

# ADN, dents et maladie

## DNA, teeth and disease

Xavier Riaud

145, route de Vannes 44800 Saint Herblain

### Résumé

Une dent est imputrescible et résiste même à un certain degré de carbonisation. Son ADN constitue un élément précieux d'investigations, même des siècles après la mort d'un individu, qui renseigne notamment sur une filiation, une identification, un empoisonnement ou la chronobiologie puisqu'il a été démontré qu'en chaque homme sommeille un homme de Néandertal. Mais, étonnamment, cet ADN dentaire peut rapporter une maladie dont aurait été atteinte une personne des siècles auparavant. De cette façon, les chercheurs ont-ils pu affiner leurs connaissances sur le point d'émergence d'une maladie, son développement et son essor. Ainsi, a-t-on pu déterminer que 30 % des soldats de la Grande Armée faisant retraite lors de la campagne de Russie (1812) seraient morts sans combattre, du typhus véhiculé par les poux. Ainsi, a-t-on mieux compris les mécanismes de prolifération de la grande peste noire à l'époque médiévale (1348-1352). Ainsi, s'est-on rendu compte que le virus de la lèpre n'avait pas muté depuis 1 000 ans, ce qui, aujourd'hui, laisse entrevoir la perspective d'un vaccin produit sur la base d'un gène multiséculaire. Tout cela à partir d'une simple dent...

### Mots clés

- ◆ ADN
- ◆ Chirurgie dentaire
- ◆ Odontologie medico-legale
- ◆ Dents
- ◆ Maladie

### Abstract

A tooth is rot-resistant and even resists to a certain degree of carbonization. Its DNA constitutes a valuable element in investigations, even centuries after someone dies. For instance, it gives information about a direct line of descent, an identification, a poisoning or chronobiology, since it has been proved that a Neanderthal lies dormant in every man. Surprisingly that dental DNA can reveal a disease that would have affected someone centuries before. To that extent researchers managed to sharpen their knowledge of a disease - how it emerged, how it developed, how it spread. Then it was ascertained that 30 percent of the soldiers of the Great Army who were retreating during the Russian Campaign (1812) had died from the typhus spread by lice, and not in fighting. Moreover the way the Great Black Plague proliferated in the Middle Ages (1348-1352) got better understood. It has also been found out that the leprosy virus has never mutated for 1000 years, which gives hope to the prospect of a vaccine made on a centuries-old gene basis. All that from a simple tooth...

### Keywords

- ◆ DNA
- ◆ Dental surgery
- ◆ Forensic dentistry
- ◆ Teeth
- ◆ Disease

### Correspondance

Xavier Riaud

145, route de Vannes 44800 Saint Herblain.

E-mail : [xavier.riaud@wanadoo.fr](mailto:xavier.riaud@wanadoo.fr) - Tel : 02 40 76 64 88

Que ce soit par l'étude de son ADN, qui demeure une technique très onéreuse, ou bien de sa structure minérale, une dent offre des champs d'investigations quasi illimités, pourvu que l'ADN soit intact et exploitable au vu des vestiges anciens retrouvés sur les sites. Une dent est imputrescible et résiste à de très hautes températures (+ de 1000°C). A ce titre, elle constitue un outil médico-légal extraordinaire, une source d'informations qui, si elle est bien exploitée, peut se révéler quasiment intarissable.

## Quelles possibilités offrent une dent découverte ?

### Par son ADN

#### Origines

Ötzi est le nom donné à un corps congelé et déshydraté, retrouvé dans les Alpes de l'Ötztal, à la frontière entre l'Italie et l'Autriche, découvert le 19 septembre 1991. Agé d'environ 46 ans, il aurait vécu entre 3 350 et 3 100 av. J.-C. L'étude de son ADN dentaire a permis de déterminer qu'il appartenait à la subdivision K1 de l'haplogroupe européen K, très fréquemment rencontré au sud des Alpes et dans la région de l'Ötztal (1,25).

