

FLUOROSE ET CARIE DENTAIRES EN MILIEU SCOLAIRE DANS UNE ZONE DE FLUOROSE ENDÉMIQUE

DENTAL FLUOROSIS AND CARIES IN SCHOOL IN AN ENDEMIC FLUOROSIS AREA

CISSE D¹, LO CMM¹, FAYE D¹, DIOUF M¹, DIONGUE K², YAM AA¹, KANE AW¹, DIARRA M³

1- Département d'odontologie, Faculté de Médecine, Pharmacie et Odontologie de Dakar

2- Chirurgien dentiste omnipraticien

3- Département de Pharmacie, Faculté de Médecine, Pharmacie et Odontologie de Dakar

Correspondance : Daouda CISSE

Service de Santé Publique Dentaire, Département d'odontologie,
Faculté de Médecine, Pharmacie et Odontologie de Dakar
BP 5570 Dakar Fann, (221) 77 435 59 91, daouda_6@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Position du problème : La carie dentaire peut apparaître dès l'éruption des dents, tandis que la fluorose survient pendant la minéralisation, entre le 3^{ème} mois de la vie intra-utérine et l'âge de 8 ans environ. Au Sénégal, 1/10^{ème} de la population serait exposé aux fluoroses dentaire et osseuse. Toutefois, les informations combinées sur la fluorose et la carie dentaire sont rares. L'objectif de l'étude était de déterminer les associations entre carie dentaire, fluorose dentaire et concentration de fluorures dans l'eau de boisson, chez les élèves des écoles secondaires de la commune de Fatick au Sénégal.

Méthodes : Une étude descriptive transversale portant sur des variables socio-démographiques, le type d'eau consommée et des variables de carie et de fluorose dentaire a été menée du 20 janvier 2007 au 21 mars 2007. Un dosage de fluorures par méthode potentiométrique avec électrode spécifique au fluor a été effectué sur les eaux de puits et de forage consommées par les populations ; L'existence de carie et de fluorose a été évaluée par la prévalence en analyse univariée. Une analyse bivariée décrivait les associations entre carie, fluorose et fluorures dans l'eau.

Résultats : Neuf cent soixante deux élèves ont été examinés. La concentration de fluorures dans l'eau de forage variait entre 11,3 et 11,4 ppm, tandis que l'eau de puits était chargée entre 0,8 et 1,7 ppm. Il n'y avait pas d'association entre la carie et la fluorose ($\chi^2 = 0,09$, $p = 0,76$), non plus de corrélation entre la prévalence de la carie et la concentration de fluorures dans les eaux consommées ($r = -0,33$; $p=0,2$). Cinquante sept pour cent (57%) de la prévalence de la fluorose était expliquée par la teneur en fluor dans l'eau.

Conclusion : Ces résultats suggèrent que l'identification des différentes sources de fluor et la quantification du fluor constituent les bases d'une prévention de la carie dentaire, de la fluorose dentaire, voire osseuse dans les zones de fluorose endémique.

MOTS-CLEF : FLUOROSE. CARIE DENTAIRE. ZONE DE FLUOROSE ENDÉMIQUE. ELÈVES.

SUMMARY

Background : Tooth decay may occur from the eruption of the teeth, while fluorosis occurs during the amelogenesis stage between the 3rd month of intrauterine life and the age of 8 years. In Senegal, 1/10th of the population is exposed to dental and bone fluorosis. The objective of the study was to determine the associations between dental caries, dental fluorosis and the concentration of fluoride in drinking water among children in secondary school in Fatick city in Senegal.

Methods : A cross-sectional survey on type of drinking water, caries and dental fluorosis, was conducted from January 20 to March 21 2007. A fluoride analysis by potentiometric method with specific electrode fluoride has been conducted on wells and drillings water; a bivariate analysis described the associations between caries, fluorosis and fluoride in the water.

