'examen de base de l'usure par érosion (EBUE)

Créé par Bartlett, Ganss et Lussi en 2008, le BEWE,⁶⁸ est utilisé pour évaluer le niveau



Figure 22. Vue faciale de la dentition d'un homme âgé de 23 ans atteint d'usure dentaire érosive, un état qui peut entraîner une mauvaise esthétique, une sensibilité, une perte de fonction et parfois une perte d'estime de soi.



Figure 23. Image d'un jeune de 30 ans présentant plusieurs types d'usures.

d'érosion. Pour cet examen, la bouche est divisée en six zones d'évaluation distinctes. Le tableau 6 indique les critères des notes de sextant de 0 à 3, qui sont additionnés pour obtenir une note cumulée qui sert de base à la détermination des interventions (tableau 7). Le BEWE est un index simple et rapide pour le dépistage de l'état d'érosion d'un patient.

Défis liés à la gestion de l'usure dentaire érosive

Les défis de la gestion de l'usure dentaire érosive comprennent le diagnostic précoce des lésions érosives, l'initiation de stratégies préventives et de changements comportementaux, et l'intervention précoce avec des procédures réparatrices peu invasives. Le diagnostic précoce doit inclure la cartographie des lésions érosives, des dents sensibles, des colorations et la prise en compte des zones de dentine exposées. En outre, une évaluation des risques doit être effectuée.

Les patients doivent apprendre des habitudes préventives qui réduisent le risque d'usure

Tableau 5. Des facteurs de risque importants influencent le taux de progression et l'étendue des lésions érosives.

Principaux facteurs de risque influençant le taux de progression et l'étendue des lésions érosives	
Fréquence de la consommation de boissons contenant de l'acide érosif	
Durée de l'exposition à l'acide érosif	
Consommation élevée de fruits et légumes acides	
Consommation d'alcool	
Manière dont les agents acides sont consommés	
Consommer des boissons acides la nuit lorsque le flux de salive est faible	

Tableau 6. Scores et critères d'EBUE.

Notes	Critères	Image
0	Aucune usure dentaire érosive	
1	Perte initiale de texture sur la surface	
2 ^a	Défaut distinct; perte de tissu dur impliquant < 50 % de la surface	
3 ^a	Perte de tissus durs impliquant ≥ 50 % de la surface	

Tableau 7. Scores d'EBUE cumulatifs et lignes directrices de gestion.

Score cumulatif	Lignes directrices générales de gestion
Sans UDE : 0 - 2	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien et observation réguliers • Répéter à intervalles de 3 ans
Faible : 3 - 8	<ul style="list-style-type: none"> • Hygiène orale, évaluation alimentaire • Entretien et observation réguliers • Répéter à intervalles de 2 ans
Moyen : 9 -13	<ul style="list-style-type: none"> • Hygiène orale, évaluation alimentaire • Entretien régulier • Mesures du fluorure • Éviter les restaurations • Répéter à intervalles de 6 à 12 mois
Élevé : ≥14	<ul style="list-style-type: none"> • Hygiène orale, évaluation alimentaire • Entretien régulier • Mesures du fluorure • Répéter à intervalles de 6 à 12 mois • Considérer les restaurations

- dentaire érosive. Celles-ci incluent :
- Rester hydraté.
 - Se rincer la bouche à l'eau avant le brossage.
 - Se brosser les dents avec un dentifrice au fluorure stanneux.
 - Ne pas se brosser les dents pendant au moins 1 à 2 heures après un défi acide.

L'essentiel dans la gestion de l'usure dentaire

érosive est le diagnostic précoce, l'initiation de mesures préventives et l'intervention précoce pour éviter la nécessité de soins étendus et invasifs.

Gestion et prévention de l'érosion dentaire

Une fois le diagnostic d'érosion dentaire posé, un programme de gestion préventive globale est nécessaire. La gestion de l'usure dentaire érosive se concentre sur les pratiques d'hygiène

buccale, les soins à domicile, les soins professionnels et les conseils personnalisés, en fonction du niveau de gravité constaté, afin de prévenir toute nouvelle érosion et de gérer efficacement l'affection.

Un certain nombre de suggestions peuvent être faites à tous les patients, et en particulier à ceux qui appartiennent à certaines des catégories à haut risque. Ces catégories se définissent mieux comme les personnes ayant une consommation élevée d'acides alimentaires, comme les boissons coca colas (aucune différence entre les versions diététiques ou normales), les jus de fruits, le vin, les fruits acides comme les oranges, les pamplemousses, les baies, les pommes, les légumes acides comme la rhubarbe, les tomates, tous les légumes transformés en vinaigre comme les betteraves en conserve, les cornichons, la choucroute et de nombreux autres composants alimentaires.

Du point de vue des stratégies de gestion, il existe deux approches principales. L'une est destinée au patient, tandis que l'autre est destinée au professionnel des soins dentaires.