## Identification

En 2005, les recherches archéologiques ont exploré l'autel Sainte-Croix de la cathédrale de Frombork. 13 corps sont retrouvés, dont le crâne et les dents d'un homme septuagénaire. Une équipe de spécialistes venus de l'Institut médico-légal de Cracovie et de l'université suédoise d'Uppsala ont identifié les restes de Copernic, le célèbre astronome. L'étude de son ADN dentaire comparé à celui d'un cheveu issu d'un livre daté de 1518, intitulé *Calendarium Romanum Magnum* de Johannes Stoeffler, un manuel que Copernic a utilisé pendant sa vie, a permis son identification formelle (25).

## Empoisonnement

En 2008, au pied de l'église d'Anet, les restes de Diane de Poitiers ont été exhumés. Ainsi, une mandibule édentée intacte, un héli-maxillaire gauche et une dent ont été recueillis.

La dent (24) a fait l'objet de prélèvements ADN qui ont révélé un taux d'or considérablement plus important que la norme. L'or potable sous forme de solution buvable aurait été utilisé comme élixir de longue vie et de beauté par Diane. Cet or l'aurait lentement intoxiqué et tué (3,4,13).

## Filiation

Aujourd'hui, le château de Doorn, dernière résidence de l'empereur Guillaume II, est ouvert aux visites. Dans la table de nuit de la chambre, un petit écrin contient une dent. Avec celle-ci, une filiation illégitime de Guillaume II a pu être écartée. En effet, une artiste peintre arguait de sa soi-disant ascendance impériale. En 1996, un prélèvement ADN est effectué sur les restes de la dame en question. Il est comparé à celui du monarque allemand, obtenu à partir de la dent. Il n'y a aucun lien de filiation (15,24).

## Chronobiologie

En août 2008, Richard Green de l'institut Max-Planck d'anthropologie évolutive de Leipzig a réussi le premier séquençage de la totalité de l'ADN mitochondrial d'un Homo neanderthalensis, vieux de 38 000 ans. Deux équipes du même institut, l'une dirigée par Svante Pääbo et l'autre par Edward Rubin, parviennent, sur une séquence d'environ un million de nucléotides d'ADN mitochondrial d'origine dentaire de l'homme de Neandertal, en 2010, à conclure qu'en chacun d'entre nous, il y a un peu du génome de l'homme de Neandertal (5,9).

## Par sa structure

### Température corporelle

Le California Institute of Technology, plus communément appelé Caltech, est parvenu, à partir d'isotopes en provenance de dents de dinosaures, à déterminer leur température corporelle aussi précisément que si elle avait été recueillie avec un thermomètre rectal. Ainsi, le brachiosaure aurait eu une température de 38,2 °C et le camarasaure, de 35,7 °C (25 ; 26).

### Origine géographique

En 2011, une fosse a été exhumée dans le Dorset où étaient enterrés de nombreux corps de Vikings (54 corps et 51 crânes). Ils avaient été tués par les Britanniques locaux. Après examen, les incisives centrales de ces hommes ont été limées. Les chercheurs supposent que ces mutilations tribales avaient pour but d'effrayer leurs ennemis. Toujours est-il qu'après examens isotopiques de ces fameuses dents, leur origine a été confirmée. Il a même été constaté que l'un de ces cadavres provenait du nord du cercle arctique (14).

### Déterminisme de l'âge

En 1976 et en 1977, à des fins de réhabilitation de la momie de Ramsès II (1314-1213 av. J.-C.), pharaon égyptien, elle séjourne 8 mois au musée de l'Homme à Paris. Là, elle subit tous les examens médico-légaux possibles. Les dents ne sont pas oubliées. La détermination de l'âge par la méthode de Gustafson donne un âge de décès à 80 ans, plus ou moins cinq ans (17,24).

### Régime alimentaire

L'Australopithecus afarensis (4 100 000 ans à 3 000 000 années >> Lucy) vient de l'Afar, au nord de l'Ethiopie. La consommation de feuilles a laissé des traces de polissage sur les incisives. Les nourritures provenant du sous-sol et contenant des éléments abrasifs, comme des grains de poussière ou de roche, ont provoqué la formation de petits cratères dans l'émail des molaires. Les australopithèques de l'Afar consommaient abondamment les parties souterraines des plantes (racines, bulbes, tubercules, rhizomes, oignons), comme d'autres aliments coriaces tels que les légumes et les fruits des arbustes des savanes. A ce propos, les isotopes sont aussi d'une aide fameuse (12,20).

