



HAL
open science

Étude de l'évolution de la santé des chirurgiens dentistes face aux risques professionnels depuis 1980

Laure Gaultier

► **To cite this version:**

Laure Gaultier. Étude de l'évolution de la santé des chirurgiens dentistes face aux risques professionnels depuis 1980. Autre [q-bio.OT]. 2015. dumas-01395445

HAL Id: dumas-01395445

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01395445>

Submitted on 10 Nov 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



THÈSE D'EXERCICE / UNIVERSITÉ DE RENNES 1
FACULTÉ D'ODONTOLOGIE
sous le sceau de l'Université Européenne de Bretagne

THÈSE EN VUE DU
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

présentée par

Laure GAULTIER

née le 4 mai 1989 à Rennes

**Etude de l'évolution de
la santé des chirurgiens
dentistes face aux
risques professionnels
depuis 1980**

**Thèse soutenue à Rennes
le 11 février 2015**

devant le jury composé de :

Jean-Marie VULCAIN

Professeur des Universités,
U.F.R Odontologie Université de Rennes I

Anne DAUTEL-MORAZIN

Maître de Conférences des Universités,
U.F.R Odontologie Université de Rennes I

Gilda TROHEL

Assistant Hospitalier Universitaire,
U.F.R Odontologie Université de Rennes I

Hervé Prigent

Maître de Conférences des Universités,
U.F.R Odontologie Université de Rennes I

CORPS ENSEIGNANTS DE L'U.F.R. D'ODONTOLOGIE

56e SECTION : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

SOUS-SECTION 01 : PEDODONTIE

Professeur des Universités	:	M.	SIXOU Jean-Louis
Maître de Conférences des Universités	:	Mme	MARIE-COUSIN Alexia
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	GENDRONNEAU Marion
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	PELLERIN Constance

SOUS-SECTION 02 : ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur des Universités	:	M.	SOREL Olivier
Maître de Conférences des Universités	:	Mme	MANO Marie-Charlotte
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	GIVELET Morgan
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	LEGRAND Nicolas
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	GUILLOIN Mathilde
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	GUEDON Jonathan

SOUS-SECTION 03 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE
LEGALE

Professeur des Universités	:	Mme	BERTAUD-GOUNOT Valérie
Maître de Conférences des Universités	:	M.	PRIGENT Hervé
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	TROHEL Gilda
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	AMBROISE Constance

57e SECTION : SCIENCES BIOLOGIQUES, MEDECINE ET CHIRURGIE BUCCALES

SOUS-SECTION 01 : PARODONTOLOGIE

Professeur des Universités	:	Mme	JEANNE Sylvie
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	BOLLE Caroline
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mr	PHILIPPAKIS Alexandre
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	SOENEN Anne-Hélène

SOUS-SECTION 02 : CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE,
ANESTHESIE ET REANIMATION

Maître de Conférences des Universités	:	Mme	LEJEUNE-CAIRON Sophie
Maître de Conférences des Universités	:	M.	LIMBOUR Patrick
Maître de Conférences des Universités	:	M.	CLIPET Fabrice
Maître de Conférences des Universités	:	M.	BADER Gérard
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	OBRY Faustine
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	MASSOT Murielle
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	THIBAUT Flora

SOUS-SECTION 03 : SCIENCES BIOLOGIQUES (Biochimie, Immunologie, Histologie, Embryologie,
Génétique, Anatomie Pathologique, Bactériologie, Pharmacologie)

Professeur des Universités	:	Mme	BONNAURE-MALLET Martine
Maître de Conférences des Universités	:	M.	MEURIC Vincent
Maître de Conférences associé des Universités	:	Mme	MARTIN Bénédicte
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	BOYER Emile
Assistant Associé Universitaire	:	Mme	LECLERC Julia
Assistant Associé Universitaire	:	Mme	DAVID Sandrine

58e SECTION : SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES

SOUS-SECTION 01 : ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIQUE

Professeur des Universités	:	M.	VULCAIN Jean-Marie
Maître de Conférences des Universités	:	Mme	DAUTEL-MORAZIN Anne
Maître de Conférences des Universités	:	Mme	LE GOFF Anne
Maître de Conférences des Universités	:	M.	TURPIN Yann-Loïg
Maître de Conférences des Universités	:	M.	PERARD Matthieu
Maître de Conférences des Universités	:	Mme	LE CLERC Justine
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	GICQUEL Pierre-Etienne
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Melle	DUMONT Laure-Anne
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mr	DEMOY Julien

SOUS-SECTION 02 : PROTHESES (Conjointe, Adjointe Partielle, Complète, Maxillo-Faciale)

Maître de Conférences des Universités	:	M.	RAVALEC Xavier
Maître de Conférences des Universités	:	M.	BEDOUIN Yvan
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mme	BARRAU-VASLIN Lorianne
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	CARDONA Julien
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	PLARD Hervé
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	POIRIER Charles-Edouard
Assistant Hospitalier Universitaire	:	M.	VASLIN Marc

SOUS-SECTION 03 : SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES BIOMATERIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Professeur des Universités	:	M.	CATHELINÉAU Guy, Président de l'Université
Maître de Conférences des Universités	:	Mme	CHAUVEL-LEBRET Dominique
Maître de Conférences des Universités	:	Mme	MEARY Fleur
Assistant Hospitalier Universitaire	:	Mr	LE PADELLEC Clément

ENSEIGNANTS AUTRES SECTIONS

41^e section : Sciences Biologiques

Maître de Conférences	:	Mme	TAMANAI-SHACOORI Zohreh
-----------------------	---	-----	-------------------------

64^e/65^e section : Biochimie et Biologie Moléculaire/Biologie Cellulaire

Maître de Conférences	:	Mme	GAUTIER-COURTEILLE Carole
-----------------------	---	-----	---------------------------

« Je certifie sur l'honneur ne pas avoir repris pour mon compte
des propos, citations, ou illustrations déjà publiées »

Au Professeur Jean-Marie VULCAIN, président de jury
Docteur en Chirurgie Dentaire
Professeur des Universités-Consultant Hospitalier

*Pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury,
Je vous prie de recevoir, Monsieur, mes remerciements les plus respectueux.
Je vous remercie encore de vous être montré si enthousiaste face à ce projet.*

Au Docteur Hervé PRIGENT, directeur de thèse
Docteur en Chirurgie Dentaire
Maître de Conférences des Universités-Praticien Hospitalier

Je vous remercie le plus sincèrement d'avoir accepté d'encadrer ce travail.
Merci aussi pour votre gentillesse, votre écoute,
Votre soutien dans l'élaboration de cette étude mais aussi dans le cadre privé.

Au Professeur Valérie BERTAUD-GOUNOT

Docteur en Chirurgie-Dentaire

Professeur des Universités

*Pour avoir accepté à la toute dernière minute de siéger dans ce jury,
Malgré le surcroît de travail que cela allait représenter et par intérêt pour ce sujet,
Je vous prie de recevoir ma plus respectueuse gratitude.*

Au Docteur Gilda TROHEL
*Docteur en Chirurgie Dentaire,
Assistante Hospitalo-universitaire*

*Pour avoir accepté de siéger dans ce jury,
Et avoir montré tant d'intérêt dans ce projet,
Je vous prie de recevoir mes sincères et respectueux remerciements.*

Au Docteur Anne DAUTEL-MORAZIN
Docteur en Chirurgie Dentaire
Maître de Conférences des Universités-Praticien Hospitalier
Doyen de la Faculté d'Odontologie de Rennes

*Pour avoir accepté de siéger dans ce jury,
Malgré des impératifs qui finalement vous ont retenue pour le jour J,
Je vous adresse mes sincères remerciements et mon profond respect.*
*Je vous remercie aussi pour vos enseignements,
Théoriques et cliniques dispensés tout au long de ma formation.*

Au Docteur Dominique CHAVE
Docteur en Chirurgie Dentaire-spécialiste en orthodontie

*Pour m'avoir accueillie à ton cabinet durant les épreuves du concours
De première année pour me permettre de réviser entre les épreuves.
Sans toi, je ne présenterais peut-être pas ce travail aujourd'hui.
Je te remercie chaleureusement.*

A mon frère Charles et ma sœur Noémie

*Merci d'être là,
D'accepter de partager les bons comme les mauvais moments.
Merci pour votre écoute, votre soutien, vos conseils
Même s'ils ne sont pas toujours suivis.
Je vous souhaite de persévérer et de ne pas baisser les bras face aux difficultés.
Je vous aime.*

A mes parents, le Docteur Christelle BRIAND et le Docteur Yves Gaultier
Docteurs en Chirurgie Dentaire

*Pour votre amour et votre soutien indéfectibles,
Pour vos coups de pied aux fesses qui nous ont fait avancer et grandir,
Pour m'avoir transmis la passion de cette profession parfois si particulière,
Pour avoir partagé avec moi votre savoir,*

*Pour m'avoir remise sur pieds et m'avoir fait reprendre confiance en moi
Alors que je n'osais plus tenir une turbine ou faire une anesthésie il y a deux ans,
Pour vos exercices, vos conseils et la confiance que vous m'avez accordée,
Pour me donner les meilleures conditions possibles pour progresser et évoluer,*

*Parce que vous serez toujours là pour nous, que nous en ayons besoin ou non,
J'espère que nous arriverons à vous retourner tout cet amour, ce soutien, cette présence,
Au moins au centième de ce que vous nous avez offert.*

*Je remercie également tous les praticiens
qui ont accepté avec gentillesse de répondre à notre enquête,
Ainsi que toutes les personnes
ayant pu apporter leur contribution à la réalisation de ce travail.*

Sommaire

Introduction.....	27
Partie I	
Etat des lieux en 1980 – Résumé de la thèse : « Contribution à l'étude des nuisances en cabinet dentaire et à leur prévention ».....	29
I-Pollution de l'air.....	32
1-Généralités.....	32
2- Sources de pollution atmosphérique.....	32
21- Sources extraorales.....	32
211 Gaz et vapeurs.....	32
212 Pollution ionique.....	32
213 Pollution de l'air par la peau.....	32
214 Particules sublimées.....	32
22- Sources intraorales.....	33
221 Détartrage.....	33
222 Turbines.....	33
223 Sprays.....	33
224 Eau contaminée.....	33
3- Air respiré au cabinet dentaire.....	34
31- Gaz et vapeurs.....	34
32- Particules sublimées.....	34
4- Prévention.....	34
41- Elimination des sources.....	35
411 Substances dangereuses.....	35
412 Contaminants de l'eau.....	35
413 Danger infectieux.....	35
42- Adaptation des techniques opératoires.....	35
421 Détartrage.....	35
422 Aspiration.....	35
423 Sprays.....	35
424 Digue.....	35
425 Amalgames.....	35
43- Protection contre les éclaboussures.....	35
431 Lunettes.....	35
432 Masques.....	36
44- Lutte contre la pollution en général.....	36
441 Renouvellement de l'air.....	36
442 Ionisateur d'air.....	36
443 Décontamination.....	36
5- Catalogue des techniques préventives.....	37
6- Conclusion.....	37
II- Hygiène mercurielle.....	38
1-Généralités.....	38
2- Risque mercuriel au cabinet dentaire.....	38
3- Propriétés du mercure.....	38
31- Propriétés physiques et chimiques.....	38
32- Absorption, stockage, excrétion par l'organisme.....	38
4- Empoisonnement au mercure.....	38
41- Intoxication aigüe.....	38
42- Intoxication chronique.....	39

43- Facteurs de risque en cabinet dentaire.....	39
5- Mesures de protection.....	40
51- Au niveau de l'environnement.....	40
52- Au niveau des méthodes de travail.....	40
6- Moyens de contrôle et de surveillance.....	41
61- Contrôle de l'environnement.....	41
62- Contrôle biologique.....	41
7-Intérêt d'une éducation sur l'hygiène mercurielle.....	41
8-Recommandations générales pour l'hygiène mercurielle.....	41
9-Conclusion.....	42
III- La contamination au cabinet dentaire.....	43
1-Généralités.....	43
2- Sources de danger.....	43
21-Agents infectieux oraux et péri-oraux.....	43
22-Modes de transmission.....	43
23-Maladies rencontrées.....	43
3-L'herpès.....	44
31-Le virus.....	44
32-Fréquences.....	44
33-Clinique et mode de transmission.....	44
34-Problème de dissémination.....	44
35-Lésions caractéristiques chez le dentiste.....	45
36-Précautions particulières.....	45
4-L'hépatite virale.....	45
41-Le virus.....	45
42- Fréquence.....	45
43- Clinique et mode de transmission.....	46
5-Moyens de prévention et de lutte.....	46
51-Attitude du praticien.....	46
511 Le patient est porteur et peut infecter le praticien.....	46
512 Le praticien est porteur et peut infecter le patient.....	47
513 Le patient est porteur et peut contaminer d'autres patients par l'intermédiaire du praticien.....	47
52-Histoire médicale du patient.....	47
53-Procédés physiques.....	47
54-Stérilisation, désinfection, nettoyage.....	47
541 Stérilisation.....	47
542 Désinfection et nettoyage.....	49
55-Utilisation d'instruments et produits jetables.....	50
56-Réduction de la diffusion des micro-organismes.....	50
57- Dispositif des déchets.....	50
6- Conclusion.....	50
IV- Fatigue et accidents oculaires.....	51
1-Généralités.....	51
2- L'œil.....	51
21- Anatomie.....	51
211 L'œil, organe de la vue.....	51
212 Les annexes oculaires.....	51
22- Physiologie de la vision.....	52
221 La vision normale.....	52
222 Anomalies de la vision.....	52
23- La vision du relief.....	53
231 Anomalies de la vision du relief.....	53

232 Anomalies de la vision des couleurs.....	53
24- Anomalies visuelles et exercice dentaire.....	53
25- Lésions subies au cours de l'exercice professionnel.....	53
251 Accidents infectieux.....	53
252 Accidents traumatiques.....	53
253 La fatigue oculaire.....	54
3-Lumière et éclairage.....	55
31- Notion d'éclairagisme.....	55
311 Niveau d'éclairage.....	55
312 Suppression de l'éblouissement.....	55
313 Complémentarité d'éclairage.....	55
314 Uniformité des luminances.....	55
32- Eclairage du cabinet dentaire.....	56
321 Fatigue visuelle.....	56
322 Ombre portée.....	56
323 Différences de brillance.....	56
324 Eblouissement.....	56
325 Reflets.....	56
326 Agrément dans le travail.....	56
327 Age du praticien.....	56
328 Lumière et chaleur.....	56
329 Effets biologiques.....	56
4- Cas particulier des rayonnements ultra-violet.....	56
41- Effets biologiques.....	56
42- Discussion.....	56
5- Protection des yeux et prévention de la fatigue oculaire.....	57
51- Correction des anomalies de la vision.....	57
52- Protection contre les lésions accidentelles.....	57
521 Eviter les projections.....	57
522 Travailler en milieu aseptique.....	57
523 Prendre des habitudes de travail.....	57
524 Verres protecteurs.....	57
525 Cas particulier des ultra-violet.....	57
53- Prévention de la fatigue oculaire.....	57
531 Correction des anomalies de la vision.....	57
532 Utilisation d'un éclairage adapté.....	57
6-Conclusion.....	58
V- Effets du bruit sur le chirurgien dentiste.....	59
1-Généralités.....	59
2-L'appareil auditif.....	59
3-Mécanisme de transmission et caractéristique du son.....	59
31-Fréquence.....	59
32-Intensité.....	59
33-Niveaux sonores caractéristiques.....	59
4-Pathologie auditive.....	59
41-Perception des sons.....	59
411 Transmission.....	59
412 Transmission de l'information.....	59
413 Facteurs de nocivité.....	60
42-Conséquences.....	60
5-Normes de sécurité auditive.....	60
6-Etude de l'environnement dentaire.....	60
61-Le bruit de la turbine.....	60
611 Gamme de fréquences, autres variables.....	60

612	Durée de l'exposition.....	61
62	Variation du bruit avec l'âge.....	61
7	Lignes de conduite pour la protection acoustique.....	61
71	Evaluation personnelle.....	62
72	Atténuation du bruit.....	62
73	Protection personnelle.....	62
8	Conclusion.....	62
VI	Les rayons X, dangers et moyens de protection.....	63
1	Généralités.....	63
2	Les rayonnements ionisants.....	63
21	Mode d'action	63
211	Action directe ou « target theory »	63
212	Action indirecte ou « poison water theory »	63
22	Effets cellulaires.....	63
23	Radiosensibilité des cellules.....	63
3	Les irradiations.....	64
31	Les unités de dose.....	64
32	Irradiation somatique totale.....	64
33	Irradiation de régions particulières.....	64
34	Sensibilité individuelle.....	64
35	Période de latence.....	64
4	Pathologie radiologique.....	64
41	Effets à court terme ou syndrome aigu de radiation.....	64
42	Effets à long terme.....	64
421	Raccourcissement non spécifique de la durée de vie.....	64
422	Carcinogénèse.....	64
423	Genèse de leucémies.....	65
424	Caractogénèse et stérilité temporaire ou permanente.....	65
425	Brûlures	65
5	Les doses.....	65
51	Dose maximale admissible (DMA)	65
52	Doses accumulées.....	66
53	Doses reçues par le chirurgien dentiste.....	66
6	Protection de l'opérateur contre les rayons X.....	66
61	Dispositions réglementaires, INRS.....	66
611	Au niveau de l'irradiation proprement dite.....	66
612	Normalisation des appareils de radiodiagnostic.....	66
613	Normalisation de l'installation.....	66
62	Protection du praticien.....	66
621	Position.....	66
622	Distance.....	67
623	Cloisons protectrices.....	67
624	Tablier de plomb.....	67
625	Techniques opératoires.....	67
626	Utilisation des films.....	67
627	Au niveau de l'appareil.....	67
63	Moyens de surveillance : la dosimétrie.....	68
631	Définition.....	68
632	Dosimétrie photographique.....	68
633	Dosimétrie thermoluminescente.....	68
634	Arrêté du 27 novembre 1968.....	68
7	Recommandations de l'ADA, mars 1978	68
8	Conclusion.....	69

Conclusion	70
Partie II	
Les risques professionnels pour le chirurgien dentiste en 2015 : risques, causes, prévention et réglementation	71
I-Troubles du système respiratoire	73
1-Généralités.....	73
2-Pathologies.....	73
21-Asthme professionnel.....	73
22-Infections pulmonaires.....	74
23-Broncho-pneumopathies chroniques obstructives.....	74
24-Emphysème pulmonaire.....	74
25-Œdème pulmonaire.....	74
26-Fibrose pulmonaire.....	75
27-Insuffisance respiratoire.....	75
28-Cancer broncho-pulmonaire primitif par inhalation.....	75
29-Pathologies pleurales.....	75
291- Pathologies pleurales infectieuses.....	76
292- Lésions pleurales bénignes, pleurales malignes et tumeurs primitives.....	76
3-Causes.....	76
31-Les agents infectieux.....	76
32-Les métaux.....	76
33-Les résines, les adhésifs, les colles.....	77
34-Autres produits.....	77
35-La pratique dentaire.....	77
351- Le matériel.....	77
352- L'eau contaminée.....	77
4-Prévention.....	78
41-Elimination des sources.....	78
411- Sources extra-buccales : les substances toxiques.....	78
412- Sources intra-buccales : agents pathogènes.....	78
413- Circuit d'eau.....	78
42-Adaptation des techniques opératoires.....	78
421-Détartrage.....	78
422-Instruments rotatifs.....	78
423-Sprays air/eau.....	79
424-Aspiration.....	79
425-Digue.....	79
426-Amalgames.....	79
43-Protection contre les éclaboussures.....	79
431-Lunettes.....	79
432-Masque	79
44-Renouvellement de l'air.....	80
441-Réglementation.....	80
442-Aspiration locale à la source.....	81
443-Ventilation mécanique contrôlée (VMC)	81
444-Climatiseurs	82
445-Purificateurs d'air.....	82
5- Catalogue des techniques préventives.....	82
II-Troubles oculaires	83
1-Généralités.....	83
2-Pathologies.....	83
21-Défauts visuels.....	83

211- Myopie.....	83
212- Hypermétropie.....	84
231- Astigmatisme.....	84
22-Maladies des yeux.....	84
221- Affections de la paupière.....	84
222- Conjonctivite.....	85
223- Uvéite.....	85
224- Cataracte.....	85
225- Corps étrangers.....	86
226- Traumatismes.....	86
227- Effets des rayonnements Ultra-Violets	87
23-Presbytie.....	87
24-Fatigue oculaire.....	87
3-Causes.....	88
31-Vieillessement.....	88
311- Vitré.....	88
312- Rétine.....	88
313- Nerf optique.....	88
314- Glandes et voies lacrymales.....	88
315- Corps vitré.....	88
32-Génétiq ue.....	88
33-Traumatismes.....	88
331- Physiques.....	88
332- Chimiques.....	88
333- Lumineux	88
34-Ambiance lumineuse du cabinet dentaire.....	89
341- Salle de soins.....	89
342- Scialytique et plafonnier.....	89
343- Rayonnements ultra-violet s et lumière bleue.....	90
344- Rayonnements infrarouges.....	90
345- Ecrans.....	90
346- LED.....	90
35-Travail des yeux.....	91
351- Travail de précision.....	91
352- Aides optiques.....	92
4-Prévention.....	92
41-Troubles de la vue.....	92
42-Traumatismes.....	92
43-Ambiance lumineuse du cabinet dentaire.....	93
431- Salle de soins.....	93
432- Zone E3, Scialytique.....	93
433- Zone E2, Plafonnier.....	94
434- Zone E1, Zone de circulation.....	94
434- Rayons bleus, ultra-violet s et infrarouges.....	95
435- Ecrans.....	96
44-Soins dentaires et fatigue visuelle.....	96
441- Instrumentation.....	96
442- Travail à quatre mains.....	97
443- Vision directe ou indirecte ?	97
444- Organisation.....	97
5-Catalogue des techniques préventives.....	98
III-Effets du bruit.....	99
1-Généralités.....	99
2-Pathologies.....	99

21-Acouphènes.....	99
22-Hyperacousie.....	100
23-Hypoacousie ou surdité.....	100
3-Causes.....	100
31-Fatigue auditive.....	100
32-Traumatisme sonore aigu.....	100
33-Traumatisme sonore chronique.....	101
34-Environnement sonore du chirurgien dentiste.....	101
341- La salle de soins.....	101
342- Les bruits du cabinet dentaire.....	102
343- Les bruits extérieurs au cabinet dentaire.....	103
4-Prévention.....	103
41-Prise de conscience des risques auditifs.....	103
42-Réduction de l'exposition au bruit.....	103
421-Bruit de l'équipement.....	103
422- Prévention individuelle.....	104
422- Aménagement des locaux.....	105
5-Catalogue des techniques préventives.....	106
IV-Troubles musculo-squelettiques.....	107
1- Généralités.....	107
2- Troubles courants.....	107
21-Poignet.....	107
211-Syndrome du canal carpien.....	107
212-Syndrome de Guyon.....	107
213-Tendinites.....	107
22-Coude.....	108
221- Epicondylite.....	108
222- Syndrome du tunnel cubital.....	108
23-Epaule.....	108
231-Tendinite de la coiffe des rotateurs.....	108
232- Syndrome du défilé thoracobra�cial (Thoracique Outlet Syndrom ou TOS)	109
233- Hygroma de l'épaule.....	109
234- Capsulite rétractile de l'épaule.....	109
24-Le rachis.....	110
241- Torticolis.....	110
242-Arthrose cervicale.....	110
243- Hernie discale.....	110
244- Lumbago.....	111
245- Sciatique.....	111
3- Causes des TMS.....	112
31-Travail répétitif.....	112
32-Effort musculaire.....	112
33-Posture contraignante.....	112
34-Froid.....	112
35-Vibrations.....	113
36-Organisation.....	113
4- Prévention durant les soins.....	113
41-Choix de la position.....	113
411-Position du patient.....	113
412-Position du praticien.....	113
42-Ergonomie du poste de travail.....	113
421-Choix du siège opérateur.....	113
422-Surfaces de travail.....	114
423- Travail à quatre mains.....	114

5- Prévention en dehors des soins.....	114
51-Optimisation et récupération.....	114
52-Activité physique.....	114
6- Catalogue des techniques préventives.....	115
V-Troubles psychologiques : la fatigue professionnelle.....	116
1- Généralités.....	116
2- Troubles courants.....	116
21-Pression au travail.....	116
22-Stress.....	116
23-Epuisement professionnel ou « burn out »	116
24-Dépression.....	117
3- Causes de la fatigue professionnelle.....	118
31-Environnement professionnel.....	118
311-Nature des tâches.....	118
312- Charge et rythme de travail.....	118
313-Horaires de travail.....	118
314-Participation et contrôle.....	118
32-Aspects de la profession.....	118
321-Finances.....	119
322-Réglementation.....	119
323-Patients exigeants.....	119
324-Confiance en la profession.....	120
4- Prévention	120
41-Réduction du stress.....	120
411-Organisation et environnement de travail.....	120
412-Formation.....	120
413-Description de poste.....	120
414-Communication.....	120
415-Savoir déléguer.....	121
42-Réduction des effets du stress.....	121
43-Evacuation du stress.....	121
5- Catalogue des techniques préventives.....	121
VI-Risque infectieux.....	122
1- Généralités.....	122
2- Pathologies.....	122
21- Infections bactériennes.....	122
211- Tableau n°76 du régime général.....	122
212- Tuberculose.....	123
213- Légionellose.....	123
22- Mycoses professionnelles.....	123
221- Onyxis et péri-onyxis.....	123
23- Infections virales.....	123
231- Hépatites virales.....	123
232- Herpès.....	124
233- Grippe.....	125
234- SIDA (Syndrome d'immunodéficience acquise)	126
3- Causes.....	126
31- Les portes d'entrée.....	126
311- Voies respiratoires.....	126
312- Yeux.....	127
313- Peau.....	127
32- Les accidents d'exposition au sang (AES)	128
4- Prévention.....	128

41- Avant les soins.....	128
411- Obligations vaccinales.....	128
412- Tenue professionnelle.....	129
413- Questionnaire médical.....	130
42- Au cours des soins.....	130
421- Quelques règles de bonne pratique.....	130
422- En cas d'AES.....	130
43- Après les soins.....	131
431- Classification des dispositifs médicaux en fonction du risque infectieux	131
432- Nettoyage du poste.....	131
433- Gestion des déchets.....	132
434- Désinfection et stérilisation des instruments.....	133
5- Catalogue des techniques préventives.....	134
VII-Risque mercuriel.....	135
1- Généralités.....	135
2- Pathologies	135
21- Risques aigus, exposition brève.....	135
211-Inhalation de vapeurs de mercure.....	135
212- Effraction cutanée.....	135
213- Ingestion.....	135
22- Risques chroniques, exposition prolongée.....	136
221- Hydrargyrisme professionnel.....	136
222- Effets génotoxiques.....	136
223- Effets cancérigènes.....	136
224- Effets sur la reproduction.....	136
3- Causes.....	136
31- Le mercure dans les amalgames.....	136
32- Geste clinique : préparation et pose.....	137
33- Travail de l'amalgame et dépose.....	138
34- Pollution du cabinet dentaire.....	138
4- Prévention.....	138
41- Conception et hygiène des locaux.....	138
42- Déchets d'amalgames.....	139
421- Récupération des déchets secs.....	139
422- Récupération des déchets humides.....	139
423- Transport.....	139
43- Adaptation de la pratique.....	140
431- Suppression de l'amalgame.....	140
432- Conditionnement de l'amalgame.....	140
433- Protocole opératoire.....	142
44- Protection individuelle.....	143
441- Tenue de travail.....	143
442- Masque filtrant ou chirurgical.....	143
443- Précautions.....	143
45- Autres données réglementaires.....	143
451- Prévention des risques chimiques.....	143
452- Maladies professionnelles.....	143
453- Travaux interdits.....	143
454- Protection de l'environnement et de la population.....	144
5- Catalogue des techniques préventives.....	144
VIII-Risques liés aux rayons X.....	145
1- Généralités.....	145
2- Pathologies.....	145

21- Effets généraux sur l'organisme.....	145
22- Chez le chirurgien dentiste.....	145
3- Causes.....	146
31- Evolution matérielle.....	147
32- Radiographies panoramiques (orthopantomogramme)	147
33- Radiographies intra-buccales.....	147
34- Cone Beam (tomodensitométrie volumique)	148
4- Prévention.....	148
41- Locaux.....	148
411- Installation électrique.....	148
412- conception du local.....	148
413- Zonage et signalisation.....	149
42- Matériel.....	150
421-Marquage CE.....	150
422-Normes AFNOR.....	150
423- Recommandations de l'INRS.....	150
424- Contrôles du matériel.....	150
425- Utilisation des appareils.....	151
43-Protection du personnel.....	151
431- Formation.....	151
432- Suivi dosimétrique.....	152
433- Technique opératoire.....	152
434- Protection individuelle.....	152
44- Autres réglementations.....	153
5- Catalogue des techniques préventives.....	153

Partie III

Comparatif des états des lieux de 1980 et 2015 :

Quelles évolutions pour la santé des chirurgiens dentistes ?.....	154
--	------------

I-Comparatif..... 156

1-Troubles respiratoires.....	156
11- Troubles et pathologies.....	156
12- Sources et prévention.....	156
13- Evolution du risque.....	157
2-Troubles oculaires.....	157
21- Troubles et pathologies.....	157
22- Sources et prévention.....	157
23- Evolution du risque.....	158
3-Troubles de l'audition.....	158
31- Troubles et pathologies.....	158
32- Sources et prévention.....	158
33- Evolution du risque.....	158
4-Troubles musculo-squelettiques.....	159
41- Troubles et pathologies.....	159
42- Sources et prévention.....	159
43- Evolution du risque.....	159
5-Troubles psychologiques.....	159
51- Troubles et pathologies.....	159
52- Sources et prévention.....	160
53- Evolution du risque.....	160
6-Risque infectieux.....	160
61- Troubles et pathologies.....	160
62- Sources et prévention.....	160
63- Evolution du risque.....	161

7- Risque mercuriel.....	161
71- Troubles et pathologies.....	161
72- Sources et prévention.....	161
73- Evolution du risque.....	162
8- Risque radiologique.....	162
81- Troubles et pathologies.....	162
82- Sources et prévention.....	162
83- Evolution du risque.....	162
II-Enquête de santé.....	163
1-Objet de l'enquête.....	163
2-Objectifs.....	163
21- Protections individuelles.....	163
22- Pathologies imputables à la profession.....	163
3- Préparation de l'enquête.....	163
31- Questions et réponses.....	163
32- Sélection des personnes.....	164
33-Notation.....	164
34- Réalisation de l'enquête.....	164
4-Résultats	164
41- Données collectées.....	164
42- Résultats statistiques.....	165
421- Résultats statistiques concernant le port de protections individuelles.....	165
422- Résultats statistiques concernant les troubles imputables à la profession.....	166
5- Discussion.....	166
51- Difficultés rencontrées.....	166
52- Concernant les protections individuelles.....	166
521- Analyse des résultats.....	166
522- Le port des protections individuelles est-il systématique ?	167
53- Concernant les pathologies imputables à la profession.....	168
531- Analyse des résultats.....	168
532- Quels effets sur leur santé les chirurgiens dentistes ressentent-ils après 35 ans d'exercice ?	168
III- Quelles évolutions pour la santé des chirurgiens dentistes ?.....	169
1-Troubles respiratoires.....	169
2-Troubles oculaires.....	169
3-Troubles de l'audition.....	169
4-Troubles musculo-squelettiques.....	169
5-Troubles psychologiques.....	170
6-Risque infectieux.....	170
7- Risque mercuriel.....	170
8- Risque radiologique.....	170
9- Conclusion.....	171
Conclusion.....	172
Annexes.....	174
Contribution à l'étude des nuisances en cabinet dentaire et à leur prévention – Bibliographie.....	174
Grille d'évaluation du burn out.....	178
Exemple de document unique adapté au cabinet dentaire, mis à disposition des chirurgiens dentistes par l'ONCD.....	180
Catalogue des techniques préventives.....	183

Bibliographie.....	186
Serment d'Hippocrate.....	199

Table des illustrations

Figure 1 : <u>Principales professions touchées par l'asthme professionnel</u>	74
Figure 2 : <u>Principaux métaux retrouvés dans les matériaux de soins dentaires</u>	78
Figure 3 : <u>Classification des masques chirurgicaux selon la norme EN 14683</u>	80
Figure 4 : <u>Efficacité des masques FFP</u>	81
Figure 5 : <u>Renouvellement mécanique de l'air dans les locaux</u>	82
Figure 6 : <u>Aspiration efficace à la source : canules de gros diamètres</u>	82
Figure 7 : <u>Circulation d'air entraînée par VMC simple flux (a) et double flux (b)</u>	83
Figure 8 : <u>Projection d'un objet sur la rétine d'un oeil myope</u>	85
Figure 9 : <u>Correction d'un oeil myope</u>	85
Figure 10 : <u>Projection d'un objet sur la rétine d'un oeil hypermétrope</u>	86
Figure 11 : <u>Correction d'un oeil hypermétrope</u>	86
Figure 12 : <u>Projection d'un objet sur la rétine d'un oeil astigmaté</u>	86
Figure 13 : <u>Correction d'un œil astigmaté</u>	86
Figure 14 : <u>Zones d'éclairage de la salle de soins</u>	91
Figure 15 : <u>Spectre de la lumière visible et invisible</u>	92
Figure 16 : <u>Molaire supérieure en vue radiologique, grandeur réelle</u>	93
Figure 17 : <u>Ouverture de la chambre pulpaire d'une molaire supérieure, grandeur réelle</u>	93
Figure 18 : <u>Arcade mandibulaire, grandeur réelle</u>	94
Figure 19 : <u>Spectre lumineux du scialytique selon la norme ISO 9680</u>	95
Figure 20 : <u>Spectre lumineux du scialytique selon la norme DIN 67 505</u>	96
Figure 21 : <u>Spectres des différentes sources lumineuses d'un cabinet dentaire</u>	96
Figure 22 : <u>Conception de l'éclairage d'une salle de soins</u>	97
Figure 23 : <u>Limites d'exposition pour les groupes de risque des lampes en cycle continu, d'après la norme CEI 62471 de 2006</u>	98
Figure 24 : <u>Adaptation du matériel à la réduction de la fatigue visuelle</u>	99
Figure 25 : <u>Effets des acouphènes et thérapeutiques possibles</u>	101
Figure 26 : <u>Audiogrammes types du traumatisme sonore progressif, d'après Cottin-Colle, 1989 (68)</u>	103
Figure 27: <u>Spectre d'un cabinet dentaire seul (a) et instrumentation en marche (b)</u>	104
Figure 28 : <u>Valeurs seuil pour la mise en place de prévention du traumatisme auditif</u>	106
Figure 29 : <u>Isolement acoustique entre les locaux</u>	107
Figure 30 : <u>Evolution de la charge de travail des chirurgiens dentistes entre 1999 et 2003 d'après J. GINISTY (81) et M. WILLIAME et L. AZAIS (82)</u>	109
Figure 31 : <u>Innervation de la main par le nerf médian</u>	109
Figure 32 : <u>Evolutions de la capsulite rétractile de l'épaule</u>	111
Figure 33 : <u>Scoliose et flexion permanente du rachis</u>	112
Figure 34 : <u>Influence du sexe sur la localisation des douleurs rachidiennes d'après J. GINISTY (81)</u> .	112
Figure 35 : <u>Hernie discale comprimant un nerf spinal, vue en coupe horizontale du disque intervertébral</u>	112
Figure 36 : <u>Emergence des nerfs spinaux et regroupement pour former le nerf sciatique</u>	113
Figure 37 : <u>Douleurs rachidiennes : vision directe, vision indirecte</u>	114
Figure 38 : <u>Equilibre professionnel et répercussions sur la santé</u>	118
Figure 39 : <u>Illustration de l'évolution du stress vers le burn out (dessin de Marc Chalvin)</u>	119
Figure 40 : <u>Perception de l'évolution des finances</u>	121
Figure 41 : <u>Perception de l'évolution des réglementations</u>	121
Figure 42 : <u>Perception de l'évolution de l'exigence des patients</u>	122
Figure 43 : <u>Bactéries fréquemment responsables d'infections professionnelles</u>	125
Figure 44 : <u>Hépatites : épidémiologie, évolution, transmission, traitement</u>	126
Figure 45 : <u>Herpès : épidémiologie, évolution, transmission, traitement</u>	127
Figure 46 : <u>Pandémies grippales depuis 1918</u>	127
Figure 47 : <u>Couches cellulaires de l'épiderme</u>	129

Figure 48 : <u>Embouts non jetables de sprays</u>	130
Figure 49 : <u>Vaccinations obligatoires</u>	131
Figure 50 : <u>Classification et niveau de traitement d'instruments de chirurgie dentaire</u>	133
Figure 51 : <u>Tri des déchets</u>	134
Figure 52 : <u>Etapes de la chaîne de stérilisation</u>	135
Figure 53 : <u>Dangers du mercure, selon l'annexe VI du règlement CLP</u>	138
Figure 54 : <u>Dangers du mercure, selon l'annexe de la directive 67/548/CEE</u>	139
Figure 56 : <u>Emissions de mercure lors de la préparation et de la pose d'un amalgame</u>	140
Figure 55 : <u>Conditionnement du mercure des amalgames dentaires</u> :.....	140
Figure 57 : <u>Emissions de mercure lors du travail d'un amalgame</u>	141
Figure 58 : <u>Taux atmosphériques de mercures à différents endroits de traitement de l'amalgame</u>	141
Figure 59 : <u>Résultats de l'étude COMIDENT sur l'utilisation des techniques de soins directes</u>	143
Figure 60 : <u>Conditionnement de l'amalgame en capsules prédosées</u>	144
Figure 61 : <u>Etiquetage des produits contenant du mercure</u>	145
Figure 62 : <u>Etiquette d'une boîte d'amalgame</u>	145
Figure 63 : <u>Efficacité des masques à filtrer le mercure</u>	146
Figure 64 : <u>Zone de prise des mesures, dans l'axe du faisceau</u>	148
Figure 65 : <u>Echelle Internationale des Evènements Nucléaires (échelle INES)</u>	149
Figure 66 : <u>Comparaison des doses efficaces selon les modalités et techniques des différentes techniques odonto-stomatologiques, d'après Foucart et al.</u>	150
Figure 67 : <u>Panoramique dentaire</u>	150
Figure 68 : <u>(a) bite wing, (b) cliché rétroalvéolaire</u>	150
Figure 69 : <u>(a) et (b) images de cone beam et traitement des clichés</u>	151
Figure 70 : <u>Salle de panoramique dentaire, vue par le couloir</u>	152
Figure 71 : <u>Trisecteurs de zonage utilisés en cabinet dentaire</u>	153
Figure 72: <u>Récapitulatif des différents contrôles à effectuer sur un appareil de radiologie (153)</u>	154
Figure 73 : <u>Angulateurs</u>	155
Figure 74 : <u>Où se positionner par rapport à l'axe du faisceau ?</u>	155
Figure 75 : <u>Autres articles réglementaires liés à l'activité radiographique</u>	156
Figure 76 : <u>Evolutions concernant le risque de troubles respiratoires</u>	160
Figure 77 : <u>Evolutions concernant le risque de troubles oculaires</u>	161
Figure 78 : <u>Evolutions concernant le risque de troubles auditifs</u>	162
Figure 79 : <u>Evolutions concernant le risque de troubles musculo-squelettiques</u>	163
Figure 80 : <u>Evolutions concernant le risque de troubles psychologiques</u>	163
Figure 81 : <u>Evolutions concernant le risque infectieux</u>	164
Figure 82 : <u>Evolutions concernant le risque mercuriel</u>	165
Figure 83 : <u>Evolutions concernant le risque radiologique</u>	166
Figure 84 : <u>Questionnaire</u>	167
Figure 85 : <u>Notation des réponses dans le tableau</u>	168
Figure 86 : <u>Résultats bruts de l'enquête</u>	169
Figure 87 : <u>Evolution du port de protections individuelles entre 1980 et 2015</u>	169
Figure 88 : <u>Troubles et pathologies imputables à la profession</u> :	170
Figure 89 : <u>Comparatif des risques professionnels</u>	172

Introduction

Fille de chirurgiens-dentistes, j'ai longtemps considéré le cabinet dentaire comme une bulle, un endroit où rien ne pouvait nous arriver. Pourtant je voyais mes parents rentrer régulièrement fatigués, stressés, malades...

C'est en entrant et en progressant dans le cursus dentaire que cette illusion s'est peu à peu dissipée : instruments blessants, virus et bactéries, mercure, rayons X, lumière, bruits, posture, stress, fatigue ... Autant d'éléments auxquels sont soumis les chirurgiens-dentistes au cours de leur exercice.

Lors de ma collaboration au cabinet de mes parents, j'ai vu mon père souffrir d'une tendinite du pouce et pourtant il était à son poste, présent pour ses patients, adaptant sa pratique et profitant de chaque instant de répit pour soulager sa main avec un pain de glace. « Regarde, il a presque doublé ! » souriait-il.

Et de nombreux praticiens font de même : ils assument leur rôle, leurs responsabilités auprès des patients et du personnel du cabinet au détriment de leur propre santé.

J'ai donc souhaité, pour achever mon cycle de formation universitaire, rendre hommage à mes parents, à tous les chirurgiens-dentistes, en brisant cette illusion extérieure de bulle protectrice : le cabinet dentaire est un lieu de travail, où le praticien s'expose à différents types de risques professionnels.

*« Le milieu dans lequel nous travaillons et vivons
a une certaine influence sur notre santé et celle de nos collaborateurs »
Paul Blecher, 1976.*

Quels sont les risques pour le chirurgien dentiste ? Quelles en sont les causes ? Que peut-on faire pour les limiter ? Y a-t-il eu des évolutions entre le moment où mes parents ont commencé leur exercice et à l'heure où je vais débiter le mien ? Quels effets liés aux risques professionnels ressentons nous ?

De nombreuses questions se posent. Nous les résumerons ainsi : Quelles évolutions pour la santé des chirurgiens-dentistes face aux risques professionnels ?

Cette étude sera divisée en trois parties : un état des lieux en 1980, puis un état des lieux en 2015 et enfin une étude des évolutions entre les deux situations.

Pour mener ce travail à partir d'une base établie, j'ai décidé de prendre comme point de départ la thèse réalisée en 1980 par mon père le Docteur Yves Gaultier et son ami le Docteur Didier Jamois : « Contribution à l'étude des nuisances en cabinet dentaire et à leur prévention ». Il ne s'agit pas de reprendre à mon compte le travail réalisé à l'époque, mais de le présenter sous forme résumée comme un état des lieux en 1980 qui sera comparé à la situation en 2015. Le fil conducteur de la thèse réalisée en 1980 est l'aspect environnemental du cabinet dentaire : pollution de l'air, utilisation de mercure et de rayons X, bruit, risques de contamination, risques oculaires.

L'état des lieux en 2015 est traité de façon totalement indépendante, en « oubliant » la première partie. Il est organisé autour des effets de l'exercice sur la santé du chirurgien dentiste : troubles du système respiratoire, troubles oculaires et auditifs, troubles musculo-squelettiques et psychologiques, puis les troubles liés aux infections, au mercure et aux

rayons X. L'étude portera, pour chaque catégorie de risque, sur les pathologies liées à la profession, leurs causes, leurs moyens de prévention, ainsi que les réglementations en vigueur ; elle sera basée sur des ressources bibliographiques, notamment issues d'organismes officiels et de référence comme l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), l'Institut de Veille Sanitaire, le Ministère de la Santé... afin d'éviter les effets spéculatifs et de controverse. Pour traiter les aspects réglementaires, nous ferons référence à de nombreux textes de lois et normes.

La troisième partie, visant à mettre en évidence les évolutions entre 1980 et 2015, sera basée sur un comparatif des deux états des lieux établis puis sur une enquête personnelle menée auprès de praticiens pour illustrer les effets sur la santé entraînés par 35 ans d'exercice.

PARTIE I
ETAT DES LIEUX EN 1980
RESUME DE LA THESE :

**« CONTRIBUTION A L'ETUDE DES NUISSANCES EN
CABINET DENTAIRE ET A LEUR PREVENTION »**

UNIVERSITE DE RENNES

UNITE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE
D'ODONTOLOGIE

ANNEE 1980

THESE N° 42 20 80

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le

par

JAMOIS Didier

GAULTIER Yves

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES NUISANCES AU
CABINET DENTAIRE ET A LEUR PREVENTION.

JURY:

Président : Monsieur le Professeur RICHARD

Assesseurs : Monsieur le Professeur LE MENH
Docteur J. TAMISIER

Membre invité : Docteur J.M. VULCAIN

Service Polycopie des Etudiants en Chirurgie Dentaire - RENNES

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES NUISSANCES EN CABINET DENTAIRE ET A LEUR PREVENTION

Introduction

Ces dix dernières années ont vu la naissance en France des notions nouvelles que sont la qualité de vie, l'écologie, la pollution, l'environnement dans son sens le plus large.

Le monde du travail est sujet tout comme les loisirs à une recherche de « bien être » et d'améliorations des conditions : diminution des rythmes de travail, horaires à la carte, appréciation des nuisances sur les lieux de travail, reconnaissance des risques et maladies professionnelles, mise en place de la Médecine du Travail.

Qu'en est-il au niveau de l'odontologie ? Le chirurgien dentiste est libre dans son exercice quotidien mais reste soumis à des contraintes imposées, en particulier vis-à-vis de sa santé. HOWARD et COLL (57) ont montré que les stress du praticien sont auto-imposés. Le chirurgien dentiste peut donc choisir dans son exercice la santé ou la maladie.

Au cours de cinq années d'études, nous avons reçu la formation de « techniciens ». En tant que jeunes praticiens, nos conditions de travail n'ont pas toujours été celles que nous avions la chance de connaître au cours de nos années d'études.

La réticence de certains patients quand à l'utilisation des rayons X ou du mercure, la répétition d'incidents mineurs, l'inconfort auditif ou visuel nous ont amené à étudier notre environnement de travail.

L'exposé réalisé n'est pas exhaustif et se limite aux nuisances les plus fréquentes et leurs moyens de prévention.

I-Pollution de l'air

1- Généralités

L'exercice en cabinet dentaire n'est pas considéré comme une profession à haut risque bien que le praticien soit exposé à toutes sortes d'agressions : péril mercuriel, danger radiologique, maladies de posture. Mais qu'en est-il des substances et projections véhiculées par l'air ?

2- Sources de pollution atmosphérique

La pollution de l'atmosphère est la souillure de celui-ci par des charges chimiques, électriques, physiques produites par l'exercice en cabinet dentaire et lui faisant perdre son équilibre compatible avec la santé de l'individu.

21-Sources extraorales

211-Gaz et vapeurs

Ils sont invisibles et parfois inodores, provenant par exemple de la vaporisation du contenu d'un flacon ouvert, stérilisation d'objets souillés par le mercure...

- gaz nitrique (32) : reconnu tératogène, responsable d'avortements et naissances difficiles. Les effets sont augmentés par l'utilisation d'anesthésiques.
- solvants organiques (chloroforme, tétrachlorure de carbone) : ils sont hépatotoxiques et cancérigènes.
- méthyl méthacrylate (50) : atteintes du métabolisme chez les rats.
- mercure : peut provoquer une intoxication et atteinte neurologique.

212-Pollution ionique(33)

Selon MIRAULT, les USA et l'URSS ont rencontré des problèmes d'atmosphères confinées lors de recherches astronautiques : la nocivité des ions positifs de l'air. L'action bénéfique des ions négatifs est surtout assurée par les ions oxygène.

Lorsque l'on calcule le rapport des ions positifs et négatifs de l'air, on remarque qu'il est supérieur à 1 lors de pollution atmosphérique ou par temps orageux et inférieur à 1 avec l'altitude ou après l'orage.

213-Pollution de l'air par la peau

La peau est colonisée par des bactéries (21) classées en deux groupes : résidentes (*Corynebacterium*, staphylocoques abus et epidermitis, Gram négatif) et transitoires (bacilles, *Neisseria*, streptocoques, staphylocoques dorés).

Nous déversons une quantité importante de germes dans l'atmosphère par desquamation de la peau, expliquée selon MILLER et MICIK par des courants de convection autour du corps humain et sous les vêtements.

214-Particules sublimées

Elles proviennent principalement du polissage des couronnes et provisoires, projection d'antiseptiques ou anesthésique lors de la purge des aiguilles, toutes manipulations hors de la bouche du patient. En 1964, KEMPER estime à 15% le nombre de praticiens sensibilisés à des produits médicamenteux ou matériaux utilisés en cabinet dentaire.

En 1979 MACK (27) a étudié l'effet de l'inhalation de la poudre d'alginate au cours de la spatulation. Il ne met pas en évidence de danger immédiat pour la santé du praticien, mais émet des réserves sur les colorants et autres agents chimiques contenus dans ces poudres, et les effets tardifs susceptibles d'apparaître.

22-Sources intraorales

Les manipulations effectuées en bouche génèrent des projections et aérosols contaminés par des bactéries de la flore buccale.

Cocci Gram positif	streptocoque mitissalivarius	40%
	entérocoques	6%
Cocci Gram négatif	veillonella	15%
	peptocoques	13%
Bacilles facultatifs Gram positif	diphthéroïdes	12%
bacilles anaérobies Gram négatif	fusobactéries	5%
bacilles anaérobies Gram positif	actinomyces	5%

Flore salivaire normale.

221-Détartrage

L'utilisation des détartrés ultrasoniques entraîne l'utilisation d'un spray d'eau pour éviter l'échauffement des tissus dentaires. HOLBROOK et MUIR (34) ont étudié la pollution de l'air par l'utilisation de détartrés ultrasoniques dans un service de parodontologie. Différents prélèvements ont été réalisés au niveau de l'air ambiant entourant la tête du patient mettent en évidence une dissémination importante de germes hors de la bouche du patient lors du détartrage, diminuant à l'arrêt des manipulations.

	aérobies	anaérobies
8h30 (ouverture du service)	4	1
9h30 (mise en route des détartrés)	16	3
11h30 (détartrés fonctionnant depuis 2h)	>200	150
16h30 (fermeture du service)	28	6

Nombre de colonies développées.

222-Turbines

L'utilisation des turbines produit de petites particules pouvant rester en suspension dans l'air pendant plusieurs heures. WEENER et GREENE (54) ont montré que les instruments à grande vitesse provoquent la circulation dans l'air ambiant de millions de germes pathogènes et de particules de matériaux (amalgame, tartre, dent...) (19).

223-Sprays

Comme les turbines et détartrés, ils provoquent la projection de gouttelettes d'eau et particules solides contaminées. (7) On peut qualifier les risques liés à ces manipulations de risques bactériologiques et balistiques.

224-Eau contaminée

Tous les instruments utilisant de l'eau : conduits et embouts des seringues air-eau, turbines, inserts à détartrer... sont exposés à la flore buccale du patient soit directement soit par projection d'eau et servent de support au développement des bactéries.

3- Air respiré au cabinet dentaire

Le chirurgien-dentiste et son assistante évoluent chaque jour pendant près de 8 heures, dans un espace clos, fréquenté par des individus divers tant du point de vue hygiène que santé, et dans lequel on manipule des produits plus ou moins toxiques. L'activité dentaire entraîne de plus la production de particules sublimées ou projetées, émanations de produits volatiles, gaz, vapeurs...

31-Gaz et vapeurs

Invisibles et parfois inodores, ils peuvent être inhalés ou absorbés par la peau et les muqueuses.

32-Particules en suspension

La répartition des particules est variable dans l'atmosphère du cabinet dentaire, bien que la concentration maximale soit près de la bouche du patient. Leur taille et leur nature varient de particules sublimées à de véritables projectiles de plusieurs millimètres.

Les aérosols sont formés de particules solides ou liquides de moins de 50µm, qui peuvent rester plusieurs heures à plusieurs jours en suspension dans l'air. MACK(27) en étudiant l'inhalation de la poudre d'alginate, constate que 83,6% de la poudre est respirable et atteint à peine les 7µm de diamètre.

Les particules d'aérosols ne sont pas retenues au niveau des voies aériennes supérieures, ni par les cils, ni par le mucus et pourtant on ne retrouve au niveau de l'alvéole pulmonaire des particules que d'un micromètre.

Les particules projetées sont souvent visibles car font de 50µm à quelques millimètres. MUIR(34) distingue les particules animées de plus de 100µm et les particules flottantes plus petites et peu visibles susceptibles de transporter des germes.

Ces particules ne pénètrent pas les voies respiratoires mais peuvent être sources de contamination bactérienne au niveau des yeux, de la peau, des voies respiratoires supérieures.

concentration (cfu/pied ²)	activité orale		acte opératoire sur les dents	
	activité	distance d'iso-concentration (pouces)	technique	distance d'iso-concentration (pouces)
faible : 10 à 100	parler	12	rinçage dent	15
faible à moyenne : 100 à 1000	toux	6	détartrage	15
			fraisage	20
moyenne : 1000 à 10000	cri	20	séchage dent	12
	gargarisme	11	polissage	10
forte >10000	acclamations	48	spray air-eau	15
	éternuements	25	polissage	
	sifflement	10	d'amalgame	9
	brossage dents	9	préparation cavité	7

Concentration et distribution du nuage bactérien produit au cours des actes opératoires en bouche.

D'après MILLER et MICIK, mesures faites sur 30 secondes.

4- Prévention

41-Elimination des sources

411-Substances dangereuses

Il faut limiter au maximum l'utilisation des substances dangereuses comme les gaz et sprays anesthésiques, le chloroforme, l'éther ou les remplacer par des composés moins toxiques. Le conditionnement de ces substances dangereuses, notamment du mercure doit être strict. Elles devraient cependant être totalement éliminées du cabinet dentaire.

412-Contaminants de l'eau

La prévention passe tout d'abord par la stérilisation du matériel et l'ajout d'antiseptiques dans les circuits d'eau. MILLER et MICIK préconisent l'utilisation d'un système d'eau autonome fermé pour permettre une concentration suffisante en chlore actif.

413-Danger infectieux

Il faut un interrogatoire précis pour identifier les maladies infectieuses et adapter les méthodes prophylactiques : on évite d'intervenir sur des maladies évolutives. L'utilisation de bains de bouche antiseptiques en début de séance peut diminuer jusqu'à 90% de la flore bactérienne buccale.

42-Adaptation des techniques opératoires

421-Détartrage

D'après LIE et MAYER (28) les curettes manuelles sont plus efficaces que les détartreurs ultrasoniques. GLICKMAN (16) quant à lui estime qu'il n'y a pas de différence d'efficacité. Si on choisit les détartrages ultrasoniques, il faut veiller à limiter les éclaboussures et la dispersion de particules septiques.

422-Aspiration

L'aspiration chirurgicale, avec une grosse tubulure, permet de limiter les projections.

423-Sprays

Il faut préférer à utiliser les sprays air-eau séparément et de façon modérée pour nettoyer le champ opératoire.

424-Digue

Isolant la dent du milieu buccal, elle permet de limiter la septicité et les projections.

425-Amalgames

La suppression des amalgames doit se faire de préférence en coupant plutôt qu'en les usant pour limiter la formation de particules.

43-Protection contre les éclaboussures

431-Lunettes(8 et 49)

Beaucoup de praticiens portent déjà des verres correcteurs, mais ceux qui ont une vue normale devront tout de même porter des verres protecteurs neutres. Les lunettes idéales englobent l'œil de façon hermétique.

432-Masque(49)

Il concerne le praticien et les assistantes, avec un double rôle : protéger le personnel soignant des projections et éviter au patient d'être contaminé par le personnel.

THORNE (1978) indique que le port du masque diminue de façon significative l'inhalation des vapeurs mercurielles. Cependant, STARK souligne en 1968 l'efficacité moyenne des masques pour de très fines particules (0,5µm) qui varierait entre 51 et 57%.

composition	fibre de verre	fibres synthétiques	papier	mousse plastique
efficacité	99%	99%	33%	14%

Comparaison de l'efficacité des masques selon leur composition

44-Lutte contre la pollution en général

441-Renouvellement de l'air

- aération simple

Il suffit d'ouvrir une fenêtre ou de créer un courant d'air pour éviter le confinement de l'air. Cependant, cela entraîne la dissémination des particules, gaz, vapeurs vers le milieu extérieur.

- ventilation forcée

La climatisation permet de réduire le taux bactérien par 3 pour 8 renouvellements d'air par heure.

- filtration par flux d'air laminaire

Cela consiste à balayer une surface par un flux d'air hautement filtré, permettant 10 renouvellements d'air par minute soit une filtration de 99,7% des particules contaminées.