Pratiques d'hygiène buccale et soins à domicile

Il est recommandé que les patients atteints d'usure dentaire érosive se brossent les dents pendant 2 minutes au maximum et au maximum deux fois par jour. Habituellement, le brossage manuel et motorisé n'entraîne pratiquement aucune perte d'émail et une perte minimale de dentine. Certaines études ont suggéré que les brosses électriques, en raison de leur capacité à contrôler la force de brossage, pourraient être préférées aux brosses manuelles.^{69,70} Une question courante est de savoir quel est le meilleur moment pour se brosser les dents : avant ou après une attaque à l'acide érosif. Dans une récente étude in situ utilisant des plaques d'émail, il a fallu environ 2 heures après une attaque acide pour que les surfaces d'émail commencent à se rétablir;⁷¹ cela suggère qu'il peut être judicieux d'attendre au moins 2 heures après une attaque acide érosive avant de brosser. Si vous vous brossez les dents avant une exposition aux acides, veillez à utiliser un produit qui

fournit une couche barrière résistante aux acides, comme un dentifrice SnF₂ pour protéger les dents contre les attaques acides érosives. Sans cette couche barrière, les dents pourraient être susceptibles de se ramollir par érosion, en raison de l'effet du brossage sur l'épaisseur de la pellicule. Le fait de ne pas se brosser les dents du tout, bien sûr, entraîne d'autres problèmes.

Les patients souffrant d'érosion peuvent bénéficier de l'utilisation deux fois par jour du dentifrice SnF₂, car les ions métalliques polyvalents interagissent avec la surface des dents pour former une couche insoluble résistante aux acides. En fait, le récent rapport de consensus de la Fédération européenne de dentisterie conservatrice note que les produits d'hygiène buccale contenant du fluorure stanneux ou du chlorure stanneux, tels que les dentifrices ou les rince-bouche, ont le potentiel de ralentir la progression de l'usure dentaire érosive.⁶⁶ Parmi les options supplémentaires, on peut recommander un produit à base de phosphate de calcium ou de verre bioactif à usage domestique pour favoriser la reminéralisation.

Soins professionnels

L'éducation et les conseils en matière de santé bucco-dentaire doivent être individualisés. En plus de recommander l'utilisation de dentifrices au fluorure stanneux, les soins préventifs peuvent inclure des vernis au fluorure. Les revêtements protecteurs de la surface des dents peuvent également être indiqués et l'hypersensibilité dentaire nécessite un traitement ou l'utilisation d'un dentifrice désensibilisant (p. ex., le fluorure stanneux). Si une érosion intrinsèque par acide est présente (par ex., en raison d'un RGO ou d'une boulimie), le patient doit être orienté vers une évaluation et des soins médicaux appropriés. Les matériaux de restauration et de liaison ne sont utilisés que s'ils sont absolument nécessaires pour réduire la sensibilité, améliorer l'esthétique ou rétablir la fonction. Pour les lésions cervicales non carieuses (LNC), il peut être préférable d'éviter les soins de restauration, en particulier s'il s'agit de lésions précoces. (Figure 10).

Tableau 8. Conseils adaptés aux patients.

Considérations diététiques à partager avec les patients.
Réduire la consommation et la fréquence des aliments et boissons acides.
Manger du fromage ou des laitages après une attaque acide.
Teneur supplémentaire en calcium dans les aliments et les boissons.
Boire des boissons froides plutôt que chaudes (si elles sont acides).
Rincer avec du bicarbonate de sodium pour aider à augmenter le pH après des problèmes d'acidité alimentaire.
Mâcher un chewing-gum non acide pour stimuler la salivation. Suggérer la consommation de gommes sans sucre et à la menthe plutôt que des gommes à la menthe aromatisées aux agrumes, qui sont probablement plus acides.

Les patients devraient recevoir des conseils sur des moyens simples et pratiques de réduire le risque d'usure dentaire érosive, comme des conseils diététiques et de modification de leurs habitudes. Le tableau 8 contient une liste de domaines à prendre en compte pour adapter les conseils aux patients. Une réévaluation et un suivi réguliers sont nécessaires pour déterminer si l'usure dentaire érosive a été interrompue et pour fournir aux patients des conseils et des soins.

Du point de vue des patients, la principale préoccupation concerne probablement ceux qui consomment beaucoup de boissons acides. Pour ces personnes, les recommandations à fournir sont plutôt simples. (Tableau 9) La première recommandation est d'essayer de minimiser la consommation excessive de ces boissons, car la pellicule peut certainement s'adapter à un certain niveau de consommation non problématique. Lors de la consommation de ce type de boissons, on considère généralement qu'il est préférable de boire avec une paille, car cela permet de diriger

les acides directement vers la bouche sans contact avec les dents. Recommander de boire des boissons acides dans un court laps de temps afin de minimiser le temps total de contact des acides avec les surfaces émaillées. Rincer à l'eau après avoir bu une boisson acide permet de diluer les acides et de les éliminer des surfaces dentaires sensibles. On estime que la consommation de boissons fraîches est plus avantageuse que la consommation de boissons chaudes du point de vue du potentiel érosif, car la température réduite peut modifier favorablement la cinétique associée à l'attaque acide érosive et les dommages sur la surface de l'émail qui en résultent.³⁸ Il est préférable de conseiller aux patients d'attendre 1 à 2 heures après l'ingestion de produits acides avant de se brosser les dents. Lorsqu'ils se brossent les dents, il est préférable d'utiliser un dentifrice SnF₂ stabilisé dont l'efficacité a été démontrée pour aider à protéger contre les dommages érosifs causés par les acides.