Results : Nine hundred and sixty two (962) school children were examined. The amount of fluoride in drilling water ranged from 11.3 and 11.4 ppm, while the well water contained from 0.8 to 1.7 ppm. There was no association between caries and fluorosis ($\chi^2 = 0.09$, $p = 0.76$), neither a correlation between the caries prevalence and the level of fluoride in drinking water ($r = -0.33$, $p = 0.2$). Fifty-seven percent (57%) of the prevalence of fluorosis was explained by the fluoride content in water.

Conclusion : The results suggested that the identification of the different sources of fluoride and fluoride quantification, may form the basis for prevention of dental caries, dental and osseous fluorosis, in endemic fluorosis areas.

KEY-WORDS : FLUOROSIS. DENTAL CARIES. ENDEMIC FLUOROSIS AREA. SCHOOL CHILDREN.

INTRODUCTION

Le fluor est reconnu à la fois en fonction de la dose ingérée, comme facteur étiologique de la fluorose dentaire et inhibiteur du processus carieux, donc préventif de la carie. Ce constat a amené certains auteurs à émettre l'hypothèse que la dose optimale de fluor dans l'eau de boisson serait d'un apport bénéfique en santé dentaire [1]. La carie dentaire qui peut apparaître dès l'éruption des dents [2], et la fluorose dentaire qui peut survenir au cours de l'amélogénèse entre le 3ème mois de la vie intra-utérine et l'âge de 8 ans environ [3], sont donc susceptibles de connaître une baisse de prévalence par action systémique du fluor à la dose optimale. Au Sénégal, 1/10ème de la population serait exposé aux fluoroses dentaire et osseuse [4]. Des informations agrégées sur la concentration de fluorures dans l'eau, la fluorose et la carie dentaire peuvent aider à asseoir les bases d'une prévention de ces deux affections. Cependant, les études réalisées en Odontologie jusqu'à présent au Sénégal en zone de fluorose endémique sont pour la plupart non publiées et ne se sont limitées qu'à décrire les pathologies ou affections étudiées.

L'objectif de cette étude était de déterminer les associations entre carie dentaire, fluorose dentaire et concentration de fluorures dans l'eau de boisson, chez les élèves des écoles secondaires de la commune de Fatick au Sénégal.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

CADRE D'ÉTUDE

La région de Fatick partage avec celles de Kaolack et de Diourbel au Sénégal une concentration de fluorures dans l'eau de boisson provenant des nappes souterraines relativement élevée par endroits. L'eau douce est rare et la salinité des sols limite les activités agricoles ; l'élevage est largement pratiqué [5].

L'étude a eu lieu dans les 5 collèges et 2 lycées de la commune de Fatick.

TYPE D'ÉTUDE ET POPULATION

L'étude était descriptive et transversale ; elle portait sur les élèves des collèges et lycées de la commune de Fatick.

CRITÈRES DE SÉLECTION

Tous les élèves inscrits dans ces établissements et ayant toujours séjourné dans leur

zone de résidence habituelle étaient inclus dans l'étude. Seuls les élèves absents le jour du passage de l'équipe d'enquêteurs ne pouvaient faire partie de l'étude.

ECHANTILLONNAGE

La taille n de l'échantillon a été déterminée pour les études de prévalence à partir de la formule $n=3,84p.q/e^2$ [6], où p correspond à la prévalence de la carie ou de la fluorose dentaire, q à $1-p$ et e à la précision souhaitée.

En l'absence de données de prévalence sur la carie et la fluorose dans cette zone, nous avons calculé pour une précision $e=3\%$ et une prévalence théorique $p=50\%$, une taille de 1000 élèves.

D'abord, sachant que le nombre total d'élèves à examiner dans toute la commune était de 1000 élèves, cette taille a été répartie entre les différents établissements, et ce, proportionnellement à leur effectif. Ensuite, l'effectif ainsi obtenu pour chaque établissement était réparti de façon égale entre les classes. Enfin, les élèves à interviewer et examiner dans chaque classe étaient choisis au hasard.

SOURCES DE DONNÉES, VARIABLES ET INDICATEURS UTILISÉS

Les données provenaient de l'interrogatoire et de l'examen bucco-dentaire des élèves d'une part et de l'analyse des eaux de puits et de forage d'autre part. Les variables sociodémographiques étaient le sexe, l'âge, le lieu de naissance, la zone de résidence et le type d'eau consommée.