- filtration d'air par précipitation électrostatique

C'est l'attraction des particules aérodynamiques à travers un champ électrostatique. L'efficacité est de 90%.

- filtration par filtres à air à haute efficacité

Elle permet d'épurer 99,97% des particules de plus de 0,3µm en une minute.

442-Ioniseurs d'air

D'après le Dr J. MIRAULT, il faut choisir un générateur d'ions négatifs de gros modèle, dégageant le moins de produits toxiques, de le diriger vers le haut de la pièce et le laisser fonctionner longtemps.

443-Décontamination

Les salles peuvent être décontaminées de plusieurs façons :

- aération forcée

- coupure du compresseur, fermeture des ouvertures du cabinet, dépôt des particules puis décontamination des surfaces

- décontamination de l'air par le formaldéhyde (32) mais cela nécessite un équipement respiratoire autonome car la technique est dangereuse

Les surfaces (sol, surfaces de travail) doivent être nettoyées à l'eau de javel 50/1 pour éliminer les bactéries puis à la chaux 2% pour éliminer les virus. La décontamination se fait après une période de repos de l'air pour permettre aux particules de se redéposer.

L'hygiène mercurielle doit être stricte (18) : gouttes de mercure ramassées, flacons fermés hermétiquement, déchets stockés pour limiter au maximum le dégagement de vapeurs de mercure.

Concernant le personnel, il est préconisé de se doucher et de changer de vêtements pour quitter le cabinet afin de ne pas véhiculer d'agents infectieux vers le milieu extérieur.

5- Catalogue des techniques préventives

1. ne pas agir sur un patient qui a une maladie infectieuse en évolution ou à un stade symptomatique
2. éliminer les produit dangereux du cabinet quand cela est possible (chloroforme, acide nitrique...)
3. micromoteur et aspiration chirurgicale pour supprimer les vieux amalgames au lieu de la turbine
4. jet d'eau doux puis jet d'air doux pour nettoyer le champ opératoire
5. rinçage buccal avec un ammonium quaternaire avant d'opérer, aspiration chirurgicale
6. utiliser la digue ou une autre technique d'isolation du champ opératoire
7. porter des verres de protection
8. porter un masque efficace
9. conservation des débris mercuriels sous de l'huile ou dans un récipient hermétique
10. utiliser un masque sur le patient pour limiter la diffusion de gaz anesthésique dans l'air
11. utiliser une protection quand on utilise des matériaux reconnus dangereux (solvants, matériaux à empreinte...)
12. utiliser une aspiration sur l'équipement lors du polissage des prothèses (meule stérile, peu de ponce)
13. remplacer l'eau courante de la turbine et de la seringue air/eau par une solution chlorée (50ppm)

6- Conclusion

L'investissement dans les mesures de protection du personnel soignant augmente la sécurité et peut conserver ce qu'il y a de plus important, la santé et le bien-être.

II- Hygiène mercurielle

1-Généralités

La toxicité du mercure n'est plus à démontrer : intoxications professionnelles, contamination écologique (maladie de Minamata dans les années 50)... et n'inspire pourtant pas une grande vigilance (14, 15).

2-Risque mercuriel au cabinet dentaire

Le National Institute of Occupational Safety and Health considère le personnel dentaire comme étant à risque élevé vis-à-vis de l'exposition au mercure.

Quelques exemples de cas d'intoxication rapportés dans la littérature :

- COOK et YATES en 1969 (20) : décès d'une assistante de 42 ans qui procédait depuis 20 ans à la trituration manuelle
- MANTYLA et WRIGHT (29) : deux cas de symptômes graves dans un cabinet dentaire
- MERFIELD en 1976 (20) : quatre cas d'intoxication

D'après une enquête faite par MANTYLA et WRIGHT, plus de 10% des cabinets dentaires aux Etats Unis auraient un taux de vapeurs mercurielles supérieur aux normes fixées.

Le chirurgien dentiste doit être conscient du problème de contamination mercurielle pour des raisons de :

- responsabilité morale : assurer sa protection et celle de son personnel contre toute pollution qui pourrait nuire à leur santé
- responsabilité légale : législation française dans le cadre du Code du Travail, concernant la protection des employés dans l'industrie (15)

3-Propriétés du mercure

31-Propriétés physiques et chimiques

C'est un métal liquide à température ambiante, de densité élevée, très volatile (sa volatilité augmente 8 fois en passant de 20 à 50°C (29)), soluble dans l'eau. C'est un produit qui peut s'infiltrer dans les fissures, se mélanger à la poussière, l'air, l'eau... Les mesures de protection les plus importantes sont donc liées à sa manipulation.

32-Absorption, stockage, excrétion par l'organisme

Au niveau des tissus (peau, appareil digestif), l'absorption du mercure se fait par contact direct au cours des manipulations. L'inhalation des vapeurs, empoisonnement le plus fréquent, est lié à la vaporisation du mercure.

Dans l'organisme, le mercure est oxydé sous forme ionique et stocké dans les reins mais aussi dans le foie, le cœur, la rate, la muqueuse intestinale, les glandes salivaires, les muscles. Il est principalement excrété par la peau, les selles, l'urine.

4-Empoisonnement au mercure

41-Intoxication aiguë

Rare, elle est liée à l'ingestion ou l'inhalation de vapeurs très concentrées. MANTYLA et WRIGHT décrivent ses symptômes (29) : pharyngite, dysphagie, douleurs abdominales,

nausées, vomissements, diarrhées sanglantes. On peut aussi voir des tuméfactions des glandes salivaires, stomatites, perte des dents, néphrite, anurie.

42-Intoxication chronique

- **désordres psychiques**
Modification de la personnalité, timidité, anxiété, indécision, dépression, instabilité, faiblesse, somnolence, troubles de la mémoire.
- **tremblements**
Un des premiers signes d'atteinte du système nerveux central (main, voire face, bras, jambes).
- **altération de l'écriture**
Tendance à devenir illisible, associée aux tremblements
- **désordre d'élocution**
Prononciation, bégaiements
- **désordres nerveux sensitifs et moteurs**
Démarche mal assurée, hyperactivité réflexe, engourdissement ou douleurs aux extrémités
- **affections oculaires**
Réduction du champ visuel, modification du réflexe lenticulaire, défaut d'accommodation.
- **pathologies buccales**
Stomatite, hyper sialorrhée, goût métallique voir atteintes parodontales (mobilités dentaires, gingivite, coloration autour du collet des dents).
- **dermatose allergique**
- **chez l'enfant**
Syndrome acrodynique avec modification du caractère, insomnie, apathie, chute des cheveux, éruptions cutanées, extrémités rouges, fièvre, anorexie, perte de poids.

43-Facteurs de risque en cabinet dentaire

Ils sont liés à un contact direct : trituration, tassement mécanique, expression du mercure excédentaire, ou à l'inhalation : meulage, polissage.

Le taux limite de vapeurs de mercure admis dans l'air ambiant est donné pour une valeur en dessous de laquelle le praticien ne ressentira aucun effet toxique du à la manipulation du mercure.

Aux USA, il est fixé à 0,05 mg/m³. Or lors de la taille d'un amalgame durci, à sec et sans aspiration, ce taux de mercure dans l'air est 20 fois supérieur à celui admis.

5-Mesures de protection

51-Au niveau de l'environnement

Le taux de vapeur est influencé par le chauffage des locaux, le nombre d'actes réalisés, les revêtements, la préparation de l'amalgame.

- **ventilation**
Travail du mercure dans des locaux ventilés et filtrés (filtres nettoyés et changés régulièrement)
- **revêtement du sol**
Il doit permettre la récupération du mercure. Il faut donc des sols lisses, imperméables, avec des joints non poreux.
- **surface de travail**
Imperméable et lisse (acier inoxydable)
- **chaleur**
Eloigner les sources de chaleur qui peuvent augmenter l'évaporation du mercure

52-Au niveau des méthodes de travail

- **stockage**
Dans un récipient hermétique, en plastique incassable, étiqueté.
- **stockage des déchets d'amalgame**
Récipients étanches à couvercle, en plastique, recouverts d'eau
- **préparation de l'amalgame**
Proscrire la trituration et compression manuelle et leur préférer l'emploi de capsules pré-dosées et de vibreurs. Le port des gants est préconisé lors de la préparation de l'amalgame, avec lunettes et masque lors du polissage.
- **nettoyage des pertes**
Essuyage du mercure en le ramenant dans un récipient, nettoyage mécanique et chimique pour les restes dans les fissures ou irrégularités des surfaces de travail (brochure de l'INRS, 61).
La récupération et le nettoyage immédiats sont essentiels ainsi que la limitation des mouvements dans la zone contaminée si les quantités répandues sont importantes. Le balayage et le dépoussiérage doivent être évités car éparpillent les particules et augmentent l'évaporation.
- **hygiène personnelle**
Pas de nourriture ou de boissons dans la zone de travail, lavage consciencieux des mains avant de manger ou de fumer, vêtements de travail débarrassés des particules et changés fréquemment, port du masque.

6-Moyens de contrôle et de surveillance

En France, aucune législation ne protège le praticien ou ne lui impose de contrôles. Il s'agit donc de la seule initiative du chirurgien-dentiste.

61-Contrôle de l'environnement

Il s'agit de mesurer l'exposition potentielle dans un temps donné. Pouvant être réalisé par un service spécialisé, il nécessite un prélèvement d'air et une analyse de celui-ci (brochure de l'INRS, 61).

Deux systèmes à la disposition des praticiens ont été retenus pour leur coût abordable et leur facilité d'emploi : « Gas Tester de l'Air Liquide » et un détecteur calorimétrique de la société MSA (60).

62-Contrôle biologique

Il donne le taux absorbé par un individu après une longue période. Il peut être mesuré à partir des urines, voire du sang ou de la salive (moins fiable), idéalement une fois par an : le taux de mercure normal est de 0 à 0,02 mg/L dans les urines, autorisé jusqu'à 0,15 mg/L. SEGRETO (20) recommande de recueillir l'urine pendant 24h pour calculer la quantité totale excrétée. L'échantillon du matin est en général le moins variable et le plus concentré.

MANTYLA et WRIGHT (29) préconisent un examen médical approfondi lors de l'embauche de tout employé.

7-Intérêt d'une éducation sur l'hygiène mercurielle

La prévention des dangers du mercure passe par l'éducation et l'information du personnel dentaire (étudiants, assistantes, praticiens) à propos des risques d'une éventuelle contamination, des symptômes pouvant s'y rapporter, des moyens pour parer ces risques, des précautions d'emploi afin de minimiser les risques d'exposition.

Ces notions paraissent délaissées aussi bien dans l'instruction des étudiants que dans celle des assistantes malgré l'intérêt que portent les revues professionnelles et certaines revues dites de « vulgarisation » à ce sujet (56).

8-Recommandation générales pour l'hygiène mercurielle

1. Recommandations fournies par le Council on Dental Materials and Devices de 1978 (40).
2. Avertir le personnel concerné par la manipulation du mercure –spécialement pendant la période d'instruction- du risque potentiel des vapeurs de mercure et des nécessités d'observer une pratique correcte de l'hygiène mercurielle.
3. Travailler dans un lieu bien ventilé. La ventilation devra comprendre un échange d'air frais et un rejet de l'air vicié. Tous les filtres tels que les filtres d'air conditionné peuvent agir comme réservoir à mercure et doivent être périodiquement remplacés.
4. Surveiller le taux de vapeurs mercurielles au cabinet par des contrôles dosimétriques ou par des prélèvements atmosphériques

5. Etablir chaque année les doses de mercure chez toutes les personnes employées au cabinet dentaire. L'analyse d'urine est recommandée pour déterminer ces taux.
6. Les revêtements de sol lisses sont préférables aux moquettes. Ils remonteront de 10 cm sur les murs.
7. Conserver le mercure dans des récipients en plastique incassable éloignés de toute source de chaleur.
8. Manipuler le mercure au-dessus de surfaces de travail lisses permettant une récupération facile du mercure éparpillé ou surplus d'amalgame.
9. Proscrire toute manipulation manuelle. Utiliser les amalgames pauvres en mercure. Si l'amalgame ou le mercure doivent être manipulés, il faudra porter des gants jetables et non poreux. Tout matériel contaminé par le mercure devra être mis dans un récipient hermétiquement fermé.
10. Utiliser des capsules hermétiques. L'étanchéité de ses capsules peut être contrôlée et améliorée par la mise en place d'une bande adhésive autour de la jonction tête-corps de la capsule.
11. Nettoyer immédiatement tout éparpillement de mercure : nettoyage mécanique et chimique (fleur de soufre)
12. Eviter de chauffer le mercure ou l'amalgame.
13. Préférer la condensation manuelle à la condensation ultra-sonique.
14. Utiliser un spray et une aspiration à haut volume lors de la taille ou du polissage de l'amalgame. Utiliser un masque facial pour éviter de respirer les poussières d'amalgame.
15. Eliminer l'utilisation des solutions contenant du mercure.
16. Utiliser un vibreur assurant un malaxage des capsules en milieu clos.
17. Manipuler le distributeur de mercure avec soin et vérifier périodiquement l'herméticité du système.
18. Vérifier l'orifice du distributeur après chaque utilisation et récupérer toute perte de mercure.

9-Conclusion

Si les cas d'intoxication aiguë restent rarissimes, il n'en demeure pas moins que le caractère insidieux de l'intoxication mercurielle doit nous inciter à appliquer les mesures élémentaires décrites précédemment visant à faire de l'hygiène mercurielle une hygiène quotidienne.

III-La contamination au cabinet dentaire

1-Généralités

Le chirurgien-dentiste et son équipe sont exposés plusieurs milliers d'heures par an aux micro-organismes de leurs 300 à 4000 patients : la complexité de l'exercice, la difficulté de stérilisation et de désinfection du matériel et des surfaces de travail, l'environnement du cabinet potentialisent le risque de contamination.

La littérature dentaire classe le praticien et son personnel parmi les groupes à haut risque de contamination infectieuse. Pourtant, la plupart des germes ne développent pas d'infection chez le praticien et son équipe grâce à un bon état de santé générale, à la petite quantité d'agents pathogènes transférés...

Cependant, la responsabilité du praticien étant engagée quant à sa propre santé ou à celle de son entourage, il faudra réduire au minimum le risque de contracter une maladie ou de la disséminer par la connaissance des agents pathogènes, et l'application de principes de prévention.

2-Les sources de danger

21-Agents infectieux oraux et péri-oraux

Bactéries et champignons	Virus	
- Bordetella pertusis	- Adenovirus	- Virus de la varicelle
- Clostridium oedematiens	- Coxsachie "A" virus	- Epstein Barr Virus
- Clostridium Welchia	- Herpes simplex	- Virus de la grippe
- Mycobacterium tuberculosis	- Virus de la rougeole	- Virus des oreillons
- Neisseria gonorrhoeae	- Virus de l'hépatite B	- Virus de la rubéole
- Staphylococcus aureus		
- Streptococcus pyogène		
- Treponema palidum		
- Candida albicans		

Les principaux micro-organismes pathogènes de la sphère orale

WALLACE T. et FARLANE M. (26)

22-Modes de transmission

- **voie aérienne** : souffle du patient, toux et éternuements, aérosols septiques des sprays
- **voie sanguine** : blessure avec un instrument contaminé, contamination d'une blessure non cicatrisée
- **voie cutanée** : érosion de l'épiderme, blessures

23-Maladies rencontrées

- **en rapport avec la voie aérienne** : angine, grippe, rhume, tuberculose pulmonaire, coqueluche, diphtérie, hépatite virale, oreillons, rougeole, toutes pathologies oculaires infectieuses et virales

- **en rapport avec la voie sanguine** : tuberculose, syphilis, hépatite virale, herpès, furonculose
- **en rapport avec la voie cutanée** : mycose, herpès, syphilis extra-génitale

3-L'herpès

31-Le virus

Il fait partie des virus ADN pathogènes pour l'homme, atteignant préférentiellement l'œil et la cavité buccale (HSV1) ou les voies génitales (HSV2) mais aussi la peau, les muqueuses (buccales, génitales, oculaires), le système nerveux central.

32-Fréquence(45)

30 à 90% de la population adulte présenterait une primo-infection (mise en évidence par les anticorps anti-HVS du sérum).

Chez l'enfant, les anticorps sont d'abord transmis par la mère mais cette immunité passive diminue rapidement après la naissance. L'enfant est susceptible d'infection vers 6 mois et développe rapidement une primo-infection et donc des anticorps.

Les praticiens, d'autant plus s'ils ne sont pas immunisés, sont susceptibles de contracter la maladie : patients porteurs de lésions virulentes, plaies au niveau des doigts...

33-Clinique et mode de transmission

- primo-infection

Généralement asymptomatique, elle peut parfois entraîner des accidents aigus chez les sujets jeunes (asthénie, fièvre, nausée...). Au bout de 24 à 48 heures, des adénopathies puis une gingivostomatite se développent : bouquet d'herpès sous forme d'un bourrelet érythémateux et de petites vésicules. Le patient est contagieux mais souvent isolé du fait de la symptomatologie. Les anticorps agissent ensuite et font reculer la maladie : dissémination du virus nulle à la cicatrisation.

- herpès récidivant ou récurrent

C'est une récurrence à intervalles de temps variables, souvent liée à un stimulus (choc émotionnel, exposition au soleil, asthénie...). Ces lésions se situent sur le site originel ou à proximité (lèvres, joues, menton, œil...) et débutent toujours par une vésiculation ; celle-ci est annoncée par des brûlures, picotements, douleurs et dure 24heures environ, jusqu'à rupture des vésicules. On a alors des érosions qui se couvrent de croûte et cicatrisent en 9 jours environ.

34-Problème de la dissémination

Ce sont principalement les lésions récurrentes qui posent problème pour le dentiste : atteinte personnelle et contamination des autres patients. Le praticien peut évaluer son risque de contamination par un dosage des anticorps anti-HSV : soit par un historique de sa propre histoire médicale (lésions récurrentes ? immunité ?) soit par un examen de laboratoire.

35-Lésions caractéristiques chez le dentiste

Le panaris herpétique est une lésion douloureuse, longue à disparaître et capable de contaminer n'importe quelle personne qui la touche. Malgré des mains bien protégées par un épiderme épais et solide, le praticien n'est pas à l'abri d'une blessure par des instruments piquants ou tranchants, entraînant la rupture de la continuité cutanée.

- **primo-infection**

Elle commence par des démangeaisons intenses et douloureuses au niveau du doigt blessé. Il y a ensuite une poussée de vésicules confluentes, refoulant l'épiderme. Cette lésion peut régresser en 7 à 10 jours voire 15 pour la douleur. Le drainage de la lésion est à proscrire car cela risque d'entraîner la contamination de la plaie et le retard de la cicatrisation. En bouche, on peut observer une gingivo-stomatite qui est parfois moindre quand le site primitif est le doigt.

- **lésions récurrente**

Elles apparaissent près du site du panaris initial et peuvent être précédées d'insensibilité, douleurs, picotements...

- **infection oculaire**

Elle peut entraîner une diminution de l'acuité visuelle voire la cécité. La primo-infection se manifeste par une conjonctivite folliculaire unilatérale alors que les récurrences se manifestent par une ulcération ou une kératite.

36-Précautions particulières

Le panaris est très contagieux, surtout durant les premiers jours. Idéalement, il faudrait arrêter les soins jusqu'à cicatrisation complète.

Cela étant souvent impossible, des mesures peuvent être prises : port de gants, de lunettes, de masques (pour éviter le contact avec les yeux, bouche, nez) ainsi que la désinfection et la stérilisation attentives du matériel.

4-L'hépatite virale

41-Le virus

- hépatite A : hépatite dite infectieuse, virus HAV
- hépatite B : hépatite dite sérique, virus HBV, deux antigènes HBs Ag (surface) et HBe Ag (dans le sérum HBs Ag +)
- hépatite non A non B : l'antigène isolé serait une variante de l'antigène de l'hépatite B

Ces trois formes sont cliniquement identiques mais diffèrent du point de vue immunologique.

42-Fréquence

- **hépatite A**

distribution mondiale endémique ou épidémique. Des études américaines (63) retrouvent l'antigène anti-HAV pour 45% des adultes. L'incidence augmente avec l'âge et les niveaux socio-économiques bas.

- **hépatite B**

- J.A.D.A. (46) : nombre de cas d'HBV multiplié par 10 entre 1966 et 1975
- SIMS, 1974 (26) : 0,1% de porteurs sains de HBs Ag sur la population britannique
- LEWIS (1973), BERNIS (1974) puis FELDMAN (1975) : les dentistes sont 2 à 4 fois plus exposés que la population générale
- J.A.D.A. 1973 (46) : 13% des praticiens présentent des antécédents d'hépatite B
- chez les spécialistes en chirurgie buccale (13), 2,3% seraient porteurs du virus, 27% présenteraient une immunité humorale (anticorps anti-HSV)
- WATESRON (31) donne une liste d'individus plus susceptibles de posséder l'HBs Ag :
 - personnes atteintes de certaines maladies (foie, périarthrite noueuse, syndrome de DOWN)
 - personnes venant de régions où l'hépatite est fréquente (immigrés, personnes vaccinées ou transfusées dans ces pays)
 - personnes ayant eu une transfusion au cours des 6 derniers mois (1980)
 - personnes soumises à certaines interventions thérapeutiques (transfusion, personnes sous immuno suppresseurs, transplantations, chirurgie cardiaque, dialyse rénale)
 - autres : drogués, prisonniers, homosexuels, malades des hôpitaux psychiatriques

- **hépatite non A non B**
pas de statistiques connues

43-Clinique et mode de transmission

- hépatite A : transmission par la nourriture, l'eau, les matières fécales, transfusions... forme peu sévère, période de virémie courte, incubation de 2 à 6 semaines
- hépatite B : transmission par le sang, urine, selles, sueur, salive, voie parentérale... forme grave à mortelle : WEIL et BARNSTEIN, 1975 (31) déclarent 6% de cas mortels chez des sujets de plus de 30 ans, incubation en 28 à 180 jours.
5 à 10% des malades deviennent porteurs chroniques, leur sang et leur salive sont considérés comme contagieux. La présence d'anticorps anti-HBs est détectable plusieurs années après la maladie. C'est un signe d'immunité.
- hépatite non A non B : transmission par le sang (transfusions), incubation en 28 à 180 jours
- caractéristiques communes : inflammation du foie et nécrose des hépatocytes (complications importantes et conséquences mortelles)
 - première phase = période pré-ictère : anorexie, douleurs abdominales, nausées, malaises, asthénie
 - deuxième phase = ictère caractérisé : signes de jaunisse
 - troisième phase = période de rétablissement : asymptomatique, dure 3 à 6 semaines
 - guérison complète chimique et biochimique en 3 à 4 mois après la période de rétablissement

5-Moyens de prévention et de lutte

51-Attitude du praticien

511-le patient est porteur et peut infecter le praticien

- si possible, attendre la fin de la maladie pour effectuer les soins
- contacter le médecin traitant : stade de la maladie, examens complémentaires

512-le praticien est porteur et peut infecter le patient

- cessation temporaire d'exercice selon la symptomatologie (mais reste potentiellement contagieux)
- selon le J.A.D.A, 1976 (31) un dentiste peut exercer s'il est HBs positif et la maladie non déclarée, à condition de porter masque et gants
 - ORTAWA, 1978 (31) proscrit tout exercice tant que le dentiste est HBs positif car potentiellement contagieux

513-le patient est porteur et peut contaminer d'autres patients par l'intermédiaire du praticien

- attitude rationnelle : règles d'hygiène et d'asepsie pour tous les patients en particulier les patients porteurs connus ou suspects
- selon TULLMAN et BOUZER (53) sur 327 patients d'une école dentaire, 35 étaient des porteurs asymptomatiques

52-Histoire médicale du patient

En cas de maladie connue ou de suspicion, on peut faire appel au médecin traitant, à des examens sanguins (hépatite B), des contrôles sérologiques (syphilis), des examens bactériologiques (tuberculose)... On pourra ainsi avoir des renseignements sur la maladie ou confirmer un patient suspect.

L'histoire médicale du patient doit être mise à jour régulièrement : il faut noter toute modification de l'état de santé du patient pour que l'examen conserve sa valeur.

53-Procédés physiques

Ils sont fortement recommandés en cas d'infection chronique ou aiguë ou de lésions suspectes.

Les gants protègent les mains du praticien : salive, sang, lésions... ou celles de l'assistante lors du nettoyage des instruments.

Le masque facial protège le praticien des aérosols, sprays, détartreurs, germes bactériens du patient. Il est souvent considéré peu pratique ou d'un effet négatif sur le patient, et seul un faible pourcentage de praticiens le porte constamment.

Les lunettes de protection protègent le praticien des atteintes oculaires infectieuses et traumatiques.

54-Stérilisation, désinfection, nettoyage

541-Stérilisation

Elle devrait concerner tous les instruments non jetables entrant en contact avec la bouche du patient, après un lavage et brossage soigneux (solution détergente et germicide, ultrasons)

- **Les différentes méthodes**

- stérilisation à froid : selon WEIL et BERNSTEIN, 1975 (31), elle est totalement inefficace pour l'hépatite
- autoclave : 121°C pendant 60min ou 131°C pendant 15min (pression 15 psi). Efficacité même contre le virus de l'hépatite, cycle impossible à rompre une fois lancé. Il faut protéger les instruments en acier inoxydable pour éviter la rouille.
- stérilisation à sec : 161°C pendant 60min. Efficace contre tous les micro-organismes et contre le virus de l'hépatite. Cependant, le cycle peut être interrompu en ouvrant le stérilisateur et une température supérieure à 175°C ou de l'humidité pourraient endommager les instruments.
- stérilisation à l'oxyde d'éthylène : 10% de CO₂, 55 à 69°C pendant 8 à 10heures. Le coût est élevé et les gaz employés toxiques.
- stérilisation à la vapeur chimique : mélange alcool/kétol/formaldéhyde, à 122°C pendant 30min, 25 psi. Les instruments ne rouillent pas et les pièces à main peuvent aussi être stérilisées.
- eau bouillante : 100°C pendant 30min. Tue toutes les bactéries pathogènes, champignons, virus à l'exception de quelques spores. Il faut cependant une pratique méthodique car il faut un contact maximal avec l'eau bouillante, les instruments froids mettent plus longtemps à atteindre la température de l'eau, les gros instruments sont plus longs à chauffer.

- **Stérilisation d'instruments particuliers**

WALLACE et FARLANE (26) suggèrent des méthodes de stérilisation selon les instruments.

Les pièces à main peuvent être stérilisées (autoclave ou à sec) puis lubrifiées avec une huile résistant à la chaleur. Concernant les turbines, il n'y a pas de moyen efficace de stérilisation : le nettoyage se fera selon les recommandations du fabricant.

Instruments	Eau bouillante 15min	Autoclave 180°C 8min	Stérilisation à sec 160°C 1heure	Désinfection
Aiguilles d'anesthésie	-	(+)	(+)	-
Seringues en verre	+	+	+	-
Instruments à main	(+)	+	+	-
Daviers	(+)	+	+	-
Matrices	-	(+)	(+)	-
Fraises acier	-	(+)	(+)	-
Fraises carbure de tungstène	-	+	+	-
Pièces à main	-	+	+	-
Instruments à canaux	-	+	-	-
Lames de bistouri	-	-	+	-
Manches de bistouri	(+)	+	+	-

- + méthode recommandée
- (+) méthode correcte sous réserve d'un contrôle soigneux
- méthode incorrecte

542- Désinfection et nettoyage

Solutions désinfectantes

- alcool et ammoniums quaternaires : inefficaces contre les spores et virus
- aldéhydes en solution : solution tamponnée de glutaraldéhyde (2%) stable pendant 14 jours et détruisant les bactéries en 10min d'immersion. Cependant, destruction des spores en 10h, très irritants pour la peau, rinçage abondant
- formaldéhyde : en solution (1 à 2%) pendant 20 à 30 min
- hypochlorite de sodium : en solution (1%) pendant 10 min mais corrosive et attaque les métaux sauf l'acier inoxydable

	Décontamination totale			Activité germicide					Propriétés		Sécurité du patient				Antécédents Hospitaliers
	Indication de la date de péremption sur l'étiquette	Concentrations actives recommandées par le fabricant	Pseudomonacide	Lipophile		Virucide	Tuberculicide	Sporicide	Ph	Actif en présence de matière organique	Appareils à lumière froide (endoscopes)	Revêtements métalliques	Caoutchouc et plastique	Systèmes de décontamination disponibles	
				Hydrophile	Hydrophile										
Composés anionique quaternaire	non	non	0,1%	oui	oui	non	non	non	7,0	non	oui	oui	oui	non	oui
Chlorhexidine	non	non	0,02%	oui	non	non	oui	non	6	oui	oui	oui	oui	non	oui
Phénols	non	non	0,3%	oui	oui	non	oui	non	5,5	non	non	oui	non	non	oui
Alcools	non	non	-	oui	oui	non	oui	non	7,0	oui	non	oui	non	non	oui
Dérivés iodés	non	non	0,045%	oui	oui	oui	oui	non	3,5	non	non	non	non	non	oui
Chlore et dérivés	non	non	-	oui	oui	oui	oui	non	11,0	non	non	non	oui	non	oui
Acide acétique	non	non	-	non	non	non	non	non	3,0	non	non	oui	oui	non	oui
Formaldéhyde	non	non	10 %	oui	oui	oui	oui	non	3,5	oui	non	oui	oui	non	oui
Glutaraldéhyde acide	oui	non	2 %	oui	oui	non	oui	oui	3,5	oui	non	non	oui	non	non
Glutaraldéhyde alcalin	oui	oui	2 %	oui	oui	oui	oui	oui	8,5	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Solution "idéale"	oui	oui	indét.	oui	oui	oui	oui	oui	indét.	oui	oui	oui	oui	oui	oui

Fiche comparative des solutions germicides
susceptibles de réaliser une opération de décontamination
(laboratoire Johnson et Johnson (62))

Désinfection d'instruments particuliers

Les turbines et seringues air-eau peuvent être nettoyées à l'alcool pour dissoudre le sang et la salive.

Nettoyage des équipements et surfaces de travail

- crachoirs : SIMS (31) recommande l'emploi d'hypochlorite et de glutaraldéhyde
- surfaces : après chaque patient avec un détergent (alcool d'éthyl 70%, isopropyl 90%)

- unit : CRAWFORD et Coll (13) recommandent le rinçage en début et fin de journée avec des solutions germicides
 - détergent idrophore 25% pendant 5 min
 - glutaraldéhyde alcalin activé 2% pendant 10 min,
 - chlore à 50ppm pendant 10 min.

- conduites d'eau et détartreurs : rinçage après utilisation pendant 2min (13), injection d'hypochlorite 1% pour limiter la contamination de l'approvisionnement en eau de l'unit (46)

55-Utilisation d'instruments et produits jetables

- Aiguilles
- Capsules d'anesthésique
- Lames de bistouri
- Gants
- Serviettes
- Gobelets

Ces produits ne doivent en aucun cas être réutilisés.

56-Réduction de la diffusion des micro-organismes

- Rinçage de la bouche du patient avant le soin
- Isolation du champ opératoire avec une digue
- Aspiration importante
- Vitesse lente quand cela est possible (meulage, polissage)
- Jet d'eau puis jet d'air plutôt que spray combiné air/eau

57-Dispositif des déchets

Les déchets doivent être récupérés en évitant le plus possible le contact avec les mains et placés dans des récipients prévus à cet usage : par exemple, sac papier ou plastique placé derrière le praticien.

Pour les objets tranchants ou pointus (aiguilles, lames etc) il faut faire très attention, surtout s'ils sont contaminés.

6-Conclusion

La contamination engage toute la responsabilité du praticien vis-à-vis de sa santé et de celle de son entourage. Il lui appartient de s'informer constamment de manière à mettre en œuvre les moyens de prévention les plus efficaces.

IV-Fatigue et accidents oculaires

1-Généralités

« *La vue du dentiste doit être excellente* » Marmasse (30)

L'œil est un organe précieux pour le praticien. Cependant, les conditions de travail l'exposent à des projections (particules de résine, bris d'instruments...) ainsi qu'à la fatigue (effort d'accommodation permanent, lumière...).

2-L'œil

21-Anatomie (44)

211-L'œil, l'organe de la vue est une sphère de 3cm de diamètre constitué de 3 enveloppes et de milieux transparents.

- **Les trois enveloppes**

Sclérotique : membrane de protection formant la cornée

Choroïde : membrane nourricière formant l'iris et le corps ciliaire

Rétine : membrane sensorielle

- **Les milieux transparents**

Humeur aqueuse : liquide entre l'iris et la cornée

Cristallin : lentille convexe en arrière de l'iris dont le rayon de courbure change avec l'accommodation

Corps vitré : liquide qui remplit la chambre oculaire en arrière de l'iris

- **Les voies optiques**

Essentiellement constituées par le nerf optique

212-Les annexes oculaires

- **Système oculomoteur**

Sept muscles permettant les mouvements de l'œil et des paupières ainsi qu'une aponévrose (aponévrose orbitaire de Ténon) permettant le positionnement de l'œil

- **Paupières**

Supérieure et inférieure, assurent la protection de l'œil

- **Appareil lacrymal**

glandes et conduits lacrymaux

- **Conjonctive**

Membrane transparente située devant la cornée et se prolongeant à la face interne des paupières

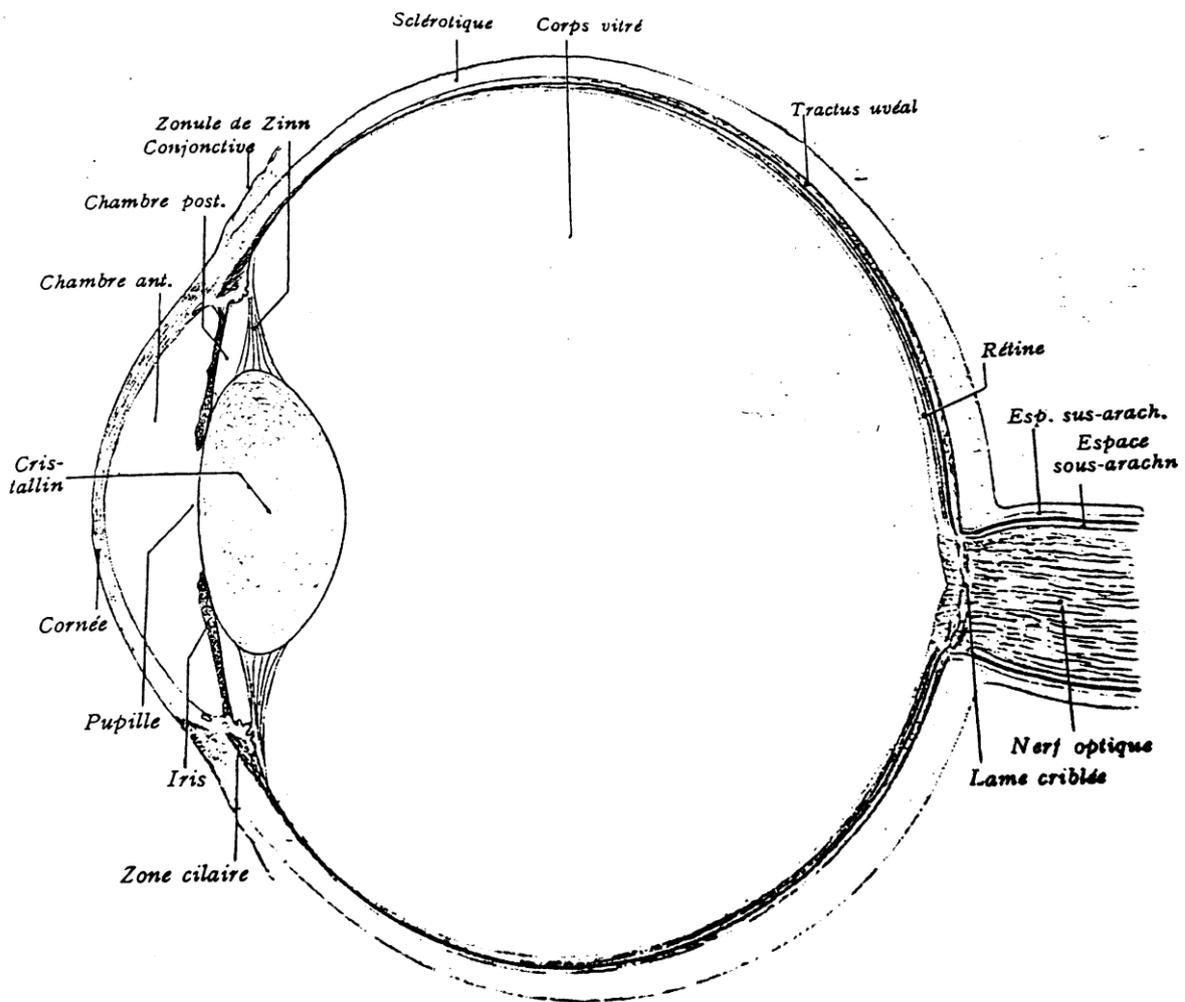


Fig. 222. — Coupe sagittale du globe oculaire (d'après une préparation de Terrien).

22-Physiologie de la vision

221-La vision normale

« seuls les objets qui émettent ou réfléchissent de la lumière nous sont donnés à voir »
IMBERT (41)

L'œil fonctionne comme un appareil photographique : l'image de l'objet traverse le cristallin se projetant à l'envers sur la rétine. Les cellules de la rétine, sont stimulées par la lumière de l'objet et créent un influx véhiculé par les voies optiques jusqu'aux centres cérébraux de la vision (corps genouillés latéraux). OSTUKA et MASSLER, 1962 (44)

222-Anomalies de la vision

- Astigmatisme

Défaut du rayon de courbure de la cornée : image sur la rétine non ponctuelle.

- Amétropies

- Myopie : œil trop convergent, image formée en avant de la rétine
- Hypermétropie : œil pas assez convergent, image formée en arrière de la rétine
- Presbytie : amplitude d'accommodation inférieure à 3 dioptries
- Cataracte : opacification du cristallin pouvant entraîner une cécité partielle à totale

23-La vision du relief

WEEKERS montre l'importance de la vision binoculaire dans l'appréciation du relief : la vision monoculaire (sujets borgnes) est moins précise que la vision binoculaire. D'autres facteurs entrent aussi en compte : la couleur et la netteté des objets, les ombres, la superposition des contours.

231-Anomalies de la vision du relief

- atteintes de la vision binoculaire : borgne, troubles de la vision stéréoscopique.
- hétérophorie : trouble passager des axes visuels
- strabisme, hétérotopie : troubles permanents des axes visuels
- paralysie oculomotrice : lors d'une paralysie faciale par exemple

232-Anomalies de la vision des couleurs

Quatre types de daltonisme :

- Low discrimination : sensibilité chromatique légèrement diminuée
- Trichromasie anormale : les trois couleurs fondamentales sont perçues mais une des couleurs a une sensibilité différentielle atténuée (trichromasie rouge, bleue ou verte)
- Dichromasie : perception nulle ou atténuée d'une des couleurs fondamentale
- Achromotopsie : cécité de toutes les couleurs

24-Anomalies visuelles et exercice dentaire

BONNARDEL, 1936, pose ces conditions :

- Acuité au moins égale à 1 pour œil
- Af - métier pour lequel les affections chroniques des annexes de l'œil doivent constituer un gêne ou un danger
- V3 -métier réclamant une bonne vision stéréoscopique
- 3- métier duquel les borgnes doivent être écartés

Pour limiter la fatigue oculaire et permettre un bon exercice, les troubles doivent être corrigés :

- myopie, hypermétropie, astigmatisme : verres correcteurs légèrement sous corrigés
- troubles de la vision binoculaire, insuffisance de convergence : lunettes, rééducation (orthoptie), chirurgie

25-Lésions subies au cours de l'exercice professionnel

251-Accidents infectieux

- Paupières : œdème palpébral, orgelet, chalazion, blépharite
- Glandes lacrymales : dacryocystite (inflammation du sac lacrymal)
- Conjonctive : conjonctivite (œil rouge, sensation de cuisson, sensation de corps étranger, larmoiement...)
- Cornée : kératite (retentissement sur la vision), herpès cornéen, ulcère cornéen

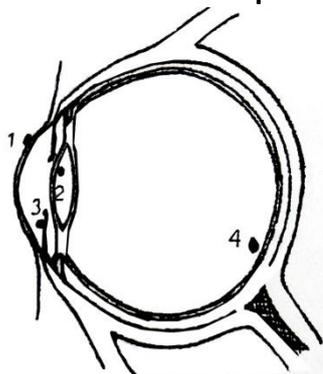
252-Accidents traumatiques

- Causes

Les corps étrangers atteignant l'œil sont toujours dus à des projections : plus la vitesse de la projection est importante, plus la lésion est profonde. Il peut s'agir d'une fraise

qui casse (BLAIR, MAXWELL, GLANGEY (5)), particules d'amalgame, limaille de matériaux métalliques, particules de résine, tartre...

- Localisation des corps étrangers dans l'œil



- 1 - corps étranger dans la cornée.
- 2 - corps étranger dans le cristallin.
- 3 - corps étranger dans l'humeur aqueuse.
- 4 - corps étranger dans l'humeur vitrée.

Classification selon COOLEY et COTTINGHAM, 1978

- Corps étrangers dans la cornée : peuvent entraîner une déformation définitive de la vision et être à l'origine du syndrome d'érosion récidivante (mauvaise cicatrisation de l'épithélium).
Traitement par antibiothérapie et pansement oculaire.
- Iridocyclite traumatique : inflammation de l'iris et du corps ciliaire avec photophobie, diminution de l'acuité, larmoiement, douleurs.
Traitement par corticoïdes.
- Corps étrangers dans la conjonctive (invisibles) : entraînent une gêne
Traitement par rinçage.
- Lésions pénétrantes, corps étrangers fixés dans l'œil : peu fréquents mais graves, peuvent entraîner une cécité totale de l'œil
- Brûlures de contact : risque de cicatrices permanentes
- Lésions chimiques : liées à l'emploi des acides.
Cas d'urgence impérative nécessitant un bain d'œil d'au moins 5 à 10 minutes.

253-La fatigue oculaire

L. ERAT (23) classe les causes de fatigue oculaire en 5 catégories :

- Troubles de la réfraction
- Troubles de l'accommodation
- Troubles de la convergence et de la vision binoculaire
- Mauvaises conditions d'éclairage pendant le travail
- Maladies oculaires au stade du début

La fatigue visuelle peut-être définie comme une lassitude résultant d'efforts physiques et mentaux, entraînant une diminution de la capacité de travail. Cette fatigue vient de facteurs intrinsèques à l'œil (myopie, astigmatisme...) mais aussi extrinsèques comme l'éclairage pendant le travail.

Pour QUER (39), les facteurs de fatigue oculaire sont :

- Eclairage de la pièce insuffisant
- Tubes fluorescents mal réglés et papillotant
- Champ opératoire trop fortement éclairé par rapport à la zone périphérique (51)
- Objets brillants, réflexions secondaires, éblouissement secondaire
- Lampes nues entraînant un éblouissement direct

3-Lumière et éclairage

L'éclairage est évalué selon l'éclairement des surfaces ou la densité de flux lumineux reçu alors que l'œil ne perçoit que des flux réfléchis ou diffusés par des surfaces (luminances).

Exemples illustrant la luminance. (41).

	éclairage (Lux)	luminance (Lux)
nuage blanc	100 000	30 000
feuillage	100 000	3 200
herbe	100 000	6 000

C'est-à-dire que le nuage qui reçoit 100 000 Lux réfléchit 30 000 Lux alors que l'herbe n'en réfléchira que 6 000.

L'éclairage au cabinet dentaire doit donc être évalué d'après les surfaces éclairées.

31-Notion d'éclairagisme

311-Niveau d'éclairement

Il doit être suffisant pour permettre à l'œil de percevoir les détails sans s'adapter en permanence. On y joint ainsi les notions de contraste de l'objet sur le fond, dimension du détail, temps imparti à la vision.

312-Suppression de l'éblouissement

Il faut limiter les surfaces brillantes (nickel, chrome...) et préférer des surfaces mates.

313-Complémentarité d'éclairage

KILPATRIK (22) : rapport de 4 à 1 entre l'éclairage de la bouche et celui de la salle.

TOUSSAINT (51) : dans la plupart des cabinets, éclairage complémentaire de 150 Lux et de scialytique 10 000 Lux.

314-Uniformité des luminances

Tout l'environnement du champ opératoire peut être source d'éblouissement.

Élément du champ opératoire	Brillance (Lux)
Fond de cavité kystique	40
Dent	853
Manches de la blouse	1230
mains	414
Fond de la salle	6

QUER (39) préconise le port de blouse colorée ou sans manches, l'utilisation de champs verts ou bleus... De même, en 1977 TOUSSAINT (52) préconise de recouvrir les surfaces blanches ou crèmes de revêtements foncés.

32-Eclairage du cabinet dentaire

L'illuminatingEngenceringResearch Institute a défini 9 facteurs déterminant le système d'éclairage du cabinet dentaire.

321-Fatigue visuelle

Pour éviter le stress visuel et la fatigue, il faut déterminer la quantité de lumière minimale nécessaire à l'exercice. Au niveau de l'aire de travail, la luminance est calculée par : $W_i = W_o \frac{1}{d^2}$ avec d distance entre W_o et W_i .

322-Ombre portée

La technique et l'organisation permettent d'éviter de mettre un obstacle entre la source lumineuse et l'aire de travail.

323-Différences de brillance

Le rapport idéal de brillance entre le plan de travail et la lumière d'ambiance est de 3/1. Il permet d'éviter une accommodation fatigante lors du passage entre deux zones de luminosités différentes.

324-Eblouissement

C'est un excès de lumière gênant et inconfortable entraînant la rétraction de la pupille.

325-Reflets

Eblouissements indirects estompant les détails des surfaces et les contrastes.

326-Agrément dans le travail

C'est une notion subjective qui s'ajoute à celle d'efficacité.

327-Âge du praticien

L'accommodation diminue avec l'âge : il faut donc éclairer d'avantage.

328-Lumière et chaleur

L'éclairage à fluorescence est supérieur à l'incandescence mais produit plus de chaleur.

329-Effets biologiques

Selon PRESTON, WARO et BOBRICK les ondes courtes proches des ultra-violets peuvent favoriser des fonctions glandulaires. Cependant, la lumière peut décolorer certains tissus.

4-Cas particulier des rayonnements ultra-violets

41-Effets biologiques

- cancer de la peau : expériences non significatives
- altération de la cornée, des protéines de l'humeur aqueuse, du cristallin : diminution de la vue

42-Discussion

Les expériences ont été réalisées avec des lampes à polymériser Nuvalite et une autre marque, après 100 heures l'utilisation. Elles ont permis la modification des appareils conformément aux normes fixées par le FDA.

5-Protection des yeux et prévention de la fatigue oculaire

51-Correction des anomalies de la vision

- Amétropie, myopie, astigmatisme peuvent être rectifiées par des verres correcteurs
- Anomalies de convergence peuvent être rectifiées par des verres correcteurs, de l'orthoptie ou de la chirurgie

52-Protection contre les lésions accidentelles

521-Eviter les projections

Cf chapitre « Pollution de l'air »

522-Travailler en milieu aseptique

- éducation du patient (bonne hygiène dentaire)
- rinçage préopératoire avec un bain de bouche à la chlorhexidine
- détartrage soigneux en début de séance (si besoin)
- hygiène rigoureuse des mains
- instrumentation désinfectée (turbine, seringue air/eau)

523-Prendre des habitudes de travail

- ne pas travailler la tête dans la bouche du patient
- aspiration chirurgicale combinée au spray
- manipuler les produits chimiques avec précautions

524-Verres protecteurs

Leur port devrait être systématique même chez les emmétropes. F. BOUCHON (8) conseille aux étudiants :

« Nous, praticiens ainsi que notre assistante, devons quand nous utilisons la turbine sur le métal, de l'or, de l'amalgame ou de l'acier, avoir des verres protégeant complètement ces organes si précieux que sont nos yeux ».

525-Cas particulier des ultraviolets

- verres de sécurité (exclusion des ondes inférieures à 400nm) par le praticien et le patient
- avoir conscience du risque encouru par l'utilisation des lampes UV et se tenir informé des études sur les ultraviolets et leur nocivité
- limiter l'emploi des UV à des petites reconstitutions (49) comme les classes V et petites classes III.

53-Prévention de la fatigue oculaire

531-Correction des anomalies de la vision

532-Utilisation d'un éclairage adapté

L'éclairage doit être équilibré, confortable, efficace.

KILPATRICK (22) décrit le scialytique le moins complexe:

- appareil à haute intensité de lumière
- intensité variable (éclairage accru en fin de journée car l'œil fatigue)
- pas de production de chaleur
- orientable horizontalement et verticalement, rotation de 360° autour de son axe
- faisceau réglable
- dimensions réduites pour être dans le champ opératoire sans gêner l'opérateur
- rapport 3/1 avec l'éclairage général

6-Conclusion

« N'oublions pas que l'essentiel de notre information pendant l'acte opératoire est fournie par l'œil et qu'il faut respecter sa physiologie et le ménager : l'essentiel est de durer »

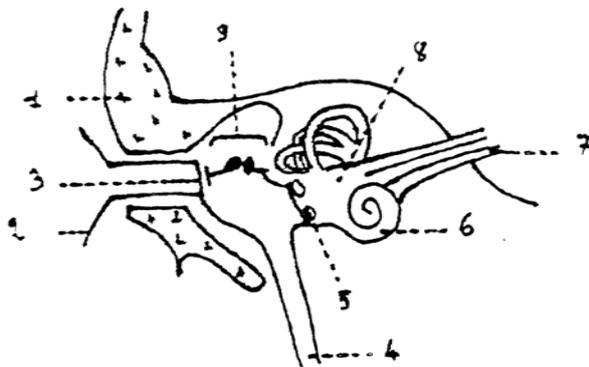
TOUSSAINT (51)

V-Effets du bruit sur le chirurgien dentiste

1-Généralités

Les dangers du bruit sur l'audition sont reconnus dans le monde de l'industrie. Le développement des instruments à grande vitesse amène à considérer les effets du bruit pour le chirurgien dentiste.

2-L'appareil auditif



- 1 - os du crâne.
- 2 - conduit auditif externe.
- 3 - membrane tympanique.
- 4 - trompe d'Eustache.
- 5 - fenêtration.
- 6 - cochlée.
- 7 - nerf auditif.
- 8 - vestibule.
- 9 - osselets.

3-Mécanisme de transmission et caractéristique du son

31-Fréquence (Hz)

C'est le nombre de vibrations par seconde. L'homme perçoit les sons de 20 à 20 000Hz.

32-Intensité (dB)

En dessous de 0dB les sons sont inaudibles. Le seuil de la douleur est de 140 dB.

33-Niveaux sonores caractéristiques (65)

- 160 dB : dommage immédiat.
 - 140 dB : seuil de la douleur. Coups de feu.
 - 120 dB : décollage d'un avion à 500 m.
 - 100 dB : disque de musique dans 1 pièce fermée.
 - 85 dB : turbine à billes, ancienne pendant 12 secondes.
 - 80 dB : voiture à 20 m.
 - 75 dB : turbine à billes, neuve ou turbine à air pendant 12 secondes.
 - 65 dB : machine à écrire à 1 m.
 - 60 dB : conversation normale.
 - 40 dB : ambiance à la maison.
 - 0 dB : seuil de l'audition.
- (tableau 1).

4-Pathologie auditive

41-Perception des sons

411-Transmission

- mécanique des vibrations aériennes vers le tympan, les osselets puis l'oreille interne.
- Osseuse des ondes sonores jusqu'à l'oreille interne

412-Transmission de l'information

Dans la cochlée, les cellules de Corti transforment les ondes en influx nerveux. Celui-ci est transmis aux aires cérébrales de l'audition par le nerf auditif.

413-Facteurs de nocivité

- Fréquence : sons aigus au-delà de 1000Hz
- Intensité : nocivité dès 85-90 dB, apparition de douleur au-delà de 120dB
- Pureté : l'association de sons est moins dangereuse qu'un son pur
- Durée : nocivité selon d'intensité du son

414-Conséquences

Au-delà des seuils de tolérances, les cellules sensorielle de l'organe de Corti sont lésées ce qui entraîne l'altération irréversible de la cochlée et l'hypoacousie voire la surdité.

La surdité peut apparaître suite à un traumatisme sonore brutal ou progressivement : on décèle d'abord une fatigue auditive (diminution de l'acuité auditive) qui semble se réduire avec l'accoutumance à l'atmosphère sonore mais la surdité se développe à bas bruit.

Plus l'exposition au bruit se prolonge, plus le champ de fréquences non perçues s'étend. Il peut aussi y avoir apparition de bourdonnements, sifflements, tintements...

Une fois installées, les lésions sont irréversibles.

5-Normes de sécurité auditive

durée d'exposition heures/jours	O.S.H.A.	A.C.G.I.M	U.S.A.F.
16 heures	—	80	80
8 heures	90	85	84
6 heures	92	—	86
4 heures	95	90	88
3 heures	97	—	—
2 heures	100	95	92
1 heure 30 mn	102	—	—
1 heure	105	100	96
0 heure 30 mn	110	105	100
0 heure 15 mn	115	110	104
7 mn 30 s	—	115	108

OSHA : Occupational Safety and Health Act

ACGIH : American Congress of Governmental Industrial Hygienists

USAF : US Air Force

Niveaux sonores permis pour 3 organismes américains

6-Etude de l'environnement dentaire

Les bruits retenus nocifs au cabinet dentaire sont les instruments à grande vitesse. Les autres sources (aspiration, musique...) sont insuffisantes.

61-Le bruit de la turbine

611-Gamme de fréquences, autres variables

- Fréquence

3900 à plus de 12 500Hz

Des troubles peuvent apparaître à bas bruit car les fréquences affectées en premières sont voisines de 4000 Hz (au-delà du niveau de conversation normale).

- Intensité (64, 65, 66)

75 à 100 dB pour les turbines à billes

60 à 88 dB pour les turbines à air

L'intensité du bruit est influencée par l'état de la turbine : un instrument ancien peut avoir un niveau sonore plus élevé.

- **Etude, SMITH et COLES (65)**

Le niveau sonore à l'embout de la turbine (proche de l'oreille du praticien) est plus élevé qu'à la tête de la turbine. A 60cm de la tête de la turbine (position de l'assistante) le bruit est semblable au niveau sonore ambiant.

612-Durée de l'exposition

Mises à part les intensités proches du seuil de la douleur, plus la durée d'exposition est faible plus le niveau sonore permis augmente (E- Normes de sécurité auditive).

L'utilisation de la turbine est intermittente (périodes de fraisage et périodes de repos grâce à des actes moins bruyants) ce qui réduit le risque de diminution permanente de l'audition. Cependant, il est possible que l'appareil auditif se protège en changeant temporairement le seuil de l'audition après une courte exposition à la turbine, seuil qui reviendrait à la normale après une période de repos.

Air Force Dental Clinic (65) donne une moyenne d'exposition au bruit de la turbine de 14min5, WAGNER en 1972 (66) de 7min26 et STROBEL (66) de 4min30.

Du fait de la faible exposition, même avec une turbine défectueuse, le praticien reste à l'intérieur de l'échelle d'exposition permise.

62-Variation du bruit avec l'âge

Des variations physiologiques apparaissent avec l'âge, même sans exposition au bruit : diminution de l'acuité auditive pour les fréquences au-delà de 4000 Hz dès 30 à 40 ans.

En plus de l'exposition quotidienne au bruit, il faut considérer les années d'exposition. Voici trois études comparatives (65) :

- BULTEAU et SKURR : 32 étudiants au début de leur exposition à la turbine et 2 ans après. 5 étudiants démarrant avec une audition normale ont perdu de l'acuité.
- Collège de Dentisterie de l'Université de Tennessee : étudiants (22-23 ans) et professeurs (>40ans). Perte significative des professeurs dans la gamme 4000 à 8000 Hz.
- Forman et collaborateurs : 70 dentistes et population générale : pas de différence significative du seuil de l'audition.

Une corrélation semble tout de même exister entre les années de pratique dentaire et la perte progressive de l'audition.

7-Lignes de conduite pour la protection acoustique

L'ADA recommande établit en 1974 de nouvelles recommandations sur la protection auditive du chirurgien dentiste basées sur l'évaluation et l'atténuation personnelles du niveau sonore.

71-Evaluation personnelle

Examens audiométriques annuels pour mesurer l'atteinte de l'audition.

L'ADA suggère de plus des audiogrammes réguliers : à la fin de la journée puis le lendemain matin pour évaluer d'éventuelles perte et récupération de l'audition.

72-Atténuation du bruit

-Surveillance de l'instrumentation et remplacement des pièces défectueuses.