Tableau 9. Sensibilisation pour les patients qui ingèrent des quantités excessives de boissons érosives et acides.

Sensibilisation à l'érosion pour les patients ayant une forte consommation de boissons acides.	
Évitez l'utilisation excessive de boissons acides.	
Utilisez une paille.	
Buvez rapidement les boissons acides.	
Rincez à l'eau après avoir bu pour minimiser l'exposition.	
Les boissons froides sont probablement meilleures que les boissons chaudes.	
Attendez 1 à 2 heures après l'ingestion de produits acides avant de vous brosser les dents.	
Brossez-vous les dents avec un dentifrice au fluorure stanneux stabilisé.	

Conclusions

Si les caries et l'érosion dentaire impliquent la perte de minéraux, il existe des différences entre les caries et les processus érosifs. Les caries se produisent sous la plaque et sont le résultat direct des acides bactériens. L'acide primaire qui provoque les caries est l'acide lactique, un sous-produit de la dégradation des hydrates de carbone fermentables (principalement le sucre) par les bactéries de la plaque. L'érosion, en revanche, est le résultat de l'action directe d'acides extrinsèques, diététiques, tels que ceux que l'on trouve dans les boissons gazeuses et les jus de fruits ou d'acides intrinsèques, comme ceux provenant des RGO. En cas de caries, la structure minérale reste intacte. Ainsi, le fluorure et d'autres minéraux peuvent pénétrer dans la matrice cristalline de l'émail et de reconstruire ou de reminéraliser l'émail attaqué. Ce n'est pas le cas avec l'érosion dentaire. Une fois que les facteurs érosifs submergent la pellicule, il en résulte un premier ramollissement relativement rapide de l'émail, suivi de dommages abrasifs qui entraînent l'élimination complète et permanente du cristal de l'émail. Une fois celui-ci disparu, il n'y a plus de structure cristalline à reconstruire.

L'érosion dentaire, une composante majeure du terme général « Usure dentaire érosive », est multifactorielle et sa prévalence augmente, en particulier chez les adolescents et les adultes âgés. L'usure dentaire érosive avancée provoque chez les patients des problèmes d'esthétique, de fonctionnement et de douleur, et crée des dilemmes de traitement pour les professionnels dentaires. La gestion efficace de l'usure dentaire érosive comprend le dépistage et l'évaluation de tous les facteurs étiologiques, les soins préventifs et réparateurs, et l'utilisation du traitement le moins invasif possible. Les dentifrices contenant du SnF₂ stabilisé s'avèrent très efficaces pour inhiber à la fois le déclenchement et la progression de l'érosion dentaire. L'usure dentaire érosive doit être gérée efficacement, en mettant l'accent sur les soins préventifs dès les premières étapes, et le suivi et l'évaluation de la gestion de l'usure dentaire érosive doivent être effectués régulièrement lors des sessions de rappel. Cela contribuera à réduire la nécessité de recourir à

l'avenir à des soins de restauration étendus et coûteux.

Test : Prévisualisation

Pour recevoir un crédit de formation continue pour ce cours, vous devez compléter le test en ligne. Veuillez vous rendre à : www.dentalcare.ca/fr-ca/formation-professionnelle/cours-de-formation-continue-en-soins-dentaires/ce517/debut-de-l-examen

- 1. Lequel parmi les énoncés suivants sur le processus d'érosion en comparaison avec les caries est faux?**
 - A. L'érosion se produit en surface; le développement des caries commence sous la surface.
 - B. Les caries se produisent en surface, tandis que l'érosion est un phénomène souterrain.
 - C. L'érosion est souvent le résultat d'une ingestion excessive de boissons acides.
 - D. Contrairement aux caries, qui sont le résultat d'acides bactériens, l'érosion est le résultat d'acides externes.
- 2. La ou les méthodes qui ont prouvé leur utilité pour mesurer la progression des lésions érosives en laboratoire comprennent _____.**
 - A. la microradiographie
 - B. la profilométrie de contact
 - C. la microscopie confocale à balayage laser
 - D. A, et B seulement
 - E. A, B et C
- 3. Quel ingrédient présente le plus de preuves de ses avantages pour prévenir les dommages causés par l'acide érosif?**
 - A. le fluorure de sodium.
 - B. le monofluorophosphate de sodium.
 - C. le fluorure stanneux.
 - D. Tout ce qui précède.
 - E. Réponses A et B.
- 4. Au fil du temps, la différence d'efficacité de prévention de l'érosion entre le SnF₂ et le NaF, telle que mesurée dans les études humaines de prévention de l'érosion in situ, devient _____.**
 - A. plus apparente
 - B. moins apparente
- 5. De quels facteurs dépend la gravité des attaques acides érosives?**
 - A. le pH
 - B. l'acidité titrable
 - C. la capacité tampon
 - D. le temps de contact avec les dents
 - E. le nombre de dents cariées
- 6. Les habitudes préventives qui réduisent le risque d'usure dentaire érosive comprennent _____.**
 - A. l'utilisation de produits de blanchiment efficaces
 - B. l'utilisation quotidienne du fil dentaire
 - C. l'utilisation de chewing-gum au Xylitol
 - D. la consommation de pain complet