### Profession

En mars 2008, la momie d'une femme d'époque copte du musée des Beaux-Arts de Grenoble a subi une étude tomographique dans la clinique universitaire de radiologie de l'Hôpital A. Michallon. « *Cette marque odonto-légale possède un parallèle dans la statuaire africaine. Le mouvement d'interposition d'une racine est reconnu sur des statuettes en bois de chefs et de devins des ethnies kôngo/vili et kôngo/yombé de la république démocratique du Congo. Par un mouvement de dilacération des fibres de la racine-munkwisa, le jus extrait a des vertus hallucinogènes qui exacerbent les pouvoirs de clairvoyance et de vision. Cette Égyptienne du musée de Grenoble pourrait donc être porteuse, sur son organe dentaire, d'une marque révélatrice d'une activité de clairvoyance* » (26).

### Quelques identifications célèbres

Hatshepsout (c. 1507 av. J.-C.-1458 av. J.-C.), reine égyptienne, à partir d'une dent brisée dans sa bouche et d'un fragment dentaire retrouvé dans un vase canopée à l'effigie de la reine (2007) ; John Wilkes Booth (1838-1865), l'assassin du président

américain Abraham Lincoln (1865), à partir de soins en or réalisés 2 jours avant sa mort et identifiés par son dentiste le Dr William Merrill ; Napoléon IV (1856-1879), fils de l'empereur Napoléon III, mort dans une embuscade zouloue en Afrique du Sud (1879), à partir de plombages en or faits et identifiés par son dentiste, le Dr Thomas W. Evans ; Hitler (1889-1945) à partir de témoignages et de radios de la face par le Pr Reidar Sognaes, doyen de la Faculté dentaire de Harvard, en 1973 (24,25).

## Déterminisme des maladies à partir des dents

Voici la liste des bactéries détectables à partir de l'ADN dentaire des corps retrouvés dans les sites archéologiques :

- ADN dentaire ancien (déterminé par la méthode PCR) : Anelloviridae, Yersinia, Salmonella, Rickettsia, Bartonella Mycobacterium.
- ADN dentaire tiré de dents intactes : Actinobacteria, Actinomyces, Bifidobacterium, Brachybacterium, Corynebacterium, Dietzia, Propionibacterium, Rhodococcus, Rothia, Stomatococcus, Bacteroides, Capnocytophaga, Flavobacterium, Porphyromonas, Prevotella, Anaerococcus, Bacillus, Clostridium, Dialister, Enterococcus, Eubacterium, Filifactor, Gemella, Lachnospiraceae, Lactobacillus, Megaspheera, Micromonas, Mogibacterium, Peptostreptococcus, Pseudoramibacter, Selonomonas, Staphylococcus, Streptococcus, Veillonella, Fusobacterium, Acinetobacter, Burkholderia, Campylobacter, Desulfobulbus, Eikenella, Enterobacter, Neisseria, Wolinella, Treponema, Deferribacteres, Flexistipes, Candida (19).

Voici le détail des microorganismes recueillis dans l'ADN de la pulpe dentaire ancienne retrouvés dans les sites archéologiques en Europe et dans le bassin méditerranéen :

- Anelloviridae à Kaliningrad ;
- Bartonella quintana en France, en Italie du Nord et en Lituanie ;
- Mycobacterium tuberculosis au Liban et en Syrie ;
- Mycobacterium leprae au Liban et en Syrie ;
- Rickettsia prowazekii en France et en Lituanie ;
- Salmonella enterica serovar Typhi en Grèce ;
- Yersinia pestis en France, en Allemagne, en Italie, en Angleterre et aux Pays-Bas (19).

On peut ainsi réaliser une véritable cartographie historique des maladies, des épidémies.