Les indicateurs utilisés pour la carie dentaire étaient le CAO et la prévalence de la carie qui est la proportion d'élèves ayant au moins une dent cariée. L'indice CAO correspond au nombre de dents cariées (C), absentes (A) et obturées (O) telles que définies par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) [7].

Pour mesurer l'état de fluorose dentaire, l'indice de Dean a été utilisé [8] avec parfois le groupage des catégories en 2 modalités (fluorose et pas de fluorose) pour certaines analyses.

La détermination de la concentration de fluorures dans les eaux de puits et de forage consommées par les populations a été faite grâce au dosage de fluorures par méthode potentiométrique avec électrode spécifique au fluor [9].

COLLECTE DES DONNÉES ET CONSENTEMENT

La fiche de l’OMS pour l’évaluation de l’état de la carie dentaire et de la fluorose a été utilisée. L’équipe d’enquêteurs était composée d’un étudiant en 6^{ème} année « calibré » par son encadreur, qui faisait l’examen de la cavité buccale, d’un annotateur (étudiant en 1^{ère} année de droit), chargé de remplir les renseignements d’ordre général concernant chaque élève, et d’une aide infirmière chargée de remplir les données issues de l’examen clinique. Cet examen était fait à la lumière du jour au moyen d’un miroir plan, et de sonde à la recherche de dents cariées, absentes et obturées.

Afin de faciliter le diagnostic de fluorose dentaire, une fois la fluorose soupçonnée sur une dent, la symétrie était observée [8]. L’enquête qui a duré du 20 janvier 2007 au 21 mars 2007 a été approuvée par les autorités scolaires et sanitaires de la commune, ainsi que par les parents des élèves.

RÉSULTATS

Un peu plus de la moitié des élèves était des filles (50,70%). La proportion du groupe des élèves de 11-16 ans était de 45,3%.

ANALYSE DES DONNÉES

La répartition de la population d’étude était faite en fonction des modalités de variables sociodémographiques sous forme de proportions ou de fréquence. L’âge était catégorisé en 2 classes (11-16 ans) et (17-23 ans). Les données de carie étaient résumées sous forme de prévalence (P) et CAO moyen. Les données de fluorose étaient résumées en prévalence ou présentées en tableaux de fréquence. La concentration de fluorures dans l’eau était quantifiée en mg/l ou ppm. L’analyse descriptive d’association entre fluorose et âge, fluorose et carie, fluor et carie, fluorose et type d’eau consommée, était faite par le test du khi 2 ou le calcul du coefficient de corrélation (r) ou encore le coefficient de détermination (R²). Les logiciels Word et Excel ont été utilisés pour le traitement de texte et la réalisation de figure et tableaux. Les données ont été analysées avec le logiciel Epi-info 6. Les tests ont été considérés significatifs, lorsque la valeur-p était inférieure à 0,05. L’analyse a porté sur 962 dossiers exploitables.

L’autre groupe était constitué des élèves de 17-23 ans. Les élèves nés à Fatick représentaient 51,5% de l’échantillon. La figure 1 présente les effectifs de ceux qui résidaient à Fatick et ceux qui n’y résidaient pas.