-Insonorisation de la salle (plafond, murs, sol) pour éviter les résonances.

La musique ne réduit pas le niveau sonore mais atténue les effets nocifs des turbines.

73-Protection personnelle

Les cotons auriculaires réduisent le bruit de 30 à 35 dB sans gêner la conversation normale.

8- Conclusion

Les effets du bruit varient selon les personnes : chaque praticien doit évaluer son environnement et assurer des contrôles audiométriques éventuels.

VI- Les rayons X, dangers et moyens de protection

1-Généralités

Grâce aux travaux de PERRIN (9) et LENARD, ROENTGEN découvre les rayons X en 1895. Les premières lésions cutanées liées à ces rayons apparaissent quelques mois plus tard. Dès 1920, on prend conscience des dangers des rayons ionisants (comme les effets génétiques) et des limites d'exposition et réglementations sont entreprises.

2-Les rayonnements ionisants

21-Mode d'action (1)

211-Action directe ou « targettheory »

C'est une action mineure au cours de laquelle les rayons X peuvent altérer directement une cellule. En effet, le choc du rayon sur un atome clef d'une macromolécule peut en inactiver ou en réduire la fonction au sein de la cellule.

212-Action indirecte ou « poison water theory »

L'ionisation entraîne la formation d'un poison cellulaire : la molécule d'eau frappée par le rayon est transformée en peroxyde d'hydrogène qui entraîne des désordres dans la cellule.

22-Effets cellulaires

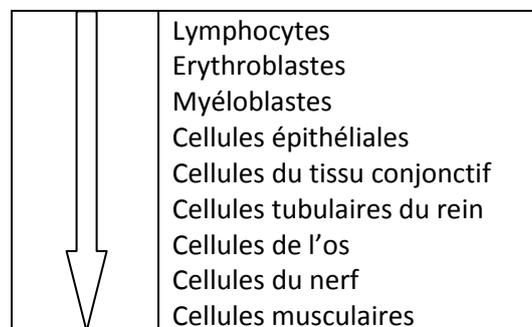
- Altération de la croissance de la cellule
- Arrêt ou inhibition de la division cellulaire
- Altération de l'ADN et altération nucléaire
- Mort cellulaire

23-Radiosensibilité des cellules

Selon BERGONDI et TRIBONDEAU « la radiosensibilité des cellules et des tissus est directement proportionnelle à la capacité de reproduction et inversement proportionnelle à leur degré de différenciation ».

Au sein d'un même tissu, les cellules embryonnaires et immatures (fort potentiel de différenciation), les cellules cancéreuses (division rapide) et les cellules en mitose sont plus sensibles que des cellules adultes saines.

Les organes hématopoïétiques et de reproduction sont très sensibles aux rayonnements.



Classification de cellules de l'organisme par ordre décroissant de radiosensibilité

3-Les irradiations

31-Les unités de dose

- Roentgen (R): quantité de RX susceptible de produire une charge électrostatique (positive ou négative) lors de l'ionisation de 1cm³ d'air sec à température et pression normales.
- Roentgen absorbed dose (rad) : énergie absorbée par 1g de matière
- Radiation equivalent man (rem) : dose de rayonnements ionisants ayant les mêmes effets sur la santé qu'une dose d'un rad de rayons X.

$$1\text{rad} = \frac{1}{100}\text{joule/kg} = 1\text{R} = 1\text{rem}$$

32-Irradiation somatique totale

Irradiation somatique totale de 1 rad : chaque gramme du corps a reçu 1 rad.

33-Irradiation de régions particulières

Lorsque les RX sont utilisés de façon locale, effets sont limités à la région irradiée.

34-Sensibilité individuelle

Certains sujets sont plus résistants aux irradiations: la dose létale 50 est la dose de rayons pour laquelle la moitié de l'échantillon meurt. Pour l'homme elle est de 400 à 600 rads.

35-Période de latence

Il s'agit du délai entre l'irradiation et les premiers signes cliniques : plus la dose est élevée, plus les effets sont précoces.

4-Pathologie radiologique

41-Effets à court terme ou syndrome aigu de radiation

Les irradiations de plus de 100 rads peuvent entraîner un malaise voire la mort.

42-Effets à long terme

421-Raccourcissement non spécifique de la durée de vie

Des études sur des animaux ont montré une diminution de l'espérance de vie des sujets irradiés. DUBLIN et SPIEGELMAN (1948) concluent que les radiologues meurent plus fréquemment que les autres spécialistes contrairement à SELTER et STARWELLEN (1958). BROWN et DOLL (1968) ne concluent pas non plus à une différence de durée de vie entre la population générale et les chirurgiens-dentistes.

422-Carcinogénèse

Les rayons ionisants en général sont reconnus comme carcinogènes. Cependant, il semblerait que même avec de fortes doses, il n'y aurait pas de conséquences à long terme. Les maladies malignes seraient causées par plusieurs facteurs simultanés : les rayons X ne seraient que l'un d'eux.

En 1955, YOUNG et KUNKEL (9) montrent que sur 52 dentistes souffrant d'une dermatite radiologique des mains, seuls 31% des sujets présentaient une évolution maligne.

423-Genèse de leucémies

MARCH en 1943, DUBLIN et SPIEGELMAN en 1948 et WARREN en 1956 montrent que les radiologues décèdent plus fréquemment de leucémie que la population générale. Cependant, BROWN et DOLL en 1958 et ALCOX en 1978 ne détectent pas d'augmentation de mortalité par leucémie.

424-Characterogénèse et stérilité temporaire ou permanente

D'après le Comité Scientifique de Nations Unies en 1962, ces effets ne sont obtenus qu'à partir de doses de 100 à 1000 rads.

425-Brûlures

CHARON (10) montrent que 45 dentistes sur 3000 souffrent de brûlures dues à une utilisation imprudente des rayons X.

5-Les doses

51-Dose maximale admissible (DMA)

C'est la dose de rayons X à ne pas dépasser. Elle dépend du temps, âge, sexe, région du corps.

DOSES MAXIMALES ADMISSIBLES (en rem)

	TRAVAILLEURS			PUBLIC	
	directement affectés à des travaux sous rayonnements		non directement affectés		
	Irradiation				
	totale		externe exceptionnelle concertée		Irradiation externe, plus contamination interne
	3 mois	1 an	unique		1 an
Organisme entier	Hommes : 3		12	1,5	0,5
Organes hématopoïétiques....	Femmes : 1,3				
Gonades					
Peau, tissu osseux (sauf mains, pieds)	8	30	30	3	3
Mains, avant-bras, pieds, chevilles	15	60	60	6	6
Autres organes (y compris cristallin)	4	15	15	1,5	1,5
Interdictions absolues : — moins de 18 ans ; — inaptes ; — femmes en état de procréer : irradiation externe exceptionnelle concertée ou bien contamination interne exceptionnelle concertée.	Dose accumulée depuis l'âge de 18 ans $D = 5 (N - 18)$ $N = \text{âge du travailleur}$				

NOTA. — Pour les femmes enceintes directement affectées aux travaux sous rayonnements, la dose maximale admissible est de 1,5 rem par an.

52-Doses accumulées

La limite globale à ne pas dépasser tient compte des effets génétiques liés à l'accumulation de rayonnements durant la vie du travailleur : $Dose\ totale\ (rem) = 5(\text{âge} - 18)$

En conséquences, à 18 ans on ne devrait pas avoir été irradié, à 20 ans moins de 10 rem, à 50 ans moins de 60 rem.

La Commission Internationale de Protection Radiologique (ICRP) différencie les adultes exposés au cours de leur travail et le public. Les DMA recommandées par la Commission des Expositions Professionnelles sont 10 fois supérieures pour les travailleurs car les risques génétiques ne sont pas pris en considération.

53-Doses reçues par le chirurgien dentiste(48)

Dose reçue par mois (mrad)	Nombre de chirurgiens dentistes
<20	67
20	12
30	6
40	3
50	1
60	0
70	2
80	1

Dose reçues par mois, SMITH, 1969

L'IRCP dit que les travailleurs ne recevant pas plus de 3/10 des DMA annuelles ne sont ni tenus au port de dispositif de détection individuel ni au contrôle sanitaire.

Pour les dentistes la DMA annuelle est de 1,5 rem soit 120 mrad/mois. Les doses reçues par les praticiens sont généralement loin de la valeur seuil fixée.

6-Protection de l'opérateur contre les rayons X

61-Dispositions réglementaires, INRS (9)

611-Au niveau de l'irradiation proprement dite

- Article 7 : notion de dose maximale admissible
- Article 10 : équivalent de DMA fixée à 5 rem pour la population

612-Normalisation des appareils de radiodiagnostic

- Arrêté du 23 avril 1969
- Article 2 : l'appareil doit satisfaire aux règles fixées par la norme française de construction en vigueur à la date sa mise en service [...]

613-Normalisation de l'installation

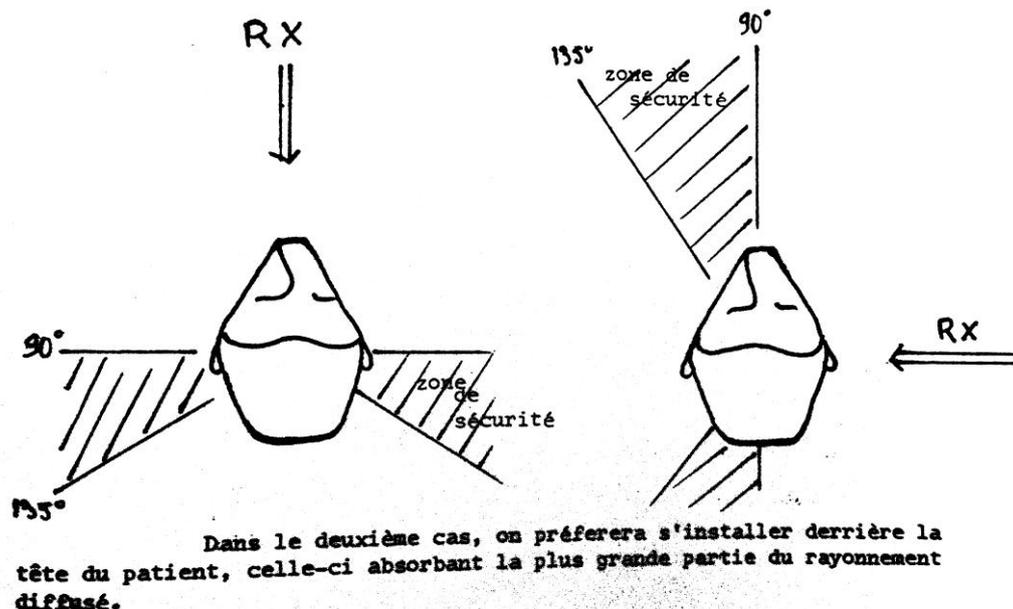
Répond aux règles de la norme NFC 15160

62-Protection du praticien

L'opérateur est soumis aux rayons de façon directe (sur le trajet des rayons) ou indirecte par les faisceaux secondaires ou diffusés.

621-Position

Il faut se tenir entre 90° et 135° par rapport au faisceau, si possible derrière le patient.



622-Distance

L'énergie des RX varie proportionnellement à l'inverse du carré de la distance : à 0,6m on reçoit Q rayons, 1,2m on reçoit Q/4 et à 2,4m on reçoit Q/16.

Pour tendre à 0, on recommande une distance de 2m.

623-Cloisons protectrices

On peut utiliser du plomb (préférentiel), de l'acier, béton, céramique, brique pleine...

624-Tablier de plomb

Il protège le praticien des risques génétique pour une épaisseur de plomb de 0,25mm.

625-Techniques opératoires

Il est préférable d'utiliser un porte film.

626-Utilisation des films

Ils peuvent être rapides ou ultra-rapides pour réduire le temps d'exposition.

627-Au niveau de l'appareil : Réduction du faisceau primaire

- Collimation

On limite la zone à irradier et la dispersion des rayons grâce à un cône métallique ou des rondelles de plomb.

- Filtration

On place des disques en aluminium (2 à 2,5mm au total) sur le trajet des rayons.

- Garniture du cylindre

WUEHRMANN et MANSON-HING recommandent un cylindre doublé à la feuille de plomb pour limiter la diffusion du faisceau primaire.

63-Moyens de surveillance : la dosimétrie

631-Définition

C'est la mesure de la dose de rayons reçue chaque jour par le porteur.

- Arrêté du 19 avril 1968 : seuil de mesure d'au moins 0,05 rem
- Arrêté du 20 avril 1968 : périodicité (2ans) des contrôles des appareils générateurs de rayons X et des dispositifs de protection

632-Dosimétrie photographique

Dosimètre constitué d'une pochette photographique avec écran pour évaluer quantitativement et qualitativement les rayons enregistrables par l'émulsion.

633-Dosimétrie thermoluminescente

La luminescence du matériau chauffé est fonction de la dose de rayons absorbée.

634-Arrêté du 27 novembre 1968

Article 1 : liste des organismes habilités aux contrôles pour la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants.

7-Recommandations de l'ADA, mars 1978(42)

- 1- Avoir le sens professionnel pour déterminer la fréquence et l'étendue de chaque examen radiologique.
Déterminer le nombre minimum d'expositions nécessaires à l'information diagnostique.
- 2- Le critère de choix du film devra être une très grande sensibilité (film ultra-rapide) avec une définition d'image suffisante pour établir le diagnostic.
- 3- La surface et le volume exposés au rayon principal ne doit pas dépasser ceux nécessaires au diagnostic.
Le faisceau collimaté doit arriver sur la peau avec moins de 7cm de diamètre si la source est à plus de 18cm et avec moins de 6cm de diamètre si la source est à moins de 18cm.
On peut rajouter un petit protecteur rectangulaire pour réduire encore le faisceau.
- 4- Filtration minimale de 1,5mm d'aluminium pour 70Kv et 2,5mm au-delà de 70Kv et placée le plus près possible de la source.
Energie maximale du faisceau compatible avec une bonne définition : le contraste diminue au dessus de 90Kv.
- 5- L'association d'une technique long cône, d'un collimateur rectangulaire et d'un cylindre à extrémités ouvertes réduit la somme des rayons dispersés sur la peau du patient.
- 6- Exposition correcte du film et développement complet : une surexposition corrigée par un sous-développement expose le patient et le praticien à une irradiation inutile et entraîne parfois un manque d'informations diagnostiques.

- 7- Tabliers de plomb utilisé pour tous les patients pour éviter l'irradiation inutile des gonades ou de la thyroïde.
- 8- Ne pas tenir le film : utiliser des porte-films, mordus ou faire tenir par le patient.
- 9- Installation conçue pour que le manipulateur puisse se tenir à au moins deux mètres du faisceau principal.
- 10- Examen périodiques pour le personnel de santé et les installations.
- 11- Education continue sur la radiologie.

8- Conclusion

Bien que les dangers liés aux rayons X soient minimes pour notre profession, ils existent réellement et sont reconnus dans le tableau n°6 des maladies professionnelles (annexe au décret du 31 décembre 1946).

TABLEAU N° 6 des maladies professionnelles
(Annexé au décret du 31 décembre 1946 modifié)

MALADIES ENGENDRÉES par les rayons X ou les substances radioactives naturelles ou artificielles ou toute autre source d'émission corpusculaire	DÉLAI de prise en charge	LISTE INDICATIVE des principaux travaux susceptibles de provoquer ces affections
Anémie progressive grave du type hypoplasique ou aplasique.....	3 ans	Tous travaux exposant à l'action des rayons X ou des substances radioactives naturelles ou artificielles, ou à toute autre source d'émission corpusculaire, notamment :
Anémie progressive légère du type hypoplasique ou aplasique.....	1 an	Extraction et traitement des minerais radioactifs ;
Leucopénie avec neutropénie.....	1 an	Préparation des substances radioactives ;
Leucoses	10 ans	Préparation de produits chimiques et pharmaceutiques radioactifs ;
Etats leucémoïdes.....	3 ans	Préparation et application de produits luminescents radifères ;
Syndrome hémorragique.....	1 an	Recherches ou mesures sur les substances radioactives et les rayons X dans les laboratoires ;
Blépharite ou conjonctivite.....	7 jours	Fabrication d'appareils pour radiumthérapie et d'appareils à rayons X.
Kératite	1 an	Travaux exposant les travailleurs au rayonnement dans les hôpitaux, les sanatoriums, les cliniques, les dispensaires, les cabinets médicaux, <u>les cabinets dentaires</u> et radiologiques, dans les maisons de santé et les centres anticancéreux.
Cataracte	5 ans	Travaux dans toutes les industries ou commerces utilisant les rayons X, les substances radioactives, les substances ou dispositifs émettant les rayonnements indiqués ci-dessus.
Radionécrose osseuse	5 ans	
Sarcome osseux.....	15 ans	
Cancer broncho-pulmonaire par inhalation	10 ans	
Radiodermites aiguës.....	60 jours	
Radiodermites chroniques.....	10 ans	
Radio-épithélite aiguë des muqueuses Radiolésions chroniques des muqueuses	60 jours 5 ans	

Conclusion

Au cours de cet exposé, nous avons étudié les principaux risques pour le chirurgien dentiste et son entourage ainsi que leurs moyens de prévention, tels qu'ils ont pu être présentés dans la presse professionnelle notamment américaine ainsi qu'au symposium sur la protection et l'environnement au cabinet dentaire en juillet 1978 aux USA.

Ce congrès regroupant des spécialistes de radiologie, médecine du travail, pathologie générale, médecine préventive, responsables de santé de l'armée des Etats-Unis montre à quel point l'environnement du cabinet dentaire est une préoccupation pour les USA.

Où en est donc le praticien français dans l'inquiétude de son environnement ?

Une enquête téléphonique sur 52 praticiens d'Ille et Vilaine (Rennes exclue) a permis de visualiser la sensibilité des praticiens face aux problèmes de leur exercice.

Selon l'échantillon :

- 92,2% des praticiens portent des lunettes protectrices ou correctrices (>50%)
- 19,1% des praticiens portent un masque facial

		Nb	%
Port de Lunettes	correcteurs	19	36,5
	protecteurs	29	55,7
	néant	4	7,6
Port du masque	souvent	4	7,6
	parfois	6	11,5
	jamais	42	60,7

Il semblerait que le risque immédiat de projections sensibilise les praticiens au port de lunettes ou de masque. Le danger à moyen et long terme d'allergie ou infection ne semble lui pas motivant.

« ça fait guignol » « ma clientèle est essentiellement rurale » ... le refus du masque semble expliqué par la relation patient-praticien à laquelle il pourrait faire obstacle.

L'environnement du cabinet dentaire semble être une question lointaine pour les praticiens en France. Le manque d'informations générales, les habitudes, le mode d'exercice, l'absence d'information au cours des études peuvent être mis en cause.

De nombreux experts médicaux pensent que la décade critique de 25 à 35 ans est déterminante pour notre santé future. Pour améliorer notre qualité de vie et préserver notre capital santé, il semble important de ne pas négliger les gestes simples qui pourraient éviter l'apparition de grands syndromes par accumulation de petits problèmes.

« Ce milieu dans lequel nous travaillons et vivons a une certaine influence sur notre santé et celle de nos collaborateurs. Notre tâche essentielle est de recréer dans notre lieu de travail le milieu physique correspondant aux besoins physiologiques du chirurgien-dentiste et d'y inclure le côté humain, car faire un travail séparé de l'esprit qui le conçoit est non seulement une activité incomplète mais aussi une activité dégradée » Paul BLECHER (6)

Pour WUEURMANN et MANSON-HING (55) : le chirurgien dentiste doit conduire son organisation professionnelle avec la certitude que la balance mettant en opposition le risque et le profit penche très nettement du côté où la santé est la mieux servie. Cela pourrait aussi s'appliquer au patient...

Nous devons être conscients, que ce que nous faisons ou ne faisons pas aujourd'hui, sera ou ne sera pas demain.

PARTIE II
LES RISQUES PROFESSIONNELS POUR LE
CHIRURGIEN DENTISTE EN 2015 :
RISQUES, CAUSES, PREVENTION ET
REGLEMENTATION

Introduction

Après avoir étudié, grâce à la thèse des docteurs Yves Gaultier et Didier Jamois, les risques professionnels pour les chirurgiens-dentistes en 1980, nous allons parcourir ces risques à l'heure actuelle : nous avons vu dans quelles conditions les étudiants démarraient leur exercice à l'époque, voyons maintenant dans quelles conditions ils démarrent en 2015.

Durant mes années d'études à la faculté d'odontologie de Rennes, nous avons été fortement sensibilisés à l'obligation de porter masque, gants et lunettes de protection au cours des soins. Nous avons de plus reçu une formation en matière de protocoles de lutte contre les agents infectieux (protocoles AES, mise en place et rangement du poste de travail...) ainsi qu'en radioprotection.

En sortie de sixième année, nous pouvons nous sentir armés pour affronter une quarantaine d'année d'exercice, et pourtant, où en sont vraiment les chirurgiens-dentistes face aux risques de leur profession ?

J'ai commencé cette étude en comparant et en complétant chaque point soulevé dans le travail d'origine. Mais j'ai vite trouvé cette méthode impersonnelle et –à mon sens- non digne d'intérêt. Je suis donc partie sur ma propre voie, en « oubliant » totalement le travail résumé précédemment mais en gardant évidemment le fil conducteur « risques-causes-prévention ».

I - Troubles du système respiratoire

1- Généralités

L'air du cabinet dentaire contient de nombreuses particules en suspension qui peuvent se déposer aussi bien sur la peau que sur les muqueuses oculaires ou pénétrer le système respiratoire.

Les affections respiratoires représentent 20% des maladies professionnelles, provoquées par l'exposition à des substances toxiques (1). Selon l'INRS, 7% à 10% des professionnels de santé présenteraient de l'asthme imputable à leur profession (2)

Ce chapitre traitera des risques respiratoires reconnus aux tableaux des maladies professionnelles, consultables sur le site :

<http://www.inrs-mp.fr/mp/cgi-bin/mppage.pl?state=1&acc=5&gs=&rgm=2>

2- Pathologies

21-Asthme professionnel

L'asthme est une diminution du débit d'air dans les voies respiratoires liée à une constriction des bronches qui entraîne des difficultés respiratoires : oppression thoracique, toux, sifflements bronchiques, sensation d'étouffement...

D'après l'Observatoire National des Asthmes Professionnels (ONAP), 9% des asthmes en France auraient une origine professionnelle, en augmentation progressive. (3).

Le tableau suivant présente les professions principalement touchées, selon deux sources d'informations (3) (4) :

Ministère de la Santé, mars 2004	INRS, septembre 2004
Boulangers et pâtisseries (20%)	Boulangers et pâtisseries (19,6%)
Professions médicales (10%)	Coiffeurs (10,2%)
Coiffeurs (8%)	Employés de nettoyage (8%)
Peintres (8%)	Professions médicales (7,7%)
Travailleurs du bois (5%)	Peintres (7,3%)
Employés de nettoyage (4 à 5%)	Travailleurs du bois (4,1%)

Figure 1 : Principales professions touchées par l'asthme professionnel

Les professions médicales apparaissent dans les 6 professions les plus touchées par l'asthme professionnel. En effet, les principaux allergènes responsables de l'asthme professionnel sont en tout premier lieu (19%) la farine, les isocyanates, les persulfates alcalins, les aldéhydes (5,3%), le latex (5,1%), les acariens.

En cabinet dentaire, ces allergènes peuvent se trouver dans différents produits : poudres d'alginate, polyuréthanes, biocides et désinfectants, tout matériel contenant du latex (gants notamment).

L'asthme latent apparaît au bout de quelques semaines, quelques mois, quelques années d'exposition à l'allergène et débute par des symptômes de rhinite allergique. L'asthme sans période de latence apparaît lors d'une exposition unique à un irritant présent à concentration élevée. On parle de « syndrome de Brooks », « RADS » (reactive airways dysfunction syndrome) ou « asthme induit par les irritants ».

La chronologie des symptômes est souvent rythmée par le travail : amélioration en fin de semaine ou pendant les congés et reprise de l'asthme avec la reprise du travail.

22-Infections pulmonaires

C'est une infection du système respiratoire (bronchite, pneumonie, pneumopathie) causée par des bactéries ou des virus. Elle est caractérisée par une trilogie de symptômes - toux, fièvre, crachats – qui s'accroît avec la sévérité de l'infection.

Pour être reconnue en tant que maladie professionnelle, l'agent infectieux doit être inscrit sur un des tableaux des maladies professionnelles (18, 24, 40, 76, 92) : charbon pulmonaire, brucellose, tuberculose, mycobacterium, pneumocoques, streptocoques beta-hémolytiques et streptocoques suis, herpes virus (5).

Dans le secteur de la santé, 66% des salariés sont exposés au risque biologique puis 33% dans l'agriculture et l'industrie agroalimentaire, 25% dans les services aux personnes (6).

23-Broncho-pneumopathies chroniques obstructives

Il s'agit d'une obstruction lente et progressive des voies respiratoires (bronches et poumons) ainsi qu'une destruction des alvéoles entraînant de l'essoufflement, une toux chronique, des expectorations anormales.

La BPCO étant incurable, elle est la troisième cause de mortalité en France, touchant 6 à 8% des adultes : 15 à 20% sont d'origine professionnelle. La principale cause est le tabagisme (actif et passif), puis la pollution de l'air (atmosphérique, milieu professionnel), et les antécédents d'infections respiratoires au cours de l'enfance (7).

En tant que maladie professionnelle, la BPCO est liée aux poussières de charbon ou de minerais, poussières textiles végétales, béryllium présent dans les amalgames dentaires ou les bijoux fantaisie, matériaux inscrits aux tableaux 91, 94, 90, 33 des maladies professionnelles(5).

24-Emphysème pulmonaire

Il s'agit d'une destruction des alvéoles pulmonaires entraînant une dyspnée à l'effort, avec parfois de la fatigue, de la pâleur, une distension thoracique, des râles bronchiques. Il traduit souvent une BPCO.

Pour être reconnu d'origine professionnelle, il doit être lié à des poussières ou fumées contenant des particules de fer ou d'oxyde de fer (tableaux 44 et 44bis des maladies professionnelles). (5)

25-Œdème pulmonaire

L'œdème pulmonaire est lié à une augmentation de liquide plasmatique extravasculaire dépassant la capacité de drainage du système lymphatique du poumon. Par accumulation, le fluide envahit d'abord le milieu interstitiel puis les alvéoles. (8) L'œdème créé empêche les échanges gazeux au niveau des alvéoles et peut donc être mortel. Il entraîne une toux irritative, une dyspnée, des expectorations mousseuses, puis entraîne une cyanose des lèvres et des ongles (plus ou moins prononcée), des sueurs, une détresse voire une insuffisance respiratoire...

En tant que maladies d'origine professionnelle, l'œdème pulmonaire est lié aux dérivés nitrés de phénol (tableau 14) et au sélénium et ses dérivés (tableau 75), l'œdème aigu au

fluor et l'acide fluorhydrique (tableau 32) et l'œdème broncho-alvéolaire aux phosphates, pyrophosphates, thiophosphates, organophosphorés... (tableau 34) (5).

26-Fibrose pulmonaire

La fibrose est un envahissement du tissu pulmonaire par un tissu conjonctif fibreux qui entraîne une rigidité du poumon et donc une dyspnée progressive et de l'essoufflement, une toux sèche, des râles crépitant et souvent une déformation de la 3^{ème} phalange des doigts (9). Le taux de survie à 5 ans est de 20%, il n'y a actuellement pas de traitement connu.

Les agents mis en cause dans le cadre des maladies professionnelles (tableaux 30, 47, 66bis, 70bis) sont la poussière d'amiante, de bois et les métaux durs comme le cobalt (5).

27-Insuffisance respiratoire

Le système respiratoire est incapable de maintenir des échanges gazeux efficaces et une bonne oxygénation du sang. Elle peut être chronique ou aiguë (10), parfois secondaire à de l'asthme ou à une BPCO.

Elle entraîne l'encombrement des voies respiratoires (obstruction ou restriction), une limitation des capacités physiques, des insomnies, des troubles de la vigilance ou de l'humeur, des difficultés lors de la prise des repas et des somnolences postprandiales, une tachycardie, une cyanose des lèvres et des doigts ... Tous ces signes apparaissant selon les différents stades de l'insuffisance respiratoire.

En tant que maladie professionnelle, l'insuffisance respiratoire est caractérisée par la formation d'un granulome lié à l'inhalation d'huiles et graisses d'origine minérale (tableau 36), de cobalt et ses composés (tableau 70), de méthacrylate de méthyle (tableau 82) ou secondaire à de l'asthme (66). (5)

28-Cancer broncho-pulmonaire primitif par inhalation

C'est une tumeur maligne débutant dans les bronches et proliférant vers les poumons (11). Il s'agit du 2^{ème} cancer le plus fréquent chez l'homme et 1^{ère} cause de mortalité par cancer. Chez la femme, il est en troisième place de la mortalité par cancer, et en augmentation permanente.

En effet le principal facteur de risque est le tabagisme (80% des cancers du poumon) actif ou passif mais aussi l'exposition professionnelle à diverses substances (10 à 20%) (12).

Dans les responsables du cancer broncho-pulmonaire professionnel, on trouve les rayonnements ionisants (tableau 6), le chrome sous différents formes (acide chromique, chromates, brichromates, chromate de zinc... tableau 10ter), la houille (goudrons, huiles, brais, suies... tableau 16bis), l'arsenic (poussières et vapeurs, tableaux 20bis et 20ter), la silice et notamment le dioxyde de silicium (25), l'amiante (30bis), le nickel (37bis), le cadmium (61bis), les poussières de cobalt du carbure de tungstène (70ter), le bischlorométhyl d'éther (81)... (5).

L'INRS décrit en tout 19 tableaux pour l'origine professionnelle reconnue des cancers broncho-pulmonaires :

- Régime général : 6, 10 ter, 16 bis, 20 bis, 20 ter, 25, 30, 30 bis, 37 ter, 44 bis, 61 bis, 70 ter, 81
- Régime agricole : 10, 20, 22 A, 35 bis, 47 et 47 bis

29-Pathologies pleurales

Il existe différentes pathologies de la plèvre dont seules quelques unes sont reconnues en maladies professionnelles.(5)

291- Pathologies pleurales infectieuses

La brucellose (tableau 24) : C'est une anthorpozoonose, transmise à l'homme par les animaux notamment les bovins, les moutons et les chèvres. Selon l'INRS 116 cas ont été déclarés dans le milieu professionnel (laboratoire et métiers en contact avec les animaux) entre 2008 et 2012 (13).

292- Lésions pleurales bénignes, pleurales malignes et tumeurs primitives

Ce sont des pathologies liées à l'amiante (tableau 30) comme des plaques calcifiées ou non, pleurésie exsudative, épaissement de la plèvre viscérale, mésothéliums...

3-Causes

31-Les agents infectieux

La transmission aérienne est le passage d'un agent infectieux d'une personne à une autre par l'intermédiaire de particules solides, liquides ou gazeuses contaminées (14).

En effet, lors de l'utilisation des instruments rotatifs, des détartreurs, des sprays air/eau ou simplement par la toux ou l'éternuement du patient, des poussières, des vapeurs, des microgouttelettes sont projetées hors de la cavité buccale et passent en suspension dans l'air, dispersant les agents infectieux autour du patient.

Les particules de petite taille ou aérosols (1 à 5µm) se dispersent dans l'air à plusieurs mètres. Elles peuvent être projetées tout simplement lors de la parole et sont les principales responsables des épidémies.

Les particules de grosse taille ou gouttelettes (5 à 100µm) retombent rapidement et nécessitent un contact proche (jusqu'à 2m). (17)

32-Les métaux

Les métaux sont des matériaux encore très utilisés en dentisterie contemporaine bien que le développement des résines composites, des céramiques et l'expansion de la conception assistée par ordinateur (CFOA) tendent à réduire leur utilisation. Ils servent à l'obturation de cavités (amalgames), la réalisation de dispositifs prothétiques comme les couronnes et bridges (pièces entières ou armatures), les châssis de prothèses amovibles, les implants...

Le tableau suivant résume les différents métaux rencontrés en bouche (15)(16).

Amalgames	Alliages précieux	Alliages non précieux	Alliages de titane
Argent	Or	Nickel	Titane
Etain	Platine	Chrome	Fer
Cuivre	Palladium	Cobalt	Nickel
Zinc	Argent	Fer	Aluminium
Mercur	Cuivre	Bore	Cuivre
Béryllium	Ruthénium	Manganèse	Vanadium
Palladium	Iridium	Molybdène	Palladium
Sélénium	Zinc	Béryllium	
	Etain	Titane	
	Gallium	Tantale	
	indium	Tungstène	

		silicium	
--	--	----------	--

Figure 2 : Principaux métaux retrouvés dans les matériaux de soins dentaires

Bien que la confection des différents alliages et dispositifs ne soit pas réalisée par le chirurgien-dentiste, celui-ci est exposé à des poussières métalliques lors de l'ajustement des pièces prothétiques, le polissage des amalgames, le retrait des différents dispositifs.

33- Les résines, les adhésifs, les colles

De plus en plus populaires et développées, les techniques de reconstruction collée utilisent très fréquemment des phosphates et dérivés et du méthacrylate de méthyle. L'exposition se fait non seulement par projection de résidus de fraisage (taille, polissage...) mais aussi par propagation dans l'air des solvants fortement volatiles.

D'autres composants des résines sont à l'origine d'allergies et d'affections respiratoires comme les isocyanates, les amines, les anhydrides d'acides, les acrylates et méthacrylates, le formaldéhyde...

34-Autres produits

La pratique dentaire utilise de nombreux autres produits d'applications variées ayant un potentiel pathologique pour le système respiratoire :

- Phosphates et dérivés (20) : ciments de scellement, obturations provisoires, fonds de cavité, traitement de l'eau, résines et adhésifs, agents reminéralisants...
- aldéhydes : désinfectants, produits d'entretien
- fluor et acide fluorhydrique : réparation et collage des céramiques, vernis fluorés, ciments verre ionomères, sealant et composites de scellement de sillons, poudres d'aeropolissage ...
- arsenic : nécros
- silice : préparation des surfaces des céramiques, ciments dentaires,
- latex : gants principalement, digues
- alginates : empreintes
- ...

35-La pratique dentaire

351- Le matériel

Les détartreurs, turbines, micromoteurs sont des instruments rotatifs ou vibrant entraînant la formation et la projection de particules et gouttelettes généralement de grosse taille. Lors de l'utilisation de dispositifs de polissage (brossettes, pop-on, fraises de polissage...) ou de fraisage de plâtre, la taille des particules est fortement diminuée et peu parfois former un nuage de poussières.

Les sprays air/eau utilisés simultanément provoquent de nombreuses et violentes projections.

De plus, lors de l'utilisation des instruments, des particules ou agents infectieux peuvent rentrer au niveau de la tête des instruments et entraîner, lors des utilisations suivante une contamination croisée des autres patients mais aussi des projections dans l'air.

352- L'eau contaminée

L'eau ré-aspirée lors de l'utilisation des instruments peut entraîner la formation d'un biofilm bactérien qui va se développer dans les tubulures du circuit de l'unit dentaire et disséminer des micro-organismes à chaque utilisation.

4-Prévention

41-Elimination des sources

411- Sources extra-buccales : les substances toxiques

De nombreuses substances reconnues dangereuses sont progressivement éliminées des cabinets dentaires comme le formol, éther, chloroforme, arsenic...

Le mercure tendant aussi à être supprimé, répond à un conditionnement strict sous forme de doses uniques.

412- Sources intra-buccales : agents pathogènes

L'interrogatoire doit être systématique pour chaque nouveau patient et régulièrement mis à jour. Si besoin, des méthodes prophylactiques peuvent être mises en place (bains de bouche, désinfection locale, antibio-prophylaxie, dépistages...).

413- Circuit d'eau

L'eau utilisée en cabinet dentaire doit être potable et répondre aux articles R. 1321 (1 à 5) du Code de Santé Publique (17). Au niveau de l'unit dentaire, l'eau est considérée potable si elle contient moins d'une colonie fécale/100mL et moins de 500 unités formant des colonies (UFC)/mL (18). Le taux d'UFC accepté pourrait être réduit au niveau de l'Europe, d'après une recommandation de l'ADA (American Dental Association) qui recommande de réduire à 200UFC/mL la concentration de bactéries hétérotrophes aérobies.

Le système d'eau doit être équipé de filtres, de valves anti-retour, traité avec des biocides, des désinfectants à base de chlore et faire l'objet de purges régulières.

L'évacuation des eaux usées répond à des obligations, notamment la mise en place d'un séparateur d'amalgame (obligatoire depuis le 7 avril 2001), régulièrement entretenu. Certains units sont d'ailleurs équipés d'un système permettant d'avertir le personnel soignant lorsque le dispositif doit être changé.

42-Adaptation des techniques opératoires

421-Détartrage

Les détartrageurs actuels, soniques ou ultra-soniques peuvent faire l'objet de plusieurs réglages : puissance du spray d'eau, puissance des vibrations. On peut ainsi, en choisissant un réglage adapté, éviter au maximum les projections : l'irrigation de choix lors du détartrage est un goutte à goutte.

422-Instruments rotatifs

Bien que restant l'instrument rotatif principalement utilisé par les dentistes, la turbine a vu apparaître des concurrents notamment les contre-angles qui s'arrêtent instantanément et peuvent ne pas utiliser d'eau.

Le spray d'eau est maintenant quasiment toujours réglable, soit via l'unit, soit directement sur l'instrument. Il doit être adapté de façon à être le plus faible possible mais permettant un refroidissement suffisant des tissus travaillés.

Des alternatives peuvent parfois être utilisées comme la curette manuelle ou l'excavateur.

Après chaque utilisation, ils doivent être décontaminés (Turbocid) voire stérilisés (DAC, Autoclave). Certains rotatifs sont même entièrement démontables.

423-Sprays air/eau

On peut leur adapter des embouts à usage unique, comme le Riskcontrol. Ils sont préférablement utilisés de façon séparés eau puis air par exemple, avec toujours une aspiration proche pour récupérer les particules expulsées.

424-Aspiration

La pompe à salive n'est pas suffisante. Il faut utiliser une aspiration de gros diamètre type aspiration chirurgicale lors de tout acte pouvant entraîner une production de particules, poussières, micro-goutelettes...

425-Digue

Elle permet d'isoler la dent des fluides et des bactéries de la cavité buccale ainsi que de l'air expiré.

426-Amalgames

Ils doivent être coupés plutôt qu'usés, avec une aspiration efficace.

43-Protection contre les éclaboussures

431-Lunettes

Le port de lunettes de vue ne suffit pas, d'autant plus que la tendance actuelle est de choisir des lunettes correctrices fines.

Au contraire, les lunettes de protection doivent être larges avec des retours sur les côtés permettant de couvrir les yeux au maximum. Elles doivent de plus être résistantes à la rayure et présenter des traitements anti-reflet et antibuée.

Il peut s'agir de vrais masques ou de visières permettant de couvrir plus de surface du visage.

Leur port doit être systématique(19).

432-Masque

Le masque doit couvrir le nez, la bouche et le menton, équipé d'une barrette nasale permettant une adaptation anatomique. La capacité de filtration bactérienne et virale doit être supérieure à 95% : le masque doit bloquer les aérosols et les particules (sang, salive, débris).

- Masques chirurgicaux

Ils sont classés en 4 types selon la norme EN 14683 (20):

	Type I	Type IR	Type II	Type IIR
Filtration bactérienne (%)	>95	>95	>98	>98
Respirabilité, pression différentielle (Pa)	>29,4	>49	>29,4	>49
Résistance aux éclaboussures (mmHg)	Non exigée	>120	Non exigée	>120

Figure 3 : Classification des masques chirurgicaux selon la norme EN 14683

La durée de port du masque dépend du type choisi. Cependant, il doit être changé au moins toutes les trois heures, en cas de souillure ou projection, s'il a été touché.

Le masque chirurgical est conçu pour protéger l'environnement et le patient et non le porteur du masque.

- Masques de protection respiratoire FFP

Les masques de protection respiratoire répondent aux exigences de santé et de sécurité de la directive européenne 89/686 des équipements de protection individuels (EPI) ainsi qu'à la norme EN 149+A1 de 2009 (21). Ils sont conçus pour protéger le porteur.

	Efficacité (%)	Fuite maximale (%)	Pénétration du médium filtrant NaCl Parafine	
FFP1	78	22	20	20
FFP2	92	8	6	6
FFP3	98	2	1	1

Figure 4 : Efficacité des masques FFP

- Bonne Pratique d'utilisation (22)

- Consulter les notices des fabricants
- Ajuster le dispositif : dépliage complet, liens serrés, en place, pince-nez ajusté
- Ne pas manipuler le masque (risque de détérioration, risque de contamination des mains)
- Lavage des mains après retrait du masque
- Elimination du masque dans les Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux (DASRI)
- Porter un masque avec une couche imperméable s'il y a risque de projection de liquides biologiques
- Pas de protection contre l'inhalation de gaz ou vapeurs

44-Renouvellement de l'air

« Dans les locaux fermés où les travailleurs sont appelés à séjourner, l'air est renouvelé de façon à :

- 1° Maintenir un état de pureté de l'atmosphère propre à préserver la santé des travailleurs
- 2° Eviter les élévations exagérées de température, les odeurs désagréables et les condensations. » Code du Travail, R4222-1 (23)

441-Réglementation

De nombreuses réglementations existent en matière d'aération et ventilation des locaux. Il faut savoir en tout premier lieu que les salles de soins et de stérilisation des cabinets dentaires sont classés « à pollution spécifique » .

Lors de la conception des locaux,

« les installations de ventilation sont conçues de manière à :

- 1° Assurer le renouvellement de l'air en tout point des locaux
- 2° Ne pas provoquer, dans les zones de travail, de gêne résultant notamment de la vitesse, de la température et de l'humidité de l'air, des bruits et des vibrations
- 3° Ne pas entraîner d'augmentation significative des niveaux sonores résultant des activités envisagées dans les locaux » , Code du Travail, R4212-2(24)

Le maître d'ouvrage doit de plus veiller à empêcher la contamination de l'air par les locaux à pollution spécifique, par des systèmes de filtration de l'air, des circuits d'arrivée d'air sans risque de pollution, des installations permettant un entretien et contrôle réguliers. (23)

Le renouvellement de l'air par ventilation mécanique peut être résumé de la façon suivante (25):

Zones à pollution non spécifique	Couloirs	Ventilation possible par l'intermédiaire des locaux à pollution non spécifique adjacents
	Bureaux, accueil	Débit minimal d'air neuf par occupants 25m ³ /heure
	Salle d'attente	Débit minimal d'air neuf par occupants 25 à 30m ³ /heure
Zones à pollution spécifique	Salle de soins et d'examen	Renouvellement total de l'air en une heure Aspiration proche de la source de pollution
	Salle de stérilisation	Renouvellement total de l'air en une heure

Figure 5 : Renouvellement mécanique de l'air dans les locaux

L'Aide Mémoire Juridique n°5 de l'INRS reprend de façon très claire l'aération et assainissement des lieux de travail (1).

442-Aspiration locale à la source

Evoquée dans l'article R4222-12 du Code du Travail « *les émissions [...] captées au fur et à mesure de leur production, au plus près de la source d'émission et aussi efficacement possible* » (23) elle consiste en l'évacuation des particules avant qu'elles n'entrent dans la zone des voies respiratoires du travailleur.

En cabinet dentaire, l'aspiration locale à la source est représentée par l'aspiration chirurgicale et les canules de gros diamètres. L'aspiration à petite tubulure et petite canule couramment utilisée n'est pas efficace pour assurer ce rôle, il s'agit comme son nom l'indique d'une pompe à salive.

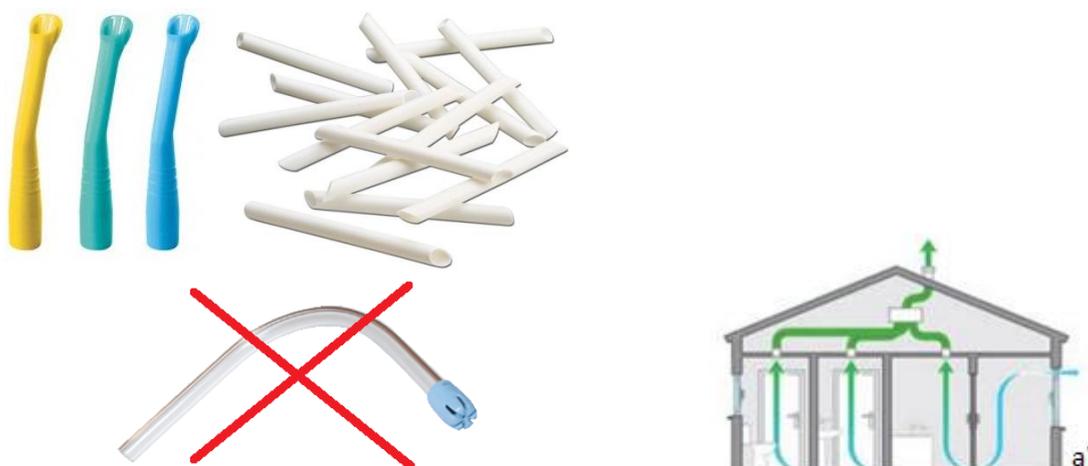
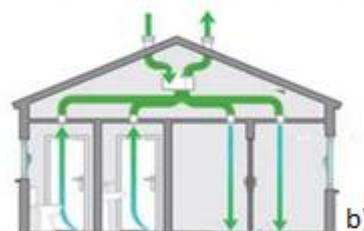


Figure 6 : Aspiration efficace à la source : canules de gros diamètres

443-Ventilation mécanique contrôlée (VMC)



La VMC a pour but le renouvellement de l'air à l'intérieur d'un bâtiment par extraction et évacuation.

La VMC à simple flux aspire l'air grâce à un phénomène de dépression créée par un ventilateur et entraîne une circulation d'air à sens unique.

La VMC à double flux évacue l'air de pièces humides et diffuse de l'air frais dans les pièces sèches. Ce système permet la filtration de l'air entrant, mais entraîne un brassage important de l'air à l'intérieur des pièces.

Figure 7 : Circulation d'air entraînée par VMC simple flux (a) et double flux (b)

444-Climatiseurs

La climatisation permet de modifier, contrôler, réguler les conditions de température, d'humidité, le niveau de poussières... d'un local. Il en existe plusieurs types : climatiseur mobile, climatiseur de fenêtre, split et multi-split system, roof top etc.

Les paramètres atmosphériques modifiés sont :

-La pollution et teneur en poussières : renouvellement par extraction forcée de l'air hors du local ou par introduction forcée d'air neuf, par renouvellement partiel de l'air ambiant pollué, par filtres à poussière.

-La température : chauffage ou refroidissement

-L'hygrométrie : humidification ou déshumidification,

445-Purificateurs d'air

Ils permettent d'améliorer la qualité de l'air en filtrant et détruisant les poussières, virus, bactéries...

-par filtrage : filtration des particules et micro-organismes (filtre HEPA) => rétention

-par ionisation : les particules sont chargée négativement par des ions et retombent sur les surfaces, inefficace sur les micro-organismes, relargage d'agglomérats

-par combustion : brûle les particules et micro-organismes => destruction

-par plasma : oxydation des particules et micro-organismes => destruction

-par photocatalyse : filtration puis destruction de tous polluants par action de rayonnement ultra-violet sur un catalyseur => destruction

-par absorption : composés réactifs fixant les polluants => rétention

5- Catalogue des techniques préventives

Protection individuelle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ne pas agir sur un patient qui a une maladie infectieuse en évolution ou à un stade symptomatique ✓ Port du masque systématique ✓ Port des lunettes de protection systématique
Au cours des soins	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aspiration puissante à large ouverture ✓ Isolation du champ opératoire ✓ Rinçage doux : eau puis air
Locaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminer les produits dangereux ✓ Conservation des débris mercuriels dans un récipient hermétique

	<ul style="list-style-type: none">✓ Filtration et renouvellement de l'air✓ Hotte pour la conservation des produits volatiles✓ Au moins une fenêtre dans chaque salle de soins✓ Eliminer les pièges à poussière
--	---

II-Troubles oculaires

1- Généralités

Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) décrit certaines situations de travail présentant des risques pour la vision : les tâches minutieuses et précises (horlogerie, électronique, bijouterie, soins chirurgicaux et infirmiers...), les tâches sur des sources lumineuses (écrans, lampes d'imprimerie...), le travail dans l'obscurité ou en lumière artificielle(26). La chirurgie dentaire entre dans ces situations à risque visuel en associant plusieurs facteurs de risque.

Les troubles de la vision du chirurgien dentiste peuvent avoir de nombreuses conséquences comme le développement ou l'aggravation de pathologies oculaires, des effets psychophysiologiques, une diminution de la performance, de la précision et de la productivité du travail (27) pouvant avoir un retentissement sur la sécurité des soins pour le patient mais aussi pour le praticien. Il est donc primordial de préserver ces organes « vitaux » pour la profession.

2- Pathologies

21- Défauts visuels

Ce ne sont pas des pathologies à proprement parler, mais plutôt des défauts physiologiques de géométrie ou de puissance de l'œil.

211- Myopie

Il peut s'agir de deux types de défauts : un œil trop long (anatomie) ou trop convergent (puissance). Dans ces deux cas, les axes des rayons lumineux provenant d'un objet placé à l'infini convergent « trop tôt » et l'image de celui-ci se forme en avant de la rétine. L'œil perçoit ainsi une tâche plutôt qu'un point, donnant un effet flou des objets lointains.

Souvent d'origine génétique et héréditaire, on la décèle le plus souvent dans l'enfance (8 – 12 ans) et elle progresse lentement jusqu'à 20 – 25 ans. Lors de sa croissance, l'œil s'adapte aux éléments environnementaux auxquels il est soumis comme par exemple une vision de près prépondérante ou l'exposition à la lumière naturelle (28)

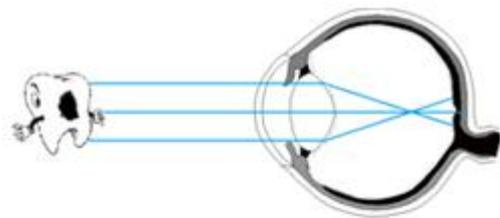


Figure 8 : Projection d'un objet sur la rétine d'un oeil myope

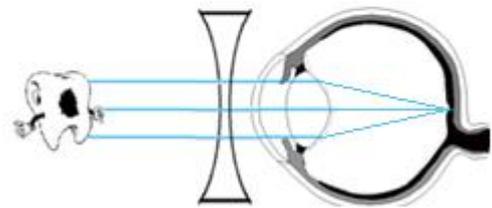


Figure 9 : Correction d'un oeil myope

Pour corriger une myopie, il faut que le point de convergence des rayons lumineux envoyés par l'objet se situe sur la rétine. On va donc équilibrer l'excès de convergence en ajoutant un élément divergent. Il peut s'agir de verres de lunettes concaves (bords épais, centre mince) ou de lentilles de contact.

La myopie peut également être corrigée de façon chirurgicale : le laser va permettre d'augmenter la courbure de la cornée en la creusant, l'implant est une lentille intraoculaire avec le même effet qu'un verre correcteur.

212- Hypermétropie

A l'inverse de la myopie, il peut s'agir d'un œil trop court ou d'un défaut de convergence. Les axes lumineux en provenance de l'objet convergent « troptard », et l'image se forme en arrière de la rétine. L'œil hypermétrope perçoit les objets proches de façon floue.

L'enfant présente très souvent une hypermétropie faible, qu'il n'est pas nécessaire de corriger : elle se corrige la majeure partie du temps d'elle-même, avec la croissance de l'œil (28).

L'hypermétropie peut être corrigée par des verres correcteur ou des lentilles de contact convexe (bords minces, centre épais) de façon à augmenter la convergence des rayons lumineux.

De façon plus invasive, elle peut être corrigée par laser ou pose d'implant convergent.

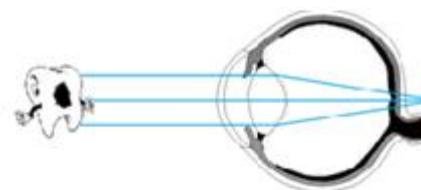


Figure 10 : Projection d'un objet sur la rétine d'un œil hypermétrope

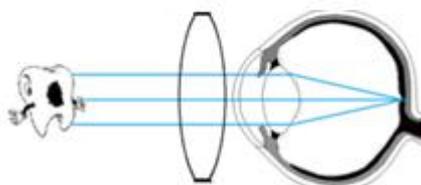


Figure 11 : Correction d'un œil hypermétrope

231- Astigmatisme

Il s'agit d'un défaut de courbure de la cornée ou du cristallin, qui, au lieu de présenter une courbure régulière sphérique, présentent une courbure déformée de type ovale.

Les rayons lumineux ne convergent pas ponctuellement mais de façon étalée, donnant des images brouillées voire doubles à toutes les distances, certaines lignes peuvent être allongées (astigmatisme vertical, horizontal, oblique).

L'astigmatisme est le plus souvent congénital et évolue très peu au cours de la vie. Il peut aussi être acquis (chirurgie de l'œil, traumatisme perforant ou infectieux...) et parfois évolutif (28).

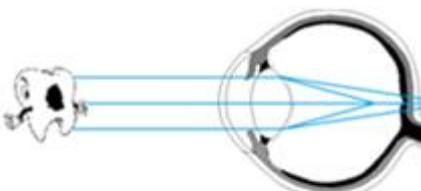


Figure 12 : Projection d'un objet sur la rétine d'un œil astigmatique

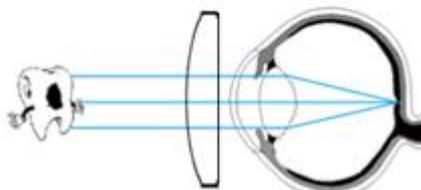


Figure 13 : Correction d'un œil astigmatique

Pour corriger un œil astigmatique avec des verres correcteurs ou des lentilles de contact, il faut d'abord déterminer l'axe de l'astigmatisme de façon à réaliser des verres cylindriques ou toriques pour corriger en même temps une myopie ou hypermétropie.

On peut aussi intervenir de façon chirurgicale : incisions de la cornée, laser ou implants.

22- Maladies des yeux

221- Affections de la paupière

- Orgelet

C'est une petite infection à Staphylocoque Doré, localisée au follicule d'un cil, formant une petite boule parfois purulente et douloureuse.

Le traitement est d'abord une hygiène palpébrale rigoureuse (nettoyage à l'eau tiède ou sérum physiologique) et une antibio-corticothérapie locale sous forme de pommade.

- Blépharite

Inflammation du revêtement cutané des paupières, liée à une infection ou une allergie, elle est parfois associée à un orgelet. Celle-ci entraîne des démangeaisons, sensation de brûlure ou de corps étranger, larmoiement, croûtes...

Le traitement est d'abord une hygiène palpébrale rigoureuse (nettoyage à l'eau tiède ou sérum physiologique) et une antibio-corticothérapie locale sous forme de pommade.

- Chalazion

Le chalazion est lui une inflammation avec parfois enkystement d'une ou plusieurs glandes sébacées de la paupière. L'origine peut être une blépharite mal soignée, une allergie, un acarien... Le canal de la glande se bouche ce qui entraîne la formation d'une petite boule ferme sous la peau, parfois douloureuse.

En première intention, il faut appliquer des compresses humides chaudes sur l'œil pour ramollir les sécrétions et permettre l'écoulement (15 à 20min) puis masser la paupière pour évacuer. Il faut une hygiène quotidienne appliquée (lavage des mains plusieurs fois par jour, de l'œil, changement des draps fréquent...) et souvent une antibio-corticothérapie locale (pommade). En dernière intention, le traitement chirurgical consiste à inciser la paupière pour drainer et extraire la (les) glandes infectées.

222- Conjonctivite

C'est une inflammation de la conjonctive, d'origine bactérienne, virale, allergique ou irritative. Elle entraîne des rougeurs, sensations de picotements ou brûlures, irritation, écoulement... de l'œil qui sont sans danger pour la vision.

Le traitement de première intention est le rinçage de l'œil avec du sérum physiologique et si besoin des antihistaminiques (allergie) ou un collyre antibiotique (bactéries). Au-delà d'une semaine, si les signes persistent, il faut consulter un ophtalmologue.

223- Uvéite

C'est une inflammation de l'uvée : chambre antérieure et iris (uvéite antérieure), partie antérieure du corps vitré (uvéite intermédiaire), partie postérieure du corps vitré et rétine (uvéite postérieure). L'œil est rouge, douloureux, larmoyant, la vision parfois est brouillée et souvent accompagnée de photophobie.