Voici un bref récapitulatif des études passées des maladies à partir de l'ADN dentaire ancien.

## Peste

- Drancourt (1998) >> Lambesc, Marseille (1590, 1722), Yersinia pestis, 6 dents examinées pour 12 dents recueillies.
- Raoult (2000) >> Montpellier (XIVe siècle), Yersinia pestis, 20 dents examinées pour 23 dents recueillies.
- Drancourt (2004) >> Sens, Dreux, Montpellier (Ve-XIVe siècles), Yersinia pestis, 10/19 dents de 7/8 individus.
- Wiechmann & Grupe (2005) >> Aschheim (Allemagne, VIe siècle), Yersinia pestis, 2/6 dents.
- Drancourt (2007) >> Vienne, Martigues, Marseille (VIIe-XVIIIe siècles), Yersinia pestis, 5/36 dents.
- Bianucci (2008) >> France (1590-1722), Yersinia pestis, 10/91 dents de 6/28 individus.
- Bianucci (2009) >> France (XVIe-XVIIIe siècles), Yersinia pestis, 10/14 dents de 4/4 individus.
- Haensch (2010) >> Pays-Bas, France, Angleterre, Allemagne (XIVe-XVIIe siècles), Yersinia pestis, 15/91 dents.
- Tran (2011) >> Venise (Italie, XIVe-XVIe siècles), Bartonella quintana 5/93 dents, Yersinia pestis, 3/85.
- Tran (2011) >> Bondy (XIe-XVe siècles), Bartonella quintana 3/14 dents, Yersinia pestis, 4/14.
- Schuenemann (2011) >> Londres (Angleterre, 1348-1350), Yersinia pestis, 17/46 dents (19).

## Fièvre des tranchées

- Drancourt (2005) >> Roaix, Peyraoutes (2230-1950 av. J.-C.), Bartonella quintana 1/12 dents.
- Raoult (2006) >> Vilnius (Lituanie, 1812), Rickettsia prowazekii 4/72 dents, Bartonella quintana 7/10 dents.
- Nguyen-Hieu (2010) >> Douai (1710-1712), Bartonella quintana 1/40 dents, Rickettsia prowazekii 6/55 dents.
- Tran (2011) >> Venise (Italie, XIVe-XVIe siècles), Bartonella quintana 5/93 dents, Yersinia pestis 3/85.
- Tran (2011) >> Bondy (XIe-XVe siècles), Bartonella quintana 3/14 dents, Yersinia pestis 4/14 dents.

## Typhus

- Raoult (2006) >> Vilnius (Lituanie, 1812), Rickettsia prowazekii 4/72 dents, Bartonella quintana 7/10 dents.
- Nguyen-Hieu (2010) >> Douai (1710-1712), Bartonella quintana 1/40 dents, Rickettsia prowazekii 6/55 dents.

## Fièvre typhoïde

Papagrigorakis (2006) >> Athènes (Grèce, 430-426 av. J.-C.), Salmonella enterica serovar Typhi 3/3 dents (19).

## Tuberculose

Matheson (2009) >> Jérusalem (Israël, Ier siècle), Mycobacterium tuberculosis 3/11 dents, Mycobacterium leprae 1/11 dents.

## Virus à ADN

Bedarida (2010) >> Kaliningrad (Russie, 1812), Anelloviridae 1/42 dents (19).

## Quelques exemples

### La Peste

En 1999, le *Yersinia pestis* est trouvé dans la pulpe dentaire des victimes de la Grande Peste de 1720 à Marseille. En 2006, le premier individu pestiféré est identifié. Il s'agit de Thomas Craven, un noble anglais protestant, mort en 1636, enterré au cimetière Saint-Maurice, dans le Val-de-Marne. Les prélèvements dentaires sont effectués sur sept sépultures dont celle de Craven. Deux gènes, dont la séquence est spécifique de la bactérie responsable de la peste, *Yersinia pestis*, ont été amplifiés par la technique PCR (Polymerase Chain Reaction) en présence de témoins négatifs (10).