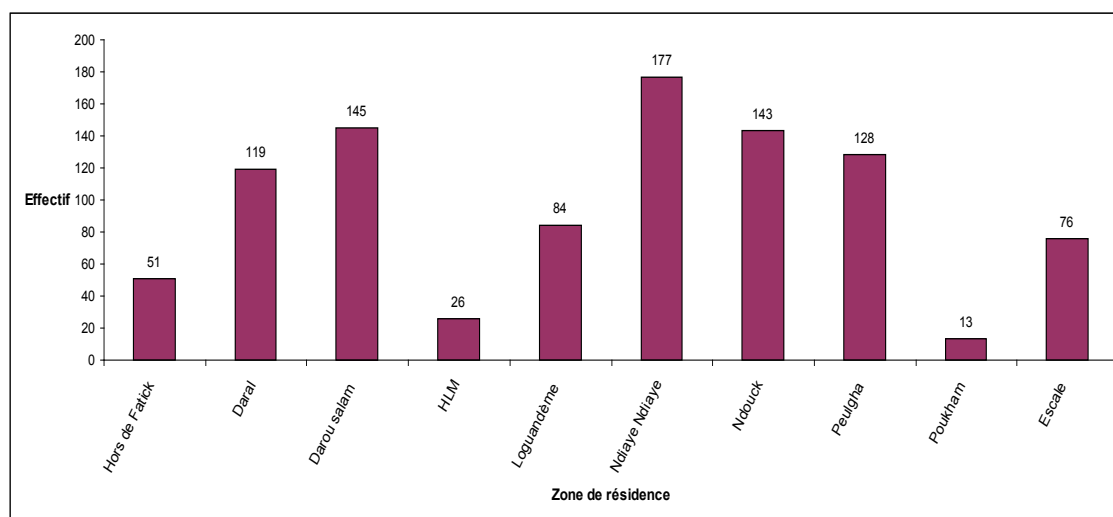


Figure 1. Répartition des élèves en fonction des zones de résidence en dehors de Fatick et dans les différentes localités de Fatick.

Sur 962 élèves, un peu moins de la moitié (48,9%) disait consommer en même temps l’eau de forage et l’eau de puits, alors que 25,3% disait boire l’eau de forage et 25,9% l’eau de puits. La prévalence de la carie était de 31,8%, pour un indice CAO moyen de 0,8, alors que la prévalence de la fluorose

était de 66%. La concentration de fluor dans l’eau de forage variait entre 11,3 et 11,4 ppm, tandis que l’eau de puits était chargée entre 0,8 et 1,7 ppm. La fluorose était associée à l’âge. Les élèves de 11-16 ans présentaient plus de fluorose que ceux de 17-23 ans (71,6 vs 61,3 ; $\chi^2 = 15,01$; $p=0,01$).

Tableau I : Corrélation entre prévalence de la carie et concentration de fluorures dans les eaux.

Localités	Type d'eau	Prévalence carie (%)	Concentration de fluorures dans les eaux en (mg/l)
Darou Salam	Puits	41,9	1,4
	Forage	23,7	11,4
Escale	Puits	25,0	1,0
	Forage	34,5	11,3
Ndiaye-Ndiaye	Puits	33,8	0,8
	Forage	18,2	11,3
Ndouck	Puits	23,3	1,7
	Forage	28,6	11,3

$$r = -0,331 ; p = 0,220$$

Tableau II : Distribution de la fluorose selon le type d'eau consommée

Fluorose	Eau de forage (N %)	Eau de puits (N %)	Eaux forage et puits (N %)
Normale	66 (27,2)	160 (64,3)	101 (21,5)
Douteuse	38 (15,6)	34 (13,7)	72 (15,3)
Légère à modérée	105 (43,2)	49 (19,7)	231 (49,2)
Grave	34 (14,0)	6 (2,4)	66 (14,0)
Total	243 (100)	249 (100)	470 (100)

$$K\chi^2 = 151,19 ; p=0,000001$$

Tableau III : Corrélation entre fluorose et concentration de fluor dans les eaux consommées

Localités	Type d'eau	Prévalence fluorose (%)	Concentration de fluorures dans les eaux en (mg/l)
Darou Salam	Puits	30,0	1,4
	Forage	60,0	11,4
Escale	Puits	60,0	1,0
	Forage	70,0	11,3
Ndiaye-Ndiaye	Puits	30,0	0,8
	Forage	60,0	11,3
Ndouck	Puits	50,0	1,7
	Forage	80,0	11,3

$$r = 0,75 ; R^2 = 0,57 ; p = 0,013$$

Il n'y avait pas d'association entre la carie et la fluorose ($\chi^2 = 0,09 ; p=0,76$). Il n'y avait pas non plus de corrélation entre la prévalence de la carie et le taux de fluorures dans les eaux consommées ($r = -0,33 ; p=0,22$) ; toutefois, cette prévalence diminuait quand le taux de fluorures augmentait dans l'eau de puits dans 3 localités sur 4 (tableau I).