Il s'agit souvent d'une infection notamment à HSV (Herpes Simplex Virus), cytomégalovirus (parfois associé au SIDA), syphilis, tuberculose. L'origine peut aussi être génétique (HLA-B27) ou auto-immune.

En toute première intention, il faut essayer de traiter la cause (antiviraux si nécessaire) et l'inflammation (corticoïdes et mydriatique locaux). En cas de chronicité, on peut avoir des injections intraoculaires de corticoïdes, des inhibiteurs de l'angiogenèse, des immunosuppresseurs, des anti-TNF (anti tumoral necrose factor).

224- Cataracte

Il s'agit d'une opacification du cristallin, progressive, partielle ou totale. Elle entraîne une baisse de la vision et une sensibilité accrue à la lumière. Les causes sont variées : héréditaire juvénile, vieillissement (à partir de 70 ans généralement), suite à un traumatisme ou une infection de l'œil, radiations lumineuses (UV, rayons X), génétiques...

Le seul traitement est le remplacement chirurgical du cristallin par un implant.

225- Corps étrangers

Ce sont de petits corps solides ou liquides projetés par accident dans l'œil. Ils entraînent des démangeaisons, des sensations de gêne, de brûlure, d'irritation... Ils peuvent parfois entraîner une photosensibilité, une vue trouble, une difficulté à ouvrir l'œil.

Les corps étrangers superficiels sont souvent bénins, projetés dans l'œil à petite vitesse et ne pénétrant pas le globe oculaire (restent coincés sous la paupière). Cependant, la nature du corps étranger (acide, particule infectieuse...) peut parfois être la cause de traumatismes plus graves.

Le traitement contre un corps étranger, est tout d'abord le retrait de celui-ci, si possible par rinçage au sérum physiologique ou si besoin par un ophtalmologiste.

226- Traumatismes (29)

- Contusions

Liées à un choc au niveau de l'œil à travers les paupières, elles peuvent avoir différents niveaux de gravité. Dans les cas bénins, il peut y avoir une petite hémorragie sous-conjonctive ou un peu de douleur, réaction normale de l'œil. La rémission est spontanée.

Lors de chocs plus violents, la douleur est importante, la personne peut être sujette à des nausées, vomissements, pâleur, vertiges... L'œil est rouge et certaines complications peuvent être graves : sang dans la cornée (baisse quasiment totale de la vision), lésions rétinienne, pression intraoculaire élevée. Les thérapeutiques seront fonction de la lésion et de la gravité, mais la guérison est souvent longue.

- Plaies non perforantes

Il s'agit des corps étrangers mais aussi de coups portés directement sur l'œil, sans pénétration du globe oculaire. Il peut y avoir, en plus de douleurs oculaires, une photosensibilité, des céphalées, des ulcérations cornéennes.

Le traitement est fonction des lésions, souvent à base de rinçage oculaire voire d'un antiseptique local.

- Plaies perforantes

La nature des projections est variée : produits chimiques corrosifs, rayons lumineux nocifs, projectiles solides... Les conséquences peuvent être graves : ces traumatismes sont des urgences ophtalmologiques. En première intention, il y a administration de collyres antibiotiques ou cicatrisants avec pansement oculaire pendant au moins 24 heures. Le traitement est ensuite la plupart du temps chirurgical, afin de retirer le corps étranger intraoculaire et si possible de soigner les lésions.

- Brûlures chimiques

Elles peuvent être liées à des produits chimiques corrosifs : Les acides n'altèrent que les couches superficielles de la cornée, et ont un bon pronostic. En revanche, les alcalins sont plus pénétrants et entraînent des lésions plus graves.

En cas de contact avec un produit corrosif, il faut rincer l'œil immédiatement et abondamment, si possible après un collyre anesthésique. Le blessé doit être allongé, et l'œil rincé au moins 15 minutes en faisant attention à ce que l'eau de rinçage n'atteigne pas l'autre œil. En cas d'ulcère de la cornée, le patient est examiné tous les jours (stéroïdes locaux, tétracycline, collyre à la vitamine C, pansement oculaire).

227- Effets des rayonnements Ultra-Violets (30)

- Photokératite et photoconjonctivite

Il s'agit respectivement d'inflammation de la cornée et de la conjonctive, liées à une brûlure lumineuse. Elles sont douloureuses, entraînant une baisse de l'acuité visuelle et des larmoiements mais sont réversibles.

- Ptérygium et cataracte

Le premier est la formation d'un voile opaque conjonctival, réduisant la vision et entraînant des inflammations récurrentes. Il peut être enlevé de façon chirurgicale, mais a tendance à se reformer.

La cataracte est une opacification du cristallin, par détérioration de ses protéines. De même, la vision est réduite et peut parfois aller jusqu'à cécité complète. Le traitement, chirurgical, consiste en l'ablation du cristallin et son remplacement par un cristallin artificiel.

- Cancer de l'œil

23- Presbytie

Il ne s'agit ni d'un défaut de l'œil ni d'une maladie, mais d'un processus physiologique de vieillissement : le cristallin se solidifie et se sclérose, entraînant une baisse de l'accommodation et de la vision de près.

Ce processus commence dès la naissance, mais les effets ne sont observables que vers 40 à 50 ans et évoluent très rapidement jusqu'à 60. Après 65 ans, le processus est quasiment à son maximum et se stabilise.

La presbytie se corrige grâce à des verres ou des lentilles progressives ou multifocales. On peut aussi envisager la chirurgie par laser ou par remplacement du cristallin par un implant.

24- Fatigue oculaire

Selon l'INRS, la fatigue oculaire est « *un effet physiologique irréversible, résultant de sollicitations excessives des muscles oculaires et de la rétine pour tenter de conserver une image nette par des ajustements inefficaces. Elle s'accompagne d'une réduction de la capacité nécessaire à la réalisation d'une tâche visuelle et d'une modification de la stratégie d'accomplissement de cette tâche ; elle constitue un signal d'alarme* » (31).

- symptômes oculaires : sensation de tension, brûlure, démangeaisons, picotements, lourdeur des paupières, sécheresse, douleur à la pression
- symptômes visuels : vision trouble, sensation de voile devant les yeux, baisse de l'acuité, difficulté de fixation, éblouissements...
- symptômes généraux : céphalées frontales ou en casque, nausées, vomissements, somnolence, vertiges, algies vertébrales...

Les facteurs individuels sont tout d'abord liés à l'âge, à des défauts visuels, au port de lunettes et seraient aussi liés à la rapidité de lecture (lecteurs lents fatigués plus vite), aux médicaments, au tabac, à l'alcool, aux insomnies, à l'état de santé en général.

Mais existe aussi des facteurs professionnels : les conditions d'éclairage (faible, irrégulier, excessif ou de mauvaise qualité), le matériel (écran, microfiches, petite taille des détails,

aides optiques...), l'aménagement du poste et l'organisation du travail (distance œil-support non adaptée à l'opérateur, reflets, différences de lumière...)

3-Causes

31- Vieillesse

Comme les autres tissus et organes du corps humain, l'œil vieillit : « Ce n'est pas le fait d'utiliser beaucoup ses yeux [...], c'est simplement le temps qui passe » (39). Tout le monde n'est pas égal devant le vieillissement, car il dépend aussi de facteurs génétiques et environnementaux qui peuvent accélérer le phénomène.

311- Vitré

- presbytie : Diminution de la souplesse et augmentation de l'épaisseur du cristallin
- cataracte : Opacification progressive du cristallin

312- Rétine

- (D)MLA : Maculopathie liée à l'âge ou Dégénérescence maculaire liée à l'âge : vieillissement ou destruction de la macula

313- Nerf optique

Réduction du nombre de fibres : 5% par 10 ans (à 70ans, on a perdu 35% des cellules du nerf optique).

314- Glandes et voies lacrymales

- sécheresse oculaire : Diminution de la sécrétion, notamment chez les femmes ménopausées
- larmolement : Obstruction partielle ou totale des voies lacrymales

315- Corps vitré

Rétraction et décollement du vitré (Mouches volantes, éclairs de lumières)

32- Génétique

Les défauts de l'œil sont le plus souvent génétiques et héréditaires. L'affection ou la susceptibilité sont donc souvent transmis des parents aux enfants : myopie, hypermétropie, strabisme, astigmatisme, certaines cataractes, glaucome (dans 20 à 30% des cas). D'autres formes de cataracte ou la DMLA, sans être héréditaires, auraient des causes génétiques (32).

33- Traumatismes

331- Physiques

Ils sont la cause de plaies perforante ou non, et peuvent être de sources variées : projection de débris dentaires, tartre, copeaux de résine ou métal voire projection d'instruments cassés ; des chocs liés à l'environnement professionnel (ouverture portes de placard, chute d'objets...).

332- Chimiques

Les sources sont aussi variées que les différents produits utilisés en cabinet dentaire qu'il s'agisse de vapeur, gouttelettes en suspension ou projetées : désinfectants, détergents, acides, pâtes de polissage....

333- Lumineux

Les traumatismes lumineux proviennent en général des rayons ultra-violet des lampes à polymériser, des rayons infrarouges des lasers, mais aussi depuis quelques années des sources lumineuses de type LED dont certaines « blanc froid » sont répertoriées à risque par leur forte part en rayons de type bleus (33).

Ces deux points seront développés par la suite.

34- Ambiance lumineuse du cabinet dentaire

Le travail sous une lumière artificielle permanente et intense, l'éblouissement fatiguent les yeux dont les muscles sont obligés de fournir des efforts prolongés et incessants.

341- Salle de soins

La salle de soins est riche en sources lumineuses : éclairage d'ambiance, plafonnier, scialytique, écrans, fenêtres, voyants lumineux...

Ces différentes sources ont des intensités lumineuses, des couleurs différentes et entraînent dans la pièce des effets de contrastes et d'éblouissement.

Dans sa thèse pour le diplôme d'Etat en chirurgie dentaire, R. ESNAULT décrit trois zones d'éclairages différents (34)(35).

E3 : zone opératoire, éclairage maximal -> scialytique

E2 : zone de travail, zone instrumentale, éclairage moindre mais soutenu -> plafonnier

E1 : zone de circulation ->éclairage d'ambiance, autres

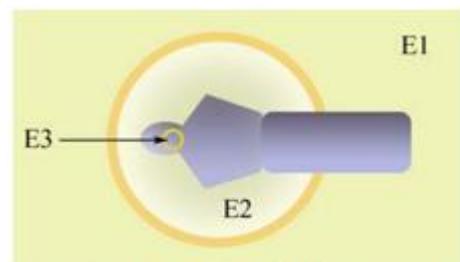


Figure 14 : Zones d'éclairage de la salle de soins

Le praticien peut subir différentes contraintes liées à la lumière.

- éblouissement direct : scialytique mal orienté par exemple, lumière du jour
- éblouissement indirect : réflexion des éclairages sur des surfaces matérielles comme les dents, les plans de travail...
- éblouissement par contraste : différences d'intensité lumineuse dans la salle, la zone de travail, la zone opératoire ou entre ces trois zones
- sous éclairage : pas d'éclairage ou trop faible, champ opératoire mal éclairé...

Ces différentes contraintes forcent les yeux à s'adapter, à faire des efforts d'accommodation permanents que ce soit pour s'adapter à un mauvais éclairage (trop fort ou trop faible) ou à des différences de lumière trop importantes. Ce « surmenage » visuel entraîne une fatigue oculaire qui peut entraîner une baisse de la performance visuelle.

342- Scialytique et plafonnier

Le scialytique, positionné au-dessus de la tête du praticien, éclaire la cavité buccale et émet la lumière la plus intense de la salle de soins. Le plafonnier, plus haut, éclaire lui le fauteuil et les équipements entourant le champ opératoire.

Actuellement, il existe quatre types d'éclairage à ce niveau : à incandescence, halogène, à fluorescence ou à LED. Cependant, en 2016, une directive européenne interdira presque toutes les lampes halogènes et à incandescence (33).

Les ampoules à incandescence ne représentent pas de danger pour la santé, mais représentent une forte source de pollution et de consommation énergétique.

Les lampes halogènes, elles, présentent plusieurs risques, liés à leur forte production de chaleur (brûlures, enflamment spontané en présence de gaz dans l'air...) (36), la propagation de radiation UV (37)...

Les lampes fluorescentes ou fluocompactes présentent des risques significatifs pour la santé : émissions d'UV et de rayonnements électromagnétiques, risque d'émanation de mercure en cas de bris de l'ampoule.

Quant aux LED, elles sont actuellement au cœur d'une polémique (notamment par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire ou ANSES) face aux dangers de la lumière bleue.

343- Rayonnements ultra-violets et lumière bleue

L'odontologie conservatrice développe de plus en plus des techniques de restaurations collées avec l'utilisation de résines, adhésifs, colles nécessitant une photo-polymérisation.

Les dangers des UV sur la santé et sur les yeux ne sont actuellement plus polémiques (39)(40) et leur reconnaissance a entraîné un développement de nouvelles technologies comme les lampes à photopolymériser à diodes électroluminescentes (LED).

Ex : lampe VALO® Ultradent, lampe BLUEPHASE G2® IvoclarVivadent, lampe DEMI-ULTRA® Kerr, lampe MINILED® de Satelec...

Cependant, ces LED utilisent des longueurs d'ondes entre 380 et 800 nm, à la frontière avec les UV. Cette lumière bleu-violet est toxique pour la rétine (41)(42) car elle entrainerait un stress oxydatif des cellules la composant.



Figure 15 : Spectre de la lumière visible et invisible

344- Rayonnements infrarouges

Quatre types de lasers sont utilisés en dentisterie : Erbium (longueur d'onde autour de 2 000nm), Rubis (autour de 690 nm), Nb-YAG (autour de 1 000 nm soit 1 µm) et gaz carbonique (autour de 10 µm). Les rayonnements produits par ces lasers sont de l'ordre du rayonnement infrarouge.

De même que pour les UV, les dangers de ces rayonnements ne sont plus à démontrer (42) notamment pour la rétine, la cornée et le cristallin.

345- Ecrans

Le travail sur écran a plusieurs effets sur la santé de nos yeux notamment fatigue visuelle, syndrome de l'œil sec ... Il demande en effet un gros travail des yeux pour s'adapter aux variations de distances et des champs visuels (écran/clavier/texte/pièce), aux variations de luminosité (contraste, éblouissement entre les différents éclairages de la pièce) et à la fixation (accommodation, convergence, clignement des paupières ralenti).

De plus, les écrans utilisent maintenant des sources lumineuses de type LED émettant des rayons bleu-violet.

346- LED

Les LED sont, depuis une dizaine d'années, présentes dans presque toutes les sources de lumières qui nous entourent et sont amenées à être l'éclairage quasi-exclusif de notre

quotidien. Cependant, certaines études se penchent actuellement sur la question de la nocivité de ces éclairages, notamment par les rayons bleu-violet qu'elles émettent, très proches des rayons UV et toxiques pour les yeux (rétine, cristallin) (34)(43)(44).

L'ANSES, dans sa saisine, décrit trois types de risques associés aux LED :

- liés à la lumière bleue

Ils concernent trois populations : les enfants, les personnes souffrant de pathologies oculaires et les populations exposées à de fortes intensités lumineuses. Ces risques, dont notamment le développement ou l'aggravation d'une DMLA, sont liés à une exposition prolongée et à des doses cumulées.

- liés à l'éblouissement

Une luminance de 10 000 cd-m² (lampe fluorescence 65W) est considérée gênante pour les yeux, quelque soit l'orientation du faisceau lumineux. Les LED peuvent présenter des luminances 1 000 fois supérieures.

- effet stroboscopique

L'intensité de la lumière est souvent sujette à des fluctuations, imperceptible par l'œil.

35- Travail des yeux

351- Travail de précision

Le chirurgien-dentiste travaille sur des dents, pièces anatomiques de l'ordre du centimètre :

- hauteur coronaire de 3mm pour les incisives lactéales à 1cm pour les incisives centrales maxillaires adultes
- racines de moins de 1cm à parfois un peu plus de 2cm
- longueur totale de la dent de 1 à 3cm



Figure 16 : Molaire supérieure en vue radiologique, grandeur réelle

Les soins effectués sur ces organes sont donc le plus souvent de l'ordre du millimètre (tartre sur une dent, caries, entrées canalaires, reliefs occlusaux, sutures, gingivoplastie, incision intrasulculaire...), localisés dans une cavité sombre d'environ 50m³ et d'un accès de presque 5*5cm.



Figure 17 : Ouverture de la chambre pulpaire d'une molaire supérieure, grandeur réelle

Les instruments utilisés sont eux aussi à l'échelle de l'organe : les plus fins (sonde, aiguille de suture, endodontie, fraises...) nécessitent une forte fixation de la zone opérée et un excellent éclairage, demandant aux yeux des efforts d'accommodation et de convergence importants. L'utilisation de gros instruments entraîne des difficultés d'accès visuel et le praticien doit régulièrement se contenter d'un éclairage insuffisant auquel la vision doit s'adapter.

De plus, lorsque le scialytique éclaire la cavité buccale, 80% des rayons lumineux sont réfléchis par les dents en premier plan, créant un fort contraste avec le fond de la cavité buccale (molaires) : les yeux du chirurgien-dentiste doivent s'adapter à l'éclairage de la dent à soigner et passer de zones sombres à lumineuses en quelques fractions de seconde.



Figure 17 : Arcade mandibulaire, grandeur réelle

352- Aides optiques

Nous pouvons parler des éclairages intra-buccaux (fibre optique de soufflette, turbine...) en tant qu'aide optique : il s'agit d'un élément de confort visuel en « option », car tous les instruments n'en sont pas équipés. Extrêmement pratiques pour le praticien, ils permettent d'ajouter un éclairage supplémentaire sur la dent ciblée, même dans une zone difficilement éclairée par le scialytique.

Cependant, la lumière fonctionne à l'activation de l'instrument : rotation de la turbine, jet air ou eau de la soufflette. Donc, lorsque que le praticien arrête la rotation de sa turbine pour vérifier sa cavité par exemple, la lumière cesse et l'œil doit accommoder pour s'adapter à cette diminution de luminosité. De la même façon, certains instruments sont équipés de lumières puissantes qui peuvent créer un éblouissement en se reflétant sur la dent.

Les loupes permettent un grandissement de 2,5 à 3,5x de la zone de travail. Elles sont souvent équipées d'un éclairage et sont adaptées au dentiste grâce à des réglages de l'écartement oculaire et de la mise au point.

De la même façon, le microscope opératoire est adapté au praticien (écartement bipupillaire, mise au point) mais permet lui un grandissement de 2,5 à 25x donc un travail sur une dent unique ou une partie de dent grâce à un éclairage complémentaire (44).

Utiles et appréciées pour de nombreux travaux de dentisterie, ces aides opératoires présentent cependant un effet très néfaste sur les yeux. En effet, pour s'adapter à la vision à travers les lentilles grossissantes de ces instruments, les muscles des yeux sont obligés de produire des efforts soutenus et continus pour pouvoir accommoder et converger. Il en résulte une fatigue visuelle importante (34).

4- Prévention

41- Troubles de la vue

Le vieillissement de l'œil est physiologique et commence dès la naissance. On ne peut pas l'empêcher cependant on peut en atténuer les effets : en corrigeant les défauts et troubles de la vision par des verres correcteurs (lunettes, lentilles) ou par chirurgie en l'absence de contre-indication.

On peut toute fois limiter les facteurs favorisants (notamment pour la cataracte, la DMLA) comme l'exposition aux rayons ultra-violet et ionisants, le tabac, le diabète, certains médicaments...

Le dépistage des défauts visuels doit se faire régulièrement afin d'évaluer l'acuité visuelle, la convergence, la fatigue visuelle... (26)

42- Traumatismes

Les traumatismes des yeux, comme nous l'avons vu précédemment, sont liées à des projections (liquides, particules, objets). La meilleure et première protection à mettre en place en cabinet dentaire et notamment au fauteuil, est le port de lunettes de protections.

« Des lunettes de protection larges et munies d'un retour sur les côtés doivent être systématiquement portées pour tout acte. Elles peuvent être remplacées par des visières (masques à visière ou visière indépendante). Sauf exception, les lunettes de vue n'offrent pas une protection suffisante, notamment latérale », Ministère de la Santé (19)(45)

Selon l'INRS, les trois types de protections oculaires (lunettes, masques, écrans faciaux) correspondent aux différentes pratiques de l'exercice dentaire, face aux risques encourus (46).

Les propriétés anti-rayures ou antireflets permettent de faciliter la vision et donc limiter la fatigue oculaire lors du port des protections visuelles.

43- Ambiance lumineuse du cabinet dentaire

« L'éclairage est assuré de manière à :

1° Eviter la fatigue visuelle et les affections de la vue qui en résultent

2° Permettre de déceler les risques perceptibles par la vue. »

Code du Travail, article R4223-1 (47)

431- Salle de soins

Voici un rappel de la norme DIN 67 505 (35), déterminant les différentes intensités d'éclairage dans la salle de soins :

E3 : zone opératoire, éclairage maximal -> scialytique

E2 : zone de travail, zone instrumentale, éclairage moindre mais soutenu -> plafonnier

E1 : zone de circulation ->éclairage d'ambiance, autres

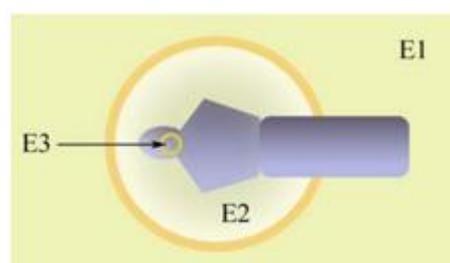


Figure 14 : Zones d'éclairage de la salle de soins

432- Zone E3, Scialytique

L'éclairage du scialytique sera bientôt exclusivement assuré par des LED. Ainsi, la lampe opératoire peut être placée au-dessus de la tête du praticien (très peu de risque de brûlure avec les LED), faisceau orienté dans l'axe du regard (27).

Il faut éviter de choisir un scialytique équipé de filtre anti-polymérisation, proposant d'ajouter des LED jaunes ou des lunettes de protection car ils sont trop riches en rayons bleu-violet et donc dangereux (33).

La norme ISO 9680 décrit le spectre lumineux du scialytique :

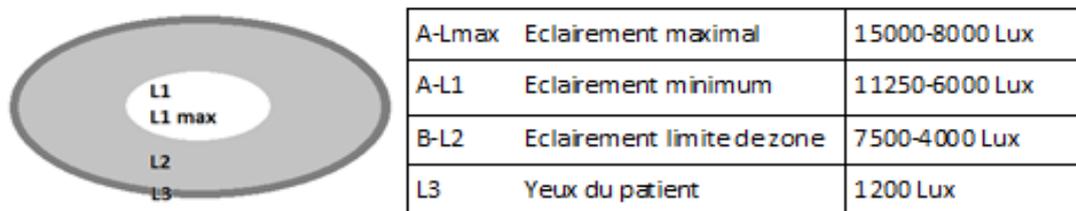


Figure 19 : Spectre lumineux du scialytique selon la norme ISO 9680

C'est-à-dire que la zone A, la zone centrale peut avoir un réglage maximum entre 8000 et 15000 Lux ou minimal entre 6000 et 11250 Lux. Autour, dans la zone B, l'intensité est à 50% de la zone centrale, donc entre 4000 et 7500 Lux. La dernière zone est colatérale et ne doit pas dépasser 1200 Lux car c'est cette portion du faisceau lumineux que les yeux du patient reçoivent.

Nous retrouvons aussi cette description dans la norme DIN 67 505 :

E3	Eclairage minimum	12000-8000 Lux
----	-------------------	----------------

	Eclairage limite de zone	9000-2000 Lux
	Yeux du patient	1000 Lux

Figure 20 : Spectre lumineux du scialytique selon la norme DIN 67 505

433- Zone E2, Zone opératoire

Centré sur la bouche du patient, il est situé au minimum à 210cm du sol. La norme DIN 67 505 prévoit un éclairage moyen de 1000 Lux alors que la norme EN 12464-1 en prévoit 1500.

Les lampes à incandescence et halogène sont amenés à disparaître dès 2016 et laissent la place aux plafonniers fluorescents et à LED dits « lumière du jour » ou « blanc-froid ». Cette appellation est liée à leur couleur, entre 5000 et 6500°K rappelant celle de la lumière du jour, 5400°K.

Cependant, cette lumière dite « lumière du jour » est classée à risque du fait de sa teneur en rayons de couleur bleu-violet (34)(43)(44). Il faut préférer des éclairages « blanc-chaud » ou « blanc-neutre » contenant plus de rayons jaunes et de couleur inférieure à 5000°K.

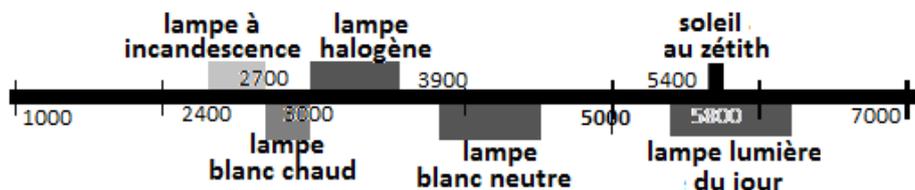


Figure 21 : Spectres des différentes sources lumineuses d'un cabinet dentaire

434- Zone E1, Zone de circulation

Elle comprend tout le reste de la pièce dont la zone de bureau. Si le Code du Travail donne un éclairage minimum de 200 Lux (47)(48) et l'Association Française d'Eclairage de 300 Lux pour le travail de bureau, la norme DIN 67 505 recommande, elle, un éclairage moyen de 500 Lux.

De nombreuses directives existent en ce qui concerne l'éclairage des espaces de travail, notamment dans le Code du Travail, les Normes Européennes, le Code de Construction et de l'Habitation.

- Lumière naturelle

« *Les locaux de travail disposent autant que possible d'une lumière naturelle suffisante* » Code du Travail, R223-3 (47)

Il faut cependant, lors de la conception de la pièce, veiller à ne pas créer d'éblouissement, direct ou indirect, par les rayons du soleil: on peut ainsi contrôler la position de la fenêtre, les dimensions, l'orientation (plutôt orientée Nord) ou ajouter des systèmes de protection comme des stores ou des bandes opacifiantes...

- Lumière artificielle

« *En éclairage artificiel, le rapport des niveaux d'éclairage [...] entre la zone de travail et l'éclairage général est compris entre 1 et 5* » Code du Travail, R4223-6 (47)

Dans la Zone 1, cet éclairage est indirect, uniforme, créé par plusieurs sources réparties dans la salle de soins. La norme NBN EN 12464-1 (49) concernant la lumière et l'éclairage dans les lieux de travail, donne un éclairage général moyen en cabinet dentaire de 500 Lux et décrit

les différents paramètres à prendre en compte pour éviter l'éblouissement (distribution des luminances, réflexion des murs, associations de luminaires, angle de défilement, couleurs...)

- Conception de la salle de soins

Elle doit être construite de façon à respecter les différentes normes concernant l'éclairage et la prévention de la fatigue visuelle (27)(49):

facteurs de réflexion des parois	plafond 0,7 à 0,9 murs 0,5 à 0,8 sol 0,2 à 0,4 plan de travail 0,2 à 0,6
zone de travail	500 Lux -> comprend les plans de travail, karts, tablettes, bureau
zone environnante immédiate	300 Lux ->50 cm autour de la zone de travail
zone de fond	100 Lux ->tout le reste de la pièce, jusqu'aux murs

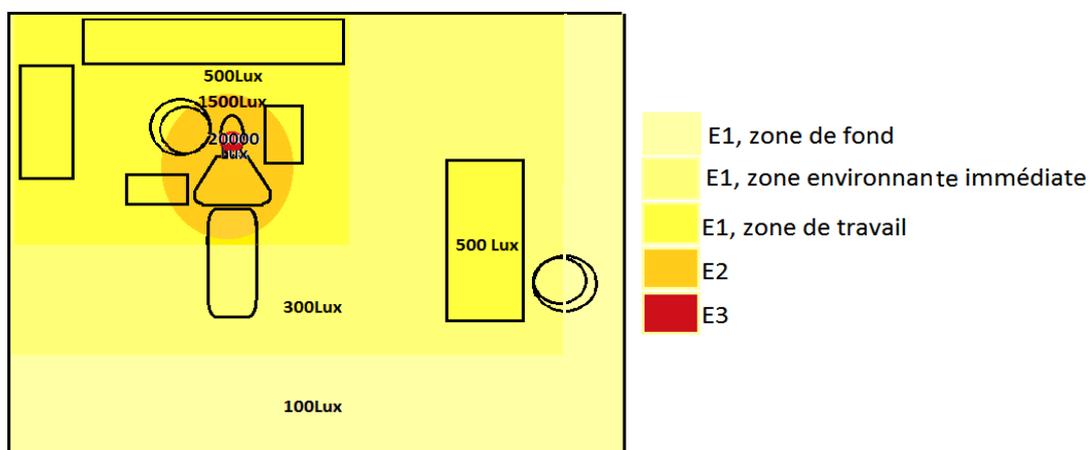


Figure 22 : Conception de l'éclairage d'une salle de soins

435- Rayons bleus, ultra-violets et infrarouges

L'utilisation des lampes à photopolymériser, laser opératoire, système de détection des caries (Diagnodent de Kavo par exemple) produisent des rayonnements dont le praticien doit se protéger. Il peut utiliser les systèmes fournis directement avec le matériel (caches UV, filtres...) ou de lunettes de protection traitées contre les UV ou les IR.

La norme CEI 62471 (50) classe les LED en 4 groupes à risque: sans danger, risque faible, modéré et élevé. Les lampes à photo-polymériser sont classées selon cette norme en groupe 2, risque modéré. Il semblerait que certains fabricants n'adhèrent pas encore à cette norme (51)(52).

Risque	Spectre d'action	Symbole	Limites d'émission			Unités
			Sans risque	Risque faible	Risque modéré	
UV actinique	$S_{UV}(\lambda)$	E_s	0,001	0,003	0,03	$W \cdot m^{-2}$
Proche UV		E_{UVA}	10	33	100	$W \cdot m^{-2}$
Lumière bleue	$B(\lambda)$	L_B	100	10000	4000000	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
Lumière bleue, petite source	$B(\lambda)$	E_B	1,0*	1,0	400	$W \cdot m^{-2}$
rétinien thermique	$R(\lambda)$	L_R	$28000/\alpha$	$28000/\alpha$	$71000/\alpha$	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
rétinien thermique, stimulus visuel faible **	$R(\lambda)$	L_{IR}	$6000/\alpha$	$6000/\alpha$	$6000/\alpha$	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
radiation infrarouge œil		E_{IR}	100	570	3200	$W \cdot m^{-2}$

Figure 23 : Limites d'exposition pour les groupes de risque des lampes en cycle continu,
d'après la norme CEI 62471 de 2006

D'autres normes régissent l'exposition aux UV et IR :

- Code du travail, articles R4452-1 à R4452-31 (53): valeurs limites d'exposition (VLE) de travailleurs aux rayonnements optiques, évaluation des risques...
- NF EN 170, février 2003 (54) et ISO 4851:1979 (55): filtres et protections individuelles
- NF EN 171, mai 2002 (56) et ISO 4852:1978 (57): protections individuelles contre les IR et filtres

436- Ecrans

Les écrans sont maintenant des éléments incontournables du cabinet dentaire : administration, dossiers patients, radiologie numérique... Les salles de soins sont désormais équipées d'un voire de plusieurs écrans.

L'emplacement de l'écran est le premier critère à examiner avant son acquisition : ni face à la lumière, ni dos à elle, ni juste en dessous. L'idéal est que l'écran soit au moins à deux mètres de la fenêtre et placé perpendiculaire à celle-ci. On évite ainsi les reflets sur l'écran et l'éblouissement. De plus, on choisit un plan de travail mat qui va éviter la réflexion de la lumière (58).

L'écran lui-même ne doit pas être trop petit car la réduction des caractères accentue le travail des yeux : en moyenne, la taille est de 17pouces. Il faut ensuite effectuer différents réglages comme la luminosité, le contraste, des couleurs simples à lire et à différencier. L'éclairage doit être entre 300 et 500Lux pour un écran à fond clair, 200 et 300Lux pour un écran à fond sombre.

Lorsque l'écran est installé sur un bureau, il faut vérifier l'organisation de celui-ci : lampe de bureau couverte pour éviter l'éblouissement et les lumières parasites placées à gauche pour les droitiers et droite pour les gauchers.

La position de travail sur ordinateur est conditionnée par la hauteur du plan de travail ou du bureau, gérée grâce à un fauteuil réglable : regard entre l'horizontale et 30° vers le bas, document de lecteur à hauteur des yeux ou un peu plus bas. La distance œil-écran doit être confortable : idéalement, elle est de 170fois la taille des caractères majuscules.

Il existe plusieurs réglementations :

- norme NBN EN 12464 (49): concernant l'état des luminances des écrans

- norme ISO 9241 (59) : Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation
- Code du Travail, R4542-1 à 19, 2008 (60): conditions de travail sur écran
- Circulaire DRT n° 91-18, 1991(61) : conditions de travail sur écran

44-Soins dentaires et fatigue visuelle

441- Instrumentation

Certains instruments peuvent être équipés de fibres optiques de façon à éclairer la dent et permettre de limiter les effets de contraste dans cette zone (soufflette air/eau, turbine, contre-angle, miroir...).

Pour limiter les effets d'éblouissements liés aux reflets des lumières, l'instrumentation peut être mate, satinée ou même en matière synthétique.

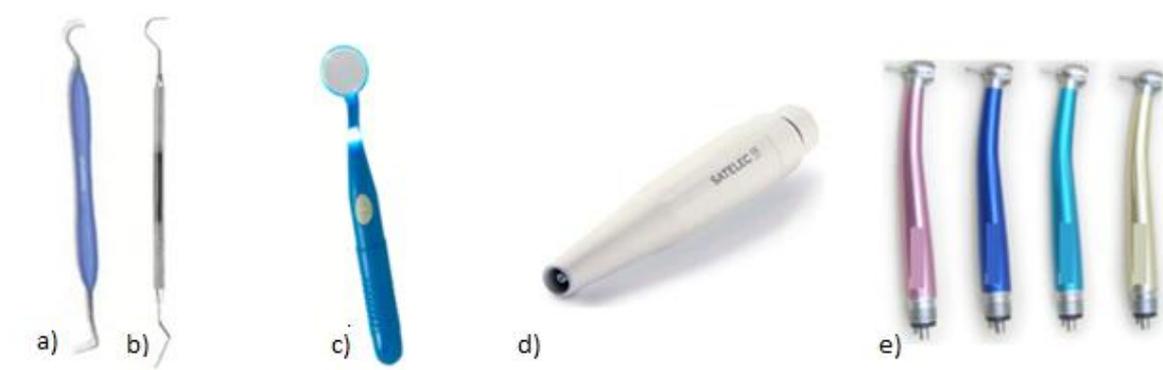


Figure 24 : Adaptation du matériel à la réduction de la fatigue visuelle

- a) miroir équipé de fibre optique, b) sonde en matière synthétique, c) sonde en métal mate, d) turbines à manche satiné équipées de fibres optiques, e) détartreur en matière synthétique

442- Travail à quatre mains

La présence d'une assistante au fauteuil permet au praticien de rester concentré sur le champ opératoire et donc d'éviter la fatigue oculaire liée à l'accommodation lors des changements de contraste, de plan (convergence), de mouvements oculaires. Cependant, il est nécessaire alors de faire des « pauses visuelles » entre chaque patient.

443- Vision directe ou indirecte ?

La vision indirecte nécessite des efforts de la part du praticien pour s'adapter à la vision « en miroir », à la buée et l'eau. Une assistante est quasiment obligatoire à ce moment pour gérer le rinçage du miroir et de la zone opératoire, l'aspiration...

Elle permet de remplacer la vision directe lorsque celle-ci n'est pas possible ou demande des torsions du corps du chirurgien-dentiste pouvant entraîner une fatigue posturale.

444- Organisation

Le praticien doit organiser son poste de travail de façon à avoir toute son instrumentation à portée de vue, de façon à éviter non seulement une perte de temps liée à la recherche du matériel mais aussi la sur-sollicitation des muscles oculaires.

De même, la distance yeux du praticien-dents du patient doit être idéale : confortable pour le praticien et diminuant les efforts d'accommodation. On recommande 25 à 30cm ou un peu plus loin si le besoin s'en fait sentir.

Si le praticien ressent le besoin de se rapprocher de la zone opératoire (manque de discernement des détails par exemple), les aides optiques peuvent être utilisées : loupes, microscope. L'utilisation doit cependant rester ponctuelle à cause de l'importante fatigue oculaire que ces instruments entraînent.

Une alternative peut être l'emploi d'une caméra buccale qui permet d'obtenir une image de la zone au grossissement souhaité, avec un éclairage précis.

5- Catalogue des techniques préventives

Troubles de la vue	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dépistage régulier ✓ Correction des défauts ✓ Suppression ou réduction des facteurs favorisants
Traumatismes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Protections contre les éclaboussures (visière, lunettes...) ✓ Protections contre les UV et IR (caches, lunettes adaptées...)
Conception des locaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Scialytique : au dessus de la tête du praticien, 20 000Lux max ✓ Plafonnier : de couleur blanc chaud ou neutre, 1500 Lux max ✓ Eclairage de la salle de soin artificiel et naturel, indirect, réparti pour permettre un éclairage de 300 à 500Lux dans la zone de travail et environnante ✓ Revêtements murs, sol, plafond, mobilier limitant les reflets et l'éblouissement
Ecrans	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Positionné de façon à limiter les reflets liés aux éclairages ✓ Au niveau des yeux ou légèrement plus bas
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Travail à quatre mains permettant la vision indirecte et la concentration ✓ Instruments à fibre optique, revêtement ou traitement antireflets ✓ Aides optiques ponctuelles et parfaitement réglées

III-Troubles de l'audition

1-Généralités

L'environnement professionnel du chirurgien dentiste est rempli de bruits de sources diverses : bac à ultrasons, autoclave, aspiration, instrumentation rotative, musique... Quels risques représentent-ils? Une étude italienne montre que 30% des dentistes romains de plus de 10ans de métier seraient sujets à une perte auditive (62).

« On parle de perte auditive lorsqu'une personne n'est pas capable d'entendre aussi bien qu'une personne ayant une audition normale, le seuil étant de 25dB dans les deux oreilles » OMS.

D'après l'INSERM, la prévalence de la surdité augmente avec l'âge, liée à des traumatismes acoustiques, maladies, accidents voire toxicité médicamenteuse. L'OMS reconnaît de même le niveau sonore excessif, entre autre en milieu professionnel, dans l'apparition de troubles auditifs.

2- Pathologies

Pour l'oreille, le seuil de la douleur se situe à 120dB. A partir de là, les lésions sont instantanées et le plus souvent irréversibles.

21-Acouphènes

Sifflements, bourdonnements, grésillements ... ce sont des sensations auditives non liées aux bruits extérieurs.

La plupart du temps ils font suite à un traumatisme acoustique (niveau sonore excessif) ou sont liés à la presbycusie (vieillesse de l'oreille, souvent à partir de 50 ans). Ils peuvent aussi être liés à des pathologies de l'oreille ou de la tension artérielle.

Ces acouphènes, peuvent aller d'une simple gêne temporaire à des problèmes d'endormissement, des troubles de la concentration, de l'anxiété.

Si aucune pathologie n'a été mise en évidence, le seul traitement consiste à adoucir les effets des acouphènes : précautions par rapport à l'environnement sonore, générateur de bruit, relaxation, médicaments (vasodilatateurs, anxiolytiques...) voire parfois électrostimulation.

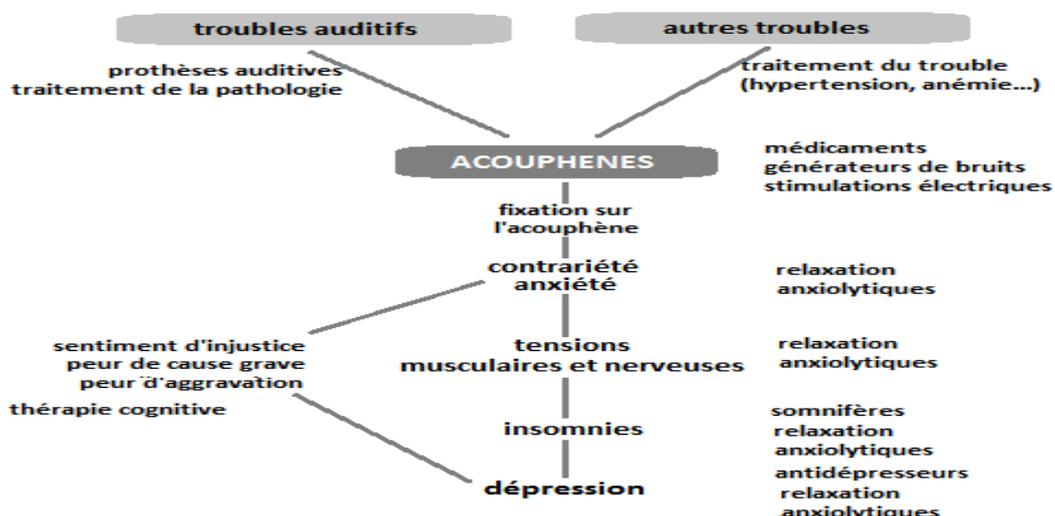


Figure 25 : Effets des acouphènes et thérapeutiques possibles

22-Hyperacousie

L'hypersensibilité auditive rend insupportables des sons perçus comme normaux par les autres personnes. On parle d'augmentation de la sensibilité auditive (63) qui ne concerne pas nécessairement des sons forts ou de forte intensité, mais aussi des sons gênants (effrayants, redondants, ennuyeux...) ou douloureux. Elle peut être accompagnée d'acouphènes, vertiges, maux de têtes ou otalgies, nausée, fatigue...

L'audiogramme est généralement normal, et pourtant il peut être difficile de suivre une conversation, particulièrement dans un environnement bruyant.

Le traitement vise à aider le patient à vivre avec son handicap : générateur de bruit pour adoucir les effets des sons, psychothérapie, anxiolytiques, antidépresseurs...

23-Hypoacousie ou surdité

Il s'agit d'une perte de la capacité auditive, une perception moindre des sons. Elle peut être de trois ordres : de transmission (défaut de l'oreille externe ou moyenne), de perception ou neurosensorielle (défaut de l'oreille interne et des voies nerveuses), ou mixte.

La presbycusie est une diminution de la capacité auditive, une surdité, liée à l'âge (50-60 ans) et dépendante de facteurs environnementaux et prédisposants.

De nos jours, plusieurs traitements permettent d'atténuer les effets de la surdité (64) (65). Ils consistent à rétablir l'intensité des vibrations parvenant à l'oreille ou à corriger l'anomalie présente :

- Aides auditives : prothèse auditive, implants (cochléaires, oreille moyenne)
- Suppression de la cause : aérateur tympanique, drain lors d'une otite séreuse
- Chirurgie : tympanoplastie, remplacement de l'étrier par une prothèse...

3-Causes

31-Fatigue auditive

A la limite entre la capacité d'adaptation de l'oreille et le traumatisme sonore, il s'agit d'une diminution temporaire de l'audition. La récupération peut prendre quelques heures à plusieurs jours selon les caractéristiques de l'exposition au bruit (durée, intensité).

L'ISO (International Standard Organisation) caractérise la fatigue auditive par une élévation du seuil auditif suivie d'un retour progressif à la normale (récupération complète en moins de 10 jours).

32-Traumatisme sonore aigu

Il s'agit d'une urgence médicale : l'oreille a été exposée à un bruit d'une intensité dépassant sa capacité d'adaptation (>120dB) sur une courte durée.

L'audition est devenue soudainement douloureuse ou cotonneuse avec apparition d'acouphènes continus pendant au moins 12 heures. Il peut aussi y avoir une hypersensibilité aux bruits, des maux de tête, des nausées...(80)

Le traitement est urgent car les chances de récupération diminuent dans le temps : perfusion de corticoïdes et vasodilatateurs voire une oxygénothérapie. Parfois, les corticoïdes oraux peuvent être suffisants.

Les séquelles sont généralement importantes car les acouphènes, l'hyperacousie voire la surdité persistente (66).

33-Traumatisme sonore chronique

L'acquisition de la pathologie est progressive, liée à une exposition prolongée et répétée à des niveaux sonores élevés et souvent la cause de surdité d'origine professionnelle.

Dans sa thèse pour le diplôme d'état de Docteur en chirurgie dentaire, A. MARTIN (67) décrit trois stades.

- Premier stade ou scotome auditif : perte auditive pour des fréquences autour de 3000, 4000 ou 6000Hz et intensités jusqu'à 30dB, souvent accompagnée d'acouphènes (sifflements, bourdonnements). A ce stade, seul l'audiogramme permet de diagnostiquer la perte auditive
- Deuxième stade ou « syndrome du cocktail party » : perte plus étendue en fréquence et en intensité, acouphènes, troubles de l'intelligibilité (compréhension des sifflantes, chuintantes, voix aigües...)
- Troisième stade ou surdité manifeste : toutes les fréquences de la parole sont touchées, perturbations majeures (acouphènes, diplacousie...), lésions irréversibles.

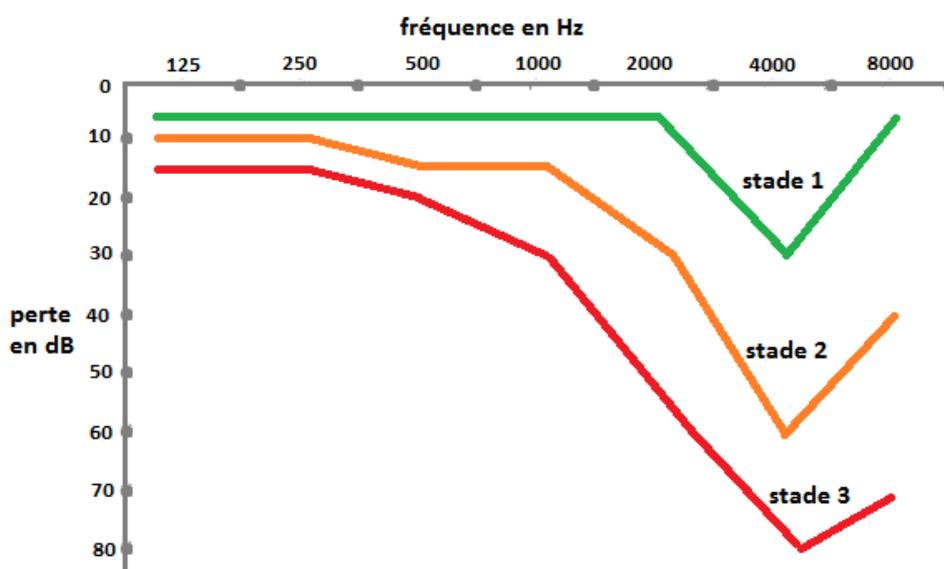


Figure 26 : Audiogrammes types du traumatisme sonore progressif, d'après Cottin-Colle, 1989 (68)

La surdité progressive touche en premier les fréquences élevées, et ce n'est que lorsqu'elle atteint les fréquences moyennes à graves que le sujet prend conscience d'un trouble. C'est notamment la persistance de l'exposition au bruit qui entraîne la poursuite des dégradations de l'audition puis de la compréhension. (69)

Une fois installée, la surdité est irréversible et ne peut être améliorée que de façon palliative, par le port de prothèse auditive.

34-Environnement sonore du chirurgien dentiste

341- La salle de soins

La salle de soins est une pièce fermée d'une dizaine de mètres carrés (voire une vingtaine avec bureau), meublée, dans laquelle évoluent généralement trois personnes (praticien, assistante, patient voire parfois des proches du patient).

De nombreux bruits y sont générés : voix, déplacements de personnes ou d'objets, musique d'ambiance, air conditionné, système de ventilation des lampes (scialytique, lampes à polymériser...), instruments rotatifs et détartreurs ultrasoniques, aspirations, alertes sonores, compresseur...

Par exemple, la turbine a une intensité sonore moyenne de 85dB et des fréquences de 4000 à 16000Hz (70), le contre angle une intensité de 70dB, les détartreurs des fréquences de 2000 à 6000Hz et 60 à 70dB pour les soniques, de 20 000 à 40 000Hz pour les ultrasonores avec des intensités enregistrées jusqu'à 95dB.

La même année, H. BUISSETTE réalise, dans le cadre de son mémoire pour le diplôme d'audioprothésiste, une étude sur spectres auditifs du cabinet dentaire (71). Voici une représentation de spectrogrammes relevés pour une turbine « type classique » W&H, un détartreur à ultra-son Cavitron Select et une pompe à salive. On observe ici des intensités de sons relativement basses par rapport à celles indiquées ci-dessus, d'où l'importance du choix de l'instrumentation.

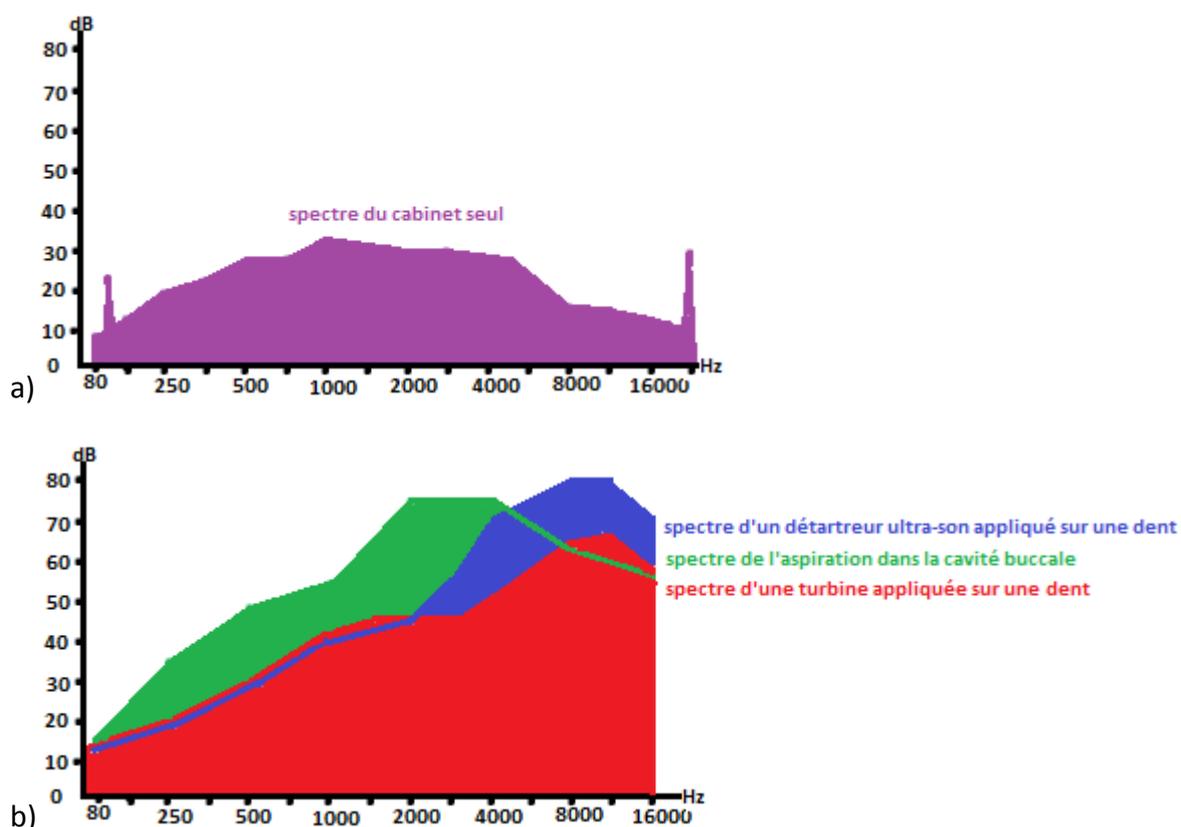


Figure 27: Spectre d'un cabinet dentaire seul (a) et instrumentation en marche (b)

342- Les bruits du cabinet dentaire

Plus distants du praticien, ils font cependant partis de la pollution sonore du cabinet dentaire.

La stérilisation est source d'un bruit de fond permanent : manipulation des instruments, bac à ultra-sons, thermodésinfecteur, manipulation des emballages, autoclave, alertes sonores, portes de placards et tiroirs...

On peut aussi citer les endroits de passage : entrée, accueil, couloir, bureau de consultation ainsi que les ordinateurs, la salle de radiologie (panoramique, cone-beam...), le local technique (compresseur, moteurs des pompes d'aspiration...) voire le laboratoire de prothèse dans certains cabinets.

343- Les bruits extérieurs au cabinet dentaire

Bien sûr, s'ajoutant aux bruits propres au cabinet et aux salles de soins s'ajoutent les bruits de l'immeuble, de la rue... qui peuvent parfois être bien plus incommodants ou déconcentrants comme des klaxons, des voix vives, des travaux...

4-Prévention

D'après l'OMS, le meilleur moyen de lutter contre l'acquisition de troubles auditifs est la réduction de l'exposition au bruit « *en suscitant une prise de conscience, en utilisant des dispositifs de protection individuelle et en appliquant des mesures législatives appropriées* ».

41-Prise de conscience des risques auditifs

Les risques liés au bruit sont réels et exposés au même titre que les risques visuels, radiologiques, physiques, infectieux... dans la littérature. Par exemple, dans des articles présentant la profession (Association Interprofessionnelle de Santé au Travail...), ou dans des articles publiés par la profession (notamment sur la prévention des nuisances sonores au cabinet dentaire : Club scientifique dentaire, E-dentaire, Association Dentaire Française...), dans de nombreux sujets de thèses ou mémoires (67)(71).

Mais bien que le risque professionnel soit reconnu, les praticiens ont-ils conscience du danger ou de ce qui les affecte ?

H. BUISSETTE étudie une population de dentistes de moins de 30 ans à plus de 50ans, grâce à un questionnaire détaillé (71). Il en ressort que 100% des dentistes de moins de 30 ans se déclarent conscients du risque de la profession sur l'audition ainsi que presque 70% des dentistes de 41 à 50 ans. En revanche, entre 31 et 40 ans et au-delà de 50 ans, les praticiens ne semblent pas conscients du danger bien que présentant dors et déjà des acouphènes ou de la fatigue auditive.

On pourrait penser que la sensibilisation à ce risque soit périodique et sauterait par moment des générations de dentistes.

42- Réduction de l'exposition au bruit

« L'employeur est tenu de réduire le bruit au niveau le plus bas raisonnablement possible compte tenu de l'état des techniques.

L'exposition au bruit doit demeurer à un niveau compatible avec la santé des travailleurs, notamment avec la protection de l'ouïe. » Article R 232-8, Code du Travail (72)

421-Bruit de l'équipement (73)

- Choisir son matériel

Qu'il s'agisse d'un détartreur, d'une turbine, d'un autoclave... tous ont des caractéristiques sonores différentes, parfois indiquées par le fabricant.

Par exemple, W&H pour le thermodésinfecteur Steelco indique un niveau sonore de 52 dB, Satelec pour son autoclave Quaz un niveau sonore de 60 à 65 dB maximum.

Le praticien, lors du choix de son matériel est en droit d'exiger les intensités sonores de façon à pouvoir choisir, pour les mêmes performances, le matériel le moins bruyant.

- Entretien du matériel

Le matériel usagé est souvent plus bruyant que le matériel neuf. Il doit être contrôlé régulièrement, les mécanismes des rotatifs lubrifiés, les dispositifs d'aspiration nettoyés...

De même, le renouvellement du matériel doit être régulier, non seulement pour lutter contre les effets du vieillissement de l'instrument, mais aussi pour pouvoir bénéficier des avancées techniques.

- Isolation et emplacement

Idéalement, les dispositifs nécessaires à la chaîne de stérilisation doivent être regroupés dans une salle séparée de la salle de soins : bac ultra-son, thermolaveur, autoclave...

Le compresseur peut être placé dans un petit local technique isolé du reste du cabinet car ses fortes vibrations entraînent des bruits d'impact et un niveau sonore pouvant aller jusqu'à 90dB.

Des dispositifs antivibratiles et des matériaux absorbants peuvent être utilisés pour pallier au manque d'espace (compresseur proche de la salle opératoire) ou à la performance acoustique du matériel.

422- Prévention individuelle

- Surveillance médicale

Le praticien sensibilisé aux risques auditifs doit faire un suivi régulier chez un ORL pour évaluer les pertes auditives grâce à des tests audiométriques. Il s'agit d'évaluer les seuils d'audition perçus par chaque oreille à différentes fréquences et établir un audiogramme.

Idéalement, un audiogramme de référence est réalisé en début d'exercice puis tous les ans ou deux ans selon la pratique.