En 2016, la même chose est réalisée à Londres sur 3 500 corps morts de la peste entre 1665 et 1666. En 2018, la plus ancienne souche de la peste est découverte. Elle serait beaucoup plus âgée. « *C'est dans la pulpe dentaire d'une jeune femme, en Suède (sud), qu'une équipe franco-suédo-danoise a fait cette découverte surprenante : la plus ancienne souche du bacille de la peste Yersinia Pestis, serait vieille d'environ 4900 ans* ». En 2019, dix sites archéologiques funéraires répartis sur le continent européen, totalisant plus de 400 sépultures, sont analysés. Les dents des squelettes ont été prélevées afin d'en extraire de l'ADN bactérien, ce qui a permis de reconstruire 34 génomes du bacille. La conclusion est sans équivoque : la peste noire de 1346 aurait démarré sur les rives de la Volga, en Russie (6).

### Le typhus

En décembre 1812, la Grande Armée fait retraite sur Vilnius. En automne 2001, une fosse commune contenant des ossements de soldats français par centaine y est exhumée. Les recherches sont confiées au CNRS. Cette équipe a commencé par les fouilles du site, l'étude anthropologique et l'analyse des uniformes. Les prélèvements de terre, de tissus et de dents ont été confiés à l'Unité des Rickettsies et pathogènes émergents du CNRS. L'étude des dents de 35 soldats à partir de la pulpe dentaire a permis de déterminer l'existence de bactéries ayant contaminé leur hôte : *Bartonella quintana* dans sept corps et *Rickettsia prowazekii* dans trois autres. Autrement dit, après examens, 30% des soldats enterrés à Vilnius ont souffert de maladies causées par les poux et en seraient morts. Ces insectes, vecteurs de la maladie du typhus, ont donc joué un rôle prépondérant dans la retraite de Russie. Cette pathologie a été la première cause de mortalité durant cette campagne. Elle a été responsable de 80% des morts par maladies (22).

De même, un système de détection rapide de sept pathogènes par PCR multiplex en temps réel a été développé et appliqué pour détecter *B. quintana* et *R. prowazekii* souche Madrid E génotype B à partir de la pulpe dentaire ancienne des soldats morts à Douai pendant la guerre de la succession d'Espagne (1710-1712). C'est la plus ancienne détection de typhus. Cette étude supporte l'hypothèse que le typhus a été introduit en Europe par les soldats espagnols au retour des conquêtes en Amérique (21).

### La lèpre

La maladie a écumé l'Europe au Moyen Âge avant d'en être éradiquée à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. Elle affecte encore pourtant plus de 220 000 personnes par an dans le monde, le plus souvent dans des zones à la paupérisation très marquée. Des traces ont été retrouvées dans des momies égyptiennes. La première difficulté rencontrée par les archéologues a été de retrouver des sépultures médiévales susceptibles de renfermer des corps de lépreux (8,16,18). C'est en Europe du Nord, au Royaume-Uni, au Danemark et en Suède qu'ils ont pu exhumer « *différents restes humains (dents, crânes, os) qui se sont avérés porteurs de Mycobacterium leprae* ». Il a fallu extraire « *l'ADN contenu dans les ossements, datant du XI<sup>e</sup> siècle après J.-C. pour les plus vieux* ». Le séquençage des fragments d'ADN isolés a mis en évidence cinq souches distinctes de bactéries. En comparant le génome de ces bactéries anciennes à celui des souches de la lèpre contemporaine, « *les biologistes ont constaté que le génome de Mycobacterium leprae n'a quasiment pas évolué en plus de neuf siècles* ». La lèpre n'aurait donc pas disparu d'Europe à la suite d'une mutation génétique faisant perdre de sa virulence à la bactérie. Cette maladie aurait été éradiquée, selon toute vraisemblance, grâce à une meilleure résistance de ses hôtes. Ceci a été constaté plus particulièrement en Europe. Apparaît alors la perspective d'un vaccin pour une maladie dont l'agent pathogène n'a pas muté depuis 1000 ans. Également, la réalisation d'une cartographie de la maladie devient envisageable. Elle permet de mieux comprendre et d'appréhender les migrations de populations (27).