La prévalence de la fluorose était plus importante chez les élèves qui disaient consommer l'eau de forage ou le mélange (eau de forage - eau de puits) que chez ceux qui disaient consommer l'eau de puits seulement (tableau II). Cinquante sept pour cent de la prévalence de la fluorose était expliquée par la teneur en fluor dans l'eau (tableau III).

DISCUSSION

LIMITES DE L'ÉTUDE

Il n'y a pas de certitude que les concentrations de fluorures trouvées dans les puits et forages au moment de l'enquête ont été les mêmes que dans la période de minéralisation des dents des élèves. Nous supposons que les enfants examinés sont nés et ont grandi dans la même communauté bien, que les données sur la durée de la résidence manquent dans cette étude. La relation entre la carie et le taux de fluorures dans l'eau ou entre la fluorose et la concentration de fluorures dans

l'eau serait biaisée du fait de manque d'informations sur la consommation réelle de fluor (eaux de consommation, autres apports fluorés); ce biais est difficilement quantifiable. En revanche, l'existence d'erreurs de classement différentielles de la fluorose serait négligeable, car seul un enquêteur en 6^{ème} année de chirurgie dentaire « calibré » par rapport à un encadreur expérimenté, recueillait les informations, aidé par un annotateur de niveau universitaire et une aide infirmière. Toutefois, des erreurs de classement différentielles de l'exposition (groupes consommant telle ou telle eau) pourraient exister et surestimer les forces des différentes associations étudiées, car la fiabilité des réponses des élèves n'a pas été contrôlée.

ANALYSE DES RÉSULTATS

L'état dentaire de notre échantillon est reflété par la prévalence qui est de 31,8% et par l'indice CAO moyen qui est de 0,8. Des études en milieu scolaire au Sénégal et en Côte d'Ivoire ont montré respectivement, des prévalences de carie entre 60 et 80% et des CAO moyens entre 1 et 3 [10,11]. Par ailleurs, une étude faite dans une population scolaire âgée de 6-12 ans en zone non endémique en fluor, montrait une prévalence de 34,1% et un CAO moyen de 1,02 [12]. Une analyse de ces résultats pourrait faire penser que le fluor a dû avoir un effet sur la survenue de la carie. Toutefois, cet effet reste difficilement quantifiable au regard du type d'étude transversale menée et des informations disponibles.

Dans cette étude, la fluorose n'était pas associée à la carie dentaire ($khi\ 2 = 0,09$; $p=0,76$). Cependant, on peut remarquer (sauf dans une localité) que la prévalence de la carie diminuait quand la concentration de fluor augmentait dans l'eau de puits (tableau I). Ce qui semble confirmer le rôle préventif du fluor dans la survenue de la carie dentaire tel que rapporté par LEONE et al [13], qui considéraient qu'une faible quantité de fluor ingérée, de l'ordre de 1,0 à 1,5 mg/l, produisait un effet anti-carie très évident. La concentration de fluorures dans les eaux de puits variait de 0,8 et 1,7 mg/l. Elle est proche de celle de 0,8-1,0 mg/l qui permettrait de réduire le taux de carie [2,4]. Il serait intéressant de chercher à comprendre pourquoi avec des taux de fluorures relativement élevés, on aurait des prévalences de carie relativement élevées (tableau I). A cet effet, MEYER-LUECKEL et al [14] concluaient dans une étude faite en Iran, que l'eau naturellement fluorée ne semblait pas avoir d'effets évidents sur l'indice

CAO. D'où l'intérêt de combiner les conseils d'hygiène nécessaires, notamment le brossage des dents, et l'utilisation rationnelle des hydrates de carbone, à l'utilisation adéquate du fluor.

