

> en fragmentant les aliments. Pour que les dents fonctionnent bien pendant la mastication, leurs surfaces opposées doivent être alignées à une fraction de millimètre près. La nécessité d'une telle précision explique pourquoi, contrairement aux poissons et aux reptiles, chez la plupart des mammifères il n'y a pas de repousse de nouvelles dents tout au long de la vie, à mesure que les dents anciennes s'usent ou se cassent. C'est dans le cours de l'amélioration de la mastication que les mammifères ancestraux ont perdu cette capacité.

Les prismes d'émail font partie du même ensemble adaptatif. La plupart des chercheurs pensent qu'ils sont apparus parce qu'une meilleure résistance des dents, adaptée à la mastication, était avantageuse. La question de savoir si l'apparition évolutive des prismes s'est produite une fois ou plusieurs fois indépendamment est débattue, mais dans tous les cas, la structure de base des dents de mammifères – une couronne de dentine recouverte d'émail prismatique – était déjà en place au Trias, il y a environ 250 millions d'années. Les myriades de formes de molaires de mammifères, y compris les nôtres, qui s'en sont ensuivies, sont de simples ajustements du même plan général.

DÉSÉQUILIBRE MICROBIEN

L'histoire évolutive de nos dents explique non seulement leur résistance, mais aussi leurs défaillances. À cet égard, l'idée essentielle est que les structures biologiques évoluent pour fonctionner au sein d'un éventail spécifique de conditions environnementales. Dans le cas de nos dents, il s'agit de la présence dans la bouche de certaines substances chimiques et de certaines bactéries, ainsi que de la pression et de l'abrasion. La modification de ces conditions peut donc constituer une menace. C'est bien ce que fait l'alimentation moderne, si différente de toutes celles qui l'ont précédée dans l'histoire de la vie humaine. Le désaccord qui en résulte entre notre biologie et notre comportement explique nos caries dentaires, les dents de sagesse abîmées et les autres problèmes orthodontiques qui nous affligent.

La carie dentaire est la maladie chronique la plus courante et la plus répandue dans le monde. Elle touche près de huit Français sur dix et des milliards de personnes dans le monde entier. Pourtant, au cours des trente dernières années, j'ai étudié des centaines de milliers de dents d'espèces fossiles et d'animaux vivants et n'ai pratiquement jamais observé de caries dentaires.

Pour comprendre pourquoi les dents des humains modernes sont si sujettes aux caries, il nous faut considérer le milieu buccal naturel. Une bouche saine fourmille de vie: elle est peuplée de milliards de microbes comprenant jusqu'à 700 espèces différentes de bactéries. La plupart d'entre elles sont bénéfiques. Elles

combattent les maladies, aident à la digestion et régulent diverses fonctions corporelles. D'autres sont nuisibles, tels les lactobacilles et *Streptococcus mutans* (ou streptocoques mutans, ainsi nommés car leurs cellules passent souvent d'une forme de coque à celle de courts bâtonnets). Le métabolisme de ces bactéries produit de l'acide lactique, qui attaque l'émail. Mais leurs concentrations sont en général trop faibles pour entraîner des dommages permanents. Leur nombre est en effet contrôlé par les populations de streptocoques *mitis* (*Streptococcus mitis*) et *sanguinis* (*Streptococcus sanguinis*). Ces bactéries produisent des bases – ce qui réduit l'acidité – et des protéines antimicrobiennes – qui inhibent la croissance des espèces nuisibles.

Par ailleurs, la salive tamponne la bouche, c'est-à-dire qu'elle maintient constant son pH (niveau d'acidité), ce qui limite les attaques acides; et, comme elle contient du calcium et du phosphate en solution, elle reminéralise aussi la surface des dents. Un équilibre entre déminéralisation et reminéralisation se maintient depuis des centaines de millions d'années dans les bouches des mammifères, de sorte que des bactéries bénéfiques et nocives cohabitent dans les microbiomes buccaux de l'ensemble des mammifères. Nous avons coévolué en maintenant une communauté stable de microbes, ou, comme le formule Kevin Foster, de l'université d'Oxford, en «tenant l'écosystème en laisse».

Les caries apparaissent quand la laisse se rompt. Les régimes riches en glucides nourrissent les bactéries productrices d'acide, ce qui réduit le pH buccal. Les *Streptococcus mutans* et les autres espèces cariogènes se développent dans l'environnement acide qu'ils produisent, et finissent par noyer par leur nombre les bactéries bénéfiques, ce qui réduit encore le pH. Cette chaîne d'événements conduit à ce que les cliniciens nomment la «dysbiose», un changement d'équilibre dans lequel quelques espèces nuisibles supplantent celles qui dominent normalement le microbiome buccal.

Dans ces situations, la salive ne peut plus reminéraliser l'émail assez vite pour compenser la déminéralisation, et l'équilibre entre perte de

Les caries apparaissent quand l'écosystème bactérien de la bouche est déstabilisé