« *Il apparaît que la lèpre se serait introduite en Asie par deux routes différentes : la première par le sud (Indes, Indonésie et Philippines), l'autre par le nord (Turquie, Iran, Chine, Corée et Japon). À partir du Proche-Orient, la lèpre s'est introduite en Europe et, de là, en Afrique de l'Ouest. L'Amérique est atteinte avec l'arrivée des premiers Européens et le commerce des esclaves (Caraïbes et Brésil)* ».

« *Les données les plus anciennes remontent à 4 000 ans et ont été découvertes en Inde, mais sur lésions osseuses uniquement. Des lésions caractéristiques de la lèpre ont été constatées sur des squelettes en Égypte ptolémaïque et en Angleterre, à l'époque romaine. En Europe médiévale, la lèpre est objectivable principalement dans les cimetières des léproseries, notamment en Angleterre, au Danemark, en Croatie et en Hongrie* » (8,16,18).

### La syphilis

Les recherches archéologiques ont démontré que la syphilis a existé en Europe, dès l'Antiquité. Les mêmes recherches démontrent qu'on la retrouve dans la ville grecque de Métaponte, en Italie, au VI<sup>e</sup> siècle av. J.-C. A Pompéi, des dents ont été découvertes, qui présentent des cannelures, ce qui constitue une déformation caractéristique d'enfants infectés durant la grossesse par leur mère atteinte de la maladie. La preuve la plus marquante d'une forme de syphilis dans l'Europe médiévale a été trouvée lors des fouilles d'un monastère augustinien datant des XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècles dans le port de Kingston-upon-Hull, au nord-est de l'Angleterre, avec 2/3 des squelettes présentant des déformations osseuses typiques du troisième stade de la maladie (7,11,23).

Chez les Amérindiens, de fréquentes lésions osseuses apparemment syphilitiques ont été constatées depuis les périodes précolombiennes sur les dépouilles exhumées. La syphilis vénérienne serait apparue en Amérique, « *après la conquête, amenée par les Européens et peut-être par les esclaves noirs arrachés à l'Afrique équatoriale* ». Les marins espagnols de

Christophe Colomb, participant à une campagne militaire organisée par Charles VIII, auraient amené cette maladie à Naples en 1494 (7,11,23,27).

## Conclusion

Cet exposé est un bilan des découvertes actuelles. Il n'y avait aucun intérêt ici à s'intéresser aux techniques paléo-microbiologiques d'exploitation de l'ADN pulpaire (PCR). Evidemment, ce travail est non exhaustif. Les possibilités d'investigations sont considérables. Cette science est en devenir. N'oublions pas qu'un organe dentaire est imputrescible. En effet, la non-mutation de l'agent pathogène de la lèpre depuis 1000 ans, par exemple, autorise de vraies réflexions autour de la possibilité de la création d'un vaccin à partir d'un gène multiséculaire. Ces recherches demandent par conséquent des budgets colossaux. Mais, leurs retombées scientifiques et historiques sont imprévisibles et définitivement passionnantes.