- Protections auditives

Il en existe cinq types, permettant la réduction du bruit directement au niveau des oreilles du dentiste : bouchons auriculaires, obturateurs avec ou sans filtre, casques serre tête, prothèses auditives (67).

- Législation

Le Code du Travail fixe trois valeurs seuils déclenchant des actions de prévention dans les articles R-231 131 à 135 (74) et R 4431-2 (75) :

Valeurs d'exposition	Niveau d'exposition
1° Valeurs limites d'exposition	Niveau d'exposition quotidienne au bruit de 87 dB ou niveau de pression acoustique de crête de 140 dB
2° Valeurs d'exposition supérieures déclenchant l'action de prévention prévue à l'article R. 4434-3, au 2° de l'article R. 4434-7, et à l'article R. 4435-1	Niveau d'exposition quotidienne au bruit de 85 dB ou niveau de pression acoustique de crête de 137 dB
3° Valeurs d'exposition inférieures déclenchant l'action de prévention prévue au 1° de l'article R. 4434-7 et aux articles R. 4435-2 et R. 4436-1	Niveau d'exposition quotidienne au bruit de 80 dB) ou niveau de pression acoustique de crête de 135 dB

Figure 28 : Valeurs seuil pour la mise en place de prévention du traumatisme auditif

D'autres articles du Code du Travail concernent les nuisances sonores :

- R 4434-3 (76) : signalisation appropriée à l'entrée des salles où le niveau sonore dépasse 85dB.
- R 4434-7 (76) : mise à disposition de protections auditives individuelles à partir de 80dB et leur port effectif à partir de 85dB.
- R 4435-1 (77) : surveillance médicale renforcée à partir de 85dB, abrogé en 2012
- R 4435-2 (77) : suivi audiométrique du travailleur, à partir de 80dB.
- R 4436-1 (78) : information du travailleur sur les risques d'exposition au bruit, les valeurs seuil, les différentes mesures de prévention et de protection...

L'utilisation quotidienne de l'instrumentation rotative, ultrasonore ou de l'aspiration, expose le chirurgien dentiste à des niveaux sonores en moyenne entre 80 et 85dB. Les mesures de 3^{ème} valeur d'exposition devraient donc être mises en place dans les cabinets dentaires.

422- Aménagement des locaux

- Isolement acoustique dans le cabinet dentaire¹

La salle de soins et toutes les autres pièces où peuvent se trouver des patients doivent avoir un isolement maximal de 42dB.

Le couloir et toutes les autres pièces où peuvent se trouver des patients doivent avoir un isolement maximal de 27dB.

Les murs et les sols doivent être constitués de façon à ce qu'en cas de choc, le bruit émis ne dépasse pas 60dB.

- Code de la construction et de l'habitation, arrêté du 25 avril 2003 (79)

Art 2 : « L'isolement acoustique standardisé pondéré [...] entre les différents types de locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après »

Emission / Réception	Locaux (hébergement, soins)	Salle d'examen/consultation	Salle d'opération	Circulation interne	Autres locaux
Salle d'opération	47dB	47dB	47dB	32dB	47dB
Autres salles*	42dB	42dB	47dB	27dB	42dB

*Locaux d'hébergement, de soins, d'examen ou de consultation, salle d'attente, bureaux, autres locaux où peuvent être présents des malades.

Figure 29 : Isolement acoustique entre les locaux

Art 3 : « La constitution des parois horizontales y compris les revêtements de sol, et des parois verticales, doit être telle que le niveau [...] du bruit perçu dans un local [...] ne dépasse pas 60dB, lorsque des chocs sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce local, à l'exception des locaux techniques »

Art 4 : « le bruit engendré dans un local d'hébergement par un équipement extérieur à ce local ne doit pas dépasser 30dB en général et 35dB pour les équipements hydrauliques et sanitaires des locaux d'hébergements voisins »

« le bruit transmit par le fonctionnement des équipements collectifs du bâtiment ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

¹ Ces indications sont données par l'Ordre National des Chirurgiens Dentistes, dans le Guide d'installation du cabinet dentaire, dont le chapitre « Eléments de confort et de sécurité » est disponible de façon complète à l'adresse :

<http://www.oncd-24.fr/attachments/article/102/B%20confort%20s%C3%A9curit%C3%A9.pdf>

-dans les salles d'examen, de consultation, les bureaux médicaux et soignants, les salles d'attente : 35dB

-dans les locaux de soins : 40dB

-dans les salles d'opération, obstétrique, travail : 40dB »

Art 7 : « L'isolement acoustique [...] vis-à-vis des bruits extérieurs ne doit pas être inférieur à 30dB »

- Code du Travail :

Décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail (74).

- Code de la Santé Publique :

Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (80).

5-Catalogue des techniques préventives

Equipement	<ul style="list-style-type: none">✓ Choisir le matériel le plus performant et le moins bruyant possible✓ Entretien du matériel, lubrifier, nettoyer, remplacer le matériel usé✓ Isoler les équipements qui peuvent l'être avec des dispositifs anti-vibratiles ou absorbants
Protection individuelle	<ul style="list-style-type: none">✓ Surveillance médicale✓ Protection auditives de type bouchons d'oreille
Locaux	<ul style="list-style-type: none">✓ Revêtements et constitution des parois permettant un isolement acoustique répondant aux législations✓ Isolement des équipements bruyants (salle de stérilisation, local technique...)

IV-Troubles musculo-squelettiques

1- Généralités

Alors que l'exercice dentaire sollicite de nombreuses articulations dont principalement poignets, coudes, épaules, rachis, ces dernières années ont vu la charge de travail des chirurgiens-dentistes nettement évoluer.

Quelques chiffres :		1999	2003
Nbre d'heures/jour	>10h/j	6%	35%
Nbre de jours/semaine	5j/semaine	45%	>51%
Nbre de patients/jour	<12patients	53%	60%
	>25patients	4%	12%

Figure 30 : Evolution de la charge de travail des chirurgiens dentistes entre 1999 et 2003
d'après J. GINISTY (81) et M. WILLIAME et L. AZAIS (82)

2- Troubles courants

21-Poignet

Dans le cadre de l'exercice dentaire, les TMS du poignet sont favorisés par les mouvements répétés tels que les mouvements de flexion/extension du poignet ou du pouce, torsion du poignet, force exercée par la main et la pince pouce-index, ainsi que les vibrations que subit l'articulation (détartreur, rotatifs).

211-Syndrome du canal carpien

Il est lié à la compression ou l'irritation du nerf médian lors de son passage dans le canal carpien, formé par le ligament annulaire du carpe en avant et les os du carpe en arrière.

Selon le degré et la durée de la compression, on décrit des lésions de démyélinisation focale ou de dégénérescence axonale, qui peuvent entraîner des paresthésies ou des douleurs au niveau de la main : pouce, paume, 2^{ème} 3^{ème} et côté externe du 4^{ème} doigt (83)(84).

Le traitement est la mise au repos de l'articulation, voire une infiltration d'anti-inflammatoires. Selon la gravité de l'atteinte il peut être nécessaire de couper le ligament annulaire pour libérer la pression sur le nerf.

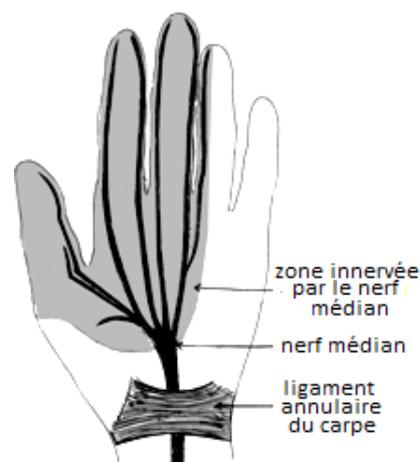


Figure 31 : Innervation de la main par le nerf médian

212-Syndrome de Guyon

De même que le syndrome du canal carpien, le syndrome de Guyon est une compression ou irritation du nerf cubital dans le canal de Guyon : il concerne le côté interne du 4^{ème} doigt de la main et le 5^{ème}.

213-Tendinites

Il s'agit d'une inflammation des tendons des muscles de la main : fléchisseurs et extenseurs des doigts, extenseur de l'ulnaire du carpe, fléchisseur du radial du carpe. Elle peut toucher un ou plusieurs tendons et entraîne des douleurs avec gonflement ou même paresthésie des doigts.

La tendinite de Quervain touche les tendons du long abducteur et court extenseur du pouce. Elle est soignée par la mise au repos de l'articulation et la prise d'anti-inflammatoires voire la réalisation d'une infiltration d'anti-inflammatoires. Dans 10% des cas, ces traitements ne sont pas suffisants et la chirurgie doit être envisagée (84).

22-Coude

Les travaux répétitifs mobilisant le bras augmentent le risque de TMS au niveau du coude, notamment ceux avec des mouvements de rotation ou flexion réitérés, une exposition à des vibrations ainsi qu'une absence de temps de repos ou de récupération.

221- Epicondylite

C'est une inflammation des tendons insérés sur l'épicondyle latérale de l'humérus comme le court extenseur radial du carpe (97% des cas) ou l'extenseur commun des doigts (50%). Les douleurs apparaissent lors des mouvements de flexion et extension du bras et sont augmentées lors de la préhension.

Le traitement est principalement la mise au repos de l'articulation, voire une infiltration d'anti-inflammatoire. L'exérèse chirurgicale des tissus inflammatoires ne se fait qu'en dernier recours (84).

222- Syndrome du tunnel cubital

Deuxième syndrome compressif après le canal carpien, il concerne le nerf ulnaire (autrefois nerf cubital) dans la gouttière formée par l'épicondyle médiale de l'humérus, l'olécrane du radius et les muscles du coude.

Il entraîne des paresthésies ou des fourmillements dans les 4 et 5^{ème} doigts de la main, des troubles de la motricité de tous les doigts dont le pouce, des douleurs pouvant irradier de la main jusqu'à l'épaule.

Le traitement par infiltration ou attelle de positionnement est peu efficace. Aussi, le traitement de choix est le dégagement chirurgical du nerf (84).

23-Epaule

L'exercice dentaire demande un travail d'élévation permanente de l'avant bras et du coude des deux bras, sur des périodes relativement longues ainsi que des mouvements de grande amplitude notamment dans le travail sans assistante.

231-Tendinite de la coiffe des rotateurs

Il s'agit du frottement des tendons permettant l'élévation du bras sous l'acromion (on parle aussi de conflit sous-acromial) avec parfois des dépôts de calcaire (tendinite calcifiante).

Les douleurs entraînées concernent la partie supérieure et externe de l'épaule et peuvent être insomniantes.

Le traitement de première intention est la mise au repos (éventuellement par une attelle de contention) avec prise d'anti-inflammatoires et rééducation pour décoapter l'articulation. Après 6 mois, il faut envisager la libération chirurgicale de l'articulation : exérèse des tissus inflammatoires, ablation osseuse (quelques millimètres) (84).

232- Syndrome du défilé thoracobraçial (Thoracique OutletSyndrom ou TOS)

Syndrome compressif de l'épaule, il concerne le paquet vasculo-nerveux de l'épaule lors de son passage entre les muscles scalènes antérieur et moyen et la première côte. Il peut entraîner des fourmillements et gonflements au niveau des 4^{ème} et 5^{ème} doigts, des sensations de brûlure, gêne, douleur, pesanteur au niveau du bras et de l'épaule.

Le traitement est principalement rééducatif (kinésithérapie, protocole de PIT) de façon à augmenter la taille de l'espace sous-clavière. La chirurgie n'est que de seconde intention, après échec de la rééducation. Il s'agit de la libération du paquet vasculo-nerveux en sectionnant les scalène voire ablation d'une côte. Parfois un geste sur les artères est nécessaire.

233- Hygroma de l'épaule

L'hygroma est une inflammation des bourses séreuses, entraînant un gonflement des structures extra-articulaires. Les genoux, chevilles, coudes sont le plus fréquemment touchés. Dans le cadre de l'épaule, la cause peut être une scoliose (défaut de position) ou une sur-utilisation de l'articulation et des muscles.

Les conséquences sont un gonflement au niveau de l'épaule, raideur, douleurs locale ou sensation de brûlure autour de l'articulation. La sollicitation de l'épaule aggrave la douleur et entraîne une raideur après repos.

Le traitement est tout d'abord symptomatique et antalgique : repos, anti-inflammatoires, glace... Si besoin on peut réaliser des infiltrations de corticoïdes ou des ponctions de liquide synovial. En cas de récurrences, la chirurgie peut être envisagée.

Si l'inflammation s'infecte, il faut mettre en place une antibiothérapie.

234- Capsulite rétractile de l'épaule

L'inflammation de la synoviale de l'articulation entraîne une fibrose de la capsule articulaire. Il y a d'abord une phase douloureuse parfois insomnante, limitant les mouvements du bras puis une phase de blocage réel de l'articulation : tous les mouvements sont limités, en particulier l'abduction. La troisième phase est la récupération fonctionnelle, progressive et très lente. Il ne s'agit pas d'un vrai TMS.

En phase douloureuse, le traitement de choix est la prise d'antalgiques, l'application de chaud ou de froid voire des infiltrations de corticoïdes. Pour la seconde phase, le traitement est la kinésithérapie. Pour les évolutions les plus défavorables, il peut être nécessaire de réaliser une distension de l'articulation sous anesthésie locale voire une mobilisation sous anesthésie générale.

	Phase douloureuse	Phase de blocage	Phase de récupération
douleur	Intense (bras +++) Réveils nocturnes	Diminue	Absente sauf lors des mouvements réflexes
raideur	Discrète Ressemble à une tendinite	Manifeste	Diminue progressivement
gêne	Difficultés à trouver une position pour dormir	Difficultés d'habillage, toilette, professionnelle activité	Diminue progressivement Evolue vers la libération
durée	Quelques semaines à quelques mois	Plusieurs mois	Plusieurs mois

Figure 32 : Evolutions de la capsulite rétractile de l'épaule

24-Le rachis

Le chirurgien dentiste passe près de 7 heures par jour assis au fauteuil. La position, directement liée au type de soins réalisés (vision directe/indirecte, extraction, soin...) et à l'organisation du poste de travail (assistante ou non, ergonomie de la salle, siège praticien...), entraîne une flexion permanente de la colonne vertébrale au niveau cervical, dorsal et lombaire.

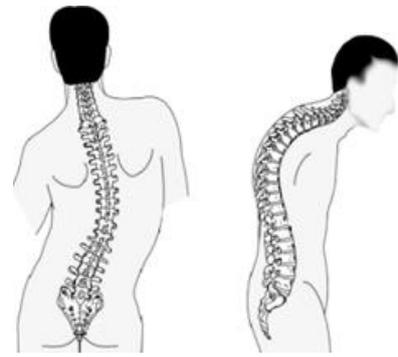


Figure 33 : Scoliose et flexion permanente du rachis

70% des praticiens souffrent de douleurs rachidiennes.

douleurs	Hommes	Femmes
cervicales	33,6%	40,8%
dorsales	24%	23,5%
lombaires	42,4%	35,6%

Figure 34 : Influence du sexe sur la localisation des douleurs rachidiennes
d'après J. GINISTY (81)

241- Torticolis

C'est une contracture musculaire du cou, préférentiellement du muscle sterno-cléido-mastoïdien mais aussi du trapèze, prédominant chez les femmes. Il peut être bénin (mauvais mouvement), spasmodique (apparition brutale) ou symptomatique (origine neuro-articulaire). Les douleurs apparaissent lors de mouvements du cou, surtout lors de la rotation de la tête.

Le traitement est le repos du cou (minerve si nécessaire), la chaleur, les antalgiques et anti-inflammatoires avec parfois des décontractants musculaires.

242-Arthrose cervicale

La dégradation progressive des cartilages des articulations du cou pourrait-être liée principalement à la posture cervicale : la sur-sollicitation des articulations ou au contraire une immobilisation prolongée entraîneraient une usure mécanique des cartilages. L'arthrose cervicale entraîne une raideur du cou, des douleurs cervicales irradiant parfois dans le bras.

Le traitement est anti-inflammatoire (voie orale ou application locale) et analgésique. Une kinésithérapie permettra de freiner l'évolution et d'adapter le mode de vie. En dernier recours, la fusion chirurgicale des vertèbres peut être envisagée, ou le remplacement des disques articulaires par des disques artificiels.

243- Hernie discale

La hernie discale est une saillie du noyau gélatineux (nucleus pulposus) du disque dans le canal rachidien de la vertèbre. Le plus souvent, la douleur est provoquée par la compression du nerf spinal en arrière du corps vertébral. La majeure partie des hernies discales concerne le rachis lombaire, entre les vertèbres L4-L5 et L5-S1 mais aussi la région cervicale au niveau de C5-C6 et C6-C7.



Figure 35 : Hernie discale comprimant un nerf spinal, vue en coupe horizontale du disque intervertébral

L'usure des disques est liée surtout, dans l'exercice dentaire, à une mauvaise posture au fauteuil.

Lors d'une hernie discale cervicale, on observe des raideurs et des douleurs du cou s'étendant parfois aux épaules et aux bras (souvent unilatéral). Des fourmillements, sensation d'engourdissement ou de faiblesse peuvent être ressentis dans le bras. Lors d'une hernie lombaire, il y a des douleurs lombaires accompagnées parfois de douleurs en arrière de la jambe, liées à une souffrance du nerf sciatique.

Le traitement est le plus souvent médicamenteux : antalgiques, anti-inflammatoires, infiltrations de corticoïdes auxquels on peut associer de la kinésithérapie. En dernier recours, il existe plusieurs solutions chirurgicales.

244- Lumbago

C'est un blocage du dos lié à des mouvements souvent brusques dans une mauvaise posture : le faux mouvement entraîne une douleur vive, provoquant la contracture réflexe des muscles lombaires. Il semblerait qu'il s'agisse en réalité qu'une atteinte d'un disque vertébral car le lumbago est souvent accompagné de sciatique ou peut parfois entraîner une hernie discale.

Les traitements sont nombreux : modération des efforts (éviter l'immobilisation prolongée), corsets et ceintures lombaires, analgésie de niveau 1, myorelaxants, anti-inflammatoires, infiltration, kinésithérapie, évaluation du stress.

L'adaptation du mode de vie est très importante : adaptation du comportement à l'effort, au travail, de la literie et la mise en place d'une activité physique régulière (85).

245- Sciatique

La sciatique peut concerner deux situations distinctes : il s'agit d'un terme abrégé pour parler de névralgie sciatique ou de sciatalgie.

La névralgie sciatique est une douleur du nerf spinal entre L5 et S1, due à une hernie discale, une tumeur, une infection, un tassement vertébral, une sténose... La douleur est intermittente, unilatérale, s'étendant du rachis lombaire jusqu'aux orteils. Elle peut parfois être accompagnée de fourmillements et/ou de paresthésies.

La sciatalgie est une douleur du nerf sciatique, composé entre autres du nerf spinal L5-S1, provoquée par une lésion du nerf, une compression (contracture du muscle piriforme)...

Les traitements conventionnels comme repos, antalgiques, anti-inflammatoires, infiltrations de corticoïdes, massages sont discutables. Le port de corset, des exercices et des mesures d'hygiène posturale semblent la seule barrière avant la chirurgie. Celle-ci ne peut être proposée qu'en cas de déficit moteur, de troubles sphinctériens ou de douleurs persistantes sur une durée supérieure à 3 mois malgré le traitement morphinique et corticoïde.



Figure 36 : Emergence des nerfs spinaux et regroupement pour former le nerf sciatique

3- Causes des TMS

31-Travail répétitif

Selon l'article D-4121-5 du Code du Travail (86) : « *Le travail répétitif est caractérisé par la répétition d'un même geste, à une cadence contrainte, imposé ou non par le déplacement automatique d'une pièce ou par la rémunération à la pièce, avec un temps de cycle défini* ».

Les gestes du chirurgien dentiste sont composés de nombreux mouvements dans tous les sens de l'espace : flexion/extension des doigts, poignets, coudes, adduction/abduction des bras, rotation autour des épaules, coudes, poignets.

Que ce soit la pose d'un composite, une suture, un traitement canalaire... il s'agit d'une chorégraphie protocolisée pour chaque geste opératoire que le praticien répète inlassablement au fil des rendez-vous.

32-Effort musculaire

La posture statique du chirurgien dentiste est un effort musculaire permanent (82). En effet la posture assise et la tête fléchie en avant sollicitent en permanence les muscles profonds du rachis. De même la position bras en avant et coude en l'air demande une contraction permanente des muscles du membre supérieur.

De même, la stabilisation du bras, du poignet, des instruments et la précision des gestes chirurgicaux demandent des efforts musculaires basés sur la contraction statique des muscles du membre supérieur.

Le praticien peut de plus être confronté ponctuellement à du travail en force comme par exemple lors d'extractions difficiles ou de dépose de prothèses fixées.

33-Posture contraignante

Le dentiste adopte une position de travail assise, penché en avant (flexion du dos ou de la nuque) avec parfois même une rotation du tronc. Ces déviations forcées du rachis dans un premier temps peuvent entraîner des déformations non réductibles du rachis : la scoliose et la cyphose, souvent liées aux TMS rachidiens.

D'après l'étude de Jean GINISTY(81) les douleurs rachidiennes sont observées chez près de 60% des praticiens travaillant en vision directe.

	Vision indirecte	Vision directe
Cou	40%	60%
Dos	42%	58%
Lombaires	40%	60%

Figure 37 : Douleurs rachidiennes :
vision directe, vision indirecte

En 2014, Y. LESPERT a présenté dans le cadre d'une licence en Ergonomie du Sport et Performance Motrice (UFR APS, Université Rennes 2) une thèse sur L'évaluation de la pénibilité chez les chirurgiens dentistes (87). Il y présente une étude sur 5 dentistes hommes, au cours de 5 soins (consultation, soin composite, empreinte, endodontie, détartrage), attribuant un score « RULA » pour chaque position photographiée. Ces scores sont compris entre 4 et 7 sur une échelle de 0 à 10, moyennant un score de 5.

34-Froid

Le froid est un cofacteur reconnu pour aggraver les effets des gestes répétitifs et des efforts musculaires (88).

35-Vibrations

Les ultrasons, la turbine, le micromoteur ou même l'arrache-couronne entraînent des vibrations dans la main du praticien et causent des microtraumatismes des articulations. Dans de nombreux articles de littérature médicale ou des Ministères du travail et de la santé, les vibrations sont incriminées dans l'aggravation des TMS (82)(87)(88).

36-Organisation

L'organisation des soins et de l'espace de travail est un facteur primordial dans l'apparition et l'aggravation des TMS car elle permet d'optimiser ou au contraire de dégrader les conditions de travail (posture, efforts, amplitude des mouvements...).

4- Prévention durant les soins

41-Choix de la position

411-Position du patient

Le patient doit être allongé, suffisamment haut pour que le praticien puisse passer ses genoux sous le fauteuil, suffisamment bas pour qu'il n'ait pas à lever excessivement les coudes.

La distance patient/praticien idéale permet de voir sans accommoder deux sondes en bout à bout.

412-Position du praticien

Le praticien est donc assis derrière le patient, genoux sous le fauteuil, pieds à plat sur le sol, dos droit. Il peut se déplacer autour de la tête du patient : les positions horaires idéales sont à 11h et 12h voire jusqu'à 9h pour un abord latéral mais elles nécessitent de lever plus les coudes.

Il doit travailler avec des appuis stables sur le visage du patient (joues, dents, menton...) afin d'assurer la sécurité de ses mouvements.

42-Ergonomie du poste de travail²

421-Choix du siège opérateur

Il existe de nombreuses formes de sièges conçues spécialement pour l'exercice dentaire : tabouret, dossier, appui lombaire, selle, appui-bras...

Nous ne ferons pas une classification du matériel car les habitudes du praticien conditionnent beaucoup le choix du siège. En revanche, voici quelques rappels :

- le siège doit être réglé en hauteur de façon à ce que les pieds puissent reposer à plat sur le sol sans que les angles articulaires (hanches, genoux, chevilles) ne décrivent d'angles inférieurs à 90°

- une selle penchée en avant propulse le bassin en avant : lordose lombaire effacée, contraction des muscles abdominaux et dorsaux pour se maintenir sur le siège, flexion du

² d'après R. MACCARIO. L'organisation du cabinet dentaire. Edition de l'Indépendance, Vauvenargues : 2012, 199 p. (27)

buste et de la nuque. A l'inverse, une selle excessivement penchée en arrière place le bassin en arrière : lordose lombaire exagérée et risque de pincements vertébraux

- les appuis-bras, sont souvent encombrants et mal utilisés (comme appui-coude par exemple) ce qui entraîne des défauts de position qui peuvent avoir une répercussion directe sur l'aisance du travail en bouche

- un appui lombaire fixe ne sert à rien, car au moment des soins, le praticien se penche légèrement en avant et quitte son appui. Il faut un appui lombaire qui accompagne les mouvements du praticien

422-Surfaces de travail

Le praticien est assis derrière la tête du patient. Pour éviter au maximum la rotation du tronc, les plans de travail doivent se situer devant le praticien : il ne doit pas avoir à se tourner, se pencher en avant ou en arrière. Idéalement le dentiste devrait pouvoir saisir ses instruments sans déplacer ses coudes.

Ainsi, le plateau technique peut se situer sur la tablette de l'unit (au dessus des rotatifs), sur un kart mobile, sur une table pont.

Un second plan de travail est souvent nécessaire pour poser les tubs de matériel, préparer les pâtes d'obturation... Celui-ci est généralement derrière le praticien, lui évitant de se lever mais ne gênant pas le travail autour de la tête du fauteuil.

423- Travail à quatre mains

Il permet de libérer le chirurgien-dentiste de nombreux gestes qui peuvent être effectués par l'assistante : préparation des instruments et du matériel, des pâtes et ciments, aspiration... Le praticien n'a plus qu'un champ d'action restreint : plateau technique, bouche, main de l'assistante.

Ainsi, l'amplitude de ses mouvements est réduite : il n'a plus besoin de se tourner, de se pencher ou de tendre le bras pour lever le coude. Il peut gagner en concentration et donc en efficacité et en qualité.

5- Prévention en dehors des soins (82)

51-Optimisation et récupération

Au cours de la journée de soins, il faut penser à respecter des temps de repos durant lesquels le praticien peut marcher, s'étirer et se décontracter, s'hydrater et manger.

Il ne faut pas oublier que 2% de déshydratation réduisent la capacité musculaire de 20% et augmentent le risque de crampes !

52-Activité physique

Une étude menée en 2012 sur 100 praticiens montre que l'activité sportive diminue les douleurs de 50%. Les exercices doivent être progressifs et adaptés.

Ces exercices permettent de détendre les muscles et tendons et débloquer les articulations. Ils favorisent aussi la production hormonale et le sommeil et donc la récupération du corps.

6- Catalogue des techniques préventives

Méthodes de travail	<ul style="list-style-type: none">✓ Position à 11 et 12h✓ Appuis internes sur les dents et externes sur le menton, pommettes✓ Coudes près du corps mais non collés, bras légèrement fléchis✓ Préférer l'emploi du miroir à la vision directe✓ Travail à quatre mains
Equipements et environnement	<ul style="list-style-type: none">✓ Siège opérateur adapté✓ Karts mobile✓ Plateau technique en avant du praticien et à sa droite si droitier
Ajustement du fauteuil patient	<ul style="list-style-type: none">✓ Patient allongé✓ Fauteuil rehaussé de façon à passer les genoux sous la tête✓ Ajuster la tête : tête du patient en extension si besoin✓ Utiliser un rehausseur pour les enfants
Récupération	<ul style="list-style-type: none">✓ Pauses dans la journée pour s'hydrater et s'étirer✓ Pratiquer une activité physique✓ Favoriser le sommeil long et profond

V - Troubles psychologiques : la fatigue professionnelle

1- Généralités

Nous avons vu à travers les chapitres précédents l'usure du corps du praticien dentaire par les nombreuses contraintes physiques de la profession. Nous allons maintenant nous intéresser au risque psychologique.

D'après une enquête menée par l'Observatoire National de la Santé des Chirurgiens Dentistes (ONSCD), en 2010, près de la moitié des praticiens étaient déjà concernés par le syndrome d'épuisement professionnel, et selon l'Union Française de Santé Bucco-Dentaire ils seraient 60% en 2014 (89).

« Un travail sain est celui dans lequel les pressions exercées sur l'employé sont adaptées à ses capacités et à ses ressources, et où il a suffisamment de prise sur son travail et reçoit un appui des personnes qui lui importent. [...] un environnement de travail sain est celui dans lequel il n'y a pas seulement une absence de conditions nocives, mais, au contraire, une abondance de facteurs favorables à sa santé. » Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 2004

2- Troubles courants

21-Pression au travail

Inévitable, cette pression est une remise en cause, perçue comme acceptable par le praticien, de son aptitude à faire face à une situation, car elle lui permet une certaine stimulation : dynamisme, motivation voire défi professionnel.

22-Stress

Dès lors que les demandes et les pressions sont excessives ou ingérables, un stress apparaît. On peut donc décrire le stress comme un déséquilibre entre les demandes extérieures et les capacités de l'individu.

Le stress chronique, installé dans la durée aura des répercussions sur la santé du praticien.

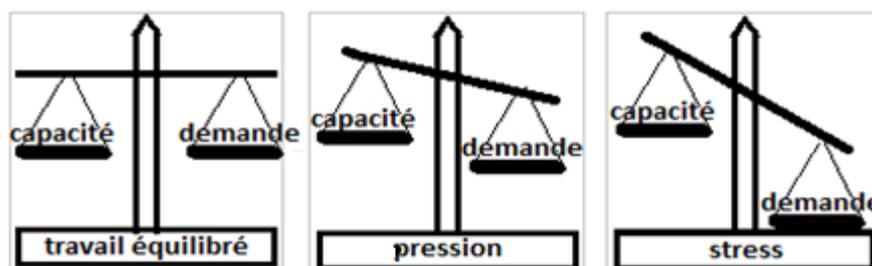


Figure 38 : Equilibre professionnel et répercussions sur la santé

23-Epuisement professionnel ou « burn out »

« sentiment de fatigue intense, de perte de contrôle et d'incapacité à aboutir à des résultats concrets au travail », OMS

Il s'agit d'un état d'épuisement physique et psychologique proche de la dépression, lié à un stress chronique au travail. On peut lui décrire trois composantes apparaissant progressivement.



La composante stress est caractérisée par le pessimisme et la fatigue : l'implication professionnelle du chirurgien-dentiste entame son « capital énergie ». Il se sent vidé, au bout du rouleau, la seule pensée de retourner au cabinet est insupportable.



La composante interpersonnelle aboutit à l'isolement : détachement vis-à-vis de l'entourage professionnel et des patients, barrières émotionnelles, dialogue rompu... Cet état semble une barrière permettant à l'individu de se protéger, d'économiser le peu d'énergie qui lui reste.



La dernière composante, l'autodépréciation, commence par une profonde démotivation, puis une estime de soi et de son travail très négative et dévalorisante induisant une perte de confiance en soi. A partir de ce moment, l'état dépressif installé peut conduire à une incapacité à faire face aux obligations professionnelles.

Figure 39 : Illustration de l'évolution du stress vers le burn out
(dessin de Marc Chalvin)

Les symptômes du burn-out sont physiques (troubles du sommeil, fatigue et douleurs chroniques...), cognitifs et affectifs (hypersensibilité, pessimisme, désespoir, manque de concentration...) et comportementaux (isolement, baisse de productivité, repli sur soi, impulsivité, consommation de substances comme tabac, alcool, drogue...) (90).

Le degré de burn out peut être estimé par l'Echelle d'évaluation du burn out (cf annexe).

24-Dépression

Première cause d'incapacité, elle touche 350 millions de personnes dans le monde (91). L'OMS estime à 1million par an le nombre de décès par suicide à cause de dépression.

La dépression unipolaire peut être légère, modérée ou sévère selon le nombre et la gravité des symptômes. Globalement, l'individu ressent une baisse d'intérêt, de plaisir et d'énergie. La dépression bipolaire est marquée par des épisodes manico-dépressifs (hyperactivité, irritabilité, estime de soi exagérée, diminution des besoins de sommeil...) et des périodes d'humeur normale.

Le traitement de la dépression est lié au degré de gravité. Les antidépresseurs seraient, d'après l'OMS, le traitement de choix pour les dépressions légères (sauf enfant et adolescents) puis on y associerait la psychothérapie.

Il faut bien différencier le burn out dont la première cause est professionnelle, de la dépression dont le facteur professionnel est surtout aggravant mais rarement déclenchant.

3- Causes de la fatigue professionnelle

31-Environnement professionnel

311-Nature des tâches

Outre les tâches répugnantes, déplaisantes, peu stimulantes ou même perçues comme dépourvues de sens, la monotonie et le manque de variété peuvent être facteurs de stress.

312- Charge et rythme de travail

Une cadence de travail trop soutenue, conduisant au surmenage et à l'opposé le manque de travail, source d'ennui et de manque de rentabilité sont des sources importantes de stress.

		1999	2003
Nbre d'heures/jour	>10h/j	6%	35%
	5j/semaine	45%	>51%
Nbre de patients/jour	<12patients	53%	60%
	>25patients	4%	12%

Figure 30 : Evolution de la charge de travail des chirurgiens dentistes entre 1999 et 2003

D'après J. GINISTY (81) et M. WILLIAME et L. AZAIS (82)

Nous avons évoqué dans le chapitre précédent les risques physiques liés à l'augmentation du rythme de soins et de la charge de travail des praticiens. Les risques sont aussi psychologiques et émotionnels. En effet la surcharge de travail, si elle peut constituer un défi ou une motivation dans un premier temps, va devenir à la longue une source de stress importante : par le rythme soutenu mais aussi par la question de la qualité des soins (par exemple, le temps moyen passé pour un traitement endodontique molaire est de 30minutes (92), alors que le temps recommandé est de 45minutes à deux heures selon la difficulté...)

313-Horaires de travail

Les horaires de travail du chirurgien dentiste sont rarement immuables : retard lié aux soins, prise en charge d'urgence, communication avec le patient, pannes matérielles, stérilisation... Des horaires de travail trop longs et incompatibles avec la vie sociale ou des horaires de travail imprévisibles sont une source de stress et d'isolement.

314-Participation et contrôle

L'absence de contrôle sur l'environnement des soins, les horaires, la cadence est de même génératrice de stress. Par exemple, un dentiste remplaçant ou salarié auquel on impose un rythme soutenu, un matériel et des protocoles inconnus... pourra être assez vite dépassé par la situation s'il n'a pas revu en amont avec son employeur quelques adaptations du cadre de travail à ses propres capacités.

32-Aspects de la profession

L'évolution de la profession est principalement perçue négative par les chirurgiens dentistes eux-même, ce qui a été exprimé pleinement cette année au travers des grèves et manifestations du corps de santé bucco-dentaire.

En 2012, Opinion Way réalise pour l'American Express une étude auprès de 212 chirurgiens dentistes omnipraticiens français selon la norme ISO 20252 (116). Plus de 80% de ces praticiens expriment une augmentation du stress et du surmenage.

321-Finances

	Beaucoup diminué	Peu diminué	stable	Peu augmenté	Beaucoup augmenté	Sous-total augmentation
Tâches administratives			1	24	74	98%
Charges financières		1		14	84	98%
Investissement matériel		1	4	27	67	94%
Endettement	1	2	21	41	35	76%
Rémunération	20	42	29	8	1	9%

Figure 40 : Perception de l'évolution des finances

La majorité des dentistes de l'enquête (76 à 98%) estime que les charges financières du cabinet dentaire ont augmenté depuis 10 ans alors que la rémunération a globalement diminué (plus de 60% expriment une baisse de revenu).

322-Réglementation

	Beaucoup diminué	Peu diminué	stable	Peu augmenté	Beaucoup augmenté	Sous-total augmentation
Contraintes réglementaires		1	2	14	82	96%
Contrôles	2	5	50	27	16	43%
Délais de remboursement	36	29	15	8	12	20%

Figure 41 : Perception de l'évolution des réglementations

De la même façon, 96% des dentistes estiment que les contraintes réglementaires ont augmenté ; les contrôles de l'Ordre et de l'Assurance Maladie tendraient à suivre cette évolution. En revanche, il semblerait que les délais de remboursement par l'Assurance Maladie aient été nettement améliorés.

323-Patients exigeants

	Beaucoup diminué	Peu diminué	stable	Peu augmenté	Beaucoup augmenté	Sous-total augmentation
Exigence			6	39	55	94%
Information			7	48	45	93%
Devis multiples			13	41	46	87%
Soins à l'étranger		1	28	50	20	70%
Conflits		2	52	34	12	46%

Figure 42 : Perception de l'évolution de l'exigence des patients

La majorité des dentistes interrogés estime que les patients sont mieux informés et plus exigeants ces dix dernières années. Bien que pour la moitié des dentistes il n'y ait pas eu d'augmentation des conflits avec les patients, il n'en est pas moins que plus de 45% estiment que ces conflits ont augmenté !

Ils remarquent de plus une plus grande sensibilité des patients vis-à-vis du coût des soins : consultation de plusieurs dentistes pour réaliser des devis, soins à l'étranger...

324-Confiance en la profession

Ces différents aspects de la profession montrent que la plupart des praticiens omnipraticiens concernés par l'enquête ont une vision pessimiste de la profession.

En effet, 44% disent avoir peu confiance en l'avenir.

4- Prévention

L'OMS décrit trois types de prévention du stress : primaire (ergonomie, organisation), secondaire (éducation et formation) et tertiaire (gestion des effets du stress) (91).

41-Réduction du stress

411-Organisation et environnement de travail

C'est le praticien, sa personnalité, ses capacités, son expérience et ses compétences... qui déterminent le type d'exercice à savoir la variété et la vitesse des tâches, l'organisation des rendez-vous. Les horaires doivent être compatibles avec sa vie extra-professionnelle, que ce soit sa vie privée ou familiale ou encore ses activités extra-professionnelles.

412-Formation

La formation du chirurgien dentiste est indispensable tout au long de son exercice et obligatoire (94). Elle permet en effet, outre d'acquérir les nouvelles données issues de la recherche et de la science, le partage d'expériences et peut permettre d'éviter au praticien de se trouver acculé lors d'une situation nouvelle.

Mais il lui manque une formation dans la gestion de son environnement de travail : ergonomie, gestion du cabinet, management, comptabilité... d'autant que les investissements matériels sont de plus en plus nombreux et coûteux.

413-Description de poste

Il s'agit d'une partie de l'organisation du cabinet. Si le praticien est seul, il devra tout assumer. En revanche, dans un cabinet avec assistantes, une partie des tâches peut être déléguée (accueil, comptabilité, stérilisation...) et soumise à des protocoles. La description de poste permet alors une meilleure organisation au sein de l'équipe.

414-Communication

Il est important de favoriser, au sein de l'équipe soignante, l'écoute et la compréhension : la cohésion de l'équipe est importante pour que chacun trouve sa place et s'y sente à l'aise.

De la même façon, la communication avec le patient doit être favorisée de façon à le rassurer, pouvoir recueillir ses doléances et les éléments nécessaires au diagnostic, lui procurer les informations nécessaires au consentement éclairé, se prêter à la conciliation si besoin... (94)

Le patient est l'élément vital de notre profession et souvent une source de stress. Non seulement par notre appréhension de son comportement, des soins à prodiguer, de la difficulté, de la douleur qui pourrait être occasionnée mais aussi par son propre stress.

415-Savoir déléguer

Il arrive que le praticien soit face à une situation qu'il ne peut résoudre seul, par manque d'expérience, de compétences, de connaissances, de matériel... Il peut alors faire appel à un autre dentiste ou orienter le patient vers un autre dentiste ou médecin (94).

Il ne s'agit pas d'un échec mais de la meilleure solution pour le patient, dans le respect de la personne humaine, de la profession et de soi même.

42-Réduction des effets du stress

La première étape de réduction des effets du stress est la reconnaissance de celui-ci. Le déni de stress ou de burn-out entraîne le praticien dans un engrenage dont il est difficile de sortir.

Il faut ensuite accepter les changements nécessaires à la réduction du stress : réorganisation de l'agenda, des protocoles..., cours de relaxation et de gestion du stress. Si le burn-out est avéré, un traitement antidépresseur peut être mis en place, voire une psychothérapie.

43-Evacuation du stress

Elle est primordiale, tant au cabinet qu'en dehors. Il faut aménager des pauses dans l'agenda du cabinet, de façon à souffler : marcher un peu, se changer les idées en lisant le journal par exemple, s'étirer et faire des exercices de respiration...

Les activités extra-professionnelles permettent une rupture avec l'environnement du cabinet dentaire et ses soucis. Il peut s'agir de n'importe quel type d'activité (sportive, artistique, relaxation, sociale...).

Il faut aussi planifier de vrais moments de décompression au travers de vacances régulières.

5- Catalogue des techniques préventives

Réduire le stress au fauteuil	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cahier de rendez-vous adapté : rythme, horaires, charge ✓ Formation continue et échanges professionnels ✓ Variété des soins ✓ Savoir déléguer certaines tâches
Réduire le stress lié au patient	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Communication et information ✓ Rassurer ✓ Savoir déléguer à un confrère
Réduire le stress de l'équipe soignante	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Description de poste ✓ Communication ✓ Valorisation de chacun des membres de l'équipe
Récupération	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pauses dans la journée ✓ Pratiquer une activité extra-professionnelle ✓ Planifier des vacances

VI-Risque infectieux

1- Généralités

Le corps humain contient de l'ordre de 100 000 milliards de cellules mais encore 10 fois plus de micro-organismes (bactéries, virus, levures, protozoaires). La bouche contiendrait elle-même 10 milliards de bactéries : en moyenne, 1mL de salive contient 750 millions de bactéries, 1g de plaque dentaire 250millards.

Le chirurgien dentiste travaille à proximité d'une source infectieuse importante en nombre et en variété (plusieurs centaines d'espèces de micro-organismes). Certaines pathologies infectieuses sont classées aux tableaux des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité Sociale.

2- Pathologies

21- Infections bactériennes

211- Tableau n°76 du régime général

Ce tableau définit les critères à prendre en compte pour une infection professionnelle contractée en milieu de soins (notamment en milieu hospitalier). Voici quelques unes des espèces les plus courantes (95):

	Manifestations cliniques	Traitement
Staphylocoques	<ul style="list-style-type: none">- atteintes cutané-muqueuses- septicémie- atteinte viscérale (vomissements, diarrhées)- panaris	Antibiothérapie Résistance à la vancomycine
Pseudomonas aeruginosa	<ul style="list-style-type: none">- atteintes oculaires- atteintes cutané-muqueuses- septicémie- atteintes gastro-intestinales- atteintes pulmonaires	Résistance aux antibiotiques Antibiothérapie possible avec : ticarcilline en association avec acide clavulanique, gentamicine ...
Entérobactéries pathogènes strictes	<ul style="list-style-type: none">- atteintes gastro-intestinales (diarrhées...)- Escherichia coli : gastro-entérite infantile- Salmonella typhi : fièvre typhoïde- Shigelladysenteriae : dysenterie bacillaire	Polyrésistance aux antibiotiques Antibiogramme
Entérobactéries opportunistes	<ul style="list-style-type: none">- Staphylococcus, Pyocyanique : infections respiratoires, urinaires, abdominales- Escherichia coli : infection urinaire- Klebsiellapneumoniae : infections respiratoires	Polyrésistance aux antibiotiques
Pneumocoques	<ul style="list-style-type: none">- pneumonie lobaire- bronchopneumonies-pleurésies purulentes- sinusites, otites, conjonctivites- septicémie- méningites	Antibiothérapie : pénicillines, macrolides, sulfamides Résistance aux tétracyclines
Streptocoques bêta hémolytiques	<ul style="list-style-type: none">-otites- bronchopneumopathies- angines et scarlatine- érysipèle- endocardite	Antibiothérapie : pénicillines, érythromycine

Figure 43 : Bactéries fréquemment responsables d'infections professionnelles

212- Tuberculose

La tuberculose est une maladie à *Mycobacterium Tuberculosis* dont la transmission se fait par simple voie aérienne : l'inhalation de quelques germes suffit à l'infection mais la maladie ne se déclare que dans 10% des cas (97).

On observe une atteinte pulmonaire évolutive : toux, expectorations parfois sanglantes, douleurs dans la poitrine, faiblesse générale, perte de poids, fièvre ...

Le traitement consiste à prendre, chaque matin à jeun, 4 antibiotiques pendant 2 mois (ou 3 antibiotiques pour les enfants), puis 2 antibiotiques pendant 4 mois. (99)

213- Légionellose

Legionella Pneumophilia est responsable de 2 à 15% des pneumonies chez les chirurgiens dentistes, se développant dans l'eau stagnante des unités dentaires (98). La transmission se fait soit directement par l'eau contaminée ou par des aérosols contaminés (air conditionné, système eau chaude/froide, humidificateur de l'air...).

La forme pulmonaire ou maladie des légionnaires entraîne de la fièvre, une perte d'appétit, des céphalées, un état de malaise, une léthargie, des douleurs musculaires, de la diarrhée et un état confusionnel. On observe aussi en général une toux initiale bénigne avec des expectorations parfois teintées de sang (100).

La forme non pulmonaire ressemble à un état grippal.

La durée du traitement aux macrolides est de 8 à 14 jours pour les formes non graves et 21 jours dans les formes graves et/ou chez l'immunodéprimé. L'azithromycine permet de réduire la durée de traitement de moitié. On peut aussi utiliser des fluoroquinolones.

22- Mycoses professionnelles

221- Onyxis et péri-onyxis (101)

Les atteintes des ongles sont plus fréquentes aux mains qu'aux pieds. Les principaux facteurs locaux sont les contacts prolongés et répétés avec l'eau et les produits d'entretien, le port de gants de protection, les microtraumatismes.

L'espèce la plus souvent incriminée est *Candida Albicans*, présente chez 80% de la population notamment dans la flore de l'oro-pharynx et du tube digestif.

On peut observer une inflammation périunguëale douloureuse, des modifications de l'ongle comme des fissurations, striations, dentelures et décollement du bord libre, coloration brunâtre, onycholyse.

Le traitement consiste tout d'abord en l'élimination ou la limitation des facteurs locaux ainsi que l'application d'antiseptique au niveau des plaies. L'atteinte de l'ongle est traitée par l'application d'un antifongique jusqu'à la repousse complète de l'ongle. Si besoin, on peut associer un traitement oral comme du fluconazole.

23- Infections virales

231- Hépatites virales (102) (103)

L'hépatite virale, reconnue comme maladie professionnelle au tableau n°45 du régime général, est une inflammation des tissus du foie entraînée par la lutte du système

immunitaire contre un virus : les hépatites A et B ont été identifiées dans les années 1960-1970, les hépatites C et E ou « non A -non B » ont été identifiées vers 1989-1990.

Bien qu'elles soient souvent asymptomatiques, on peut observer un jaunissement de la peau et des yeux (jaunisse, ictère), des urines foncées et/ou au contraire des selles décolorées, une fatigue extrême, des nausées, des vomissements et des douleurs abdominales.

Les hépatites A et E sont des pathologies aiguës, les hépatites B et C peuvent elles, passer à l'état chronique et entraîner des complications tardives comme une cirrhose ou un cancer du foie.

Trois autres virus sont évoqués : virus de l'hépatite D qui serait un satellite du VHB, virus de l'hépatite G issu de la même famille que le VHC (peu connu et peu renseigné) et le virus de l'hépatite F (encore hypothétique).

	Epidémiologie	Evolution	Transmission	Traitement
Hépatite A (VHA)	836 cas en France en 2013	Rémission spontanée	Fécale-orale Sang Mère à l'enfant	/
Hépatite E (VHE)	1851 cas en France en 2013	Rémission spontanée	Fécale-orale Sang Mère à l'enfant	/
Hépatite B (VHB)	300 000 porteurs chroniques en France	10% de chronicité	Tout liquide biologique dont salive et sang Mère à l'enfant	phase chronique : Interféron alpha, antiviraux spécifiques
Hépatite C (VHC)	400 000 porteurs chroniques en France	65 à 85% de chronicité	Sang Mère à l'enfant	Phase chronique : Interféron alpha + ribavirine

Figure 44 : Hépatites : épidémiologie, évolution, transmission, traitement

A savoir que le potentiel infectieux du VHB est de 5 à 40% selon le taux de virus présent dans le sang et celui du VHC est de 2,5 à 10%.

232- Herpès

Les herpès sont une famille de virus dont 8 sont strictement humains : « human herpes virus » HHV 1 à 8 (106)(108). Le tableau suivant récapitule les différentes formes cliniques associées à ces virus et le mode de transmission.

	Pathologies	Symptômes	Transmission	Traitement
HHV 1 Herpes Simplex Virus 1 (HSV1)	Herpès labial (parfois génital)	« bouton de fièvre » Ulcérations buccales	Salive Contact avec la muqueuse buccale ou la lésion	Antiviraux : acyclovir et famille
HHV 2 Herpes Simplex Virus 2 (HSV2)	Herpès génital (rarement buccal)	Ulcères génitaux ou anaux Fièvre Adénopathies	Contact avec les lésions et liquides génitaux	Antiviraux : acyclovir et famille
HHV 3 Virus Zona- Varicelle (VZV)	Varicelle	Eruptions vésiculeuses Prurit	Transmission aérienne Contact avec	Désinfection des lésions Antiviraux (ex

		Fièvre	les lésions	acyclovir)
	Zona	Eruptions cutanées Douleurs		
HHV 4 Epstein-Barr Virus (EBV)	Mononucléose infectieuse	Fièvre et asthénie Angine adénopathies	salive	/
HHV 5 Cytomégalovirus (HCMV) (107)	Infection à cytomégalovirus	Fièvre Asthénie Amaigrissement pneumopathie	Liquides biologiques dont salive et sang Mère/enfant	Antipyrétiques Antiviraux
HHV 6 Roseolovirus (104)	Exanthème subit du nourrisson	Fièvre Convulsion Eruptions cutanées	Salive Sang Mère/enfant	/
HHV 7	Rôle pathogène inconnu	/	Salive Mère/enfant	/
HHV 8 Rhadinovirus (105)	syndrome de Kaposi	- atteinte cutanée (macule à nodule) - atteinte muqueuse (buccale, oculaire, ano-génitale) - atteinte pulmonaire (toux, dyspnée, fièvre)	Sang Mère/enfant	- Atteintes limitées : traitement local - Atteintes étendues : polychimio-thérapie

Figure 45 : Herpès : épidémiologie, évolution, transmission, traitement

233- Grippe (109)

La grippe est une infection très contagieuse, responsable d'épidémies nosocomiales au sein des patients mais aussi des soignants. Les virus en cause chez l'homme sont des virus influenza de type A et B très mutagènes. Souvent saisonnières (3 à 8% de la population Française), les épidémies grippales peuvent parfois entraîner des épidémies violentes à l'apparition d'un nouveau virus (13 à 24% de la population infectée par H1N1 en 2009).

Les 100 dernières années ont connu des pandémies massives chez l'homme :

1918	A(H1N1)	Grippe Espagnole	165 000 morts en France
1957	A(H2N2)	Grippe asiatique	?
1968	A(H3N2)	Grippe de Hong Kong	40 000 de morts en France
2009	A(H1N1)	Grippe « A »	312 morts en France sur 5,3 millions infectés

Figure 46 : Pandémies grippales depuis 1918

Les symptômes correspondent au « syndrome grippal » : fièvre, toux, céphalées, douleurs musculaires et articulaires, asthénie. L'évolution est généralement la guérison spontanée (1semaine) mais il peut parfois y avoir des complications comme des pneumopathies, entraîner une hospitalisation voir le décès.

La transmission se fait par voie aérienne et par contact direct : sécrétions nasales, salive, microgouttelettes en suspension (éternuement, toux, parole).

Le traitement est symptomatique le plus souvent, dirigé contre la fièvre et les douleurs (paracétamol...). Il peut parfois y avoir utilisation d'antiviraux en prophylaxie mais les souches récentes d'influenza y sont particulièrement résistantes. Les nouveaux antiviraux, les inhibiteurs de la neuraminidase comme le zanamivir et l'oseltamivir (Tamiflu®) peuvent cependant palier le développement des résistances.

234- SIDA (Syndrome d'immunodéficience acquise) (110)(111)(112)

Le virus, isolé pour la première fois en 1983 est dénommé en 1986 VIH, virus de l'immunodéficience humaine. Il s'agit d'un rétrovirus ou virus à ARN affectant les cellules immunitaires (lymphocytes CD4, macrophages) ainsi que des cellules cérébrales. L'évolution de la pathologie est lente et peut être décrite en quatre phases :

- primo-infection : avec (50 à 75 % des cas) ou sans symptômes, phase de séroconversion qui suit la contamination
- phase de latence avec parfois des adénopathies généralisées
- phase à symptômes mineurs
- phase d'immunodépression profonde, ou stade de Sida, généralement symptomatique.

Les principaux signes de l'infection par le VIH ne sont, lors de la primo-infection, pas spécifiques de l'infection : fièvre, adénopathies, pharyngite, plaques cutanées rouges, céphalées, douleurs musculaires, troubles digestifs (mal de ventre, diarrhée, vomissements). En phase chronique, on observe un affaiblissement immunitaire traduit par une fièvre modérée mais persistante, des sueurs nocturnes, une perte de poids, une augmentation de volume des ganglions, une diarrhée, des infections de la peau.

En stade avancé, le système immunitaire n'est plus efficace. Le Sida entraîne alors l'installation d'infections opportunistes (bactéries, virus, champignons, parasites), le développement de cancers (lymphome, sarcome de Kaposi...), une atteinte du cerveau et démence progressive, une perte de poids voire un amaigrissement extrême.

La transmission se fait par les fluides corporels : sang, sécrétions vaginales, sperme et liquide pré-séminales, lait maternel.

Le potentiel infectieux du Sida est de 0,3%. Au 12 décembre 2009, l'Institut de Veille Sanitaire recense sur 20 ans 14 cas de séroconversion chez le personnel de santé (aucun cas en cabinet dentaire) et 35 cas d'infection présumée dont 3 cas en cabinet dentaire. Le potentiel infectieux du Sida est de 0,3% soit 10 à 100 fois inférieur aux VHB et VHC.

Le traitement contre le VIH n'éliminera pas le rétrovirus, mais permet de réguler sa population et de redynamiser le système immunitaire. Il s'agit d'une association d'antirétroviraux (3 ou plus) actifs sur les protéines de réplication du rétrovirus : inhibiteurs de la transcriptase inverse, de la protéase, d'intégrase et de fusion.

3- Causes

31- Les portes d'entrée

Les agents infectieux présents dans l'environnement du praticien peuvent trouver différentes façon de pénétrer dans l'organisme et entraîner une infection locale ou, en passant dans le sang, être à l'origine de pathologies généralisées.

311- Voies respiratoires

De nombreuses infections se transmettent par simple inhalation d'un agent infectieux présent dans l'air ambiant.

De façon générale, la contamination de l'air se fait lors de la parole, d'un éternuement ou d'une toux, par projection de gouttelettes de salive ou de sécrétions nasales infectées.

En pratique dentaire, l'utilisation des détarteurs, turbines, micromoteurs, sprays air/eau... est une autre source de contamination aérienne par formation et projection dans l'air de particules infectées (salive, sang, tissus ou matériaux dentaires, eau...) sous forme de gouttelettes ou d'aérosols. De plus, lors de l'utilisation des instruments rotatifs, des particules ou agents infectieux peuvent rentrer au niveau de la tête des instruments et entraîner, lors des utilisations suivantes une contamination croisée des autres patients mais aussi être projetés dans l'air.

Les systèmes de ventilation et de climatisation peuvent aussi être une source de dissémination dès lors qu'ils ne sont pas équipés d'un système de destruction d'agents infectieux : les filtres et conduits retiennent les micro-organismes qui s'y développent dans un biofilm microbien et sont relargués en permanence dans l'air de la pièce.

312- Yeux

Les infections des yeux sont liées au dépôt de micro-organismes sur la muqueuse oculaire, à cause de projections de particules contaminées (salive, sang, eau, tissus ou matériaux dentaires) lors, comme précédemment de la parole, de la toux, de l'éternuement, de l'utilisation d'instruments rotatifs ou vibrants, de l'utilisation de sprays d'air ou d'eau.

Un deuxième mode de contamination, souvent négligé, est le toucher des yeux ou des tissus-péri-oculaires : frottement des yeux avec les mains, essuyage avec le bras, la manche ou un revers de blouse par exemple. Tout passage d'une matière souillée autour des yeux peut être source de contamination.

313- Peau

La peau est constituée en surface de l'épiderme (épithélium de revêtement) et en dessous du derme (tissu conjonctif) et de l'hypoderme (tissu conjonctif et adipeux).