E. se brosser les dents avec le dentifrice SnF₂

- 7. Parmi les aliments ou boissons à faible pH suivants, lequel n'est pas considéré comme hautement érosif?**
- A. les légumes contenant des acides
 - B. les jus de fruits
 - C. le yogourt
 - D. les fruits frais
- 8. L'usure dentaire érosive (ETW) est un terme général qui comprend : l'érosion dentaire, l'abfraction, l'attrition et _____.**
- A. les caries
 - B. la gingivite
 - C. les maladies périodontales
 - D. les huiles essentielles
 - E. l'abrasion
- 9. Les acides gastriques ne sont jamais associés à l'usure dentaire érosive (ETW).**
- A. Faux
 - B. Vrai
 - C. Cela dépend de l'acide gastrique considéré.
- 10. L'augmentation de la prévalence de l'érosion dentaire est souvent liée à une augmentation significative de la consommation de _____.**
- A. boissons contenant de l'acide
 - B. aliments plus sains, comme les fruits et certains légumes
 - C. eau en bouteille
 - D. Réponses A et B
 - E. A, B et C
- 11. L'usure dentaire érosive (ETW) est un processus multifactoriel qui peut inclure des excès d'acide et _____.**
- A. d'abrasion
 - B. d'attrition
 - C. de forces fonctionnelles combinées d'abrasion et d'attrition
 - D. du brossage de dents à poils doux
- 12. Lequel des énoncés suivants décrit le mieux l'érosion acide?**
- A. La dissolution de la surface des dents par les acides bactériens.
 - B. La dissolution de la surface des dents par des acides qui ne sont pas d'origine biologique.
 - C. La dissolution de la surface des dents par les acides alimentaires ou gastriques.
 - D. Réponses B et C
- 13. BEWE est l'acronyme de _____.**
- A. Début de l'expérience d'usure par érosion
 - B. Examen de base sur l'usure érosive
 - C. Estimation du décapage de l'émail de base
 - D. Évaluation de l'usure biologique de l'émail
- 14. Lequel ou lesquels des acides alimentaires suivants ont un potentiel érosif?**
- A. Lactique
 - B. Citrique
 - C. Tartarique

- D. Réponses B et C
- E. Réponses A et B

- 15. L'érosion dentaire se produit lorsque la pellicule, protection naturelle de la nature contre l'érosion, est _____.**
- A. submergée par une exposition excessive aux acides alimentaires ou gastriques
 - B. sursaturée par le calcium et le phosphate de la salive
 - C. fortement tâchée
 - D. Réponses B et C
- 16. Parmi les descriptions suivantes, laquelle décrit le processus d'érosion dentaire?**
- A. L'élimination de la surface par abrasion de la surface saine de la dent, suivi d'une reminéralisation.
 - B. L'amollissement de la surface dû à une attaque acide érosive, suivi de facteurs abrasifs qui peuvent éliminer cette couche ramollie, puis d'un ramollissement supplémentaire.
 - C. Le ramollissement de la surface dû à une attaque bactérienne acide, suivi de facteurs abrasifs qui peuvent éliminer cette couche ramollie, puis d'un ramollissement supplémentaire.
 - D. La déminéralisation de la surface des minéraux de la dent, conduisant finalement à la cavitation.
- 17. Lequel ou lesquels des énoncés suivants sont faux?**
- A. La perte de surface dentaire par érosion est un problème croissant que l'on constate quotidiennement dans la pratique générale.
 - B. L'émail et la dentine sont tous deux sensibles à la perte de surface des dents par érosion.
 - C. BEWE est un index simple et rapide pour le dépistage de l'état d'érosion des dents d'un patient.
 - D. Réponses A, B et C
 - E. Réponses A et C seulement
- 18. Lequel ou lesquels des énoncés suivants sont vrais?**
- A. L'émail et la dentine sont tous deux sensibles à la perte de surface des dents par érosion. Des études récentes indiquent que la personne moyenne aux États-Unis consomme environ 76 litres (20 gallons) de boissons sucrées chaque année.
 - C. L'érosion dentaire est en augmentation chez les enfants, les adolescents et les adultes.
 - D. Réponses A et C
- 19. Le fluorure stanneux protège davantage que les autres sources de fluorure contre l'érosion dentaire, car _____.**
- A. il dépose une couche protectrice, résistante aux acides, sur les surfaces exposées des dents
 - B. il pénètre plus profondément dans la dent que les autres sources de fluorure
 - C. il a un meilleur goût que les autres agents fluorés
 - D. il est utilisé depuis plus longtemps que les autres fluorures actifs
- 20. Les aspects importants de la prise en charge des patients souffrant d'usure dentaire érosive sont _____.**
- A. de connaître et de reconnaître les lésions d'usure dentaire au stade le plus précoce possible
 - B. la mise en œuvre de mesures de prévention et de traitement pour préserver la dent
 - C. la reconstruction
 - D. Réponses A et B