## Références

1. Aquaron Michèle, « Dernières nouvelles d'Ötzi, l'homme des glaces », [www.hominides.com](http://www.hominides.com), 2008.
2. Brun J.-P., Dutour O., Pálfi G., « L'Antiquité des tréponématoses dans l'Ancien Monde : évidences historiques, archéologiques et paléopathologiques », Société d'anthropologie de Paris, 1998.
3. Charlier Ph., Georges P., Huynh-Charlier I., Carlier R. & Poupon J., « Royales dentures. Paléodontologie et pathographie », Actes de la SFHAD, Paris, 2009 : 43-46.
4. Charlier Ph., Huynh-Charlier I. & Carlier R., « Apport de la radiologie en paléopathologie en particulier dans les maladies infectieuses », Comité de lecture de la Société Française d'Histoire de la Médecine du 13 juin 2009, Paris.
5. Defrance Christophe, « Séquençage complet de l'ADN mitochondrial d'un Homme de Néandertal », Les Hominés, [hominines.portail-svt.com](http://hominines.portail-svt.com), 2008.
6. Faivre Agnès, « La découverte d'un bacille de la peste datant de 4 900 ans interroge sur le déclin des populations à la fin du Néolithique et sur l'histoire des migrations en Europe », [www.franceinter.fr](http://www.franceinter.fr), 25/12/2018.
7. Fomaciarì G., Naccarato A. G., Fabbri P. F. & Mallegni F. « Un cas de tréponématose diffuse du squelette au Bas Moyen Âge en Italie Méridionale. » In Dutour O., Pálfi G., Bérato J., Brun J.-P., L'origine de la syphilis en Europe : avant ou après 1493 ?, Errance (éd.), Paris, 1994, pp. 211-214.
8. Gardier Stéphane, « L'ADN pour percer les secrets de la lèpre », [www.letemps.ch](http://www.letemps.ch), 13 juin 2013.
9. Green Richard et al., « A draft sequence of the Neandertal genome », *Science*, 2010 ; 328 (5979): 710-722.
10. Hadjouis D., Vu L. D., Aboudharam G., Drancourt Michel & Andrieux P., « Présence de la peste (*Yersinia pestis*) dans le cimetière protestant de Saint-Maurice au XVIIIe siècle (Val-de-Marne, France). Archéologie et microbiologie », *Paleobios*, 2006 ; 14.
11. Harper K. N., Ocampo P. S., Steiner B. M. & George R. W., « On the Origin of the Treponemato-ses : A Phylogenetic Approach », *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 15 janvier 2008 ; 2(1).
12. Heim Jean-Louis & Granat Jean, « Les dents humaines : origine, morphologie, évolution », in *La Paléo-odontologie, analyses et méthodes d'étude, œuvre collective, Artcom (éd.)*, Paris, 2001.
13. Hofstein Cyril, « C'est l'or qui a tué Diane de Poitiers », [www.lefigaro.fr](http://www.lefigaro.fr), 24/04/2009 : 1.
14. Kennedy Maev, « Incisor raiding : Viking marauders had pattern filled into their teeth », *The Guardian*, 04/07/2011.
15. Lamendin Henri, *Anecdodotes*, Aventis (éd.), Paris, 2002.
16. Mendum, « *M. leprae* genomes from a British medieval leprosy hospital », *B. M. C. Genomics*, 2014 ; 15.
17. Monier Thibault, « Retour sur l'étude paléopathologique de la momie de Ramsès II au Muséum d'Histoire Naturelle (Paris) : 1976-1977 », Actes du 1er Colloque Internationale de Pathographie 2005, De Boccard (éd.), Paris, 2006 : 151-157.
18. Monot M., « Comparative genomic and phylogeographic analysis of *M. leprae* », *Nature genetics*, Déc. 2009 ; 12 : 1282-1288.
19. Nguyen Tung Hieu, Détection de microorganismes à partir de la pulpe dentaire, Thèse Doct. Univ., Marseille, 2012.
20. Picq Pascal, *Les origines de l'Homme ; l'odyssée de l'espèce*, Tallandier (éd.), Paris, 1999.
21. Plos One, « La preuve par la bouche », *Le Point*, 31/10/2013, n° 2146, p. 26.
22. Raoult Didier, « Les soldats de Napoléon battus par les poux : la biologie réécrit l'histoire », <http://www.futura-sciences.com>, 2001-2010, pp. 1-6.
23. Rasmussen K. L., Boldsen J. L., Kristensen H. K., Skytte L., Hansen K. L., Mølholm L., Grootes P. M., Nadeau M.-J., Eriksen K. M. F., « Mercury levels in Danish Medieval human bones », *J. Archaeological Science*, 2006 ; 35(8) : 2295-2306.
24. Riaud Xavier, *Les dentistes détectives de l'histoire*, L'Harmattan (éd.), Coll. Médecine à travers les siècles, Paris, 2007.
25. Riaud Xavier, *Quand la dent mène l'enquête...*, L'Harmattan (éd.), Coll. Médecine à travers les siècles, Paris, 2008.
26. Riaud Xavier & Janot Francis, *Odontologie médico-légale : entre histoire et archéologie*, L'Harmattan (éd.), Coll. Médecine à travers les siècles, Paris, 2010.
27. Riaud Xavier, *ADN, dents et maladies*, L'Harmattan (éd.), Coll. Médecine à travers les siècles, Paris, 2019.