Les élèves les plus âgés étaient moins affectés par la fluorose que les élèves moins âgés (61,3 vs 71,6 ; $khi\ 2 = 15,01$; $p=0,01$). Cela pourrait être dû au fait qu'une partie importante des élèves plus âgés qui fréquentaient les lycées provenaient de zones où l'eau était moins fluorée. Ces résultats semblent suivre la tendance de ceux obtenus dans une étude faite à Toronto par LEAKE et al [15] qui montraient une fluorose modérée chez 14,0% des enfants de 7 ans et 12,3% des enfants de 13 ans. Il est probable que la cohorte des enfants plus âgés était moins exposée au fluor que celle des enfants plus jeunes au moment où il y avait plus de risque de faire la fluorose. Ceci pourrait être dû à la vulnérabilité aux fluorures par déficience en calcium, magnésium ou vitamine C [16]. Le caractère transversal de l'étude constitue une limite dans l'interprétation de ces résultats.

La prévalence de la fluorose était plus élevée chez les élèves qui disaient consommer l'eau de forage ou le mélange (eau de forage - eau de puits) que chez ceux qui déclaraient boire l'eau de puits (tableau II). Ce résultat montre que la fluorose est liée en partie à la consommation de l'eau très chargée en fluorures dans les forages (tableaux I et II), confirmant ainsi que le risque de fluorose dentaire est associé à une consommation de quantité importante de fluor [17].

Par ailleurs, le fait que seuls 57% de la prévalence de la fluorose soit expliquée par la teneur en fluorures dans l'eau, suggère qu'il y a d'autres sources de fluor qui sont à l'origine de cette fluorose [18, 19]. L'identification de ces sources dans la zone d'étude serait intéressante, car les puits supposés contenir peu ou pas de fluor, présentent des taux variables allant de 0,8 à 1,7 mg/l. Ce qui suggère que le sol ou la nappe phréatique présentent par endroits des taux de fluorures différents. Bien que le taux de fluorures ne semble pas élevé dans les puits, il est difficile dans une telle étude de considérer que l'eau issue de cet endroit est sans nocivité sur les dents. En effet, WARREN et al [20] ont mis en évidence dans une étude longitudinale, la difficulté de fixer une dose optimale pour la prévention de la carie et de la fluorose. Ces résultats rejoignent l'appel à plus de prudence dans la prévention de la carie avec des suppléments fluorés avant 6 ans [21].

CONCLUSION

Les relations entre carie et concentration de fluorures dans l'eau, fluorose et concentration de fluorures dans l'eau, carie et fluorose sont probablement biaisées du fait du manque d'informations fiables sur la consommation réelle de fluor (aliments, sols, air). Donc, au-delà de la concentration de fluorures dans l'eau, c'est l'estimation des concentrations de fluorures en zone de fluorose endémique dans les différentes sources qui reste posée. Les recherches devraient s'orienter également vers la mise au point d'un petit système de filtration d'eau fluorée peu onéreux, d'entretien facile, à une échelle communautaire ou familiale, pour éviter les conséquences encore peu étudiées et inconnues que l'excès de fluor peut avoir sur l'organisme humain. Parallèlement, les acteurs de la santé comme les chirurgiens dentistes, les pédiatres, doivent veiller à la prescription adéquate du fluor dans les zones de fluorose endémique.