E. Réponses A et C

- 21. Le facteur de risque biologique le plus important dans l'usure dentaire érosive (ETW) est _____.**
- A. le nombre de caries dont souffre le patient
 - B. le type de bactéries présentes dans la bouche du patient
 - C. la salive
 - D. l'âge du patient
- 22. Lequel des éléments suivants est un facteur causal principal de l'érosion dentaire?**
- A. *P. gingivalis*
 - B. *Lactobacillus*
 - C. *S. cavitalis*
 - D. *S. sobrinus*
 - E. *S. mutans*
- 23. Bien que la prévalence de l'érosion dentaire soit comprise entre 7 % et 74 %, quelle est la valeur généralement acceptée pour décrire la prévalence de l'érosion dentaire chez les adolescents et les jeunes adultes?**
- A. 10 %
 - B. 20 %
 - C. 30 %
 - D. 40 %
- 24. En combien de parties à évaluer l'indice BEWE divise-t-elle la bouche?**
- A. 2
 - B. 4
 - C. 6
 - D. 8
- 25. Outre la salive, quel autre facteur biologique clé peut influencer l'érosion?**
- A. Le niveau de tache.
 - B. La dureté des dents.
 - C. La pellicule salivaire.
 - D. Le nombre de dents permanentes cariées.

Références

1. O'Brian M. Children's Dental Health in the United Kingdom. Office of Population Censuses and Surveys. London. Her Majesty's Stationary Office. 1994.
2. Nunn JH, Gordon PH, Morris AJ, et al. Dental erosion - changing prevalence? A review of British National childrens' surveys. *Int J Paediatr Dent*. 2003 Mar;13(2):98-105.
3. Linkosalo E, Markkanen H. Dental erosions in relation to lactovegetarian diet. *Scand J Dent Res*. 1985 Oct;93(5):436-41.
4. Wiktorsson AM, Zimmerman M, Angmar-Månsson B. Erosive tooth wear: prevalence and severity in Swedish winetasters. *Eur J Oral Sci*. 1997 Dec;105(6):544-50.
5. Lussi A, Schaffner M, Hotz P, et al. Dental erosion in a population of Swiss adults. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1991 Oct;19(5):286-90.
6. Wiegand A, Muller J, Werner C, et al. Prevalence of erosive tooth wear and associated risk factors in 2-7-year-old German kindergarten children. *Oral Dis*. 2006;12(2):117-124. DOI: 10.1111/j.1601-0825.2005.01167.x.
7. Ganss C, Klimek K, Giese K. Dental erosion in children and adolescents--a cross-sectional and longitudinal investigation using study models. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2001 Aug;29(4):264-71.
8. Lussi A, Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci*. 2014;25:1-15. doi: 10.1159/000360380. Epub 2014 Jun 26.
9. Luo Y, Zeng XJ, Du MQ, et al. The prevalence of dental erosion in preschool children in China. *J Dent*. 2005 Feb;33(2):115-21. DOI: 10.1016/j.jdent.2004.08.007.
10. Vieira A, Overweg E, Ruben JL, et al. Toothbrush abrasion, simulated tongue friction and attrition of eroded bovine enamel in vitro. *J Dent*. 2006 May;34(5):336-42. Epub 2005 Sep 19. DOI: 10.1016/j.jdent.2005.07.010.
11. Wetton S, Hughes J, West N, et al. Exposure time of enamel and dentine to saliva for protection against erosion: a study in vitro. *Caries Res*. 2006;40(3):213-7. DOI: 10.1159/000092228.
12. Deery C, Wagner ML, Longbottom C, et al. The prevalence of dental erosion in a United States and a United Kingdom sample of adolescents. *Pediatr Dent*. 2000 Nov-Dec;22(6):505-10.
13. Centerwall BC, Armstrong CW, Funkhouser LS, et al. Erosion of dental enamel among competitive swimmers at a gas-chlorinated swimming pool. *Am J Epidemiol*. 1986 Apr;123(4):641-7.
14. Addy M, Shellis RP. Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci*. 2006;20:17-31. DOI: 10.1159/000093348.
15. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci*. 2014;25:55-73. doi: 10.1159/000360973. Epub 2014 Jun 26. DOI: 10.1159/000360973.
16. American College of Prosthodontists. Facts & Figures. Accédé le 7 octobre 2020.
17. Ganss C. Definition of erosion and links to tooth wear. *Monogr Oral Sci*. 2006;20:9-16. DOI: 10.1159/000093344.
18. Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, et al. Dental Erosion – An Overview with Emphasis on Chemical and Histopathological Aspects. *Caries Res*. 2011;45 Suppl 1:2-12. doi: 10.1159/000325915. Epub 2011 May 31.
19. Buzalaf MA, Kato MT, Hannas AR. The role of matrix metalloproteinases in dental erosion. *Adv Dent Res*. 2012 Sep;24(2):72-6. doi: 10.1177/0022034512455029.
20. Lussi A, Schaffner M. Progression of and risk factors for dental erosion and wedge-shaped defects over a 6-year period. *Caries Res*. 2000 Mar-Apr;34(2):182-7. DOI: 16587.
21. Hughes JA, West NX, Parker DM, et al. Development and evaluation of a low erosive blackcurrant juice drink in vitro and in situ 1. Comparison with orange juice. *J Dent*. 1999 May;27(4):285-9.
22. Hughes JA, West NX, Parker DM, et al. Development and evaluation of a low erosive blackcurrant juice drink. 3. Final drink and concentrate, formulae comparisons in situ and overview of the concept. *J Dent*. 1999 Jul;27(5):345-50.
23. Calvadini C, Siega-Riz AM, Popkin BM. US adolescent food intake trends from 1965 to 1996. *Arch Dis Child*. 2000 Jul;83(1):18-24.