Sa fonction première est de constituer une barrière protégeant le milieu interne de l'environnement grâce à l'épiderme, constitué de plusieurs couches cellulaires non vascularisées.

La kératine de la couche cornée assure un rôle de barrière imperméable notamment contre la pollution, le soleil, le froid. La couche épineuse est elle une barrière immunitaire grâce aux cellules de Langerhans, qui initient et propagent la réponse immunitaire grâce à leurs capacités de phagocytose et de présentation d'antigène.

Ainsi, la peau intègre est normalement infranchissable par des agents infectieux, ce qui n'est pas le cas des muqueuses qui ne possèdent pas de kératine.

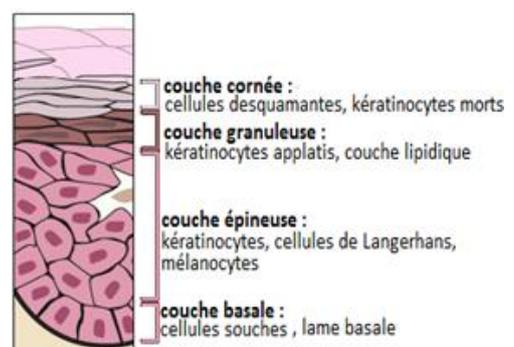


Figure 47 : Couches cellulaires de l'épiderme

La transmission d'un agent infectieux au niveau de la peau se fera donc par franchissement de l'épiderme, au niveau du derme et de l'hypoderme : par contact per cutané (piqûre, coupure) ou par contact sur une peau lésée (brûlure, plaie, eczéma...).

32- Les accidents d'exposition au sang (AES)

Le Groupe d'étude sur le risque d'exposition des soignants aux agents infectieux (GERES) définit comme accident avec exposition au sang (113) « *tout contact percutané (piqûre, coupure) ou muqueux (oeil, bouche) ou sur peau lésée (eczéma, plaie) avec du sang ou un produit biologique contenant du sang pour lesquels le risque viral est prouvé.*

[...] Le risque de transmission d'agents infectieux lors d'un AES concerne l'ensemble des germes véhiculés par le sang ou les liquides biologiques (bactéries, virus, parasites et champignons). En pratique, on redoute surtout le VHB, le VHC et le VIH, en France, du fait de leur prévalence, de l'existence d'une virémie chronique et de la gravité de l'infection engendrée. »

Les statistiques concernant les AES pour les chirurgiens dentistes sont peu renseignées. Il semblerait que contrairement à leurs employés et aux médecins/chirurgiens hospitaliers, les praticiens libéraux ne déclarent pas leurs accidents (114)(115)(116).

En cabinet dentaire, l'AES est le plus souvent lié à un accident percutané qui peut être provoqué au cours de tout acte, par tout objet piquant ou tranchant :

- Examen intra-buccal : Sonde, morsure...
- Détartrage : Sonde, insert ultrasons, curette de type ck6...
- Soins conservateurs : Sonde, fraises de turbine ou contre-angle, excavateur, instruments endodontiques, aiguille à anesthésie...
- Acte chirurgical : Sonde, bistouri, aiguille de suture, aiguille à anesthésie, élévateurs d'apex, syndesmotome...
- Débarrassage/nettoyage du poste : Sonde, insert ultrasons, curette de type ck6, fraises de turbine ou contre-angle, excavateur, instruments endodontiques, bistouri, aiguille de suture, aiguille à anesthésie, élévateurs d'apex, syndesmotome...

Nous pouvons de plus parler de plus certains sprays air/eau non jetables à extrémité métallique avec lesquelles, qui peuvent griffer les avant-bras du fait de leur encombrement et gênant l'accès au plateau d'instruments.



Figure 48 : Embouts non jetables de sprays

4- Prévention

La prévention du risque infectieux se fait avant, pendant et après l'acte.

41- Avant les soins

411- Obligations vaccinales

Le chirurgien dentiste est soumis à plusieurs obligations vaccinales, les premières concernant la population générale :

- diphtérie et tétanos

« *Les vaccinations antidiphtérique et antitétanique par l'anatoxine sont obligatoires, sauf contre-indication médicale reconnue ; elles doivent être pratiquées simultanément.* » Code de la santé publique article R3111-2 (117)

- poliomyélite : « La vaccination antipoliomyélitique est obligatoire, sauf contre-indication médicale reconnue » Code de la santé publique article R3111-3 (117)
- tuberculose : « La vaccination par le vaccin antituberculeux BCG est obligatoire, sauf contre-indications médicales reconnues [...] » Code de la santé publique article L3112-1 (118)

Exposé à un risque de contamination professionnelle, il doit de plus, au vue du Code de la santé publique, a. L3111-4 et de l'arrêté du 3 novembre 1980 (120) être vacciné contre l'hépatite B. L'obligation de vaccination contre la grippe est suspendue par le décret 2006-1260 par faute de couverture vaccinale insuffisante (121).

Pathologie	niveau d'obligation	Vaccin
Diphtérie et Tétanos	Toute la population	REVAXIS [®] TETRAVAC ACELLULAIRE [®] BOOSTRIX [®]
Poliomyélite	Toute la population	REVAXIS [®] TETRAVAC ACELLULAIRE [®] BOOSTRIX [®]
Tuberculose	Toute la population	BCG
Hépatite B	professionnelle	ENGERIX B20 [®] (adulte) TWINRIX [®]
Grippe	recommandée	VAXIGRIP [®]

Figure 49 : Vaccinations obligatoires

D'autres vaccinations peuvent être parfois recommandées comme la coqueluche, la rubéole, la rougeole, la varicelle, l'hépatite A...

412- Tenue professionnelle

Le chirurgien dentiste doit porter une tenue de travail, stockée et lavée séparément des vêtements non-professionnels : blouse, casaque ou tunique et pantalon. Lors de soins sur des patients porteurs de VIH ou VHB, le port d'une sur-blouse à usage unique est recommandé. Celle-ci sera jetée à la fin des soins dans la filière DARS (cf paragraphe 432).

Le port de lunettes de protections est systématique pour tout acte. Elles doivent être larges et munies de protections latérales, nettoyées entre chaque patient grâce à une solution détergente/désinfectante (19).

Le masque de type FFP1 à FFP3 (norme EN 149 :2009 et norme 14683 :2005) est porté systématiquement, de façon bien ajusté. Il est recommandé de le changer entre chaque patient, lorsqu'il est humide ou après un acte chirurgical et jeté dans la filière DASRI (cf paragraphe 432) (20)(21)(22).

Les gants sont portés de façon systématique : lors des soins et examen, lors de la manipulation d'instruments souillés. A usage unique, ils sont changés entre chaque patient, à chaque interruption de soin ou dès que leur intégralité est affectée et jetés dans la filière DASRI (cf paragraphe 432).

Ils peuvent être stériles, en différentes matières, poudrés ou non (à savoir que les gants en nitrile et en néoprène ont une meilleure résistance aux perforations par rapport au latex ou au vinyle) (122)(123).

Toute plaie au niveau des mains devra être pansée avant lavage et port des gants.

413- Questionnaire médical

Il est nécessaire de faire remplir par le patient un questionnaire de santé, à toute ouverture de dossier et de le mettre à jour régulièrement (124). Celui-ci portera sur les antécédents médicaux du patient ainsi que ses pathologies actuelles (opérations chirurgicales, infections VIH/hépatite/autres, pathologies cardiaques/respiratoires/nerveuses/etc), les traitements en cours, le risque hémorragique...

Il doit renseigner tout trouble nécessitant des précautions particulières, aussi bien pour la protection des soignants que pour la sienne : risque infectieux, contre-indications médicales, interactions médicamenteuse...

42- Au cours des soins

421- Quelques règles de bonne pratique

- anesthésie : ne jamais recapuchonner une aiguille.

L'aiguille doit être retirée soit grâce au conteneur spécifique ou grâce à une pince à compresse et éliminée immédiatement.

- instrumentation et dispositifs médicaux : privilégier l'usage unique

- plan de travail : ranger au cours du soin

Le plan de travail doit être lisible et ordonné : chercher ses instruments sur un plan de travail en vrac, c'est comme fouiller dans une boîte d'épingles ou d'aiguilles de couture. Les instruments souillés doivent être remis à leur place, manche vers le praticien, les objets tranchants ou coupants (fil de suture, bistouri) dans un angle prévu avec par exemple les compresse souillées.

- gants, masque, lunettes : port obligatoire

Il ne faut pas hésiter à changer un gant percé ou un masque humide.

Ne pas se frotter les yeux, le visage, les bras ou de la peau non protégée avec les gants.

- aspiration : la pompe à salive ne protège pas

Seules les aspirations de gros diamètre peuvent limiter l'émission de particules et aérosols.

422- En cas d'AES (125)

Lors d'une piqure, coupure ou de contact sur une peau lésée d'un instrument susceptible d'être contaminé (sang, salive), il faut immédiatement nettoyer la plaie avec de l'eau et du savon, rincer abondamment puis tremper au moins 5 minutes la zone dans du Dakin stabilisé ou de l'eau de javel diluée (5%). Il ne faut pas presser la zone pour la faire saigner !

En cas de projection sur les muqueuses, on rince abondamment à l'eau courante ou au sérum physiologique, pendant au moins 5 minutes.

Dans les 4 heures si possible, il faut contacter les urgences ou un référent AES. On pourra alors évaluer le risque infectieux, demander au patient de pratiquer les sérologies VIH, VHB, VHC. Si le risque infectieux est avéré ou suspecté, un traitement prophylactique peut être débuté.

Dans les 48 heures, il faut déclarer l'accident. Pour un dentiste libéral directement auprès de son assureur, pour un dentiste salarié auprès de la CPAM.

Un suivi sera mis en place (clinique et sérologique) avec si besoin un traitement curatif.

43- Après les soins

431- Classification des dispositifs médicaux en fonction du risque infectieux, classification de Spaulding

- Instrumentation critique : matériel invasif

Ce sont les instruments en contact direct avec des tissus normalement stériles c'est à dire après effraction (sondes, excavateurs, fraises, instrumentation endodontique, matériel de chirurgie...), à fort risque infectieux. Si possible, il faut utiliser du matériel à usage unique ou du matériel réutilisable pouvant être stérilisé.

- Instrumentation semi-critique : matériel non invasif

Ces instruments entrent en contact avec la salive et la muqueuse buccale (miroir, précelle, instrumentation rotative, porte empreinte...) et représentent un risque infectieux moyen. Comme précédemment, le matériel peut être à usage unique ou stérilisable.

- Instrumentation non critique : matériel externe

L'instrumentation non critique représente tout les dispositifs médicaux utilisés hors de la bouche, n'ayant aucun contact avec le patient ou avec de la peau intègre (corps de la lampe à polymériser, flacons, pistolets distributeurs...). Le risque infectieux étant considéré faible, la désinfection peut être de bas niveau.

- Quelques exemples de classification d'instruments (126)

Classification	Niveau de traitement	Instruments
Critique	Stérilisation ou Usage unique	Général : sondes Seringues d'anesthésie Endodontie : limes à canaux Lentulos Forêts de Gates Excavateur Chirurgie : daviers Ecarteurs Rugines Syndesmotomes Parodontologie : inserts à détartrer Curettes de Gracey
Semi-critique	Stérilisation ou Usage unique	Arrache couronne Contre-angle/turbine/pièce à main Fouloirs Porte-empreintes Précelles Spatule à bouche
Non critique	Désinfection	Corps du pistolet distributeur Corps de la lampe à polymériser

Figure 50 : Classification et niveau de traitement d'instruments de chirurgie dentaire

432- Nettoyage du poste

Le débarrassage du poste se fait ganté : retrait de l'instrumentation rotative, détartreurs, canules d'aspiration, embouts des sprays air/eau, qui sont placés soit dans le plateau soit jetés selon leur possibilité de réutilisation. Le plateau d'instruments et tout le matériel souillé est apporté en salle de stérilisation. Les déchets (cf paragraphe 432) sont éliminés au cours des actes dans la salle de soins ou en stérilisation.

Avec une paire de gants neufs, le matériel non souillé (tubs, matériel d'empreinte, flacons...) est désinfecté grâce à une lingette imprégnée de détergent/désinfectant puis rangé. On passe alors au nettoyage des surfaces, « du plus propre au plus sale » : plan de travail et karts, scialytique, unit dentaire (tablettes, moteurs, aspiration) puis le fauteuil, les sièges praticien et assistante et enfin le crachoir.

En fin de journée, l'ensemble des surfaces (sol, meubles) doit être nettoyé et désinfecté, les aspirations et le crachoir purgés grâce à un détergent/désinfectant.

433- Gestion des déchets

Le tri et le conditionnement des déchets se fait en salle de soins, dès leur production ou dans la zone « sale » de la stérilisation.

Certains déchets sont à éliminer systématiquement par la filière des déchets à risques infectieux (127) :

- matériels ou matériaux piquants ou coupants, qu'ils aient été ou non en contact avec un produit biologique
- tout article de soins et tout objet souillé par du sang ou un autre liquide biologique
- déchets anatomiques humains, correspondant à des fragments humains non aisément identifiables par un non spécialiste
- tout petit matériel de soins fortement évocateur d'une activité de soins et pouvant avoir un impact psycho-émotionnel : seringue, tubulure, sonde, canule, drain, gant...

Les déchets de soins sont classés en 4 catégories et jetés dans 4 collecteurs différents :

Déchets ménagers et assimilés DMA	Déchets d'activités de soins à risque infectieux DASRI		Déchets d'activités de soins à risque chimique et toxique DASRCT
	mous	piquants/coupants/tranchants (OPCT)	
Essuie-mains Têtières Emballages Calots	Gants/masques Champs opératoires Compresse/cotons Gobelets Canules d'aspiration	Lames de bistouri Aiguilles/carpules Instruments endo Pièces anatomiques	Déchets d'amalgame Séparateurs d'amalgames
			

Figure 51 : Tri des déchets

Les déchets sont stockés dans un local à l'extérieur de la zone de soins, frais et ventilé, facilement lavable à grande eau.

Les conditions de transport des déchets de soins ont été fixées par l'arrêté du 5 décembre 1996 (128) qui rend obligatoire leur prise en charge par un organisme spécifique. Un bordereau CERFA no 11351*02 est à remplir et à conserver 3 ans, identifiant le producteur, le collecteur, le destinataire final et le lot. Il est fourni par le producteur lors de la collecte, l'exploitant de l'usine d'incinération dispose d'un mois pour renvoyer le bon signé.

Une convention est signée entre les prestataires et le cabinet dentaire : objet et parties concernées, modalités de conditionnement/collecte/entreposage/transport, installations d'incinération ou de désinfection, installations de secours, conditions financières, conditions de résiliation (129)(130).

434- Désinfection et stérilisation des instruments

Une fois les déchets et l'instrumentation à usage unique ôtés du plateau de soins, celui-ci va suivre le protocole de la chaîne de stérilisation. Ce matériel doit pouvoir être démonté, immergé, nettoyé et autoclavé et répondre au marquage CE ainsi qu'à la norme EN NF ISO 17 664 (131).

La salle de stérilisation est organisée en trois zones : une zone sale, une zone de traitement de l'instrumentation et une zone propre. Tout au long de cette chaîne, les instruments sales vont subir plusieurs étapes avant d'être de nouveau réutilisables (125).

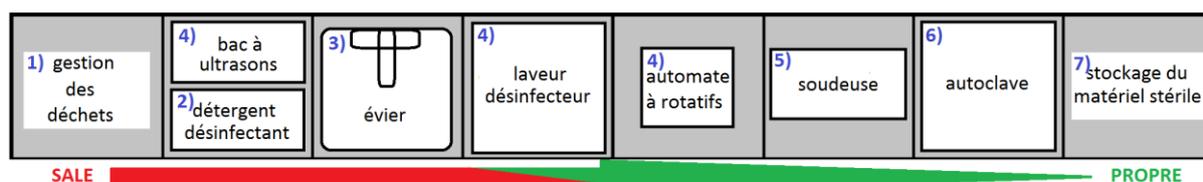


Figure 52 : Etapes de la chaîne de stérilisation

1) Etape préliminaire : tri

La première étape est comme vu précédemment le tri des déchets, de l'instrumentation à usage unique et de l'instrumentation réutilisable. Il se fait dans un espace prévu à cet effet, en zone sale.

2) Pré-désinfection : trempage

Tous les instruments critiques et semi-critiques sont plongés dans un bain détergent/désinfectant, de façon à abaisser le niveau de contamination et faciliter le nettoyage. Le temps de trempage doit respecter les consignes du fabricant.

Les instruments rotatifs et détartreurs font souvent l'objet d'une pré-désinfection seulement externe pour les préserver du risque de détérioration précoce.

3) Rinçage

Le rinçage se fait à l'eau claire et peut être accompagné d'un brossage des instruments pour éliminer les derniers résidus.

4) Nettoyage

L'instrumentation fine et creuse (limes, lentulos...) doit préalablement passer au bac à ultrasons. Elle passera ensuite, si possible, avec le reste des instruments au laveur/désinfecteur, au thermo-désinfecteur ou fera l'objet d'un nettoyage manuel.

Les turbines, contre-anges, pièces à main et certains détartreurs, s'ils ne sont pas démontables, passeront à l'automate pour être désinfectés et lubrifiés (Turbocid®, X-CID2®, Dac Universal®...). Les rotatifs passés au thermo-désinfecteur seront lubrifiés manuellement à l'aide de sprays lubrifiants.

5) Conditionnement : mise sous sachet

Le matériel doit être parfaitement propre, sec et fonctionnel. Les instruments sont soit positionnés dans des cassettes ou des plateaux selon les protocoles du cabinet dentaire ou placés dans ses sachets de stérilisation. Ces sachets sont soudés aux deux extrémités (vérification visuelle).

6) Stérilisation : passage à l'autoclave

La stérilisation se fait par la vapeur d'eau saturée à 134°C pendant au moins 18 minutes. L'autoclave doit répondre au marquage CE ainsi qu'à la norme de conformité NF EN 13360 (132) et de validation du procédé de stérilisation NF EN ISO 17665-1 (133). La maintenance et le contrôle doivent être assurés par contrat avec un organisme de contrôle certifié (134). Les sachets stériles doivent être étiquetés (processus de stérilisation, date limite) pour assurer la traçabilité du matériel (dossier à conserver 5 ans).

7) Stockage

Le stockage se fait dans un local ou équipement à l'abri de la lumière et de l'humidité, évitant tout entassement ou chute et permettre la rotation des stocks.

5- Catalogue des techniques préventives

Locaux et équipement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Salle de stérilisation : entrée en zone sale, sortie en zone propre ✓ Autoclave répondant aux différentes normes ✓ Préférer le matériel à usage unique ✓ Local de stockage des déchets
Protection personnelle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tenue professionnelle, sur-blouse si besoin ✓ Port du masque systématique, à changer régulièrement ✓ Port des lunettes de protection systématique, désinfectées entre chaque patient ✓ Port des gants systématiques, à usage unique, changés entre chaque patient ou si effraction ✓ Vaccinations obligatoires dont l'hépatite B
Protocole opératoire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminer directement les aiguilles, ne jamais recapuchonner ✓ Plan de travail ordonné et lisible ✓ En cas d'AES, respect de la procédure
Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respect des protocoles ✓ Séparer DAM, DASRI mou, DASRI OPCT, DASRCT dans les conteneurs prévus
Protocoles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ protocole de nettoyage du poste : du plus propre au plus sale

d'hygiène	<ul style="list-style-type: none">✓ protocole de stérilisation : du plus sale au plus propre✓ protocole d'hygiène des locaux✓ le poste de travail et les instruments doivent être nettoyés/stérilisés entre chaque patient
-----------	--

VII- Risque mercuriel

1- Généralités

Selon le Ministère du Travail, les risques sanitaires liés au mercure touchent principalement quatre secteurs : l'industrie électrique, l'industrie chimique, la dentisterie et la joaillerie.³ En effet, entre 40 et 50 tonnes d'amalgame seraient consommées par an en France et de 14,5 à 20 tonnes de déchets seraient produites.

Alors que, dans son rapport en 2001 (135), le Sénat déclarait :

« aucune maladie ou pathologie professionnelle propre aux dentistes n'a pu être constatée. Sauf exception, il ne semble pas que les dentistes, les femmes dentistes, et les enfants de femmes dentistes, aient de problèmes de santé particuliers »

« Le risque d'hydrargyrisme (intoxication au mercure) chez les dentistes est réel » INRS (136)

Le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHCST) dénonce en 2013 l'hypocrisie autour du mercure en cabinet dentaire (137) :

« La question de la toxicité du mercure dentaire est pourtant dans le viseur de nombreuses agences (pour les patients et porteurs d'amalgames) [...] Mais, dans le même temps, personne ne se penche sur les professionnels dentaires –chirurgiens dentistes et assistantes- qui sont pourtant aux premières loges quand il s'agit d'inhaler des vapeurs de mercure. »

2- Pathologies (136)(138)

21- Risques aigus, exposition brève

211-Inhalation de vapeurs de mercure

- Irritation des voies respiratoires : pneumopathie, œdème interstitiel
- encéphalopathie pouvant aller jusqu'au coma
- troubles digestifs : nausées, vomissements, diarrhée
- stomatite
- atteinte tubulaire rénale modérée

Ces troubles peuvent apparaître pour des expositions de quelques heures, à des concentrations de 1 à 3mg/m³ d'air.

212- Effraction cutanée

- inflammation locale
- intoxication rare
- lésions nécrotiques en cas de passage intraveineux (ex : embolie artérielle)

213- Ingestion

- troubles digestifs : douleurs abdominales, vomissements, diarrhées, traces de sang
- stomatite
- éruption cutanée
- insuffisance rénale aigüe : anurie parfois prolongée, néphrite tubulaire



Figure 53 : Dangers du mercure, selon l'annexe VI du règlement CLP

³ D'après le Ministère du travail, consultable à l'adresse : <http://www.travailler-mieux.gouv.fr/Mercure.html>

22- Risques chroniques, exposition prolongée

221- Hydrargyrisme professionnel

Il s'agit d'une atteinte neuronale progressive aboutissant notamment à une encéphalopathie. Les signes sont d'abord des troubles de l'humeur (irritabilité, émotivité, anxiété, hyperexcitabilité, dépression) et des insomnies, puis des tremblements des doigts, paupières, lèvres, langue. L'aggravation de l'encéphalopathie entraîne des tremblements intentionnels qui peuvent devenir quasiment permanents.

D'autres signes peuvent aussi être associés comme une stomatite, la chute des dents (intoxication sévère), une atteinte neurologique périphérique, une décoloration du cristallin, une perte de poids et d'appétit, une perte de mémoire, un goût métallique en bouche, une hypersalivation...

Les premiers signes peuvent apparaître dès 0,06 à 0,1mg/m³ pour une exposition de 8h/jour de travail sur une année et les tremblements dès 0,1 à 0,2mg/m³.

L'interruption de l'exposition dès les premiers symptômes peut permettre une récupération totale.

222- Effets génotoxiques

A partir d'un taux urinaire de mercure supérieur à 100µg/L, des aberrations chromosomiques peuvent apparaître. Elles sont en nombre anormalement élevé au dessus de 800µg/L.

223- Effets cancérogènes

D'après FLACY, JARGOT et associés (138) « *les études épidémiologiques conduites chez les salariés exposés au mercure ne sont pas en faveur d'un effet cancérogène* ».

224- Effets sur la reproduction

Plusieurs études ont montré un risque plus important d'avortement spontané et de baisse de la fertilité chez les femmes exposées au mercure, notamment dans les cabinets dentaires.

3- Causes

La principale cause des risques mercuriels au cabinet dentaire est l'utilisation de l'amalgame comme matériau d'obturation.

31- Le mercure dans les amalgames

L'amalgame dentaire est constitué de 50 à 60% d'une poudre métallique –argent, étain, cuivre, zinc- et de 40 à 50% de mercure liquide.



Figure 54 : Dangers du mercure, selon l'annexe de la directive 67/548/CEE

Le mercure à température et pression ambiante se présente sous forme d'un liquide blanc argenté, très dense et très mobile, inodore, insoluble dans l'eau et les solvants organiques. En revanche, c'est un bon solvant pour les métaux, même à température ambiante d'où son utilisation pour les amalgames (138).

Le mercure est relativement volatile : il se transforme en vapeur facilement dans des conditions normales de température et pression mais aussi dès lors que la température s'élève comme lors des étapes de manipulation de l'amalgame (139).

Le mercure utilisé en cabinet se présente sous différentes formes de conditionnement. La principale forme existante a été pendant longtemps des flacons de mercure mais ils ne sont normalement plus commercialisés dans le secteur dentaire depuis les années 90 et ont laissé la place aux capsules prédosées (obligatoires depuis 2000)(136).

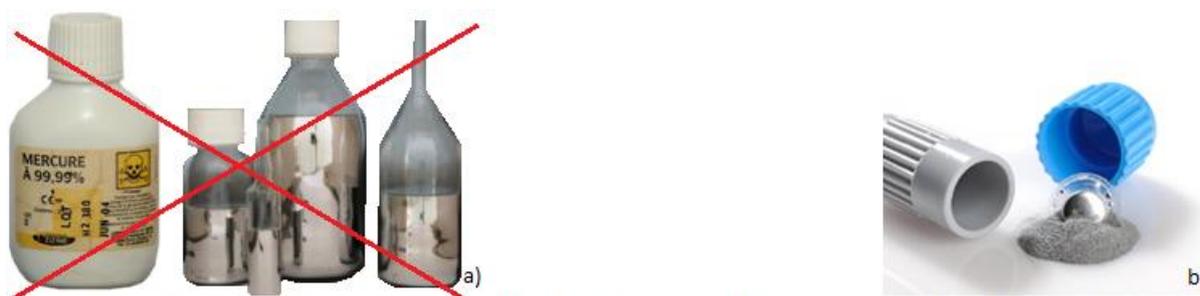


Figure 55 : Conditionnement du mercure des amalgames dentaires :
(a) flacons et ampoules, (b) capsules prédosées

métalliques par le mercure, amalgamation en différentes phases, cristallisation et durcissement de l'amalgame.

32- Geste clinique : préparation et pose

La préparation de l'amalgame en capsules prédosées est simple : si besoin, il faut enclencher la capsule et la placer dans le vibreur à amalgame 3 à 8 secondes. Le mélange poudre-liquide et la trituration se font dans la capsule sans intervention manuelle du praticien ou de l'assistante. La capsule étant étanche, il n'y a normalement plus, durant la préparation, d'échappement de vapeurs mercurielles dans la zone respiratoire du praticien ni de l'assistante. Cependant, lors de l'ouverture de la capsule, l'amalgame réchauffé par la trituration mécanique et le début de la réaction produit des vapeurs.

La pose de l'amalgame se fait par condensation : il est chargé dans un porte amalgame, déposé dans la cavité puis condensé grâce à un fouloir. Cette étape permet de faire remonter le mercure encore liquide et de l'évacuer. Plusieurs études se sont penchées sur les taux de mercure dégagés lors des différents travaux effectués sur les amalgames (136) :

	Irrigation aspiration	Mercure atmosphérique avant la pose	Mercure atmosphérique pendant la pose
Kessel et Coll, 1980	Oui	3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Engle et Coll, 1992	Oui	Non renseigné	6 à 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Schlegel et Coll, 1997	Non	Non renseigné	530 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Schah Boss et coll, 1999	Oui	1 à 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Figure 56 : Emissions de mercure lors de la préparation et de la pose d'un amalgame

Il a été montré que l'évaporation de mercure diminue au fur et à mesure de la prise de l'amalgame, mais le souillage du champ opératoire et des instruments entraîne une prolongation de l'exposition.

33- Travail de l'amalgame et dépose

Le travail de l'amalgame sec et la dépose se font à la turbine. Outre les débris et poussières formées, la forte vitesse de rotation de l'instrument entraîne un réchauffement du soin et un dégagement de vapeurs de mercure.

Les études à ce sujet montrent de grandes variations de résultats, qui pourraient être imputables aux techniques mises en œuvre des amalgames (136):

	Mercure atmosphérique à la sculpture	Mercure atmosphérique au polissage	Mercure atmosphérique à la dépose
Engle et Coll, 1992	Non renseigné	2 à 4µg/m ³	15 à 20µg/m ³
Schah Boss et coll, 1999	6,47µg/m ³	0,31µg/m ³	1,59µg/m ³

Figure 57 : Emissions de mercure lors du travail d'un amalgame

34- Pollution du cabinet dentaire

Le mercure peut se répandre dans une grande partie du cabinet : par dissémination aérienne des poussières et vapeurs, par contact d'objets souillés, des gants, de la salive du patient..., par passage dans le circuit d'aspiration du fauteuil dentaire, etc. Toutes les surfaces peuvent être contaminées par le mercure et il se crée ainsi une « pollution de fond » augmentant progressivement tout au long de la vie du cabinet (136).

Certains endroits sont cependant plus pollués que d'autres : le séparateur d'amalgame récupérant tous les déchets, le système d'aspiration, les conteneurs à déchets mercuriels, le vibreur (amalgamateur) (140).

	Taux moyen de mercure (µg/m ³)	Fourchette des mesures (µg/m ³)
Séparateur d'amalgame	141,65	0,6 à 5000
Système d'aspiration	144,48	1,6 à 991,3
Déchets d'amalgames	48,85	0,4 à 331,9
Vibreux d'amalgame	23,47	0,7 à 192,9

Figure 58 : Taux atmosphériques de mercures à différents endroits de traitement de l'amalgame

Les taux de mercure atmosphérique sont en moyenne inférieurs aux valeurs moyennes d'exposition (50µg/m³) mais supérieurs aux valeurs limites d'exposition professionnelle fixées par le Code du Travail (0,02mg/m³ soit 20µg/m³) (141).

4- Prévention

41- Conception et hygiène des locaux

Il ne s'agit pas d'une règle spécifique au mercure, mais appliquée à l'hygiène du cabinet dentaire dans sa globalité, car la conception elle-même des locaux n'influe pas directement sur la protection contre la pollution en mercure. Ce que l'on recherche, c'est avoir des locaux présentant le moins de rétention possible de poussière et un accès facilité au nettoyage.

Les surfaces –murs, sols, mobilier- doivent être lisses, non poreuses, facilement nettoyables avec des détergents. Il faut proscrire les fibres textiles : moquettes, rideaux, tapis... et aménager les systèmes électrique et informatique de façon à avoir le moins de câbles possibles dans la pièce (clavier et souris sans fils, réseaux sans fils, câbles électriques protégés...). Le revêtement du sol doit remonter d'une dizaine de centimètres sur les murs pour éviter la formation d'un angle dont le joint est difficilement nettoyable.

Il faut permettre le nettoyage quotidien de toutes les surfaces à grande eau et aérer le local au moins 5 minutes par heure (142).

42- Déchets d'amalgames

421- Récupération des déchets secs

La dernière réglementation en date concernant l'élimination des déchets d'amalgame en cabinet dentaire date de 1998, via un arrêté publié au Journal Officiel (version consolidée au 24 novembre 2015) (143).

« Les déchets secs et liquides d'amalgames dentaires sont, dès leur production, séparés des autres déchets.

Les déchets secs [...] contenus dans le pré-filtre et les capsules de pré-doses sont conditionnés dans des emballages identifiés à usage unique, étanches à l'eau en toutes positions, résistants à la perforation, stables et présentant une fermeture provisoire et une inviolabilité complète lors du transport. »

422- Récupération des déchets humides

- article 2 : *« Les effluents liquides contenant des résidus d'amalgames dentaires sont évacués vers le réseau d'eaux usées après un passage dans un séparateur d'amalgame. Le séparateur d'amalgame retient, quelles que soient les conditions de débit, 95% au moins, en poids, de l'amalgame contenu dans les eaux usées [...] »* (143)

- article 8 : *« Les installations des cabinets dentaires existantes sont rendues conformes aux présentes dispositions dans un délai de trois ans à compter de la date de publication au Journal Officiel du présent arrêté.*

Les nouveaux units acquis, après parution du présent arrêté, sont complétés dès leur installation par un séparateur d'amalgame » (143)

La mise en place d'un séparateur d'amalgame est donc obligatoire depuis le 7 avril 1998, avec un délai accordé jusqu'au 7 avril 2001 pour les units déjà existants. Elle doit se faire selon la norme ISO 11143 qui n'a pas été changée depuis 2008 et mais sera réexaminée en 2016 (144).

Le filtre du séparateur doit être changé régulièrement, selon les indications du fabricant. Certains fauteuils sont équipés d'un système d'alerte lorsque le récupérateur est à changer.

423- Transport

Les conditions de transport des déchets d'amalgames dentaires ont été fixées par un arrêté du 5 décembre 1996 qui rend obligatoire leur prise en charge par un organisme spécifique. Trois bordereaux existent, identifiant le producteur, le collecteur, le destinataire final et le lot. Le feuillet est à conserver pendant 3 ans (143):

- bordereau de prise en charge (CERFA no 10785*01) : fourni par le collecteur et signé par le dentiste lors de la collecte

- bordereau de suivi (CERFA no 10786*01) : envoyé par le collecteur dans un délai d'un mois au dentiste après signature par le collecteur et le destinataire final
- bordereau d'envoi (CERFA no 10787*01) : le dentiste se charge lui-même de l'envoi des déchets et fourni donc le bordereau signé au destinataire final, joint aux déchets. Le destinataire renvoi le feuillet signé

Une convention est signée entre les prestataires et le cabinet dentaire : objet et parties concernées, modalités de conditionnement/ collecte/entreposage/transport, conditions de valorisation des déchets d'amalgames, conditions financières, conditions de résiliation

43- Adaptation de la pratique

431- Suppression de l'amalgame

Selon l'INRS (135), « *L'amalgame au mercure peut être remplacé dans certaines indications par d'autres matériaux, mais il reste indispensable dans un certain nombre de cas. De plus, l'innocuité des matériaux de remplacement n'est pas établie* ».

Toujours selon l'INRS (135), en 2003, 40 à 50 tonnes d'amalgames étaient consommées par année en France. Selon l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM anciennement AFSSAPS), en 2011 seulement 4 à 5 tonnes d'amalgame auraient été consommées.

En effets, d'autres matériaux et techniques permettent le soin d'une lésion carieuse :

- par technique directe : composites, verres ionomères
- par technique indirecte : inlay, onlay, overlay en métal, céramique ou résine

L'ANSM publie une étude de 2011 de COMIDENT, sur la répartition des soins par technique directe en France (145) :

Matériaux	Dentistes utilisateurs	Utilisation en restaurations directes
Amalgames	70%	10 à 25% Secteurs postérieurs uniquement
Composites	100%	55 à 65%
Ciments verres ionomères	40%	15 à 20%

Figure 59 : Résultats de l'étude COMIDENT sur l'utilisation des techniques de soins directes

Les dernières recommandations de l'ANSM datent de 2005 et actualisaient l'avis de 1998 du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (146) : « *L'amalgame reste le matériau le mieux adapté pour la restauration des dents permanentes postérieures en cas de prévalence carieuse élevée et de lésions multiples et étendues, notamment chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte jeune. En cas de petites lésions, les techniques adhésives mettant en œuvre des polymères dédiés à cette technique, constituent une alternative* ».

432- Conditionnement de l'amalgame

Depuis le 14 décembre 2000, la pratique est strictement limitée à une utilisation de capsules prédosées étanches d'amalgame non gamma 2 (146).

Ces capsules, commercialisées sous différentes formes, doivent répondre aux normes ISO 13897 (147) et ISO 24234:2015 (148), et sont mélangées par trituration grâce à un amalgamateur répondant à la norme ISO 7488 (149).

- capsules prédosées (147)

« capsules hermétiques qui contiennent des quantités mesurées [...] avec des masses de poudre et de mercure considérées comme appropriées pour une restauration de petite taille ou de taille moyenne sur une seule dent

La poudre d'alliage pour amalgame dentaire et le mercure à usage dentaire sont séparés par une barrière qui est brisée juste avant l'amalgamation permettant leur contact. La capsule reste fermée jusqu'à ce que l'amalgamation soit terminée. »



Figure 60 : Conditionnement de l'amalgame en capsules prédosées

- tablette d'alliage pour amalgame dentaire (147)

« quantité de poudre d'alliage pour amalgame dentaire qui a été comprimée en une seule entité pour obtenir une quantité prédosée d'alliage qui, lorsqu'elle est amalgamée avec une masse appropriée de mercure à usage dentaire, produit une masse d'amalgame dentaire, considérée comme étant appropriée pour une restauration de petite taille ou de taille moyenne sur une seule dent.

Pendant l'amalgamation, la tablette se dissout et forme ainsi une poudre fine. »

- sachet de mercure à usage dentaire (147)

« quantité mesurée de mercure à usage dentaire fournie dans un sachet (destinée à une utilisation dans une capsule d'amalgamation réutilisable) dans une masse qui, lorsqu'elle est amalgamée avec une masse appropriée d'alliage pour amalgame dentaire, produit une masse d'amalgame dentaire, considérée comme étant appropriée pour une restauration de petite taille ou de taille moyenne sur une seule dent.

Pendant l'amalgamation, le sachet se rompt pour permettre au mercure à usage dentaire d'entrer en contact avec l'alliage pour amalgame dentaire. »

- étiquetage

L'étiquetage des produits contenant du mercure répond au règlement CE n°1272/2008 et/ou à la directive 67/548/CEE (137).

Numéros Index – noms chimiques	Étiquetage selon le règlement (CE) n° 1272/2008 (dit CLP)	Étiquetage selon la directive 67/548/CEE
N° 080-002-00-6 (composés inorganiques du mercure à l'exception du sulfure mercurique et des composés nommés ci-dessous)	 Danger, H 330, 310, 300, 373, 410	 R 26/27/28-33-50/53 S 13-28-45-60-61
N° 080-003-00-1 (dichlorure de dimercure, calomel, chlorure mercurieux)	 Attention, H 302, 319, 335, 315, 410	 R 22-36/37/38-50/53 S 13-24/25-46-60-61
N° 080-005-00-2 (difulminate de mercure, fulminate mercurique)	 Danger, H 200, 331, 311, 301, 373, 400, 410	 R 3-23/24/25-33-50/53 S 3-45-60-61
N° 080-005-01-X (difulminate de mercure, fulminate mercurique (flegmatisant >= 20 %))	 Danger, H 201, 331, 311, 301, 373, 400, 410	
N° 080-006-00-8 (oxydicyanure de dimercure(II), oxycyanure mercurique)	 Danger, H 201, 331, 311, 301, 373, 410	 R 2-23/24/25-33-50/53 S 28-36/37-45-60-61
N° 080-010-00-X (dichlorure de mercure, chlorure mercurique)	 Danger, H 341, 361f, 300, 372, 314, 410	 R 28-34-48/24/25/-62-68-50/53 S 26-36/37/39-45-60-61

Figure 61 : Étiquetage des produits contenant du mercure

Le mercure dentaire est pur à 99,9% et répond donc au composé mercuriel n° 080-002-00-6.

Selon la directive européenne, le mercure dentaire est étiqueté dangereux pour l'environnement et toxique.

Selon les normes internationales, il est étiqueté dangereux pour l'environnement, toxique, sensibilisant/mutagène/cancérogène/reprotoxique.

433- Protocole opératoire

Le protocole est simple : la capsule d'amalgame est préparée (mise en place manuelle des prédozes et fermeture ou activation de la capsule préparée) et placée dans l'amalgamateur pour la trituration (3 à 10s).

Le contenu de la capsule est versé dans un godet (le sachet de mercure reste coincé dans la capsule), prélevé et mis en place dans la cavité grâce à un porte-amalgame. La condensation de l'amalgame est réalisée avec un fouloir manuel puis un brunissoir.

S'il y a besoin de retoucher l'amalgame à la turbine (taille, polissage ou dépose) il faut mettre en place une aspiration chirurgicale efficace, une irrigation suffisante et si possible un champ opératoire comme une digue (146).



Figure 62 : Étiquette d'une boîte d'amalgame

44- Protection individuelle

441- Tenue de travail

Le travail de l'amalgame ne demande pas de tenue particulière, autre que celle recommandée pour l'exercice de la profession : blouse, pantalon de travail, lunettes de protection, gants, masque.

442- Masque filtrant ou chirurgical

Valérie SCHAH-BOOS réalise en 2000 une étude (142) sur l'efficacité des masques à filtrer les vapeurs de mercure. Les résultats sont résumés le tableau suivant :

	Sans masque	Masque chirurgical	Masque filtrant
Taux de mercure ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	>>200	Jusqu'à 200	>40

Figure 63 : Efficacité des masques à filtrer le mercure

Le port du masque filtrant est recommandé pour les valeurs supérieures aux moyennes admissibles.

443- Précautions (140)

Il s'agit de règles d'hygiène de base :

- éviter le contact avec les yeux et la peau
- ne pas inhaler les vapeurs ou poussières
- ne pas utiliser près d'une source de nourriture
- éviter de toucher des surfaces hors du champ de travail avec des gants souillés
- ne pas percer les sachets de mercure
- lavage des mains entre chaque patient et à la fin de la journée de travail
- séparation des vêtements civils et de travail

En cas de perte de mercure, il faut récupérer immédiatement le maximum de liquide avec une feuille de papier et jeter celle-ci dans le bac spécifique de récupération des déchets mercuriels.

Dans un deuxième temps, il faut décontaminer la zone grâce à un kit de décontamination (fleur de soufre, poudre de zinc...) puis balayer et jeter les résidus dans les déchets d'amalgames.

45- Autres données réglementaires

Il existe de très nombreux textes et réglementation autour du mercure en France. Voici quelques références qui peuvent s'appliquer au domaine dentaire.

451- Prévention des risques chimiques

- Code du Travail, articles R. 4412-1 à R.4412-93
- circulaire DRT n°12 du 24 mai 2006

452- Maladies professionnelles

- Code de la Sécurité Sociale : articles L. 461-4 et D. 461-1

453- Travaux interdits

- Code du Travail, articles D. 4152-9 et 10 : femmes enceintes ou allaitant

- Code du Travail, articles D. 4153-17 : jeunes travailleurs de moins de 18 ans
- Code du Travail, articles D. 4154-1 à 6 : salariés en CDD ou temporaires
- 454- Protection de l'environnement et de la population**
- Code de la Santé Publique : articles L. 1342-2, R. 5132-43 à 73, R 1342-1 à 12
- Code de l'Environnement : article L. 541

5- Catalogue des techniques préventives

Locaux et équipement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hygiène des locaux facilitée ✓ Séparateur d'amalgame
Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bacs hermétiques spécifiques ✓ Etiquetage ✓ Fermeture temporaire puis définitive soigneuses
Protocole opératoire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capsules prédosées prêtes à l'emploi ✓ Instrumentation manuelle lors de la pose ✓ Fraisage sous irrigation et aspiration ✓ Champ opératoire
Précautions supplémentaires	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respect des normes ✓ Eviter le contact avec les yeux et la peau (gants, lunettes) ✓ Ne pas inhaler (masque) ✓ Eviter la contamination des surfaces hors de la zone de travail

VIII-Risques radiologiques

1- Généralités

La radiographie dentaire est un examen très courant en cabinet dentaire réalisé au cours des soins : en préopératoire pour le diagnostic et l'analyse de la situation, en per-opératoire pour le déroulement du soin (endodontie, curetage apical...), en postopératoire pour le contrôle du soin et le suivi.

L'Ordre National des Chirurgien Dentiste donne une moyenne de 300 clichés dentaires réalisés pour 1000 habitants en 2006 contre 1600 pour les USA, toutes techniques confondues (150).

2- Pathologies

21-Effets généraux sur l'organisme

Les effets sur la santé dépendent de la dose absorbée par l'organisme : rougeur de la peau, perte de cheveux, brûlures radiologiques, syndrome d'irradiation aiguë, développement de cancers... (151).

L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) donne quelques exemples de mesure de rayonnements pour un générateur de radiographie endo-buccale (152) :

- 1 à 8 μSv : radiographie intra-buccale
- 1400 μSv ou 1,4 mSv : dose efficace annuelle, sans protection, capteur numérique, dans l'axe du faisceau
- 4500 μSv ou 4,5 mSv : dose efficace annuelle, sans protection, film E/F, dans l'axe du faisceau

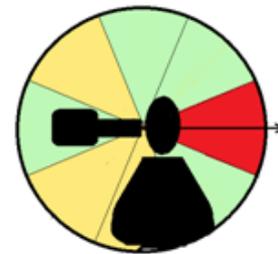


Figure 64 : Zone de prise des mesures, dans l'axe du faisceau

Valeurs seuils aux quelles des risque apparaissent pour la santé, d'après l'OMS (151) :

- 100 mSv : augmentation significative du risque de cancers
Risque de lésions cérébrales du fœtus de 8 à 15 semaines
- 200 mSv : risque de lésions cérébrales du fœtus de 16 à 25 semaines
- 1000 mSv : syndrome d'irradiation aiguë

22- Chez le chirurgien dentiste

Pour obtenir des statistiques d'apparition d'accidents liés aux rayons ionisants chez les chirurgiens-dentistes, nous avons contacté plusieurs instituts.

- D'après l'Unité d'Expertise en Radioprotection Médicale de l'IRSN :

« Les dispositions du code du travail en matière de radioprotection des travailleurs, issues de directives européennes, qui découlent elles même de recommandations internationales, visent à éviter les effets déterministes (ceux qui interviennent rapidement en cas de forte exposition, par ex érythème) et à limiter la probabilité d'apparition des effets stochastiques (qui apparaissent à long terme et dont la probabilité d'apparition augmente avec la dose, par ex cancer).

Aujourd'hui, sauf accident ou non-respect des limites de doses, on ne doit donc normalement pas déceler d'effets chez les praticiens. »

- Association Santé au Travail : sur 32 000 à 34 000 praticiens entre 2009 et 2013, on ne comptabilise aucune maladie professionnelle ou accident du travail imputables aux rayons X.

- MACSF : pas de constatations significatives

« Les craintes pour la santé des praticiens confrontés aux radiations ionisantes et vapeurs de mercure sont restées sans suite véritable ce jour dans notre profession »

- Cependant, l'Autorité de Sureté Nucléaire (ASN) aurait été informée en 2010 que deux chirurgiens-dentistes du centre de santé dentaire de la Caisse Primaire d'Assurance Maladie Jardin Public à Bordeaux ont reçu des doses anormalement élevées de rayonnements ionisants. En 6 mois (de janvier à juin), ils auraient reçu respectivement 15,5mSv et 25,2mSv alors que la réglementation française, comme on le verra par la suite, fixe la dose d'exposition annuelle maximale à 20mSv pour les travailleurs.

Les enquêtes de l'ASN, IRSN et AFSSAPS n'ont montré aucun dysfonctionnement de l'appareil ou anomalies de l'équipement mais plutôt des pratiques inadaptées en matière de radioprotection.

« En raison d'un dépassement de la limite annuelle réglementaire d'exposition d'un travailleur aux rayonnements ionisants, l'ASN classe cet événement au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 7. »

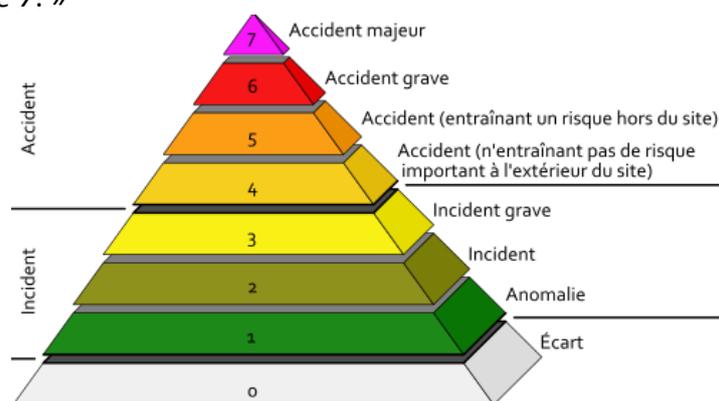


Figure 65 : Echelle Internationale des Evènements Nucléaires (échelle INES)

3- Causes

L'absence de maladies professionnelles liées aux effets des rayons ionisants peut s'expliquer de plusieurs manières :

- pas de déclaration de la part des professionnels de santé
- pas de suivi médical (pas de médecin du travail par exemple)
- prévention et radioprotection médicale très imposantes
- faibles doses utilisées : L'exposition à l'irradiation naturelle en île de France est en moyenne de 2,4 mSv par an. L'exposition pour un dentiste aux rayons lors de la prise de radiographies intrabuccales (rétro-alvéolaires, bite wing) est de 1 à 8 μ Sv, soit l'équivalent d'une journée passée en île de France (153).

<i>Modalité d'imagerie</i>	<i>Dose efficace moyenne (μSv)*</i>	<i>Risque théorique (cancer léthal/ million)</i>
Cliché rétro-alvéolaire / rétrocoronaire	1 - 8	≤ 0,5
Bilan rétro-alvéolaire (20 films)	30 - 150	≤ 8
Cliché occlusal maxillaire	8	≤ 0,5
Panoramiquedentaire	4 - 30	≤ 2
Téléradiographie de profil	2 - 3	≤ 1
Tomographie (1 coupe)	1- 190	≤ 14
Tomodensitométrie max. ou mand.	75 - 100	≤ 10
Tomodensitométrie du crâne	400 - 1000	≤ 75
Tomographie volumique "grand champ"	70 - 550	≤ 50
Tomographie volumique "moyen champ"	70 - 550	≤ 50
Tomographie volumique "petit champ"	5 - 500	≤ 45

*: ICRP 2007

Figure 66 : Comparaison des doses efficaces selon les modalités et techniques des différentes techniques odonto-stomatologiques, d'après Foucart et al.⁴

31- Evolution matérielle

L'ère du numérique touche tous les secteurs et présente non seulement un avantage de manipulation et de conservation (plus de support papier, agrandissement possible, copies numériques ou impression...) mais aussi en terme de réduction des rayonnements émis grâce à des capteurs numériques relativement sensibles.

Selon l'ONCD (150) « *Un appareil numérique permet une réduction de 50 à 75% des doses de radiations émises par les anciens appareils de radiographie argentique* »

32- Radiographies panoramiques (orthopantomogramme)

Il s'agit d'un cliché radiographique large, permettant d'obtenir une image linéaire, en deux dimensions, de la mandibule et des deux maxillaires : on visualise l'ensemble des dents, les sinus, les fosses nasales, les articulations temporo-mandibulaires, le canal mandibulaire ...

Il est particulièrement adapté au dépistage et à l'appréciation des rapports entre les dents et les différents éléments anatomiques.

Lors de ce cliché, la dose de rayons délivrée est comprise entre 4 et 30μSv.

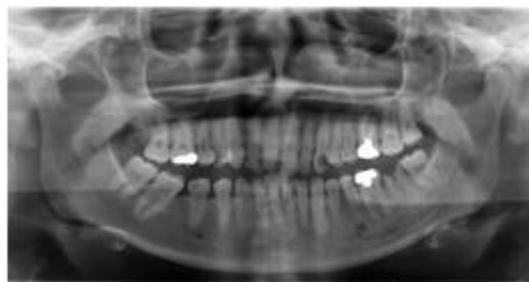


Figure 67 : Panoramique dentaire

33- Radiographies intra-buccales

Ce sont des clichés radiographiques sectoriels et précis, focalisés sur un petit groupe de dents contiguës. La radiographie rétro-alvéolaire, prise dans le sens horizontal ou vertical, permet de visualiser la (les) dents(s) ciblée(s) en entier : couronne et racine. Le bite-wing est un cliché

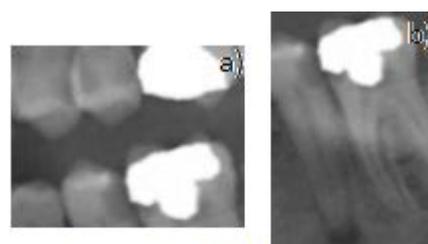


Figure 68 : (a) bite wing,
(b) cliché rétroalvéolaire

⁴ Tableau tiré de l'article de JM. FOU CART et al, La tomographie volumique à faisceau conique (CBCT) : du mythe à la réalité ..., Clinic 2009

réalisé en mordure permettant de voir les couronnes de deux groupes de dents antagonistes. Ce sont des clichés de diagnostic. La rétro-alvéolaire est aussi utilisée en cliché opératoire, postopératoire et est le cliché de choix pour le contrôle et le suivi de l'évolution de la pathologie d'une dent donnée.

Lors de ce cliché, la dose de rayons délivrée est comprise entre 1 et 8 μSv .

34- Cone Beam (tomodensitométrie volumique)

Le cone beam est un cliché tridimensionnel très précis permettant une reconstitution des volumes de la face et une étude coupe par coupe du secteur choisi. Il permet ainsi d'éviter les superpositions et de visualiser, la position, la forme et les rapports anatomiques de chaque élément de la région étudiée.

C'est un cliché complémentaire de diagnostic qui permet de nombreuses applications : diagnostic préopératoire, recherche de canaux secondaires ou calcifié, étude pré-implantaire, guide chirurgical...



Durant ce cliché, l'exposition est de 5 à 500 μSv en fonction de la taille du champ étudié.

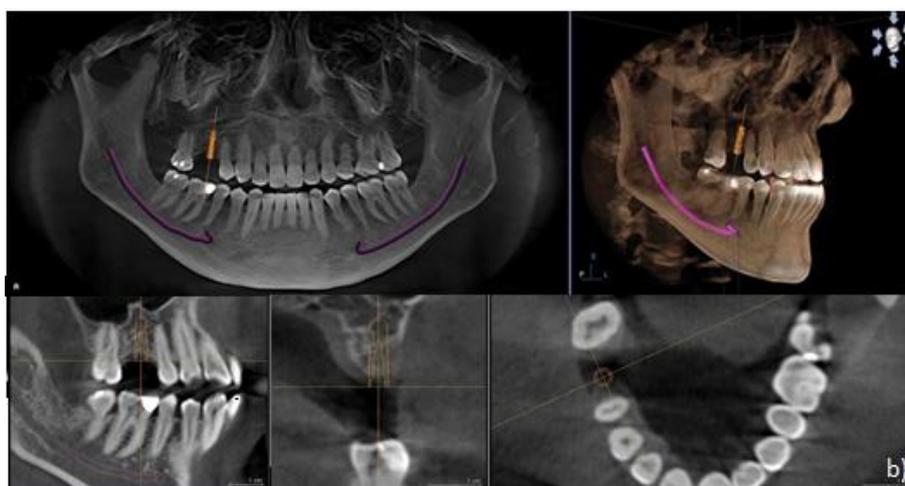


Figure 69 : (a) et (b) images de cone beam et traitement des clichés

4- Prévention

41- Locaux

La conception des locaux fait l'objet du certificat n°3023, certificat de conformité de l'installateur du matériel de radiographie (154).

411- Installation électrique

Le certificat de conformité de l'alimentation du générateur peut être réalisé par l'installateur ou par l'électricien ayant réalisé les travaux. Il doit attester de sa protection et de sa mise à la terre.

412- conception du local (153)(154)

Le local doit avoir une surface au sol d'au minimum 9m² pour un générateur intra-buccal ou un panoramique, au moins 12m² pour une radio 3D, avec des murs d'une longueur minimale

de 2,5m chacun. Il doit répondre aux normes NF C15-163 de Décembre 1981, NF C15-160 de Mars 2011 et à la décision n°2013-DC-0349 de l'ASN (156).

Les murs et parois de séparation doivent avoir une capacité de protection au moins égale à 0,5mm de plomb, soit de par leur nature, soit par adjonction d'un contreplaqué plombé étanche.

Les portes doivent être renforcées d'un contre-plaqué en plomb si elles sont à moins de 2,5m du tube radiogène.

Le local de panoramique dentaire peut se satisfaire de 3m² à condition que l'ensemble des parois soient plombées, que la porte assure un coupe-circuit et comporte un oculus ou une caméra pour pouvoir surveiller le bon déroulement de la prise de cliché. Aucune dimension ne doit être inférieure à 1,5m et la commande est obligatoirement hors de la pièce.



Figure 70 : Salle de panoramique dentaire, vue par le couloir

413- Zonage et signalisation ⁵

Lors de la conception de l'installation radiologique, des zones réglementées doivent être délimitées. Définies par le Code du Travail (157) elles doivent faire l'objet d'un affichage sous forme de plan et d'une signalisation visuelle à l'entrée de chaque salle.