## Discussion en séance

### Question de M Germain

Compliment pour cette présentation très claire. Pensez-vous que l'exhumation archéologiques des fosses communes permettra de mieux comprendre les grandes migrations ?

### Réponse

Indéniablement puisque les flux migratoires n'ont pas cessé dans l'histoire que ce soit après les invasions des Ostrogoths, des Huns, etc., ou après les grands flux migratoires liés aux épidémies comme la Grande Peste noire médiévale notamment qui a envahi tout le bassin méditerranéen jusqu'en Angleterre et qui a fait fuir les gens au fur et à mesure de sa progression. Ses migrations suites à des conquêtes guerrières ou à des épidémies ont été parsemées de décès de populations qui constituent autant de vestiges archéologiques que les chercheurs exhument les uns après les autres et étudient sans arrêt pour aboutir à des résultats que je trouve personnellement extrêmement bluffant.

### Question de H Johanet

En fait, ce n'est pas parce quelqu'un a une maladie et qu'il a des stigmates au niveau dentaire qu'il en est mort ? Il y a eu des rois de France qui ont eu la variole et qui en ont réchappé, et d'autres en sont morts.

### Réponse

Disponible en ligne sur [www.academie-chirurgie.fr/publications/les-e-memoires](http://www.academie-chirurgie.fr/publications/les-e-memoires)  
1634-0647 © 2018 Académie Nationale de Chirurgie.

Tous droits réservés. DOI : 10.26299/krx0-4m29/emem.2018.2.019

Non, on est bien d'accord. Les symptômes au niveau dentaire ne sont que des symptômes, des signes cliniques. Rien d'autre. Ce n'est pas cela qui a provoqué la mort de l'individu. Par contre, quand on les retrouve des siècles après, cela devient un sujet d'études fantastique, car on lit dedans plein de choses qui nous renseignent sur ce qui s'est réellement passé à l'époque.

**Question de G Morvan**

Quand on exhume un crâne qui a plusieurs dents d'un homme qui est mort de la lèpre, est-ce que toutes ses dents possèdent les stigmates d'une atteinte par la lèpre ou bien est-ce qu'on peut porter une maladie et avoir une dent normale ?

**Réponse**

Normalement non, puisqu'on retrouve l'agent pathogène dans le génome de l'ADN mitochondrial, car c'est l'ADN mitochondrial de la pulpe dentaire qu'on étudie. C'est donc là qu'on retrouve l'essentiel des choses. Donc, normalement non, on retrouvera l'agent pathogène de la lèpre dans toutes ses dents.

**Question de C Mathelin**

Est-ce que vous pouvez faire des analyses de mutations génétiques ? Je reviens par exemple à l'histoire d'Angelina Jolie qui avait une mutation génétique BRCA 1 et on raconte souvent, je ne sais pas si c'est vrai, dans le milieu des sénologues, que, si cette mutation s'est pérennisée dans le temps, c'est parce que ces gens, quand il y avait cette mutation délétère BRCA 1, étaient résistants à la peste ce qui fait qu'ils ont survécu et que cette mutation continue.

**Réponse**

Pour répondre à cette question, oui. C'est comme cela qu'ils sont parvenus, en exhumant plein de fosses à déterminer, si l'on prend l'exemple de la lèpre, que son agent pathogène n'a pas muté depuis 1 000 ans. Les chercheurs ont comparé bien sûr, cela ne s'est pas fait entre la souche datée de 1 000 ans et celle actuelle. Ils ont exhumé plein de fosses ou de charniers qui ont révélé que l'agent pathogène n'avait pas muté. Mais, pour d'autres maladies, qui sont amenées à évoluer, les mutations génétiques sont bien évidemment étudiées pour mieux comprendre la maladie et son évolution justement.