24. Gleason P, Sutor C. Children's diets in the mid-1990s: Dietary intake and its relationship with school meal participation. Princeton, NJ. Mathematica Policy Research, Inc. 2001.
25. Credit Suisse. Research Institute. Sugar Consumption at a crossroads. Septembre 2013. Accédé le 7 octobre 2020.
26. Per capita consumption of soft drinks in the United States from 2010 to 2014 (in gallons). Statista. Page consultée le 5 mars 2018.
27. Magalhães AC, Moraes SM, Rios D, et al. Effect of ion supplementation of a commercial soft drink on tooth enamel erosion. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess.* 2009 Feb;26(2):152-6. doi: 10.1080/02652030802425326.
28. Richards D. Impact of diet on tooth erosion. *Evid Based Dent.* 2016 Jun;17(2):40. doi: 10.1038/sj.ebd.6401164.
29. Zero DT, Lussi A. Behavioral Factors. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:100-05. doi: 10.1159/000093356.
30. Jain P, Nihill P, Sobkowski J, et al. Commercial soft drinks: pH and in vitro dissolution of enamel. *Gen Dent.* 2007 Mar-Apr; 55(2):150-154.
31. Kanzow P, Wegehaupt FJ, Attin T, et al. Etiology and pathogenesis of dental erosion. *Quintessence Int.* 2016 Apr;47(4):275-8. doi: 10.3290/j.qi.a35625.
32. Salas MM, Nascimento GG, Vargas-Ferreira F, et al. Diet influenced tooth erosion prevalence in children and adolescents: Results of a meta-analysis and meta-regression. *J Dent.* 2015 Aug;43(8):865-75. doi: 10.1016/j.jdent.2015.05.012. Epub 2015 Jun 7.
33. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res.* 2004;38 Suppl 1:34-44. DOI: 10.1159/000074360.
34. Aykut-Yetkiner A, Wiegand A, Ronay V, et al. In vitro evaluation of the erosive potential of viscosity-modified soft acidic drinks on enamel. *Clin Oral Investig.* 2014 Apr;18(3):769-73. doi: 10.1007/s00784-013-1037-9. Epub 2013 Jul 28.
35. Aykut-Yetkiner A, Wiegand A, Bollhalder A, et al. Effect of acidic solution viscosity on enamel erosion. *J Dent Res.* 2013 Mar;92(3):289-94. doi: 10.1177/0022034512473115. Epub 2013 Jan 11.
36. Hara AT, Lussi A, Zero DT. Biological factors. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:88-99. DOI: 10.1159/000093355.
37. Hellwig E, Lussi A. Oral hygiene products and acidic medicines. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:112-8. DOI: 10.1159/000093358.
38. Shellis RP, Featherstone JD, Lussi A. Understanding the chemistry of dental erosion. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:163-79. Doi: 10.1159/000359943. Epub 2014 Jun 26.
39. Hannig M, Fiebiger M, Güntzer M, et al. Protective effect of the in situ formed short-term salivary pellicle. *Arch Oral Biol.* 2004 Nov;49(11):903-10. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2004.05.008.
40. Yamasaki T, Hemond C, Eisa M, Ganocy S, Fass R. The Changing Epidemiology of Gastroesophageal Reflux Disease: Are Patients Getting Younger?. *J Neurogastroenterol Motil.* 2018;24(4):559-569. doi:10.5056/jnm18140.
41. Shah NH, LePendu P, Bauer-Mehren A, et al. Proton pump inhibitor usage and the risk of myocardial infarction in the general population. *PLoS One.* 2015 Jun 10;10(6):e0124653. doi: 10.1371/journal.pone.0124653. eCollection 2015.
42. Fass R, Dickman R. Clinical consequences of silent gastroesophageal reflux disease. *Curr Gastroenterol Rep.* 2006 Jun;8(3):195-201.
43. Wilder-Smith CH, Wilder-Smith P, Kawakami-Wong H, et al. Quantification of dental erosions in patients with GERD using optical coherence tomography before and after double-blind, randomized treatment with esomeprazole or placebo. *Am J Gastroenterol.* 2009 Nov;104(11):2788-95. doi: 10.1038/ajg.2009.441. Epub 2009 Aug 4.
44. Corica, Caprioglio A. Meta-analysis of the prevalence of tooth wear in primary dentition. *Eur J Paediatr Dent.* 2014 Dec;15(4):385-8.
45. Johnson NW. Risk markers for oral diseases. Vol. 1, Dental caries : markers of high and low risk groups and individuals. Cambridge. Cambridge University Press. 1991. 266-285.
46. Loesche WJ. Role of streptococcus mutans in dental decay. *Microbiol Rev.* 1986 Dec;50(4):353-80.
47. Featherstone JD. Dental caries: a dynamic disease process. *Aust Dent J.* 2008 Sep;53(3):286-91.