« Après avoir procédé à une évaluation des risques et recueilli l'avis de la personne compétente en radioprotection mentionnée à l'article R. 4451-103, l'employeur détenteur, à quelque titre que ce soit, d'une source de rayonnements ionisants délimite, au vu des informations délivrées par le fournisseur de la source, autour de la source :

1° Une zone surveillée, dès lors que les travailleurs sont susceptibles de recevoir, dans les conditions normales de travail, une dose efficace dépassant 1 mSv par an ou bien une dose équivalente dépassant un dixième de l'une des limites fixées à l'article R. 4451-13 ; (au cours de 12 mois consécutifs : 50mSv pour la peau, les mains, les avant-bras, les pieds, les chevilles ou 15mSv pour le cristallin (158))

2° Une zone contrôlée dès lors que les travailleurs sont susceptibles de recevoir, dans les conditions normales de travail, une dose efficace de 6 mSv par an ou bien une dose équivalente dépassant trois dixièmes de l'une des limites fixées à l'article R. 4451-13. (au cours de 12 mois consécutifs : 150mSv pour la peau, les mains, les avant-bras, les pieds, les chevilles ou 45mSv pour le cristallin (158))»

⁵ Articles de référence : 152, 153

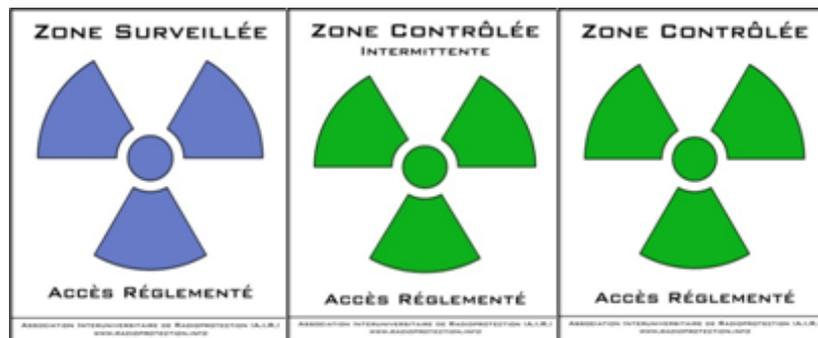


Figure 71 : Trisections de zonage utilisés en cabinet dentaire

Dans le cadre d'un générateur endo-buccal, la zone surveillée est limitée à la salle de soins et est déclarée zone contrôlée « intermittente » lors du fonctionnement du générateur.

Dans le cadre d'une panoramique, le zonage est réalisé de la même façon si le générateur est placé dans la salle de soins.

Si le local radio est séparé de la salle de soins, la signalisation à l'entrée est celle de la zone contrôlée intermittente. Le couloir peut alors, selon les mesures, être classé en zone surveillée ou en zone non réglementée.

Chaque générateur de rayons X doit être signalé d'un trisection noir dans un triangle jaune.



Autres références du Code du Travail, zone surveillée et zone contrôlée :

- article R4451-18 à 28, Code du Travail, décret 2008-244 du 7 mars 2008 (157)
- article R4452-1 à 11, Code du Travail, décret 2008-244 du 7 mars 2008 (160)

42- Matériel

421-Marquage CE

Il atteste, par le constructeur, la conformité du produit aux Exigences Essentielles de Sécurité et de Santé dont certains critères peuvent être trouvés dans les directives 93/68/CEE du conseil du 22 juillet 1993 (161) ou la directive 2007/47/CE du 5 septembre 2007 (162) (modifie la 93/42/CEE, juillet 1993). Ces dispositifs doivent répondre à des obligations et procédures d'attestations de conformité.

422-Normes AFNOR

- NF C74-100 Juin 1981 (163) : Appareils de radiologie - Construction et essais - Règles, norme d'application obligatoire

- NF C15-160 Mars 2011 (164) : Installations pour la production et l'utilisation de rayonnements X - Exigences de radioprotection

Elle remplace la norme NF C15-163 Décembre 1981 (Installations pour la production et l'utilisation des rayons X - Règles particulières pour les installations de radiodiagnostic dentaire) annulée le 25/07/2004 et NF C15-163/A1 Avril 2002 (Installations pour la production et l'utilisation des rayons X - Règles particulières pour les installations de radiodiagnostic dentaire) annulée le 25/07/2014

423- Recommandations de l'IRSN (152)

- aucun appareil de plus de 25 ans

- marquage CE obligatoire ou homologué
- maintenance et contrôle de qualité de l'installation
- contrôle technique de radioprotection du générateur : à la réception et/ou avant la première utilisation, contrôles périodiques

424- Contrôles du matériel

« L'employeur procède ou fait procéder à un contrôle technique de radioprotection des sources et des appareils émetteurs de rayonnements ionisants, des dispositifs de protection et d'alarme ainsi que des instruments de mesure utilisés. Ce contrôle technique comprend, notamment :

- 1° Un contrôle à la réception dans l'entreprise ;
 - 2° Un contrôle avant la première utilisation ;
 - 3° Un contrôle lorsque les conditions d'utilisation sont modifiées ;
 - 4° Un contrôle périodique des sources et des appareils émetteurs de rayonnements ionisants ;
 - 5° Un contrôle périodique des dosimètres opérationnels mentionnés à l'article R. 4453-24 et des instruments de mesure utilisés pour les contrôles prévus au présent article et à l'article R. 4452-13, qui comprend une vérification de leur bon fonctionnement et de leur emploi correct ;
 - 6° Un contrôle en cas de cessation définitive d'emploi pour les sources non scellées. »
- Code du Travail, Article R-4451-29 (165).

Contrôle	Fréquence	Opérateur des contrôles	Textes
Appareils et dispositifs de protection	A réception	PCR ou organisme agréé	- Code de la Santé Publique Articles R133-7, R1333-36, R1333-43, R5212-1 à 12 - Code du Travail Articles R231-84 à 86
	Avant 1 ^{ère} utilisation	PCR ou organisme agréé	
	Modification des conditions d'utilisation	PCR ou organisme agréé	
	Chaque année	PCR ou organisme agréé	
Ambiance, champ de rayonnement	Au moins une fois par an	Organisme agréé	- Code du Travail Article R231-86
Qualité interne/externe	Fixée par l'ASNM	Utilisateur ou organisme agréé	- Code de la Santé Publique Articles R1333-59, R5211-5, R5212-25 à 35

Figure 72: Récapitulatif des différents contrôles à effectuer sur un appareil de radiologie (153)

425- Utilisation des appareils

La décision d'un cliché radiographique doit répondre à trois principes primordiaux avant toute réalisation (152)(166) :

- justification : indication clinique, examen le plus adapté à la pathologie, éviter les clichés inutiles. L'acte radiographique doit être argumenté, tant au plan de l'indication clinique que de la technique utilisée.
- optimisation : procédure d'examen la moins irradiante, éviter les doses inutiles. L'examen mis en œuvre doit utiliser le moins de radiations possibles permettant une qualité d'image nécessaire à la lecture et à l'analyse.

- limitation des doses délivrées : mesures de radioprotection adaptées

43- Protection du personnel

431- Formation

Toute personne susceptible de travailler en zone réglementée (surveillée ou contrôlée) doit suivre une formation en radioprotection portant sur les risques des rayons ionisants, les procédures de radioprotection de l'établissement, les règles de prévention et de protection (167). La formation est renouvelée au moins tous les trois ans et est organisée par l'employeur avec le concours du médecin du travail et de la personne compétente en radioprotection (PCR) (168).

432- Suivi dosimétrique

Suite aux analyses de postes par la PCR, le personnel est classé en fonction de son exposition aux rayons : la catégorie B regroupe les travailleurs exposés à des doses efficaces inférieures à 6mSv par an et supérieures à 1mSv. (169), la catégorie A concerne les travailleurs exposés à plus de 6mSv par an.

Les doses efficaces annuelles auxquelles sont exposés les dentistes étant comprises entre 1,4mSv et 4,5 mSv (152), le praticien est généralement classé en catégorie B ainsi que son assistante si elle reste dans la salle lors de la prise du cliché. Le reste du personnel (secrétaire, personnel de ménage et d'entretien...) n'ont pas à être présent lors de la prise d'une radio et ne sont pas concernés pas le classement.

Le suivi dosimétrique de la catégorie B est trimestriel, assuré par l'Autorité de Sureté Nucléaire (ASN) ou l'Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire (IRSN) (170). Le choix du dosimètre passif se fait par l'employeur, éventuellement selon l'avis de la PCR ou du médecin du travail.

433- Technique opératoire

Dans le cadre d'une rétro-alvéolaire, le déclencheur peut être :

- situé hors de la pièce, permettant à l'opérateur de sortir lors de la prise du cliché
- raccordé à un cordon extensible, permettant à l'opérateur de s'éloigner du tube radiogène (2m)



Figure 73 : Angulateurs

Lors de la prise du cliché, le capteur radio peut être tenu par le patient, l'idéal étant l'utilisation d'un angulateur. Il en existe quatre types : antérieur, postérieur, endodontie et mordu (bite wing) ;

Lors de la prise du cliché, si le praticien ne peut sortir de la pièce ou s'éloigner d'au moins 2m du tube radiogène, il peut se placer à différents endroits autour de la tête du patient, limitant l'exposition au faisceau principal et aux rayons diffusés :

- juste derrière le tube radiogène
- entre 70 et 155° et 200 et 255° par rapport à l'axe du tube radiogène



Figure 74 : Où se positionner par rapport à l'axe du faisceau ?

Dans le cadre d'une panoramique ou d'un cliché 3D, l'opérateur peut être abrité derrière un paravent de protection ou dans le cadre d'un local équipé d'une porte coupe-circuit, l'opérateur déclenche la radio de l'extérieur de la pièce.

434- Protection individuelle

En chirurgie dentaire, la protection individuelle est peu utilisée et principalement représentée par le tablier de plomb. Il existe aussi des colliers thyroïdiens, lunettes plombées, gants plombés.

Cependant, l'utilisation du tablier est sujette à polémique car les rayons traversant le plomb seraient bloqués à l'intérieur du corps.

44- Autres réglementations

De nombreuses autres réglementations applicables à l'activité radiologique du cabinet dentaire existent. En voici quelques exemples :

Installation des appareils	Code de la Santé Publique	a.L1333-1 : activités à risque d'exposition a.L1333-4 : déclaration d'exercice d'activités nucléaires a.R1333-21 : déclaration des appareils à rayonnements ionisants
	Code de la Sécurité Sociale	a.R162-53 : déclaration des appareils à rayonnements ionisants et remboursement
	Code du Travail	a.R231-73 à 116 : prévention du risque d'exposition a.R231-81 à 87 : aménagement des locaux
Utilisation des appareils	Code de la Santé Publique	a.R1333-57 : acte délégué au radiologue a.R1333-56 : optimisation a.1333-68 : niveaux de référence diagnostique
Maintenance et contrôles	Directive européenne	97/43/EURATOM : protection sanitaire contre les rayons ionisants
	Code de la Santé Publique	a.L1333-3 : déclaration des incidents et accidents a.R5211-1 et suivants : dispositifs médicaux a.L5212-2 et 15 : matériovigilance a.L5212-1 : maintenance et contrôle qualité a.D665-5 : maintenance et contrôle qualité
	Code du Travail	a.R231-84 à 87 : contrôle technique annuel
Formation	Code de la Santé Publique	a.L1333-11 : formation du personnel
	Code du Travail	a.R231-88 à 97 : formation des travailleurs

Figure 75 : Autres articles réglementaires liés à l'activité radiographique

5- Catalogue des techniques préventives

Locaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conformité de l'installation électrique ✓ Surface au sol >9m² pour un générateur intra-buccal ✓ Surface au sol >12m² pour les panoramiques et 3D ✓ Déclencheur à l'extérieur du local radio et porte coupe-circuit ✓ Capacité de protection des murs équivalent à 0,5mm de plomb ✓ Délimitation et signalisation des zones réglementées
--------	--

Matériel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marquage CE ou homologué ✓ Conformité aux normes ANFOR ✓ Contrôles réglementaires ✓ Utilisation répondant aux principes de justification, optimisation, limitation des doses
Protection du personnel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formation obligatoire périodique (3ans) ✓ Suivi de dosimétrie passive ✓ Utilisation d'angulateurs pour les clichés intrabuccaux ✓ S'éloigner d'au moins 2m de la source de rayons ✓ Ne pas se placer en face du tube radiogène

PARTIE III
COMPARTIF DES ETATS DES LIEUX
DE 1980 ET 2015 :
QUELLES EVOLUTIONS POUR LA SANTE DES
CHIRURGIENS DENTISTES ?

Introduction

Quelles évolutions des risques professionnels pour les chirurgiens dentistes entre 1980 et 2015 ? Nous allons réaliser, dans un premier temps, un comparatif entre les études menées. Il sera réalisé, pour chaque chapitre développé dans la Partie II, sous forme d'un tableau récapitulatif : risques identifiés, sources identifiées, prévention en 1980 et en 2015. Les différents points ayant subi des modifications en 2015 seront annotés d'une flèche « ➤ » afin de faciliter la lecture.

Quelques abréviations seront utilisées pour les registres de lois :

- CT : Code du Travail
- CSP : Code de la Santé Publique
- CCH : Code de la Construction et de l'Habitation

Puis nous étudierons une enquête menée sur des chirurgiens-dentistes diplômés de la faculté de Rennes aux alentours de 1980, donc en fin d'exercice. Nous pourrons ainsi mettre en parallèle les risques étudiés et la façon dont ils sont perçus en fin de carrière professionnelle.

I-Comparatif

1-Troubles de la respiration

	1980	2015
Troubles identifiés	<ul style="list-style-type: none"> - danger infectieux - sensibilité aux matériaux 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ asthme ➤ infections pulmonaires ➤ BCPO ➤ insuffisance respiratoire ➤ autres pathologies reconnues comme maladies professionnelles
Sources identifiées	<ul style="list-style-type: none"> - substances dangereuses - aérosols et particules produits lors des actes - agents infectieux - eau contaminée 	<ul style="list-style-type: none"> - substances dangereuses - aérosols et particules produits lors des actes - agents infectieux - eau contaminée - résines/adhésifs/colles
Prévention	<ul style="list-style-type: none"> - limitation des substances dangereuses - prophylaxie antibactérienne - système d'eau recommandé : autonome, fermé, traité au chlore - aspiration à grosse tubulure - isolation du champ opératoire (digue) - ne pas éliminer les amalgames par usure - port de lunettes recommandé - port du masque recommandé - renouvellement de l'air recommandé - décontamination des surfaces à l'eau de javel puis à la chaux 	<ul style="list-style-type: none"> - limitation des substances dangereuses - prophylaxie antibactérienne ➤ système d'eau répond au CSP, traitement au chlore et biocides, filtres... - aspiration à grosse tubulure - isolation du champ opératoire (digue) - ne pas éliminer les amalgames par usure ➤ port de lunettes de protection systématique ➤ port du masque systématique ➤ renouvellement de l'air répond au CT : VMC et climatiseurs ➤ décontamination des surfaces avec des détergents/désinfectants

Figure 76 : Evolutions concernant le risque de troubles respiratoires

11- Troubles et pathologies

Les pathologies décrites par les tableaux des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité Sociales ont été ajoutées, pour la majeure partie, avant 1980. Cependant, au fur et à mesure, les critères de reconnaissance ont été modifiés et de nouveaux agents ont été ajoutés. Ainsi, certaines pathologies respiratoires liées au métier de chirurgiens dentistes peuvent maintenant être reconnues comme d'origine professionnelle.

12- Sources et prévention

Au cours des années, si certaines substances dangereuses ont été supprimées (chloroforme, gaz nitrique, arsenic...) l'usage de certains matériaux à l'origine d'allergies et affections respiratoires s'est cependant développé comme les acrylates et méthacrylates des résines, des adhésifs et des colles.

De même la pratique dentaire, du point de vue technique, a peu évolué : l'utilisation d'instruments rotatifs et vibrants, la nécessité d'irrigation... entraîne et entrainera toujours la production de particules projetées ou en suspension malgré l'aspiration ; et l'utilisation de

la digue, limitant le risque infectieux, n'empêchera pas la formation de débris, de nuages de particules, etc.

En revanche, plusieurs points ont réellement évolué, avec tout d'abord, le port systématisé de lunettes de protection et de masques faisant l'objet de nombreuses normes. Les différentes mises à jour du Code du Travail et du Code de la Santé Publique, bien que ne visant pas directement la protection du chirurgien-dentiste, ont permis la mise en place de meilleures conditions de travail : aspiration à la source, ventilation forcée, circuits d'eau...

13- Evolution du risque

Malgré les recommandations préventives et l'amélioration des conditions de travail, le risque respiratoire pour le chirurgien dentiste est toujours d'actualité.

2-Troubles oculaires

	1980	2015
Troubles identifiés	<ul style="list-style-type: none"> - anomalies de la vision - traumatismes - infections - fatigue 	<ul style="list-style-type: none"> - anomalies de la vision - traumatismes - infections - fatigue ➤ cataracte ➤ photokératite/photoconjonctivite
Sources identifiées	<ul style="list-style-type: none"> - projections - agents infectieux - éclairage - lampes UV 	<ul style="list-style-type: none"> - projections - agents infectieux - éclairage ➤ lampes UV et lumière bleue ➤ laser et infra-rouge ➤ LED ➤ écrans ➤ travail de précision ➤ aides optiques
Prévention	<ul style="list-style-type: none"> - correction des anomalies de la vision - lunettes recommandées - bonne pratique - limitation de l'emploi des lampes UV - adaptation de l'éclairage 	<ul style="list-style-type: none"> - correction des anomalies de la vision ➤ lunettes systématiques - bonne pratique ➤ Normes d'exposition aux UV ➤ Normes d'éclairage ➤ Installation des écrans et normes ➤ Evolution de l'instrumentation

Figure 77 : Evolutions concernant le risque de troubles oculaires

21- Troubles et pathologies

L'évolution des technologies à base de rayons UV et infrarouges, l'utilisation d'éclairages puissants et d'écrans à entrainé l'apparition d'un risque augmenté de photosensibilisation et de pathologies liées à la lumière.

22- Sources et prévention

Le port de lunettes de protection n'est pas encore systématique : de nombreux dentistes considèrent leurs lunettes correctrices comme suffisantes pour protéger les yeux.

Le manque de luminosité n'est plus un problème pour le chirurgien dentiste, car de nombreuses possibilités lui sont offertes : complémentarité de l'éclairage salle/plafonnier/scialytique, lampes frontales ou montées sur loupes, instrumentation équipée de fibre optique...

En revanche, la course à la lumière –l'évolution des technologies en matière d'éclairage, de laser, de photopolymérisation, d'écrans- devient, elle, une vraie problématique. Bien que des modifications régulières des normes et de la réglementation soient effectuées, le manque de recul face aux nouvelles technologies entraîne un décalage entre la prévention et le risque réel. Actuellement la polémique autour des LED, des éclairages trop puissants et de la lumière bleue, vise à revenir à des éclairages plus doux.

23- Evolution du risque

Malgré les recommandations préventives et l'amélioration des conditions de travail, le risque oculaire pour le chirurgien dentiste est toujours d'actualité et (sous réserves d'études adaptées) pourrait être augmenté notamment sur le plan des différentes technologies lumineuses indispensables à son exercice.

3-Troubles de l'audition

	1980	2015
Troubles identifiés	- hypoacousie/surdité - fatigue auditive	- hypoacousie/surdité - fatigue auditive ➤ Hyperacousie ➤ Acouphènes ➤ Traumatismes sonores
Sources identifiées	- turbine	➤ - instrumentation rotative ➤ détarteurs ultrasonores ➤ environnement du cabinet
Prévention	- entretien de l'instrumentation - isolation acoustique - cotons auriculaires	- entretien de l'instrumentation ➤ isolation acoustique et CT ➤ protections auditives et CT

Figure 78 : Evolutions concernant le risque de troubles auditifs

31- Troubles et pathologies

La perte auditive est fréquente chez les chirurgiens dentistes mais très souvent mal évaluée.

32- Sources et prévention

L'apparition des instruments rotatifs et ultrasonores a fait beaucoup de bruit. Véritable évolution de la pratique, les moteurs utilisés étaient cependant très bruyants, ce que l'apparition des contre-angles tout d'abord, a permis d'améliorer, puis le développement d'instruments de moins en moins nocifs pour nos oreilles. Entre 1980 et 2015, le niveau sonore de la turbine est passé de 100dB à 85dB.

Du point de vue réglementaire, il n'existe pas de normes concernant le bruit causé par l'utilisation de l'équipement, mais seulement sur la manière de réduire les sons produits par le local.

Selon les études menées sur les niveaux sonores d'un cabinet dentaire, l'utilisation de protections auditives n'est pas obligatoire mais tout de même recommandée.

33- Evolution du risque

La prévention contre le bruit auquel est soumis le praticien est minime, quasiment limitée au choix de son instrumentation ou au port de bouchons. Cependant, le vrai risque ne se situe pas dans les moyens à disposition mais plutôt dans la prise de conscience : bien que conscients du risque sonore, combien de chirurgiens dentistes protègent leur audition, par exemple, par l'emploi d'obturateurs filtrants ?

4-Troubles musculo-squelettiques

	1980	2015
Troubles identifiés	Non évoqué	<ul style="list-style-type: none"> ➤ membre supérieur ➤ dos ➤ cou
Sources identifiées	Non évoqué	<ul style="list-style-type: none"> ➤ travail répétitif ➤ effort musculaire ➤ posture ➤ vibrations
Prévention	Non évoqué	<ul style="list-style-type: none"> ➤ position praticien/patient ➤ ergonomie ➤ organisation des soins ➤ travail à quatre mains ➤ hygiène de vie

Figure 79 : Evolutions concernant le risque de troubles musculo-squelettiques

41- Troubles et pathologies

Les TMS font partie des préoccupations « à la une » de ces dernières années, toutes professions confondues. Il existe de nombreuses pathologies, sur l'ensemble du corps, et pourtant très peu sont reconnues comme maladies professionnelles (19 reconnues).

42- Sources et prévention

La prévention ne dépend que de l'organisation du praticien : son poste de travail, sa position, ses protocoles de soins... Cependant, certains équipements et organisations semblent moins contraignants et moins risqués pour le corps.

43- Evolution du risque

Les risques de TMS existaient aussi en 1980. Il semblerait donc que la pratique dentaire soit plus sensibilisée à ce risque depuis quelques années.

5-Troubles psychologiques

	1980	2015
Troubles identifiés	Non évoqué	<ul style="list-style-type: none"> ➤ stress ➤ épuisement professionnel ➤ dépression
Sources identifiées	Non évoqué	<ul style="list-style-type: none"> ➤ charge/rythme/horaires de travail ➤ aspect financier ➤ aspect réglementaire ➤ patientèle
Prévention	Non évoqué	<ul style="list-style-type: none"> ➤ organisation ➤ communication ➤ formation ➤ évacuation ➤ savoir déléguer

Figure 80 : Evolutions concernant le risque de troubles psychologiques

51- Troubles et pathologies

De même que les TMS, le « burn-out » est le grand thème du moment lorsque l'on parle des maladies professionnelles. Le terme aurait d'ailleurs été créé à l'origine pour les professions de santé, relativement exposées à ce phénomène.

52- Sources et prévention

Au cabinet dentaire, tout semble sujet à risque de stress à fatigue professionnelle. Les moyens de prévention ne couvrent, en réalité, que la composante « organisation personnelle » des sources de stress : ce sur quoi nous pouvons agir directement. Les facteurs extérieurs, c'est-à-dire la majeure partie du stress (patients, réglementations, contrôles, finances, opinion publique et publicités diffamatoires, mutuelles...) ne peuvent être que subis. Le praticien ne peut alors que se contenter d'évacuer les pressions de façon à se protéger.

53- Evolution du risque

Le chirurgien dentiste est passé d'une place de « docteur » travaillant sur des « patients » à une place de « vendeur de services » travaillant sur des « consommateurs ». La peur caricaturale de l' « arracheur de dents » c'est transformée en une haine de l' « escroc embourgeoisé ».

Le risque de fatigue professionnelle semble grandissant car les réglementations et les contrôles de la profession ne cessent d'augmenter, tout comme les charges et l'ombre grandissante des mutuelles qui sont une entrave à la pratique libérale.

6-Risque infectieux

	1980	2015
Troubles identifiés	<ul style="list-style-type: none"> - herpès - hépatite A - hépatite B 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ - herpès ➤ - hépatite A ➤ - hépatite B ➤ Hépatite C ➤ Hépatites D, E, F, G ➤ Sida ➤ grippe
Sources identifiées	<ul style="list-style-type: none"> - voie aérienne : toux/éternuement/souffle/pratique - voie sanguine : blessure/contact d'une plaie - voie cutanée : blessures/contact d'une plaie 	<ul style="list-style-type: none"> - voie aérienne : toux/éternuement/souffle/pratique - voie sanguine : blessure/contact d'une plaie - voie cutanée : blessures/contact d'une plaie
Prévention	<ul style="list-style-type: none"> - gants recommandés - masque recommandé - lunettes recommandées - stérilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ gants systématiques ➤ masque systématique ➤ lunettes systématiques ➤ stérilisation ➤ vaccination ➤ protocole AES ➤ tri des déchets

Figure 81 : Evolutions concernant le risque infectieux

61- Troubles et pathologies

Durant les 30 dernières années, de nouveaux virus ont été isolés : le VIH, le VHC et autres hépatites, nouvelles mutations de grippe A... Des pandémies qui ont beaucoup fait parler d'elles et sont à l'origine de nombreuses recommandations.

62- Sources et prévention

L'exposition aux agents infectieux au cabinet dentaire ne se fait pas uniquement au cours des soins mais dès que le praticien arrive au cabinet, jusqu'au moment où il en part : air ambiant, surfaces, patients, personnel, projections, blessures... Les vaccinations obligatoires permettent d'assurer une protection « de fond » contre certaines pathologies et les protections individuelles (masques et gants) permettent d'ajouter une barrière supplémentaire pour empêcher l'intrusion d'agents infectieux.

Des protocoles ont été mis en place pour diminuer les risques infectieux liés aux blessures avec des instruments contaminés ou des déchets de soins : protocole AES, protocoles de stérilisation, de lavage des mains, de réglementation sur la gestion, le stockage, le transport des déchets... Ils font d'ailleurs l'objet d'un affichage obligatoire en salle de stérilisation.

63- Evolution du risque

Malgré les mesures de prévention, le risque infectieux sera toujours présent même s'il peut être diminué en limitant au maximum l'exposition du chirurgien dentiste au cours des soins. Cependant, hormis les infections particulières (voie sanguine, infections « spécifiques »), il est difficile d'attester de l'origine professionnelle de la contamination (grippe, mycoses, rhume...).

7- Risque mercuriel

	1980	2015
Troubles identifiés	<ul style="list-style-type: none"> - intoxication aigüe - intoxication chronique 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ - intoxication aigüe ➤ - intoxication chronique ➤ risques génotoxiques ➤ risques reprotoxiques ➤ risques cancérigènes
Sources identifiées	manipulation de l'amalgame : <ul style="list-style-type: none"> - trituration et compression manuelles - pose - taille/polissage/retrait - pertes de mercure 	manipulation de l'amalgame : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 0 - pose - taille/polissage/retrait ➤ 0
Prévention	<ul style="list-style-type: none"> - ventilation - revêtement du sol et des surfaces - déchets d'amalgames : récipient étanche, couverture d'eau - protocole de nettoyage des pertes - hygiène personnelle - capsules prédosées recommandées - éducation - masques, lunettes, gants recommandés 	<ul style="list-style-type: none"> - ventilation - revêtement du sol et des surfaces ➤ déchets d'amalgames : réglementation CT, normes ISO, CSP - protocole de nettoyage des pertes - hygiène personnelle ➤ capsules prédosées obligatoires ➤ éducation ➤ masques lunettes gants obligatoires ➤ préférer d'autres techniques

Figure 82 : Evolutions concernant le risque mercuriel

71- Troubles et pathologies

En plus des risques d'intoxication, des effets cancérigènes et génotoxiques ont été démontrés, ainsi que des troubles de la reproduction.

72- Sources et prévention

Grâce à la limitation des présentations du mercure à usage dentaire sous forme de sachet prédosé trituré mécaniquement dans une capsule hermétique, les risques d'exposition au

mercure ont beaucoup diminué, l'exposition ne se faisant plus que lors du travail même de l'amalgame.

Outre les réglementations et la prévention concernant le mercure, le développement des autres techniques d'obturations comme les résines composites a diminué de 10 fois la quantité d'amalgame consommée en seulement 8 ans.

73- Evolution du risque

A l'heure actuelle, la préférence n'est plus à l'amalgame, sauf dans quelques indications où il reste le matériau de choix. De plus en plus de pays interdisent progressivement l'utilisation d'amalgame et donc de mercure dans la pratique dentaire. Le mercure en cabinet dentaire présente un risque en très forte régression.

8- Risque radiologique

	1980	2015
Troubles identifiés	<ul style="list-style-type: none"> - cancérogénèse - cataractogénèse - reprotixicité - brûlures 	<ul style="list-style-type: none"> - cancérogénèse - cataractogénèse - reprotixicité - brûlures
Sources identifiées	<ul style="list-style-type: none"> - radiographie intra-buccale argentique 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ - radiographie intra-buccale numérique ➤ - panoramique dentaire ➤ - radiographies 3D
Prévention	<ul style="list-style-type: none"> - normalisation des appareils et des installations - technique opératoire - dosimétrie 	<ul style="list-style-type: none"> - normalisation des appareils et des installations - technique opératoire - dosimétrie ➤ normes d'aménagement des locaux ➤ contrôles obligatoires ➤ formation obligatoire

Figure 83 : Evolutions concernant le risque radiologique

81- Troubles et pathologies

Les pathologies liées aux radiations ionisantes chez les chirurgiens dentistes sont, d'après plusieurs sources (IRSN, MACSF, ASN...), inexistantes.

82- Sources et prévention

Les évolutions technologiques, notamment l'avènement de la radiologie numérique, ont permis de réduire jusqu'à 75% les doses de rayons émis. De plus, de nouvelles mesures de protection ont été imposées, de plus en plus nombreuses.

83- Evolution du risque

Alors qu'en 1980 le risque radiologique était déjà considéré nul en cabinet dentaire, de nouvelles mesures de radioprotection et des technologies moins irradiantes ont vu le jour. Certes, en l'absence totale de respect des normes d'appareils (accident radiologique par exemple) des effets liés aux rayons X pourraient apparaître, mais il semblerait qu'actuellement, dans une pratique réglementaire de radiographies dentaires, les mesures de prévention et contrôles imposés soient disproportionnés par rapport au risque.

II-Enquête de santé

1- Objet de l'enquête

Cette enquête étudiera d'une part le port de protections individuelles par les chirurgiens dentistes (masques, gants, lunettes) et d'autre part l'apparition de troubles imputables à la profession ; elle concernera un échantillon de dentistes diplômés de la faculté d'odontologie de Rennes entre 1978 et 1985. Son but est d'illustrer sous forme de statistiques les conséquences de l'exercice de l'art dentaire sur la santé des praticiens en 2015.

2- Objectifs

22- Protections individuelles

Le port des protections individuelles est-il systématique ? Pour répondre, nous comparerons les résultats de l'enquête de 1980 menée par les docteurs Gaultier et Jamois (cf. Partie I, conclusion), une statistique personnelle sur le port de protections en début d'exercice puis à l'heure actuelle. Nous pourrions ainsi étudier la sensibilisation des praticiens au port de protections individuelles.

23- Pathologies imputables à la profession

Quels effets sur leur santé les chirurgiens dentistes ressentent-ils à près de 35 ans d'exercice ? Nous souhaitons, ici, apprécier les risques professionnels principaux pour la santé et établir un parallèle avec l'évolution des mesures de prévention et de protection.

3- Préparation de l'enquête

31- Questions et réponses

Le sondage est présenté sous forme d'un tableau afin d'éviter les ambiguïtés et de ne pas soumettre un questionnaire trop long (15 questions, 15 réponses) souvent dissuasif.

Ce tableau présente dans deux sections séparées les objets de notre enquête –protections d'une part, pathologies d'autre part- puis les différents items à étudier. Les réponses attendues sont simplement « oui » ou « non ». Dans le courrier explicatif joint, il est tout de même écrit que les praticiens peuvent, s'ils le souhaitent, ajouter des annotations à leurs réponses pour préciser l'étude.

Port de protections (gants, masques, lunettes)	en début d'exercice (1)	Gants : Masques : Lunettes :
	Actuellement (2)	Gants : Masques : Lunettes :
Troubles ou pathologies imputables à la profession	Liés au mercure(3)	
	Liés aux rayons X (4)	
	Infections (5)	
	Troubles respiratoires (6)	
	Pathologies des yeux (7)	
	Troubles de l'audition (8)	
	Troubles musculo-squelettiques (9)	
Fatigue professionnelle (10)		

Figure 84 : Questionnaire

Il n'est en aucun cas demandé au praticien de décrire ses pathologies : la discrétion concernant l'état de santé de chacun doit être préservée et certains pourraient refuser de répondre à un questionnaire trop précis ou trop indiscret.

32- Sélection des personnes

La population étudiée a été sélectionnée sur trois critères : chirurgiens dentistes, diplômés de la faculté d'odontologie de Rennes, entre 1978 et 1985. Il n'y a aucun paramètre supplémentaire de sélection de façon à conserver un échantillon représentatif pour nos deux problématiques.

Les questionnaires seront envoyés à trente praticiens.

33- Notation

Le système de notation des réponses est un tableau Excel : une ligne correspond à un praticien et à chaque colonne indique un item à renseigner. Le remplissage du tableau est réalisé sur le principe de cases à cocher : une case vide correspond à « non », une case cochée à « oui ».

Les lignes ne sont pas numérotées ; l'ordre de remplissage est uniquement lié à l'ordre de réception des réponses. L'anonymat est ainsi respecté.

Les précisions et annotations jointes aux questionnaires ne sont pas comptabilisées dans la statistique mais pourront être utilisées à titre d'illustration. Par exemple : *X% de dentistes souffrent de troubles de l'audition, particulièrement d'une baisse sensible de l'acuité auditive.*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		1980			2015						troubles et pathologies			
2	gants	masques	lunettes	gants	masques	lunettes	t. respi	t. oculaires	t. auditifs	t. musculost.	t. fatigue	t. infectieux	t. mercure	t. radio
3			<input checked="" type="checkbox"/>											
4			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								
5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>										
7														
8														
9														
10														

Figure 85 : Notation des réponses dans le tableur

On pourra ainsi, au fur et à mesure de l'avancée de l'enquête, se faire une idée des résultats finaux.

34- Réalisation de l'enquête

Le questionnaire a été soumis aux praticiens sous forme de mail, contenant un courrier explicatif joint au questionnaire.

Les réponses, retournées par mail, seront incluses au fur et à mesure dans les tableaux concernés. Une liste des praticiens ayant répondu sera montée pour les remerciements et éviter l'envoi de relances inutiles.

4- Résultats

41- Données collectées

Les données collectées ont été rassemblées dans un tableau de façon brute : une case cochée correspond à une réponse positive. Nous avons reçu 29 réponses sur les 30 questionnaires envoyés.

gants	masques	lunettes	gants	masques	lunettes	t. respi	t. oculaires	t. auditifs	t. musculost.	t. fatigue	t. infectieu	t. mercure	t. radio
		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		X	X	X	X	X		X	X				
	X	X	X			X	X	X	X				
X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			
			X	X	X								
			X	X	X								
X	X	X	X	X	X				X	X			
X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
X	X	X	X	X	X	X			X	X			
			X	X	X		X	X	X	X			
X	X		X	X	X			X	X	X			
			X	X	X					X			
		X	X		X		X	X	X	X			
		X	X	X	X	X	X	X		X			X
			X	X	X	X	X	X	X	X			
X		X	X	X	X		X	X					
			X	X	X		X		X	X			
			X	X	X		X		X	X			
	X		X	X	X		X	X	X	X			
	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
	X	X	X	X	X			X	X	X	X		
X	X	X	X	X	X			X	X				
X	X	X	X	X	X								
			X	X	X				X	X			
			X	X	X				X	X	X	X	X
			X	X	X				X	X			
			X	X	X	X	X		X	X			

Figure 86 : Résultats bruts de l'enquête

42- Résultats statistiques

421- Résultats statistiques concernant le port de protections individuelles

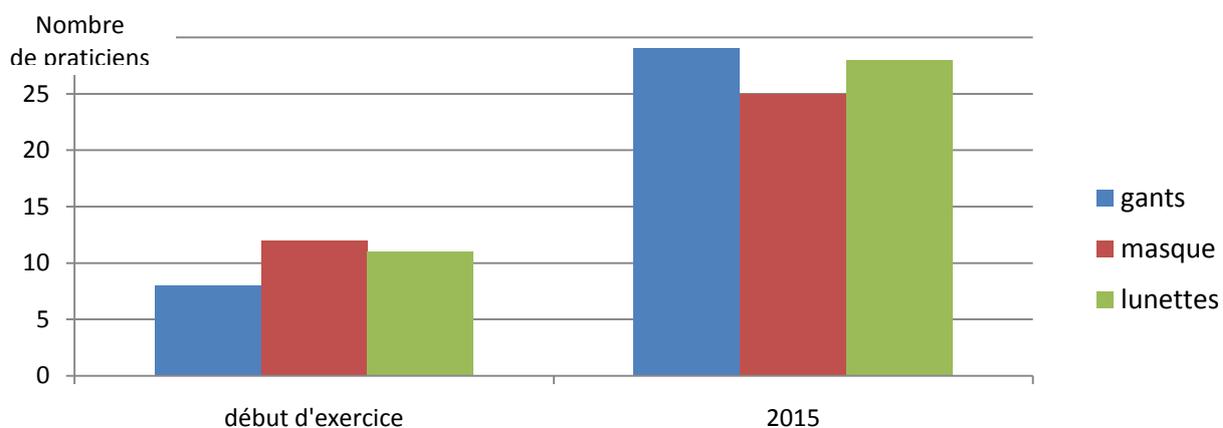


Figure 87 : Evolution du port de protections individuelles entre 1980 et 2015

422- Résultats statistiques concernant les troubles imputables à la profession

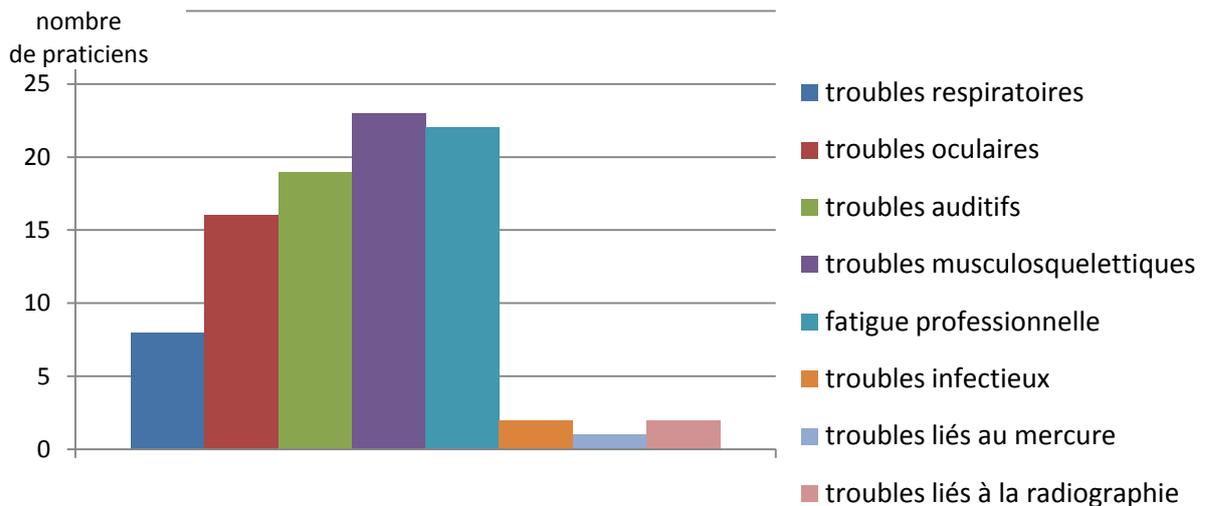


Figure 88 : Troubles et pathologies imputables à la profession : quel ressenti des chirurgiens dentistes au bout de 35 ans de carrière ?

5- Discussion

51-Difficultés rencontrées

Retrouver les personnes à contacter a été un vrai problème, car l'obtention d'une liste des étudiants des promotions de 1978 à 1985 auprès de la faculté ainsi que du Conseil de l'Ordre était impossible par principe de confidentialité.

Il a donc fallu, pour une partie, chercher dans l'annuaire dentaire lorsque les champs « faculté » et « année de diplôme » étaient renseignés. Pour l'autre partie, j'ai utilisé un effet de réseau : j'ai demandé à mes parents les noms de dentistes de leurs promotions. J'ai ainsi pu diffuser le questionnaire dans les limites de sélection.

La collecte des données a été très lente, du fait de la difficulté de retrouver les personnes concernées par l'enquête et leurs adresses eMail. Nous avons reçu 29 réponses sur les 30 attendues, un praticien n'ayant pas retourné de réponse.

52-Concernant les protections individuelles

521- Analyse des résultats

Nous pouvons observer grâce au graphique précédent (Figure 87) une très forte généralisation du port de protections individuelles.

- gants : 27% -> 100% Une véritable transition s'est fait à la fin des années 80 : les praticiens interrogés se souviennent être passés au port systématique de gants après 1987.

- masques : 41% -> 85% En revanche, bien qu'ayant augmenté, le port de masque n'est toujours pas systématique. Certains praticiens, dont notamment les spécialistes en orthodontie disent ne porter le masque que lorsqu'ils considèrent qu'il y a un risque pour eux ou le patient (praticien ou patient malade, fort risque de projections...).

- lunettes : 38% -> 96% Quant au port de lunettes de protection, la quasi-totalité des praticiens disent en porter de façon systématique. La sensibilité des chirurgiens-dentistes

face à la nécessité de protéger leurs yeux semble donc acquise. Cependant, ce chiffre est biaisé par la confusion entre lunettes de protection et lunettes de correction : les praticiens (toutes générations confondues) considèrent toujours les lunettes correctrices comme suffisantes pour les protéger. Considérant que la grande partie des praticiens interrogés porte maintenant des lunettes, notamment pour lire ou travailler, nous pouvons nous interroger sur la réalité de la systématisation du port de lunettes de protection.

522-Le port des protections individuelles est-il systématique ?

- gants

En sortie d'études, les chirurgiens-dentistes des années 80 n'étaient pas sensibilisés au port de gants ; ceci peut être étayé par le fait que les docteurs Gaultier et Jamois ne l'étudient pas dans leur enquête.

Aujourd'hui il apparaît que les gants sont totalement ancrés dans la pratique actuelle : un changement des mœurs est apparu suite à la découverte de nouveaux agents infectieux tels que le VIH et le VHC.

- masques

Les docteurs Gaultier et Jamois rapportaient que 7,6% des dentistes d'Ille et Vilaine portaient « souvent » un masque en 1980 et que 60,7% ne le portaient jamais. Lors de notre enquête, 42% des praticiens ont déclaré porter déjà régulièrement le masque au début de leur exercice en 1980. Cette différence s'explique par le choix de l'échantillon : celui de 1980 concernait une population de dentistes plus ancienne et non formée au port du masque ; celui de 2015 concerne une génération de praticiens nouvellement formée et non interrogée lors de la première enquête.

A l'heure actuelle, 85% portent le masque systématiquement et 15% le portent occasionnellement. La sensibilisation au port du masque a été progressive et efficace mais n'est pas encore parfaite.

- lunettes

Dans l'enquête de 1980, 92% des praticiens installés portaient des verres (protecteurs ou correcteurs) et 7,6% n'en portaient pas du tout.

En revanche, alors que 38% des dentistes débutant en 1980 portaient des verres (correcteurs ou protecteurs) ils sont actuellement 96% à porter des lunettes systématiquement au cours de leur exercice. On peut penser tout d'abord qu'au cours de leur exercice les dentistes prennent conscience de l'utilité des protections oculaires, mais il ne faut pas oublier qu'ils ont pu être amenés à porter des lunettes pour des impératifs de correction sans rapport avec une nécessité de protection.

Lorsque l'on compare le taux de lunettes en fin de carrière en 2015 et celui relevé en 1980, la différence n'est pas significative. Cependant la majeure partie des dentistes interrogés porte des verres correcteurs en tant que lunettes de protection, ce qui, comme nous l'avons vu auparavant n'est pas suffisant (cf Partie II, chapitre II, Les troubles oculaires):

« Des lunettes de protection larges et munies d'un retour sur les côtés doivent être systématiquement portées pour tout acte. [...] »

Sauf exception, les lunettes de vue n'offrent pas une protection suffisante [...] »

Ministère de la Santé et des Solidarités (55)

Les lunettes protectrices ne sont pas encore inscrites dans les habitudes de la profession, que ce soit par manque d'ergonomie des protections elles même, par négligence (facilité de n'avoir qu'une paire de lunettes) ou par inconscience (non sensibilisés).

53- Concernant les pathologies imputables à la profession

531-Analyse des résultats

Les catégories majeures de troubles évoqués par les chirurgiens-dentistes sont les TMS (85%), la fatigue professionnelle (77%), les troubles auditifs (70%), les troubles oculaires (62%) ainsi que les troubles respiratoires (31%).

Cinq cas d'apparence marginale sont à signaler :

- deux cas de troubles liés aux rayons X dont une surexposition incriminée dans le cadre d'une altération chromosomique chez l'enfant
- deux cas d'infection
- un cas de troubles liés au mercure

Cette étude est fondée sur les témoignages des praticiens, sans examens médicaux pour nous éclairer objectivement sur les liens de causalité. Il faut rester prudent et ne pas tomber dans l'excès qui consiste à trouver une relation de causalité entre toute pathologie et exercice de la profession.

532-Quels effets sur leur santé les chirurgiens dentistes ressentent-ils à près de 35 ans d'exercice ?

Nous avons mis en avant dans le chapitre précédent (cf Partie III, chapitre I, Comparatif) les évolutions de la prévention et du niveau de risques professionnels. Les conclusions tirées coïncident-elles avec les résultats de l'enquête ?

Risque Professionnel	Chapitre 1, comparatif -> Niveau du risque	Chapitre 2, enquête -> Manifestation du risque
Troubles musculo-squelettiques	Pas de prévention, risque élevé	79%
Troubles psychologiques	Pas de prévention, risque élevé et en augmentation	76%
Troubles auditifs	Prévention minimale, risque élevé	65%
Troubles oculaires	Prévention non adaptée, risque en augmentation	55%
Troubles respiratoires	Prévention mais risque présent	27%
Risque infectieux	Présent mais faible	7%
Risque radiologique	Présent mais faible	7%
Risque mercuriel	Présent mais faible, encore en régression	3%

Figure 89 : Comparatif des risques professionnels

On remarque une grande cohérence entre l'évolution de la prévention, le niveau de risque et les effets de la profession dénoncés par les praticiens. Il apparaît que la fréquence d'apparition de troubles liés à la profession semble être fonction du niveau de prévention pour chaque risque.

On peut ainsi en déduire que les mesures de protection et de réglementation mises en place contre les risques infectieux, radiologique et mercuriel, ont une réelle action de protection de la santé du chirurgien dentiste.

En revanche, les praticiens décrivent à travers cette enquête l'importance des pathologies et troubles liés aux risques musculo-squelettiques, psychologiques et auditifs.

III- Quelles évolutions pour la santé des chirurgiens dentistes ?

1- Troubles de la respiration

Nous avons vu que, malgré les recommandations préventives et l'amélioration des conditions de travail, le risque de troubles respiratoires est toujours présent. En parallèle, ces troubles sont évoqués par plus d'un quart de la population étudiée.

L'origine inhérente de nos pathologies respiratoires est liée à la nature même des actes dentaires qui consiste à user différents matériaux (fraisage de dent, de métal, de résine, de céramique...) qui vont entraîner la formation de nuages particulaires dans l'atmosphère confinée de tout le cabinet et que le chirurgien dentiste respire en moyenne 10 heures par jour durant plus de 40 ans d'exercice.

2- Troubles oculaires

La sensibilisation au port de protections adaptées n'est toujours pas aboutie. Cependant, le plus gros risque est sans doute l'ambiance lumineuse du cabinet, qui évolue perpétuellement par l'apparition de nouvelles technologies : multiplication des sources lumineuses, LED et lumière bleue toxique pour les yeux, développement des rayons lasers et rayons infrarouges, multiplications des écrans (utilisant d'ailleurs de plus en plus de LED), mise aux normes des scialytiques et lampes à polymériser...

Plus de la moitié des dentistes interrogés a d'ailleurs dénoncé des effets de la profession sur leur vue malgré le port de lunettes (baisse de l'acuité visuelle, flashes, éblouissement...) et sans rapporter de réels accidents ou traumatismes des yeux.

3- Troubles de l'audition

Bien que 65% de la population étudiée ont remarqué une baisse d'acuité auditive ou une difficulté à entendre certains sons, la protection de l'audition n'est pas une priorité chez les chirurgiens dentistes. Les effets très progressifs du bruit n'inquiètent pas les praticiens qui ne prennent conscience que tardivement des conséquences.

L'utilisation d'obturateurs filtrants pourrait pourtant, en plus de protéger l'audition, aider à lutter contre d'autres effets du bruit comme la fatigue, les maux tête et migraines, le stress...

4- Troubles musculo-squelettiques

Les TMS regroupent un grand nombre de pathologies et sont largement représentées chez les chirurgiens dentistes. Là encore, leur origine est dans la nature même de la profession : le praticien qui n'est pas une machine doit adapter en permanence son corps à des postures et des mouvements contraignants afin d'effectuer des actes qu'il doit sécuriser sur des patients qui bougent et aux réflexes anxiogènes. Ainsi les soins -répétitifs, parfois en force, utilisant de nombreuses vibrations, dans un contexte de vigilance perpétuelle- font subir aux systèmes squelettique, musculaire et articulaire une usure précoce.

En l'absence de mesures préventives, le praticien se protège actuellement en adaptant comme il peut l'ergonomie de son poste de travail et l'organisation des soins. Il serait

possible d'envisager le développement de formations en ergonomie accessibles à tout praticien et praticiens en devenir.

Le travail avec une assistante dentaire permet au chirurgien dentiste de se libérer de nombreux mouvements, d'en restreindre l'amplitude et ainsi de préserver ses articulations.

5- troubles psychologiques

Le burn-out est un sujet récurrent depuis quelques années : il est connu et reconnu et pourtant il n'existe pas de mesures préventives particulières. Près de 80% des praticiens subissent les effets de la fatigue professionnelle et du stress : mauvaise image de la profession, rapport à la douleur et à l'anxiété, augmentation de la charge et du rythme de travail, augmentation des contraintes de la profession (financières, administratives, réglementaires...), augmentation du stress lié au patient (plus exigeants, devis multiples, conflits...), conflit entre productivité et qualité de soins, etc.

Pour se préserver, le praticien doit veiller à adapter son exercice à ses capacités, tant en rythme de travail qu'en compétences ou encore en organisation. Il ne doit surtout pas s'isoler : la formation continue, les échanges professionnels, la délégation d'actes, les syndicats... peuvent lui permettre de faire face à certaines difficultés de la profession.

De plus, il doit impérativement s'aménager des moments de récupération comme la programmation de pauses pendant la journée de travail ou de vacances.

6- Risque infectieux

La découverte de nouvelles infections telles que le Sida et l'hépatite C a propulsé en avant la lutte contre le risque infectieux par la mise en place de nombreuses réglementations, de mesures de prévention, ainsi que par la prise de conscience des chirurgiens dentistes de la nécessité de se protéger notamment par la systématisation du port de protections individuelles.

Le développement des techniques, matériaux et instruments a de plus permis de faire progresser les mesures d'hygiène du cabinet dentaire comme l'emploi de matériel à usage unique, l'autoclave, le traitement des déchets. Ainsi la stérilisation occupe une place très importante dans l'organisation du cabinet et nécessite de plus en plus de place et de temps.

Le risque de contamination ne peut cependant pas disparaître : il est inhérent à la profession qui consiste à travailler dans la bouche de patients porteurs de nombreux et divers agents pathogènes ; les particules infectieuses sont disséminées dans l'environnement du praticien à travers les contacts physiques, la parole, la toux, les projections de liquides biologiques ou de fragments tissulaires lors des soins, le matériel souillé.

Il faut noter de plus, que malgré le questionnaire médical soumis aux patients, aucune réglementation ne les oblige à renseigner leurs pathologies ou antécédents médicaux, d'où la nécessité d'une prévention systématique.

7- Risque mercuriel

L'amalgame dentaire demeure une solution thérapeutique de choix dans certaines indications. Pour limiter les risques liés au mercure, il fait l'objet d'un conditionnement strict en capsules prédosées ainsi qu'à un traitement très réglementé des déchets.

L'amalgame disparaît des cabinets dentaires, remplacé par de nouveaux matériaux plus esthétiques. Cependant, l'innocuité de ces derniers pour la santé reste à débattre.

8- Risque radiologique

Le risque radiologique pour le praticien était déjà considéré comme minime en 1980 et l'apparition de la radiographie numérique a permis de réduire encore considérablement les doses émises : de nouvelles et nombreuses réglementations ont vu le jour pour accompagner les progrès technologiques. Le chirurgien dentiste est de plus soumis à de nombreux contrôles ainsi qu'à la répétition et réactualisation de sa formation en matière de radioprotection tous les cinq ans. L'augmentation des contraintes imposées aux praticiens semblent inversement proportionnelle à l'évolution du risque radiologique : elles ressemblent de plus en plus à des obligations plutôt administratives que sanitaires.

9- Conclusion

L'évolution de la prévention semble en décalage avec son époque : alors que nous devrions essayer de limiter les risques les plus importants (fatigue professionnelle, TMS, audition, vue), nous continuons de nous battre contre des risques déjà faibles et en perpétuelle régression du fait des mesures réglementaires et préventives existantes mais aussi grâce aux avancées technologiques.

Ne faudrait-il pas maintenant recentrer les efforts de prévention vers les risques professionnels prévalents ?

Conclusion

L'environnement du chirurgien dentiste a beaucoup évolué depuis 35 ans. Il est passé d'un cabinet où le praticien pouvait travailler seul avec des technologies relativement simples et une stérilisation réduite, à une structure complexe : informatisation et augmentation de la part administrative du cabinet, équipements en évolution permanente de plus en plus nombreux et sophistiqués, centre de stérilisation ... Tout ceci a contribué à modifier son exercice professionnel ; le temps de présence du praticien au cabinet a augmenté, mais son travail effectif auprès du patient a diminué.

Ces changements ont contribué à une évolution des risques professionnels pour le chirurgien dentiste.

En 1980, certains risques sont déjà mis en évidence : risque infectieux, risque mercuriel, risque radiologique, pollution de l'air, risques auditifs et oculaires.

Cependant, hormis pour la radiologie, la réglementation et la prévention sont encore loin d'être efficaces à ce moment. Mais ce qui est le plus fortement dénoncé à la fin du travail de 1980, c'est la négligence des praticiens face aux risques pour leur santé « *l'environnement du cabinet dentaire semble être une question lointaine pour les praticiens en France* ».

En 2015, nous constatons que de nombreuses mesures de prévention et de réglementation sont venues encadrer la profession, notamment dans le but de protéger les patients et le personnel du cabinet dentaire. La profession a acquis certains réflexes de protection comme les gants, les masques, la suppression des produits dangereux...

Les risques mercuriels et radiologiques fortement décriés il y a 35 ans font aujourd'hui l'objet d'une prévention efficace. C'est pourquoi nous pouvons maintenant pointer du doigt d'autres risques peu couverts tels que l'audition, la vision, les troubles musculo-squelettiques et la fatigue professionnelle. Comme vu précédemment, en l'absence de suivi et de protection de la santé des praticiens, la prévention de ces risques ne peut actuellement se faire que par la prise de conscience de leur réalité et par l'organisation de l'exercice professionnel.

La création du Document Unique⁶ (décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001, en application des articles L4121-2 et L4121-3 du Code du travail), remis aux entreprises pour évaluer pour chaque poste de salarié les risques et moyens de prévention mis en œuvre et devant être mis à jour chaque année, devrait avoir une action de sensibilisation auprès des praticiens.

Nous avons vu de plus, que les praticiens ont tendance à perdre confiance en leur profession : charges administratives importantes, exigence accrue des consommateurs de soins, réglementations contraignantes, charges financières en augmentation ... Et ces études ne prenaient pas en compte les événements tout récents qui ont d'ailleurs donné lieu à des manifestations du corps de santé : le changement de nomenclature (passage de la NGAP à la CCAM), l'adoption de la Loi de Santé par le Parlement le 17 décembre 2015, l'emprise grandissante des mutuelles sur les professions libérales etc.