RÉFÉRENCES

1. WHITFORD GM. The physiological and toxicological characteristics of fluoride. *J. Dent. Res.* 1990; 69 (Spec Iss) : 539-549.
2. OMS. Rapport sur la santé bucco-dentaire dans le monde 2003. Poursuivre l'amélioration de la santé bucco-dentaire au XXIème siècle -l'approche du Programme OMS de santé bucco-dentaire, Genève, OMS, 2003, 48 p.
3. ANGMAR-MANSSON B, WHITFORD GM. Environmental and physiological factors affecting dental fluorosis. *J. Dent. Res.*, 1990 ; 69 (Spec Iss) : 706-713.
4. YAM AA., DIOUF M., BADIANE M, SAWADOGO G. Détermination de la dose optimale de fluor dans l'eau de boisson au Sénégal. *J. Techniques-Sciences-Méthodes* 1995 ; 6 : 488-490.
5. DIRECTION DE LA PRÉVISION ET DE LA STATISTIQUE. Situation économique et sociale de la région de Fatick. *Service régional de Fatick, édition 2004-2005.*
6. ANCELLE T. Statistique Epidémiologie. Paris, éditions Maloine, 2002, 300 p.
7. OMS. Enquêtes sur la santé bucco-dentaire, méthodes fondamentales, 4^{ème} édition, OMS, Genève, 1998, 67 p.
8. FEJERSKOV O., BÆLUM V., MANJI F., MOLLER I. Dental fluorosis: a handbook for health workers. Copenhagen. 1st édition, Munksgaard, 1988, 123 p.
9. SKOOG DA, WEST DM, HOLLER FJ, BUSS-HERMAN C, DAUCHOT-WEYMEERS J, DUMONT F. Chimie analytique. 7^{ème} edit., De Boeck Université, Bruxelles, 1997, 996 p.
10. LO CM, FAYE D, GAYE F, CISSE D, YAM AA. Carie dentaire dans les écoles élémentaires dépendant du centre de santé Nabil Choucair. *Odontostomatol Trop.* 2001; 24 : 9-12.
11. GUINAN JC, BAKAYOKO-LY R, SAMBA M, KATTIE AL, OKA AE. Evaluation de la carie dentaire chez les enfants scolarisés âgés de 12 ans en 1996 en Côte d'Ivoire. *Odontostomatol Trop.* 1999; 22 : 48-54.
12. MBENGUE AW. Evaluation de l'état de la santé bucco-dentaire des enfants scolarisés de 6 à 12 ans du département de Tivaouane. *Thèse de chir. Dent., Dakar* 2003 ; N° 15.
13. LEONE NC, MARTIN AE, MINOGUCHI G, SCHLESINGER ER, SIDDIQUI AH. Le fluor et l'état de santé générale . [http://whqlibdoc.who.int/monograph/WHO_MONO_59_\(chp8\)_fre.pdf](http://whqlibdoc.who.int/monograph/WHO_MONO_59_(chp8)_fre.pdf). Consulté en décembre 2008.
14. MEYER-LUECKEL H, BITTER K, SHIRKHANI B, HOPFENMULLER W, KIELBASSA AM. Prevalence of caries and fluorosis in adolescents in Iran. *Quintessence Int.* 2007; 38 : 459-465.
15. LEAKE J, GOETTLER, F, STAHL-QUINLAN B, STEWART H. Y a-t-il eu évolution du degré de fluorose chez les enfants de Toronto? *J Can Dent Assoc* 2002; 68 : 21-25
16. AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (2003), Toxicological profile for fluorides, hydrogen fluoride and fluorine. www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp11.html, Consulté en décembre 2008.
17. AKOSU TJ, ZOAKAH AI. Risk factors associated with dental fluorosis in Central Plateau State, Nigeria. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008; 36 : 144-148.
18. MAXIME P., RUMEAU M., NDIAYE M. ET AL. Synthèse sur le problème de la fluorose au Sénégal. *Cahier santé*, 1996 ; 6 : 27-36.
19. YAM AA., KANE AW., CISSE D. ET AL. Traditional tea drinking in Senegal: A real source of fluoride intake for the population. *Tropical dental journal*, 1999; 87: 25-28.
20. WARREN JJ, LEVY SM, BROFFITT B, CAVANAUGH JE, KANELIS MJ, WEBER-GASPARONI K. Considerations on Optimal Fluoride Intake Using Dental Fluorosis and Dental Caries Outcomes - A Longitudinal Study. *J Public Health Dent.* 2008. PMID: 19054310 (supplément)
21. ISMAIL AI, HASSON H. Fluoride Supplements, Dental caries and Fluorosis: a systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2008; 139 : 1457-1468.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Département de Pharmacie de la faculté de Médecine, Pharmacie et Odontologie de Dakar pour sa collaboration dans l'analyse des eaux de puits et de forage. Que soient aussi remerciées, les autorités scolaires et sanitaires et administratives de la commune de Fatick.