doi: 10.1111/j.1834-7819.2008.00064.x.

48. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ten Great Public Health Achievements – United States, 1990-1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1999 Apr 2;48(12):241-3.
49. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999 Feb;27(1):31-40.
50. Ganss C, Lussi A, Schlueter N. The histological features and physical properties of eroded dental hard tissues. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:99-107. doi: 10.1159/000359939. Epub 2014 Jun 26.
51. Eversole SL, Saunders-Burkhardt K, Faller RV. Erosion protection comparison of stabilised SnF₂, mixed fluoride active and SMFP/arginine-containing dentifrices. *Int Dent J.* 2014 Mar;64 Suppl 1:22-8. doi: 10.1111/idj.12099.
52. Faller RV, Eversole SL. Enamel protection from acid challenge – benefits of marketed fluoride dentifrices. *J Clin Dent.* 2013;24(1):25-30.
53. Faller RV, Eversole SL, Tzeghai GE. Enamel protection: a comparison of marketed dentifrice performance against dental erosion. *Am J Dent.* 2011 Aug;24(4):205-10.
54. Eversole SL, Saunders-Burkhardt K, Faller RV. Erosion prevention potential of an over-the-counter stabilized SnF₂ dentifrice compared to 5000ppm F prescription strength products. *J Clin Dent.* 2015;26(2):44-9.
55. Hooper SM, Newcombe RG, Faller R, et al. The protective effects of toothpaste against erosion by orange juice: studies in situ and in vitro. *J Dent.* 2007 Jun;35(6):476-81. Epub 2007 Feb 27. DOI: 10.1016/j.jdent.2007.01.003.
56. Huysmans MCDNJM, Jager DHJ, Ruben JL, et al. Reduction of erosive wear in situ by stannous fluoride-containing toothpaste. *Caries Res.* 2011;45(6):518-23. doi: 10.1159/000331391. Epub 2011 Oct 5.
57. Bellamy PG, Harris R, Date RF, et al. In situ clinical evaluation of a stabilised, stannous fluoride dentifrice. *Int Dent J.* 2014 Mar;64 Suppl 1:43-50. doi: 10.1111/idj.12102.
58. West NX, Seong J, Hellin N, et al. A clinical study to measure anti-erosion properties of a stabilized stannous fluoride dentifrice relative to a sodium fluoride/triclosan dentifrice. *Int J Dent Hyg.* 2015 Jun 22. doi: 10.1111/idh.12159. [Epub ahead of print].
59. West NX, He T, Macdonald EL, et al. Erosion protection benefits of stabilized SnF₂ dentifrice versus an arginine – sodium monofluorophosphate dentifrice: Results from in vitro and in situ clinical studies. *Clin Oral Investig.* 2017 Mar;21(2):533-540. doi: 10.1007/s00784-016-1905-1. Epub 2016 Aug 1.
60. West N, Seong J, Macdonald E, et al. A randomised clinical study to measure the anti-erosion benefits of a stannous-containing sodium fluoride dentifrice. *J Indian Soc Periodontol.* 2015 Mar-Apr;19(2):182-7. doi: 10.4103/0972-124X.145817.
61. Khambe D, Eversole SL, Mills T, et al. Protective effects of SnF₂ – Part II. Deposition and retention on pellicle-coated enamel. *Int Dent J.* 2014 Mar;64 Suppl 1:11-5. doi: 10.1111/idj.12097.
62. Faller RV. Meeting the challenges of tooth sensitivity and dental erosion with stannous fluoride. *Cosmetics & Toiletries.* 2012; 127(5):362-371.
63. Paepegaey AM, Barker ML, Bartlett DW, et al. Measuring enamel erosion: a comparative study of contact profilometry, non-contact profilometry and confocal laser scanning microscopy. *Dent Mater.* 2013 Dec;29(12):1265-72. doi: 10.1016/j.dental.2013.09.015. Epub 2013 Oct 24.
64. Bartlett DW, Lussi A, West NX, et al. Prevalence of tooth wear on buccal and lingual surfaces and possible risk factors in young European adults. *J Dent.* 2013 Nov;41(11):1007-13. doi: 10.1016/j.jdent.2013.08.018. Epub 2013 Sep 1.
65. Carvalho TS, Lussi A, Jaeggi T, et al. Erosive tooth wear in children. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:262-78. doi: 10.1159/000360712. Epub 2014 Jun 26.
66. Carvalho TS, Colon P, Ganss C, et al. Consensus report of the European Federation of Conservative Dentistry: erosive tooth wear--diagnosis and management. *Clin Oral Investig.* 2015 Sep;19(7):1557-61. doi: 10.1007/s00784-015-1511-7. Epub 2015 Jul 1.
67. Ganesh M, Hertzberg A, Nurko S, et al. Acid rather than nonacid reflux burden is a predictor