Si en 1980 il était possible de parler de stress auto-imposés, en 2015 les pressions extérieures sont de plus en plus fortes et non contrôlables par le praticien. Les chirurgiens dentistes sont classés 1^{ère} profession touchée par le suicide (169) avec 5,45 fois plus de suicides que la moyenne (170). De plus, si déjà en 2012 près de 50% des praticiens n'avaient

⁶ Document joint en annexe

plus confiance en la profession, si près de 80% déclarent ressentir de la fatigue professionnelle ... nous pouvons nous interroger sérieusement sur notre avenir, car il apparaît que le danger principal de notre profession n'est ni le mercure, ni le bruit ou les rayons X mais bien la fatigue professionnelle qui peut nous coûter jusqu'à la vie.

Même si les praticiens feignent d'être insensibles aux effets de leur exercice professionnel sur leur santé et paraissent invulnérables pour les regards extérieurs, il n'en est rien. Peut-on sensibiliser les chirurgiens-dentistes à la nécessité de protéger leur santé sans entraîner de mouvement de panique ou de baisse de motivation ? Quel avenir pour la santé du praticien et comment le protéger ? Serait-il possible de « former » les dentistes et futurs dentistes à la protection de leur santé face aux risques actuels de la profession ? De quelle façon est-il possible de prendre soin des soignants ?

La phrase de conclusion de la thèse des docteurs Gaultier et Jamois garde aujourd'hui toute sa signification et son importance :

*« Nous devons être conscients,
que ce nous faisons ou ne faisons pas aujourd'hui,
sera ou ne sera pas demain ».*

ANNEXES

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES NUISSANCES EN CABINET DENTAIRE ET A LEUR PREVENTION

Bibliographie

- 1 - ALCOX W.- Biological effects and radiation protection in the Dental Office.- The Dental Clinics of North America, 1972, N° 7, 517-532 p.
- 2 - American Dental Association.- Recommandations in Dental mercury hygiene.- J.A.D.A., 1978, 96, 487-488 p.
- 3 - BEUREY T., NICOLAS F., MOUZEOLLE G.- Dermites professionnelles allergiques des dentistes.- Gazette Médicale de France, 1968, N° 75, 4267-4274 p.
- 4 - BIRDSELL D.C., BANNON P.S., WEBB R.B.- Harmfull effects of near-ultraviolet radiation used for polymerisation of a sealant and a composite resine.- J.A.D.A., 1977, 94, 311-314 p.
- 5 - BLAIR G.S., MAXWELL D., GLANCEY I.- La fraise peut devenir un projectile.- Chirurgien dentiste de France., 1979, N° 30, 41-43 p.
- 6 - BLEICHER P. -, Qualité de la vie au cabinet dentaire. - Quintessence Internationale., 1976, N°1, 69-76 p.
- 7 - BOGOPOLSKY S.- Les Nuisances par les sprays.- Chirurgien Dentiste de France ., 1976, N° 293, p.61.
- 8 - BOUCHON F.- Protégeons nos yeux.- Actualités Odonto-stomatologiques., 1970, N° 89, 123-124 p.
- 9 - BRATS G., CAVIGNEAUX A.- Les Rayonnements ionisants., I.N.R.S., 1975, N° 398.
- 10- CHARON J.- Maladies Professionnelles.- Cahiers d'Odonto-stomatologie., 1979, 21, N° 13, p.32.
- 11 - CHARON J., RAULO. J.- Les Maladies professionnelles du Chirurgien dentiste.- Paris, Peyronnet, 1964,p. 245.
- 12 - COOLEY R.L., COTTINGHAM A.S., ABRAM H., BARKMEIER w.w.- Lésions oculaires subies au cabinet dentaire.- Chirurgien dentiste de France., 1979, N° 14, 45-48 p.
- 13 - CRANFORD J., FAVERO., MILLER L., PETTERSON S., SABISTON.- Contrôle de l'infection au cabinet dentaire.- Chirurgien dentiste de France., 1979, N° 36, 45-50 p.
- 14 - DEVELAY P.- A propos d'une intoxication mercurielle professionnelle dans un laboratoire de recherche. Dégagement des règles de prévention - Mémoire pour le C.E.S. de Médecine du travail., 1979, Université de Rennes 1.
- 15 - FUCHS S., VIALLE M.S. - Les maladies professionnelles.- I Généralités édition I.N.R.S., N° 486 0 1976., II Pathologie et prévention édition I.N.R.S., N° 486 1 1975.
- 16 - GLICKMAN 1 .- Parodontologie clinique.- Prêlat, Paris, pp 1071, ill,.

- 17 - GUILLAUME A.- Condensation.- L'Information dentaire., 1979, N° 44, 4027- 4033 p.
- 18 - HARRIS D., NICOLS J., STARK R., HILL K.- L'Environnement du travail dentaire et les risques d'exposition au mercure.- Chirurgien dentiste de France., 1979, N° 32, 41-44 p.
- 19 - HARTLEY L.- Eye and Facial injuries resulting from dental procedures.- Dental Clinics of North America., 1978, 22, N°3, 505-515 p.
- 20 - KAREN F.J.- Mercury Hygiène.- Dental Clinics of North America., 1978, 22 , N° 63, 477-483 p.
- 21 - KERNBAUM S.- Streptococcies stophylococcies cutanées.- Laboratoire SPECIA.
- 22 - KILPATRICK C.H.- Simplification du travail dans la pratique dentaire.- Paris, Prélat, 1972, 732 p. ill.,
- 23 - LERAT M.- Les problèmes oculaires du Chirurgien dentiste.- Actualités Odonto-stomatologiques., 1969, N° 88, 405-411 p.
- 24 - LEGAN J.- Biologie exposure of dental materials.- Oral Surgery., 1973, 36, N° 6, 908-914 p.
- 25 - LURIA X.- Le danger des aérosols induits par les turbines du cabinet dentaire. Que faire 7.- Thèse de II cycle, PARIS, 1976, N° 439.
- 26 - MAC FARLANE T.W.- Cross Infection and Sterilisation in Dental Praticce.- British Dental Journal., 1976, N° 141, 219-218 p.
- 27 - MACK P.S.- Inhalation of alginate powder during spatulation.- British Dental Journal., 1979, N° 146, 141-143 p.
- 28 - MAILLET C., MAILLET.- Les Ultrasons et les applications en odonto-stomatologie.- Thèse de II cycle, Rennes, 1979, N° 05.
- 29 - MANTYLA D.G., WRIGHT O.D.- Mercury Toxicity in the Dental office a neglected problem.- J.A.D.A , 1976, N° 92, 1189-1194 p.
- 30 - MARMASSE A.- Dentisterie opératoire.- Paris, Masson, 1970, 608 p., ill.,
- 31 - MIANI C., FOSSATO L., PERAZZOLI G.A.- L'odontologie et l'hépatite virale aigue de type B. Véhicule possible ou victime de la contamination.- Chirurgien dentiste de France., 1979, N° 25, 43-49 p.
- 32 - MILLER R.L., MICIK R.E.- Air pollution and its control in the Dental Office.- Dental Clinics of North America., 1978, 22, N° 3, 453-476 p.
- 33 - MIRAULT J.- La pollution ionique.- Chirurgien dentiste de France., 1976, 293, 59-61 p.
- 34 - MUIR K.F., ROSS P.W., HOLBROOK W.P., MAC PHEE I.- Bacteriological Investigation of the aerosol from ultrasonic scalars.- British Dental Journal., 1978, N° 144, 245-247 p.

- 35 - MUIR K.F., ROSS P.W., HOLBROOK W.P., MAC PHEE 1., KOWOLIK M.S.- Reduction of microbial contamination from ultrasonic scalars.- British Dental Journal., 1978, N° 145, 76-78 p.
- 36 - PAILLARD P.- La vision binoculaire chez le Chirurgien-dentiste.- Thèse de II cycle Bordeaux, 1975, 12-15 p.
- 37 - POLLOCK A., WRIGHT A.D.- Viral Hepatitis.- British Dental Journal., 1978, N° 144, 146-148 p.
- 38 - PRESTON D., WARD C., BOBRICK M.- Light and lighting in the Dental Office.- Dental clinics of North america., 1978, 22, N° 3, 431-451 p.
- 39 - QUER J.M.- Le problème de l'éclairage au cabinet dentaire.- Paris, Prêlat, 1974, 27 p.
- 40 - Recommendations in Dental Mercury hygiene.- J.A.D.A., March 1978, vol 96, 487-488 p.
- 41 - Recommandation relatives à l'éclairage des bâtiments et de leurs annexes.- Paris, I.N.R.S 1963, 71 p.
- 42 - Recommendation in radiographics practices. Reports of Councils and Bureaux.- J.A.D.A., 1978, N° 96, 485-486 p.
- 43 - Reports of Expert group to the Chief Medical Officers and Chief Dental Officers of the Department of Health and Social Security. Hepatitis in Dentistry.- British Dental Journal., 1979, N° 46, 123-124 p.
- 44 - ROUVIERE H.- Anatomie humaine.- Paris, Masson, 1970, 608p. ill.,
- 45 - ROVE H., BROOKS L.- Contagion in the Dental Office.- Dental Clinics of North America., 1978, 22, N° 63, 491-503 p
- 46 - SANGER R.G., BRADFORD B.A., DELANEY S.M - An inquiry into the Sterilization of Dental handpieces.relative to transmission of hepatitis B virus.- J.A.D.A., 1978, N° 96, 621-624 p.
- 47 - SAUDERS C.H.D.- Effects of Air-conditionning on Airborne Bacterial levels in a general Dental Practice Surgery.- British Dental Journal., 1979, N° 145, 137-138 p.
- 48 - SMITH N.D.S.- Les risques que fait courir au Chirurgien-dentiste et à son personnel: la radiologie dentaire.- Chirurgien dentiste de France., 1973, N° 170, 47-51 p.
- 49 - STAMPS J.T., MUTH E.R.- Reducing Accidents and Injuries in the Dental Environment.- Dental Clinics of North America., 1978, 22, N° 3, 395-396 p.
- 50 - TANSY M., KENDALL F., SEROUYA., H01-IENLEITNER F., LANDIN W., GOLD M.- Effets biologiques des émanations de méthacrylate de méthyl.- Chirurgien dentiste de France., 1976, N° 326, 63-66 p.
- 51 - TOUSSAINT M.- Eclairage du cabinet bien négligé.- Chirurgien dentiste de France., 1977, N° 339, 21-23 p.
- 52 - TOUSSAINT M.- Ayez un éclairage correct.- Chirurgien dentiste de France., 1977, N° 341, 13-15 p.

- 53 - TULLMAN M.J., BOOZER C.M.- Post Infection with hepatitis B virus in patients at a Dental School.- J.A.D.A., 1978, 97, 477-478 p.
- 54 - WENNER J., GREENE W., KING K. J. - Monitoring Microbiol Aerosols in an Operating Room during Restorative Dentistry.- Journal of Dentistry for Children., 1977; 44, N° 1, 25-29 p.
- 55 - WUEURMANN A., MANSON-HING L.- Radiologie dentaire.- Paris, Prélat, 1978, 439 p, ill,.
- 56 - Ne jetez plus vos piles au mercure.- Science et Vie 1980, N° 749, p. 146.

Annexe Bibliographique

- 57 - KENNETH H., ARDEN C. - Dentist Heal thyself – Dental Clinics of North America., 1978, N° 3, 373-388 p.
- 58 - JOUETTE C.- La pathologie professionnelle de l'Odonto-stomatologiste en pratique libérale.- Thèse Doctorat de Médecine 1980, RENNES.
- 59 - HUGET., CUTRIGHT.- Potentiel Hazard in Military dental practice.- Dental Abstracts., 1979, 24, N° 6, pp 329-330.
- 60 - Possibilités de mesures de la toxicité mercurielle en cabinet dentaire.- Information dentaire., 1979, N° 30, pp 2639-2641.
- 61 - Prévention de l'hydrargyrisme.- Le Mercure.- I.N.R.S, 1979, 62p.
- 62 - JOHNSON and JOHNSON.- Fiche comparative des solutions germicides susceptibles de réaliser une opération de décontamination.
- 63 - Hepatitis in Dentistry.- British Dental Journal., 1979, N° 146, 123-124p.
- 64 - FORMAN. FRANCO. B., ABRAMSON L.A., STEIN T.- High-speed drill noise and hearing : audiometric survey of 70 dentists.- J.A.D.A., 1978, N° 97, 479-481 p.
- 65 - PARK P.R - Effects of sound on dentists.- Dental Clinics of North America., 1978, 22, N° 3, 415-429 p.
- 66 - WELLESCHIK B.- le bruit de la turbine représent-t-il un risque pour la santé du Chirurgien-dentiste.- L'information dentaire., 1979, N° 55, 331- 336 p.

GRILLE D'ÉVALUATION DU BURN-OUT

test MBI : Maslach Burnout Inventory

Jamais : 0	quelques fois par mois : 3
quelques fois par année, au moins : 1	une fois par semaine : 4
une fois par mois, au moins : 2	quelques fois par semaine : 5
	chaque jour : 6

Item	Fréquence
1. Je me sens émotionnellement vidé(e) par mon travail	0 1 2 3 4 5 6
2. Je me sens à bout à la fin de ma journée de travail	0 1 2 3 4 5 6
3. Je me sens fatigué(e) lorsque je me lève le matin et que j'ai à affronter une nouvelle journée de travail	0 1 2 3 4 5 6
4. Je peux comprendre facilement ce que mes malades ressentent	0 1 2 3 4 5 6
5. Je sens que je m'occupe de certains malades de façon impersonnelle comme s'ils étaient des objets	0 1 2 3 4 5 6
6. Travailler avec des gens tout au long de la journée me demande beaucoup d'efforts	0 1 2 3 4 5 6
7. Je m'occupe très efficacement des problèmes de mes malades	0 1 2 3 4 5 6
8. Je sens que je craque à cause de mon travail	0 1 2 3 4 5 6
9. J'ai l'impression à travers mon travail d'avoir une influence positive sur les gens	0 1 2 3 4 5 6
10. Je suis devenu(e) plus insensible aux gens depuis que j'ai ce travail	0 1 2 3 4 5 6
11. Je crains que ce travail ne m'endurcisse émotionnellement	0 1 2 3 4 5 6
12. Je me sens plein(e) d'énergie	0 1 2 3 4 5 6
13. Je me sens frustré(e) par mon travail	0 1 2 3 4 5 6
14. Je sens que je travaille « trop dur » dans mon travail	0 1 2 3 4 5 6
15. Je ne me soucie pas vraiment de ce qui arrive à certains de mes malades	0 1 2 3 4 5 6
16. Travailler en contact direct avec les gens me stresse trop	0 1 2 3 4 5 6
17. J'arrive facilement à créer une atmosphère détendue avec mes malades	0 1 2 3 4 5 6
18. Je me sens ragaillard(e) lorsque dans mon travail, j'ai été proche de mes malades	0 1 2 3 4 5 6
19. J'ai accompli beaucoup de choses qui en valent la peine dans ce travail	0 1 2 3 4 5 6
20. Je me sens au bout du rouleau	0 1 2 3 4 5 6
21. Dans mon travail, je traite les problèmes émotionnels très calmement	0 1 2 3 4 5 6
22. J'ai l'impression que mes malades me rendent responsable de certains de leurs problèmes	0 1 2 3 4 5 6

Calcul des indices :

Pour calculer le score des différentes dimensions, il faut additionner le score des items correspondants.

	Degré de burn out		
	bas	modéré	Elevé
Epuisement émotionnel 1, 2, 3, 6, 8, 13, 14, 16, 20	<17	18-19	>30
Dépersonnalisation 5,10, 11, 15, 22	<5	6-11	>12
Accomplissement personnel 4, 7, 9, 12, 17, 18, 19, 21	<40	34-39	>36

Le degré de burn out est important pour un épuisement émotionnel et une dépersonnalisation élevés ainsi qu'un accomplissement personnel bas.

EXEMPLE DE DOCUMENT UNIQUE ADAPTE AU CABINET DENTAIRE MIS A DISPOSITION DES CHIRURGIENS-DENTISTES PAR L'ONCD

Disponible sur le site de l'Ordre National des Chirurgiens Dentistes :
[http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/chirurgiens-dentistes/
securisez-votre-exercice/evaluation-du-risque-professionnel.html](http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/chirurgiens-dentistes/securisez-votre-exercice/evaluation-du-risque-professionnel.html)

DOCUMENT UNIQUE EVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS

Loi 91-1414 du 31/12/1991, Décret N°2001-1016 du 5/11/2001
Art L 4121-1 et suivants du Code du Travail

FICHE D'IDENTITE DU CABINET :

➤ NOM(S) DU ou DES PRATICIEN(S) EMPLOYEUR(S)

Dr

➤ ADRESSE DU CABINET :

CONVENTION COLLECTIVE: Personnel des cabinets dentaires N° 3255 du 17 /01/1992

➤ PERSONNEL CONCERNE PAR CE DOCUMENT :

NOM	PRENOM	QUALIFICATION	CONTRAT de TRAVAIL

➤ DATES D'ETABLISSEMENT et de REVISION DU DOCUMENT

Date de création	Date 1 ^{ère} révision	Date 2 ^{ème} révision	Date 3 ^{ème} révision

➤ EMETTEUR DU DOCUMENT : Dr.

DESCRIPTION DES CONDITIONS GENERALES DE TRAVAIL

➤ CARACTERISTIQUES ET DESCRIPTIF DES LOCAUX DE TRAVAIL

	Surface M2	Revêtement sol	Type de chauffage	Climatisation	Type aération	Lavabo/Point d'eau
SALLE DE SOINS 1						
SALLE de SOINS 2						
LABO/RADIO/VESTIAIRE STERILISATION						
SALLE D'ATTENTE						
ENTREE/ RECEPTION						
TOILETTES						

IDENTIFICATION DES RISQUES

➤ RISQUES INFECTIEUX :

- Accident d'exposition au sang par piqûre ou coupure
- Projection oculaire
- Projection cutanée sur peau lésée
- Inhalation
- Morsure

➤ RISQUES CHIMIQUES :

- Allergie
- Brûlure
- Irritation cutanée
- Irritation pulmonaire
- Irritation/brûlure oculaire

➤ RISQUES DUS AUX RAYONNEMENTS :

- **Rayons X**
 - Tératogène
 - Cancérogène
 - Stérilité
- **Laser**
- **Ultra violets**

➤ RISQUES PHYSIQUES :

- Liés à la posture de travail
- Liés à la manutention de colis
- Liés à la projection de poussières, projection oculaire, inhalation
- Liés au travail sur écran
- Liés aux facteurs d'ambiance : bruit, lumière (scialytique, plafonniers), stress
- Autres risques : Chute, choc électrique.

CLASSEMENT DES RISQUES

1. Accident d'exposition au sang par piqûre/coupure

Aiguille d'anesthésie, aiguille de suture, instruments rotatifs, instruments contondants, lames de bistouris, sondes, curettes, fils et manipulations en orthodontie...

2. Projection oculaire

Gouttelettes émises lors des soins (sang, salive), particules émises lors de fraisage, détartrage...

3. Contamination percutanée

Par contact direct peau lésée/muqueuse

4. Contamination par inhalation

Aérolisation de sang, salive

5. Allergie, brûlure, irritation cutanées

Manipulation des produits détergents, désinfectants, port de gants latex

TABLEAU DE CLASSEMENT DES RISQUES

Type de Risque	Action Préventive	Date de mise en oeuvre
Risque Infectieux		
AES	Vaccination Hépatite B obligatoire	
Projection	Porter une blouse	
Piqûre/coupure	Porter des gants/ double gantage si nécessaire	
Inhalation	Porter un masque	
Projection oculaire	Porter des lunettes de protection	
Piqûre/coupure	Utiliser des instruments à usage unique	
Piqûre	Ne pas re-capuchonner les aiguilles d'anesthésie	
Piqûre/coupure/ Contact Déchet d'activité de soins	-Procédure d'élimination des déchets* d'activité de soins. -Utiliser un conteneur. Niveau de remplissage inf. à 80% du volume Maxi.	
Piqûre/coupure/ Contact Déchet	Pré-désinfection et nettoyage des instruments sans contact manuel	
Tous les risques infectieux	-Programmer les interventions lourdes en début de journée	
	-Eviter les séances trop longues, fatigantes	
	-Favoriser l'ergonomie, l'organisation et la planification des séquences de travail	
	-Entretien des surfaces dès qu'elles sont souillées	
	-Procédure conduite à tenir en cas d'AES*	
Risque chimique		
Brûlure/irritation Peau	-Demander fiche de toxicité aux fabricants Procédure conduite à tenir, suivant fiche fabricant*des produits concernés -Porter des gants	
Inhalation	-Porter un masque	
Allergie dont allergie au latex	-Porter des gants sans latex (nitrile) -Changer de produit si possible	
Brûlure/irritation oeil	-Porter des lunettes -Procédure Conduite à tenir en cas de projection oculaire*	

***Procédures à rédiger au sein de chaque cabinet**

CATALOGUE DES TECHNIQUES PREVENTIVES

Que peut-on mettre en œuvre pour se protéger ?

Risques respiratoires

Protection individuelle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ne pas agir sur un patient qui a une maladie infectieuse en évolution ou à un stade symptomatique ✓ Port du masque systématique ✓ Port des lunettes de protection systématique
Au cours des soins	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aspiration puissante à large ouverture ✓ Isolation du champ opératoire ✓ Rinçage doux : eau puis air
Locaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminer les produits dangereux ✓ Conservation des débris mercuriels dans un récipient hermétique ✓ Filtration et renouvellement de l'air ✓ Hotte pour la conservation des produits volatiles ✓ Au moins une fenêtre dans chaque salle de soins ✓ Eliminer les pièges à poussière

Risques oculaires

Troubles de la vue	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dépistage régulier ✓ Correction des défauts ✓ Suppression ou réduction des facteurs favorisants
Traumatismes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Protections contre les éclaboussures (visière, lunettes...) ✓ Protections contre les UV et IR (caches, lunettes adaptées...)
Conception des locaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Scialytique : au dessus de la tête du praticien, 20 000Lux max ✓ Plafonnier : de couleur blanc chaud ou neutre, 1500 Lux max ✓ Eclairage de la salle de soin artificiel et naturel, indirect, réparti pour permettre un éclairage de 300 à 500Lux dans la zone de travail et environnante ✓ Revêtements murs, sol, plafond, mobilier limitant les reflets et l'éblouissement
Ecrans	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Positionné de façon à limiter les reflets liés aux éclairages ✓ Au niveau des yeux ou légèrement plus bas
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Travail à quatre mains permettant la vision indirecte et la concentration ✓ Instruments à fibre optique, revêtement ou traitement antireflets ✓ Aides optiques ponctuelles et parfaitement réglées

Risques auditifs

Equipement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Choisir le matériel le plus performant et le moins bruyant possible ✓ Entretien le matériel, lubrifier, nettoyer, remplacer le matériel usé ✓ Isoler les équipements qui peuvent l'être avec des dispositifs anti-vibratiles ou absorbants
Protection individuelle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Surveillance médicale ✓ Protection auditives de type bouchons d'oreille
Locaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revêtements et constitution des parois permettant un isolement acoustique répondant aux législations ✓ Isolement des équipements bruyants (salle de stérilisation, local technique...)

Risques musculo-squelettiques

Méthodes de travail	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Position à 11 et 12h ✓ Appuis internes sur les dents et externes sur le menton, pommettes ✓ Coudes près du corps mais non collés, bras légèrement fléchis ✓ Préférer l'emploi du miroir à la vision directe ✓ Travail à quatre mains
Equipements et environnement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Siège opérateur adapté ✓ Karts mobile ✓ Plateau technique en avant du praticien et à sa droite si droitier
Ajustement du fauteuil patient	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Patient allongé ✓ Fauteuil rehaussé de façon à passer les genoux sous la tête ✓ Ajuster la têtière : tête du patient en extension si besoin ✓ Utiliser un rehausseur pour les enfants
Récupération	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pauses dans la journée pour s'hydrater et s'étirer ✓ Pratiquer une activité physique ✓ Favoriser le sommeil long et profond

Risques psychologiques

Réduire le stress au fauteuil	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cahier de rendez-vous adapté : rythme, horaires, charge ✓ Formation continue et échanges professionnels ✓ Variété des soins ✓ Savoir déléguer certaines tâches
Réduire le stress lié au patient	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Communication et information ✓ Rassurer ✓ Savoir déléguer à un confrère
Réduire le stress de l'équipe soignante	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Description de poste ✓ Communication ✓ Valorisation de chacun des membres de l'équipe
Récupération	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pauses dans la journée ✓ Pratiquer une activité extra-professionnelle ✓ Planifier des vacances

Risques infectieux

Locaux et équipement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Salle de stérilisation : entrée en zone sale, sortie en zone propre ✓ Autoclave répondant aux différentes normes ✓ Préférer le matériel à usage unique ✓ Local de stockage des déchets
Protection personnelle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tenue professionnelle, sur-blouse si besoin ✓ Port du masque systématique, à changer régulièrement ✓ Port des lunettes de protection systématique, désinfectées entre chaque patient ✓ Port des gants systématiques, à usage unique, changés entre chaque patient ou si effraction ✓ Vaccinations obligatoires dont l'hépatite B
Protocole opératoire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminer directement les aiguilles, ne jamais recapuchonner ✓ Plan de travail ordonné et lisible ✓ En cas d'AES, respect de la procédure
Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respect des protocoles ✓ Séparer DAM, DASRI mou, DASRI OPCT, DASRCT dans les conteneurs prévus

Protocoles d'hygiène	<ul style="list-style-type: none"> ✓ protocole de nettoyage du poste : du plus propre au plus sale ✓ protocole de stérilisation : du plus sale au plus propre ✓ protocole d'hygiène des locaux ✓ le poste de travail et les instruments doivent être nettoyés/stérilisés entre chaque patient
----------------------	---

Risques mercuriels

Locaux et équipement	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hygiène des locaux facilitée ✓ Séparateur d'amalgame
Gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bacs hermétiques spécifiques ✓ Etiquetage ✓ Fermeture temporaire puis définitive soigneuses
Protocole opératoire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capsules prédosées prêtes à l'emploi ✓ Instrumentation manuelle lors de la pose ✓ Fraisage sous irrigation et aspiration ✓ Champ opératoire
Précautions supplémentaires	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respect des normes ✓ Eviter le contact avec les yeux et la peau (gants, lunettes) ✓ Ne pas inhaler (masque) ✓ Eviter la contamination des surfaces hors de la zone de travail

Risques radiologiques

Locaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conformité de l'installation électrique ✓ Surface au sol >9m² pour un générateur intra-buccal ✓ Surface au sol >12m² pour les panoramiques et 3D ✓ Déclencheur à l'extérieur du local radio et porte coupe-circuit ✓ Capacité de protection des murs équivalent à 0,5mm de plomb ✓ Délimitation et signalisation des zones réglementées
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marquage CE ou homologué ✓ Conformité aux normes ANFOR ✓ Contrôles réglementaires ✓ Utilisation répondant aux principes de justification, optimisation, limitation des doses
Protection du personnel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formation obligatoire périodique (3ans) ✓ Suivi de dosimétrie passive ✓ Utilisation d'angulateurs pour les clichés intrabuccaux ✓ S'éloigner d'au moins 2m de la source de rayons ✓ Ne pas se placer en face du tube radiogène

Bibliographie

1. Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail. La prévention des affections professionnelles respiratoires. 2010 [en ligne] Disponible sur : http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/risque-chimique/detail_dossier_CHSCT.php?rub=38&ssrub=69&dossier=270 (consulté le 15/06/2015)
2. Institut national de recherche et de sécurité. « Maladies respiratoires professionnelles ». *Documents pour le médecin du travail*, 2007, 112, p. 519 - 529
3. N. MASSIN et al. Le Point des Connaissances sur L'Asthme Professionnel. 2ème édition, Institut National de recherche et de sécurité, Direction Générale de la Santé, Paris : 2015, ED 5025, 4 p.
4. Pr P GODARD. Pr J AMEILLE. Pr JC PAIRON. « Asthme professionnel ». *Info Respiration*, 2004, 60, 12p
5. Journée de l'Association de toxicologie appliquée (2008, Lyon) Maladies professionnelles reconnues en maladies professionnelles [en ligne] Disponible sur : <http://www.atousante.com/maladies-professionnelles/maladies-respiratoires-reconnues-mp/> (consulté le 15/06/2015)
6. M COMAN. B LODDE. J.D DEWITTE. « Pathologie respiratoire infectieuse d'origine professionnelle ». *Revue des maladies Respiratoires*, 2007, 24, 10, p. 1341-1350
7. OMS. Broncho-pneumopathies chroniques obstructives [en ligne] Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/fr/> (consulté le 13/06/2015)
8. SCHALLER. FEUIHL. ECKERT. Œdème pulmonaire cardiogénique et par surcharge. Paris : Elsevier Masson SAS, 2009,
9. Fondation du Souffle . Fibrose pulmonaire idiopathique [en ligne] Disponible sur : <http://www.lesouffle.org/maladie/fibrose-pulmonaire-idiopathique/> (consulté le 13/06/2015)
10. E. ORVOEN-FRIJA. Insuffisance respiratoire chronique et insuffisance respiratoire aiguë. In CHU Pitié-Salpêtrière [en ligne] Disponible sur : <http://www.chups.jussieu.fr/polys/capacites/capagerontodocs/pathologie1-2011/IRCIRADrEFrija2011.pdf> (consulté le 13/06/2015)
11. J. TREDANIEL. Le cancer du poumon. Issy-les-Moulineaux : Masson, 2004, 319 p.

12. INRS. Cancers Professionnels [en ligne] Disponible sur : www.inrs.fr/risques/cancers-professionnels.html (consulté le 13/06/2015)
13. INRS. La brucellose [en ligne] Disponible sur : [http://www.inrs.fr/eficatt/eficatt.nsf/\(allDocParRef\)/FCBRUCELLOSE?OpenDocument](http://www.inrs.fr/eficatt/eficatt.nsf/(allDocParRef)/FCBRUCELLOSE?OpenDocument) (consulté le 13/06/2015)
14. Journée de l'Hôpital Claude Bernard (50, 2007, Paris) Mécanismes de la transmission aérienne des agents infectieux. Paris, 34 p.
15. Association Dentaire Française. Les amalgames dentaires [en ligne] Disponible sur : <http://www.adf.asso.fr/fr/presse/fiches-pratiques/amalgames-dentaires> (consulté le 16/06/2015)
16. G GREGOIRE et al. Alliages dentaires. Société Francophone des Biomatériaux Dentaires [en ligne] Disponible sur : <http://campus.cerimes.fr/odontologie/enseignement/chap15/site/html/cours.pdf> (consulté le 16/06/2015)
17. Code de la Santé Publique. Décret n°2007-49 du 11 janvier 2007 - art. 1 JORF 12 janvier 2007. Art. R1321
18. Communauté Européenne. Décision 1999/167/EC du 5 janvier 1999
19. Ministère de la santé et des solidarités. Guide de prévention des infections liées aux soins en chirurgie dentaire et stomatologie. 2ème édition, Paris : 2006, 72 p.
20. Comité Européen de Normalisation. EN 14683 : 2014 – Masques à usage médical. août 2014
21. Comité Européen de Normalisation. EN 149 +A1 : 2009 - Appareils de protection respiratoire - Demi-masques filtrants contre les particules. septembre 2009
22. Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et du droit des Femmes. Risque infectieux en milieu de soins- masques médicaux ou appareils de protection respiratoire jetable : quel matériel choisir ? [en ligne] Disponible sur : <http://www.sante.gouv.fr/risques-infectieux-en-milieu-de-soins-masques-medicaux-ou-appareils-de-protection-respiratoire-jetables-quel-materiel-choisir.html> (consulté le 15/06/2015)
23. Code du travail. Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V). art. R4222
24. Code du travail. Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V). art. R4212
25. Institut National de Recherche et Sécurité. Aération et assainissement des lieux de travail. aide mémoire juridique n°5. 2ème édition, Paris : 2007, 40 p.

26. Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail. La prévention des troubles visuels au travail. 2011 [en ligne] Disponible sur : http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/ergonomie-au-poste-de-travail/detail_dossier_CHSCT.php?rub=38&ssrub=164&dossid=322 (consulté le 13/02/2015)
27. R. MACCARIO. L'organisation du cabinet dentaire. Edition de l'Indépendance, Vauvenargues : 2012, 199 p.
28. Dr M TIMSIT. Défauts de la vision [en ligne] Disponible sur : <http://www.ophtalmologie.fr/index.html> (consulté le 14/02/2015)
29. Organisation pour la prévention de la cécité. Traumatismes oculaires [en ligne] Disponible sur : <http://www.opc.asso.fr/?Les-traumatismes-oculaires,806> (consulté le 14/02/2015)
30. OMS. Effets connus des UV sur la santé [en ligne] Disponible sur : <http://www.who.int/uv/faq/uvhealthfac/fr/> (consulté le 15/02/2015)
31. F CAIL. S SALSI. La fatigue Visuelle. Institut National de Recherche et de Sécurité, Paris : 1992, 63 p.
32. Dr O. RAIMBAULT. Je découvre que certaines maladies oculaires ont une part génétique [en ligne] Disponible sur : http://www.docvadis.fr/olivier-raimbault/page/guide_medical/comprendre/je_decouvre_que_certaines_maladies_oculaires_ont_une_part_genetique.html (consulté le 14/02/2015)
33. JM Kubler. LED et risques pour les yeux... acheter quoi et quand ?. Dental Tribune Edition Française [en ligne] Disponible sur : http://www.degrek.com/wp-content/uploads/file/Presse_DTF_1305_LED%20risques%20yeux.pdf (consulté le 16/02/2015)
34. R. ESNAULT. Analyse de la contrainte visuelle du chirurgien dentiste : approche ergonomique. Chirurgie dentaire. Nantes : Université de Nantes, 2006, 111 p.
35. Norme DIN 67 505
36. Commission de la sécurité des consommateurs. Avis relatif aux risques liés à l'utilisation de lampes fluorocompactes en milieu domestique. 11/10 et 01/11 du 13 janvier 2011
37. Commission de la sécurité des consommateurs. Avis relatif à l'émission de radiations ultra-violettes par certaines lampes tungstènes halogènes de janvier 1993

38. OMS. Effets des rayonnements UV sur la santé [en ligne] Disponible sur : <http://www.who.int/uv/health/fr/> (consulté le 16/02/2015)
39. A BARLIER-SALSI, S SALSI et coll. Lampes à rayonnements ultra-violets, quantification des risques associés à leur utilisation. Institut national de recherche et de sécurité : 1998, 8 p.
40. Le Guide de la Vue. Lumière bleue artificielle : Protégez vos yeux [en ligne] Disponible sur : <http://www.blog.guide-vue.fr/la-lumiere-bleue-dangereuse-pour-nos-yeux/> (consulté le 16/02/2015)
41. Conception des lieux et situations de travail. Eclairage des locaux de travail : focus sur les LED. CARSAT Nord Est, Nancy : 2013, 4p.
42. Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail. La prévention des risques professionnels des rayons infrarouges [en ligne] Disponible sur : http://www.officiel-prevention.com/protections-collectives-organisation-ergonomie/rayonnements/detail_dossier_CHSCT.php?rub=38&ssrub=126&dossid=338 (consulté le 16/02/2015)
43. Agence Nationale Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail. Effets sanitaires d'éclairages utilisant des diodes électroluminescentes [en ligne] Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2008sa0408.pdf> (consulté le 13/02/2015)
44. M. JANIN. Histoire de l'éclairage en cabinet dentaire. Histoire de l'odontologie. Nancy : Université Lorraine, 2010, 25p.
45. Y. BEN YAHYA. Hygiène et aseptie au cabinet dentaire : la protection individuelle. In le Courrier du chirurgien dentiste [en ligne] Disponible sur : <http://www.lecourrierdudentiste.com/dossiers-du-mois/hygiene-et-asepsie-au-cabinet-dentaire-traitement-du-materiel-medico-chirurgical.html>
46. Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage. Institut national de recherche et de sécurité, Paris : 2009, 44 p.
47. Code du Travail. Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V). art. R4223
48. Code du Travail. Circulaire du 11 avril 1984
49. Norme NBN EN 12464-1. Lumière et éclairage des lieux de travail. 2011
50. Norme CEI 62471. Sécurité photobiologique des lampes et appareils utilisant des lampes. 2006

51. mode d'emploi SmartLite Focus® Dentsply [en ligne] Disponible sur : <http://www.dentsply.fr/export/sites/default/.content/datas/technical-supports/DFU-Modes-d-emploi/dfu-SmartLite-FOCUS.pdf> (consulté le 24/02/2015)
52. mode d'emploi Bluephase® Vivadent [en ligne] Disponible sur : <http://www.ivoclarvivadent.fr/fr/led-curing-lights/bluephase> (consulté le 24/02/2015)
53. Code du travail. Décret n°2010-750 du 2 juillet 2010 - art. 2. articles R4452
54. NF EN 170. Protection individuelle de l'oeil - Filtrés pour l'ultraviolet. 2003
55. ISO 4851:1979, Protection individuelle de l'oeil - Filtrés pour l'ultraviolet. 1979
56. NF EN 171. Protection individuelle de l'oeil - Filtrés pour l'infrarouge. 2002
57. ISO 4852:1978. Protection individuelle de l'oeil - Filtrés pour l'infrarouge. 1978
58. INRS. Le travail sur écran [en ligne] Disponible sur : <http://www.inrs.fr/risques/travail-ecran/prevention-risques.html> (consulté le 24/02/2015)
59. norme ISO 9241
60. Code du Travail. Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V). R4542-1 à 19
61. Circulaire DRT n° 91-18, 1991
62. G. A. Messano and S. Petti, "General dental practitioners and hearing impairment," *Journal of dentistry*, 2012, vol. 40, 10, p. 821-8, .
63. S HEBERT. P FOURNIER. A NORENA. « The Auditory Sensitivity is Increased in Tinnitus Ears ». *The Journal of Neuroscience*. 2013, 33, 6, p. 2356–2364.
64. OMS. surdité et d ficiency auditive [en ligne] Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/fr/> (consulté le 5/12/2014)
65. JL PUEL. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. Troubles auditifs. [en ligne] Disponible sur : <http://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers-d-information/troubles-auditifs> (consulté le 5/12/2014)
66. Pôle régional bruit d'Ille de France. Bilan du réseau expérimental de déclaration des traumatismes sonores aigus d'Ille de France 2004-2006. Ministère de la Santé et des Solidarités, Paris : 2007, 40 p.

67. A MARTIN. Troubles de l'audition et exercice professionnel chez le chirurgien dentiste : mythes et réalités. Chirurgie dentaire. Nantes : université de Nantes, 2003, 44 p.
68. J COLLE-COTTIN. Les acouphènes et les hypoacusies d'origine professionnelle chez l'odontologiste. Chirurgie dentaire. Paris : Université Paris 7 Garancière, 1987
69. JB NOTTET. E TRUYE. « Prévention et prise en charge des traumatismes sonores ». La Revue du Praticien, 2009, vol.59, 5, p.632-638
70. E. BINHAS. JM KUBLER. B. PETITJEAN. La gestion globale du cabinet dentaire. Edition CDP, Paris : 2011, vol. 1, 221 p.
71. H. BUISSETTE, Nuisances sonores.Évaluation des causes de surdité et recherche de déficiences auditives dans la pratique de l'odontologie. Audioprothésiste. Nancy : Université H Poincaré, Faculté de Pharmacie, 2011, 88p.
72. Code du Travail. Circulaire du 06/05/88 relative à l'application du décret n  88-405 du 21/04/88 relatif à la protection des travailleurs contre le bruit. article R 232-8
73. E. BINHAS et coll., Problèmes visuels et sonores du chirurgien-dentiste : solutions pour une vision et une acuité auditive optimales. Encycl. Med. Chir. Paris : Ed. scient. et med., 2000. 19p.
74. Code du Travail. Décret 2006-892 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail du 9 juillet 2006. art. R231-131   135
75. Code du Travail. Décret n 2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V). article R 4431
76. Code du Travail. Décret n 2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V). article R 4434
77. Code du Travail. Décret n 2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V). article R 4435
78. Code du Travail. Décret n 2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V). article R 4436
79. Code de la construction et de l'habitation. Arrêté du 25 avril 2003 relatif la limitation du bruit dans les établissements de santé. Art. 1   10
80. Code de la Santé Publique. Décret n  2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique du 31 août 2006
81. J GINISTY. « Résultat de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens dentistes ». Bull. Acad. Natle Chir. Dent. : 2002, 45-4, p. 107-113

82. M WILLIAME. LAZAIS. Prévention des TMS dans notre pratique professionnelle [en ligne]
Disponible sur : <http://kinenimes.hautetfort.com/files/chirurgie%20dentaire%20et%20Pr%C3%A9vention%20des%20TMS.pdf> (consulté le 23/10/2014)
83. Rapport d'évaluation technologique - Chirurgie du syndrome du canal carpien :
approche multidimensionnelle pour une décision pertinente. Haute Autorité de Santé,
Saint Denis la Plaine : 2012, 144 p.
84. Institut Français de Chirurgie de la Main. Pathologies du membre supérieur [en ligne]
Disponible sur : <http://www.institut-main.fr/plan.html> (consulté le 20/10/2014)
85. O AIRAKSINEN, JI BROX, C. CEDRACHI, « European guidelines for the management of
chronic nonspecific low back pain » [archive] Eur Spine J. 2006;15(suppl 2):s192-300
86. Code du Travail, Décret n°2011-354 du 30 mars 2011 - art. 1. Art. D-41421-5
87. Y. LESPERT. Evaluation de la pénibilité chez les chirurgiens dentistes. Ergonomie du sport
et performances motrices. Rennes : UFR APS Rennes 2, 2014, 37p.
88. Ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social,
La santé et la sécurité au travail, Travail répétitif [en ligne] Disponible sur :
<http://www.travailler-mieux.gouv.fr/Travail-repetitif.html> (consulté le 20/10/2014)
89. M. OUSSET. Prévention et prise en charge du burnout chez les chirurgiens dentistes.
Chirurgie dentaire. Bordeaux : Université de Bordeaux UFR des sciences odontologiques,
2015, 69 p.
90. P. LEGERON, S. DESCHAUX, A. HUBERT. « Le Burn-Out : Comment s'en protéger ? » Le
Chirurgien Dentiste de France oct 2014
91. OMS. aide mémoire n°369- la dépression [en ligne] Disponible sur :
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/fr/> (consulté le 8/09/2014)
92. Dr JJ DUPUIS. Quelques chiffres, statistiques et faits divers de la dentisterie française [en
ligne] Disponible sur : <http://www.endo.fr/endodontie/endodontie-chiffres.html>
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/fr/> (consulté le 8/09/2014)
93. Opinion Way. Etude auprès des dentistes : quelles difficultés rencontrent-ils dans la
gestion de leur cabinet [en ligne] Disponible sur : [http://www.opinion-
way.com/pdf/bj8633-_american_express-etude_dentistes_siteow.pdf](http://www.opinion-way.com/pdf/bj8633-_american_express-etude_dentistes_siteow.pdf)
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/fr/> (consulté le 8/09/2014)
94. Code de Déontologie des chirurgiens-dentistes, art. R4127-233

95. Code de la Sécurité Sociale. Décret n°99-95 du 15 février 1999 - art. 1 JORF 16 février 1999, tableau n°76
96. D. ANTOINE. Epidémiologie de la tuberculose en France. Institut de Veille Sanitaire [en ligne] disponible sur : http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/d_antoine.pdf (consulté le 1/09/2015)
97. OMS. Tuberculose [en ligne] Disponible sur :<http://www.who.int/topics/tuberculosis/fr/>
98. Ordonnance de Prévention, Cabinet dentaire-principaux risques professionnels, AHIRP mars 2010 (consulté le 9/09/2015)
99. « Un risque très faible de légionellose au cabinet ». *La lettre*, 2012, 109, p.20-21
100. Organisation Mondiale de la Santé. Légionellose. [en ligne] Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs285/fr/> (consulté le 9/09/2015)
101. Code de la Sécurité Sociale. Décret 89-667 1989-09-13 art. 7 JORF 17 septembre 1989. tableau n°77
102. Institut de Veille Sanitaire. Les hépatites virales [en ligne] Disponible sur : <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Hepatitis-virales> (consulté le 9/09/2015)
103. Code de la Sécurité Sociale. Décret n°99-645 du 26 juillet 1999 - art. 3 JORF 29 juillet 1999. tableau n°45
104. Pr S. ROGEZ. L'herpès virus humain de type 6 (HHV-6) : ce méconnu [en ligne] Disponible sur : <http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/gericco/HHV6-gericco2010.pdf> (consulté le 11/09/2015)
105. Institut Pasteur. Sarcome de Kaposi [en ligne] Disponible sur : <http://www.pasteur.fr/fr/institut-pasteur/presse/fiches-info/sarcome-kaposi> (consulté le 11/09/2015)
106. Campus de microbiologie médicale. Les virus du groupe Herpesviridae [en ligne] Disponible sur : <http://www.microbes-edu.org/etudiant/herpes.html> (consulté le 11/09/2015)
107. Institut National de Recherche et de Sécurité. Cytomégalovirus [en ligne] Disponible sur : [http://www.inrs.fr/eficatt/eficatt.nsf/\(allDocParRef\)/FCCMV?OpenDocument](http://www.inrs.fr/eficatt/eficatt.nsf/(allDocParRef)/FCCMV?OpenDocument) (consulté le 11/09/2015)

108. Organisation Mondiale de la Santé. Les virus de l'herpès [en ligne] Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs400/fr/> (consulté le 11/09/2015)
109. B. MURGUE. Grippe, Institut de microbiologie et des maladies infectieuses [en ligne] Disponible sur : <http://www.inserm.fr/thematiques/immunologie-inflammation-infectiologie-et-microbiologie/dossiers-d-information/grippe> (consulté le 15/09/2015)
110. OMS. VIH/Sida [en ligne] Disponible sur : <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs360/fr/> (consulté le 15/09/2015)
111. D. COSTAGLIOLA. VIH et Sida. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale [en ligne] <http://www.inserm.fr/thematiques/immunologie-inflammation-infectiologie-et-microbiologie/dossiers-d-information/vih-et-sida> (consulté le 15/09/2015)
112. F. LOT. D. ABITEBOUL. Surveillance des contaminations professionnelles par le VIH, le VHC et le VHB chez le personnel de santé-situation au 31 décembre 2009. Institut National de Veille Sanitaire [en ligne] Disponible sur : http://www.invs.sante.fr/publications/2010/vih_vhc_vhb_personnel_sante_2009/rapport_vih_vhc_vhb_personnel_sante_2009.pdf (consulté le 15/09/2015)
113. Groupe d'Etude du le Risque d'Exposition des Soignants. AES et risques [en ligne] Disponible sur : http://www.geres.org/03_aesri/03_aes.htm (consulté le 1/09/2015)
114. Accidents de travail année 2008 à 2011-Cabinet dentaire. CNAMTS [en ligne] Disponible sur : <http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/index.php?id=94> (consulté le 1/09/2015)
115. Raisin. Surveillance des accidents avec exposition au sang dans les établissements de santé français en 2008 – Résultats. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2011, 87 p
116. statistiques AT/MP CARSAT pour le code NAF Pratique dentaire 2009 à 2013 (document reçu par mail)
117. Code de la santé publique. Loi n°2013-403 du 17 mai 2013 - art. 1 (V). art. 3111-2
118. Code de la santé publique. Loi n°2004-809 du 13 août 2004 - art. 71 JORF 17 août 2004. art. L3112-1
119. Code de la santé publique. Ordonnance n°2010-49 du 13 janvier 2010 - art. 6 (V). art. L3111-4

120. Arrêté du 3 novembre 1980 fixant la liste des établissements ou organismes publics ou privés de prévention ou de soins dans lesquels le personnel exposé doit être vacciné, dernière modification 29 mars 2005
121. Décret n°2006-1260 du 14 octobre 2006 pris en application de l'article L. 3111-1 du code de la santé publique et relatif à l'obligation vaccinale contre la grippe des professionnels mentionnés à l'article L. 3111-4 du même code, consolidé au 14 septembre 2015
122. Directive 93/42/CEE du Conseil du 14 juin 1993 relative aux dispositifs médicaux
123. Directive 89/686/CEE du Conseil du 21 décembre 1989 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux équipements de protection individuelle
124. Le dossier du patient en odontologie. Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé : Paris, 2000, 66p.
125. C. Favier et al. Infection par le VIH : évolutions dans le domaine de la prévention et de la prise en charge – Livret à destination des chirurgiens dentistes et des personnels des cabinets dentaires. CCLIN Sud Est : Montpellier, 2010, 12p.
126. Ministère de la santé et des solidarités. Guide de prévention des infections liées aux soins en chirurgie dentaire et en stomatologie. 2^{ème} édition : Paris, 2006, 72 p.
127. Ministère de la santé et des sports. Déchets d'activité de soins à risque-Comment les éliminer ?. 3^{ème} édition : Paris, 2009, 91 p.
128. Code de la Santé publique. Arrêté du 5 décembre 1996 relatif au transport des marchandises dangereuses par route. art. R 1335-4
Arrêté du 1er juin 2001 relatif au transport des marchandises dangereuses par route
129. Code de la santé publique, Décret n°2010-1263 du 22 octobre 2010 - art. 1. art. R1335-2
130. Arrêté du 7 septembre 1999 relatif aux modalités d'entreposage des déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés et des pièces anatomiques
131. NF EN ISO 17 664 : Stérilisation des dispositifs médicaux – Informations devant être fournies par le fabricant pour le processus de re-stérilisation des dispositifs médicaux
Indice de classement : S 98-116, mars 2004
132. NF EN 13360, novembre 2004

- 133.NF EN ISO 17665-1:2006. Stérilisation des produits de santé - Chaleur humide - Partie 1: Exigences pour le développement, la validation et le contrôle de routine d'un procédé de stérilisation des dispositifs médicaux
- 134.Décret n° 2001-1154 du 5 décembre 2001 relatif à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité des dispositifs médicaux prévus à l'article L. 5212-1 du code de la santé publique
- 135.G. MIQUEL, Rapport sur Les effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé. SENAT. Annexe au procès-verbal de la séance du 6 avril 2001 : 2001, 366 p.
- 136.Institut National de Recherche et de Sécurité. « Dossier médico-technique : Le risque mercuriel dans les cabinets dentaires : histoire ancienne ou futur proche ? » *Document pour le médecin du travail*, 2003, 93, 23p.
- 137.Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail. Profession dentaire et mercure [en ligne] Disponible sur : <http://www.espace-chsct.fr/toutes-les-actualites/1347-profession-dentaire-et-mercure.html> (consulté le 26/07/2015)
- 138.FALCY et al. Fiche Toxicologique 55- Mercure et composés minéraux. Institut National de Recherche et de Sécurité : Paris, 2014, 14p.
- 139.Institut National de Recherche et de Sécurité. Le mercure, Prévention de l'hydrargisme. Institut National de Recherche et de Sécurité, Condé sur Noireau : 2003, 60 p.
- 140.BIMAL. Le mercure : un risque méconnu dans les cabinets dentaires. *Bulletin des Inspections Médicales d'Alsace Lorraine*. BIMAL, 2001, p.23-26
- 141.Code du Travail. Décret n°2012-746 du 9 mai 2012 - art. 1. Art. R.4412-149
- 142.V. SCHACH-BOOS.Evaluation de l'exposition professionnelle au mercure des chirurgiens dentistes. médecine du travail. 2000, 5p [en ligne] Disponible sur : <http://www.ast67.org/media/documents/dossiers/toxicologie/mercure/expo-pro-mercure-dentistes.pdf> (consulté le 26/07/2015)
- 143.Arrêté du 30 mars 1998 relatif à l'élimination des déchets d'amalgames issus des cabinets dentaires
- 144.ISO 11143 :2008 Art dentaire - Séparateurs d'amalgames
- 145.Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de la SantéLe mercure des amalgames dentaires, actualisation des données : avril 2015, 92 p.

146. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. Recommandations : rapport des amalgames dentaires [en ligne] Disponible sur : http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/fileadmin/user_upload/pdf/Afssaps_rapport_amalgames_2005.pdf (consulté le 26/07/2015)
147. ISO 113897 :2003 Art dentaire - Capsules d'amalgames
148. ISO 2423 :2015 Médecine Bucco-Dentaire – Amalgame dentaire
149. ISO 7488 :1991 Art dentaire - Amalgamateurs Dentaires
150. ONCD. Les risques réels de la radiographie dentaire [en ligne] Disponible sur : http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/actualites/annee-en-cours/actualites.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=340&cHash=b550f5a72f329e3fec6e88413244cb66%20 (consulté le 10/03/2015)
151. OMS. Rayonnement ionisants, effets sur la santé et mesures de protection [en ligne] Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/fr/> (consulté le 10/03/2015)
152. Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire. Radiologie dentaire endo-buccale-ED 4349. 1^{ère} édition. IRSN : 2009, 6p.
153. Commission des dispositifs médicaux de l'ADF. Guide de la radiologie en cabinet dentaire. Association Dentaire Française : Paris, 2007, 80 p.
154. « Radiographie dentaire –Obligations légales et règles de sécurité ». Le chirurgien dentiste de France, 2008, 1355, p. 41 à 48
155. Formulaire MED/RX/03, Déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire, ASN 2007
156. Décision n° 2013 -DC-0349 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 4 juin 2013 fixant les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les installations dans lesquelles sont présents des rayonnements X produits par des appareils fonctionnant sous une haute tension inférieure ou égale à 600 kV.
157. Code du Travail. Décret n°2010-750 du 2 juillet 2010 .. Art.R4451-18 à 28
158. Code du Travail. Décret n°2008-244 du 7 mars 2008. Art. R4451-13

159. Autorité de Sûreté Nucléaire. Présentation des principales dispositions réglementaires de radioprotection applicables en radiologie médicale et dentaire. ASN : Paris, 2014, 66p.
160. Code du Travail. Décret 2008-244 du 7 mars 2008. Art. R4451-18 à 28
161. Code du Travail. Décret 2008-244 du 7 mars 2008. Art. R4452-1 à 11
162. directives 93/68/CEE directive 2007/47/CE du 5 septembre 2007
163. NF C74-100 juin 1981. Appareils de radiologie - Construction et essais - Règles
164. NF C15-160 Mars 2011. Installations pour la production et l'utilisation de rayonnements X - Exigences de radioprotection
165. Guide des indications et des procédures des examens radiologiques en odontostomatologie-Recommandations pour les professionnels de santé. 1^{ère} édition. Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire : 2006, 109p.
166. Code du travail. Décret 2008-244 du 7 mars 2008. Art. R4453-4
167. Code du travail. Décret 2008-244 du 7 mars 2008. Art. R4456-9
168. Code du travail. Décret 2006-676 du 8 juin 2006. Art .R1333-8

Serment d'Hippocrate modifié et actualisé pour les Médecins dentistes

Au moment d'être admis à exercer une profession médicale, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de préserver, de promouvoir ou de rétablir la santé dans toutes ses dimensions, physique et mentale, personnelle et sociale.

Pour cela, je travaillerai en partenariat respectueux avec mes confrères et avec toutes les autres professions qui partagent les mêmes objectifs.

J'aiderai les autorités sanitaires dans leurs efforts pour préserver et améliorer la santé de la population.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, d'ethnie, de classe sociale ou de revenus viennent s'interposer entre mes patients et moi.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

J'aurai comme objectif de prodiguer à mes patients les soins reconnus comme les plus efficaces par les sciences médicales du moment.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ces missions.

Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences et je considérerai comme un devoir absolu de perfectionner sans cesse celles-ci.

Je respecterai toutes les personnes, et leur autonomie.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je tiendrai compte de leurs choix et de leurs préférences pour leur procurer la qualité de vie la meilleure. Je ne ferai rien pour forcer leur conscience.

Je garderai à mes maîtres le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque.



THÈSE D'EXERCICE / UNIVERSITÉ DE RENNES 1
UFR D'ODONTOLOGIE
sous le sceau de l'Université Européenne de Bretagne

THÈSE EN VUE DU
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

présentée par

Laure Gaultier

née le 4 mai 1989 à Rennes

**Etude de l'évolution
de la santé des
chirurgiens dentistes
face aux risques
professionnels
depuis 1980**

**Thèse soutenue à Rennes
le 11 février 2016**

devant le jury composé de :

Jean-Marie VULCAIN / *président de jury*
Professeur des Universités
U.F.R. d'Odontologie de Rennes 1

Valérie BERTAUD-GOUNOT / *juge*
Professeur des Universités
U.F.R. d'Odontologie de Rennes 1

Gilda TROHEL / *juge*
Assistant Hospitalier Universitaire
U.F.R. d'Odontologie de Rennes 1

Hervé PRIGENT / *directeur de thèse*
Maître de Conférences des Universités
U.F.R. d'Odontologie de Rennes 1