- of tooth erosion. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2016 Feb;62(2):309-13. doi: 10.1097/MPG.0000000000000927.
68. Bartlett DW, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. Clin Oral Investig. 2008 Mar;12 Suppl 1:S65-8. doi: 10.1007/s00784-007-0181-5. Epub 2008 Jan 29.
69. Van der Weijden FA, Campbell SL, Dörfer CE, et al. Safety of oscillating-rotating powered brushes compared to manual toothbrushes: a systematic review. J Periodontol. 2011 Jan;82(1):5-24. doi: 10.1902/jop.2010.100393. Epub 2010 Sep 10.
70. Wiegand A, Burkhard JP, Eggmann F, et al. Brushing force of manual and sonic toothbrushes affects dental hard tissue abrasion. Clin Oral Investig. 2013 Apr;17(3):815-22. doi: 10.1007/s00784-012-0788-z. Epub 2012 Jul 13.
71. Hara AT, Ando M, Gonzales-Cabezas C, et al. Protective effect of the dental pellicle against erosive challenges in situ. J Dent Res. 2006 Jul;85(7):612-6.

Au sujet des auteurs

Donald J. White, PhD

Dr Donald White est chercheur universitaire au Procter & Gamble Company Health Care Research



Center à Cincinnati, Ohio, USA. M. White a reçu son baccalauréat en science en chimie, et son Ph. D. en chimie physique de la State University of New York à Buffalo, et ses recherches portent sur les mécanismes de formation et de solubilisation de calculs rénaux. Depuis 1982, les domaines de recherche en santé dentaire de M. White comprennent la contribution de la chimie physique aux processus biologiques oraux, dont les aspects fondamentaux de la formation du tartre, de la création de taches, des caries dentaires et de la formation de la plaque dentaire. M. White est l'auteur de nombreuses publications, dont plus de 100 publications examinées par les pairs, environ 200 présentations et résumés lors de congrès et plus de 40 brevets mondiaux.

Adresse courriel : white.dj.1@pg.com

Warden H. Noble, DDS, MS, MEd

Dr Noble est diplômé de l'University of California à San Francisco (UCSF) et a également fait



partie de son corps professoral. Il est prosthodontiste accrédité et a déjà été professeur clinique et co-directeur du programme de prosthodontie au niveau supérieur à l'UCSF. Après 40 ans de pratique privée, il est à présent professeur au département des sciences dentaires reconstructives intégrées à l'École de dentisterie Arthur A. Dugoni, University of the Pacific, à San Francisco, Californie.

Adresse courriel : wnoble@pacific.edu

Nicola West, BDS, FDSRCS, PhD FDS (dentisterie restauratrice)

La professeure Nicola West est diplômée du College of Medicine de l'University of Wales à Cardiff.

Après avoir obtenu son adhésion au Royal College of Surgeons of England, Mme West a obtenu son doctorat de l'University of Wales (à Cardiff) en 1995, dans le domaine de l'hypersensibilité dentinaire et de la perte de surface dentaire. Mme West a également obtenu une chaire en périodontologie à la Bristol Dental School, où elle mène des recherches à l'échelon international et dirige l'Unité des essais cliniques en plus d'attirer du financement substantiel de l'industrie. Parmi ses domaines de recherche actuels se trouvent : l'élaboration de méthodes de recherche, les affections périodontiques, l'augmentation osseuse et les lésions en périphérie des implants, l'évaluation scientifique des produits de soins de santé dentaire, l'usure des dents, l'hypersensibilité dentinaire et le blanchiment des dents. Mme West dirige le programme de dentisterie restauratrice à la Bristol Dental School et est consultante honoraire.



Nicola présente régulièrement des exposés sur la scène nationale et internationale, est membre active et secrétaire de la British Society of Periodontology (BSP), est actuellement superviseuse régionale des études supérieures pour la BSP dans le sud-ouest de l'Angleterre, en plus d'être représentante de la BSP pour l'Europe. Elle est chercheuse universitaire pour la Higher Education Academy, membre du Royaume-Uni de l'International Standards Committee et siège au conseil consultatif de la British Dental Health Foundation.

Adresse courriel : N.X.West@bristol.ac.uk