

UNIVERSITE DE NANTES

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

ANNEE : 2013

N° : 036

**APPORT DE L'ODONTOLOGIE MEDICO-LEGALE DANS L'IDENTIFICATION
CRIMINELLE DES TUEURS EN SERIE : RECITS HISTORIQUES ET METHODES
ACTUELLES.**

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

Présentée et soutenue publiquement par

Pascal PICCOLO

né le 5 juin 1982 à Chambray-lès-tours

le 22 janvier 2013 devant le jury ci-dessous :

Président : Monsieur le Professeur Y. AMOURIQ

Assesseur : Madame le Docteur B. ENKEL

Assesseur : Madame le Docteur V. ARMENGOL

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur G. AMADOR DEL VALLE

Par délibération en date du 6 Décembre 1972, le conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

Table des matières

1	Introduction	5
2	Récits historiques :	6
2.1	Theodore Robert BUNDY	6
2.1.1	L'enfance d'un tueur :	6
2.1.2	Ses crimes	7
2.1.3	<i>Modus operandi</i>	9
2.1.4	Ses arrestations, ses évasions	10
2.1.5	Le carnage du chi oméga	13
2.1.6	Le procès	14
2.2	Wayne Clifford BODEN	18
2.2.1	Le violeur vampire de Montréal	18
2.2.2	Un homme pourtant peu discret	20
2.2.3	Des preuves odontologiques	21
2.3	Peter KURTEN	22
2.3.1	L'école du crime	22
2.3.2	Une ville en panique	23
2.3.3	Arrestation et procès	24
3	Méthodes actuelles (19,26)	26
3.1	Collecte de preuves sur la victime	27
3.1.1	Récit du fait	27
3.1.2	L'examen clinique et préliminaire de la morsure	28
3.1.3	Photographie de la morsure :	29
3.1.4	Prélèvement de la salive et test ADN	39
3.1.5	Génotype de la flore orale bactérienne (20,35)	42

3.1.6 Empreinte de la morsure	43
3.1.7 Le prélèvement et la fixation tissulaire (10,11,12).....	44
3.2 Collecte de preuves sur le suspect	46
3.2.1 Législation	46
3.2.2 Récit du fait	46
3.2.3 Photographies	46
3.2.4 L'examen clinique extra et intra oral.....	47
3.2.5 Empreintes dentaire et mordu occlusal.....	47
3.2.6 Prélèvement ADN.....	49
3.3 Correspondances « matching » et comparaisons.....	50
3.3.1 La comparaison directe.....	50
3.3.2 Les méthodes qui ont fait leurs preuves	50
3.3.3 Une nouvelle approche : la 3D	53
4 Conclusion	60
5 Références bibliographiques.....	61

1 Introduction

Si la morsure apparaît le plus souvent comme un phénomène de défense, elle peut aussi être le résultat d'une pulsion sexuelle lors d'une agression. En France, la morsure est reconnue comme étant une preuve scientifique depuis 1974. Il faut donc les compétences techniques et scientifiques d'un expert médico-légal capable d'identifier, de prélever, d'analyser, de comparer et d'interpréter ces marques de morsures pour pouvoir ainsi confondre un suspect. C'est tout naturellement que le chirurgien-dentiste endosse ce rôle.

Dans ce travail nous relaterons trois récits de tueurs en série qui se sont rendus célèbres par leurs morsures puis nous étudierons les méthodes actuelles qui permettent à l'expert médico-légal d'accumuler des preuves scientifiques. Dans certaines de ces affaires, seules des preuves odontologiques subsistent sur les corps, par conséquent nous verrons que le détail, la compétence et la minutie du chirurgien dentiste sont primordiaux.

Parmi ces méthodes nous verrons : les prises photographiques, les prélèvements salivaires et tissulaires, les prises d'empreinte de la morsure et des arcades du suspect. Nous analyserons ensuite les différentes comparaisons possibles et les perspectives d'avenir de cette branche de la chirurgie dentaire.

2 Récits historiques :

2.1 Theodore Robert BUNDY



Dit Ted Bundy, né le 24 novembre 1946 à Burlington (Etats-Unis) et mort le 24 janvier 1989. Tueur en série, kidnappeur, et nécrophile, il s'est livré à ses actions criminelles au cours des années 1970. Il travailla au sein d'une commission criminelle, des services de planification du ministère de la Justice et s'investit dans la campagne d'un candidat républicain. Bundy était parfaitement intégré à la société, ce qui lui permit d'être à l'écart de tout soupçon pendant des années et de multiplier ses nombreux crimes. Il fut l'un des tueurs en série les plus immondes et les plus sadiques des Etats-Unis, tuant et violant des jeunes femmes à travers tout le pays. Il avoue la veille de son exécution 30 homicides, bien que le nombre de ses crimes semble être beaucoup plus élevé.

2.1.1 L'enfance d'un tueur :

La mère de Bundy, Eleanor Cowell, modeste employée dans un magasin, passa les derniers mois de sa grossesse dans une maison pour mères célibataires du Vermont. Elle avait 22 ans mais ses parents, très croyants, voulaient éviter le scandale, les critiques et les ennuis liés à la naissance de leur petit fils « bâtard » dans une Amérique très pieuse et attachée à ses valeurs. Bundy naquit donc Theodore Robert Cowell en 1946 et ne connut jamais son véritable père. Certaines rumeurs affirment qu'il est en fait le fruit d'une relation incestueuse. Peu après sa naissance, ils s'installèrent à Philadelphie chez les grands parents qui se firent passer pour les propres parents de Bundy, Eleanor, elle, se faisant passer pour la grande sœur.

A 4 ans, ils déménagèrent à Tacoma, dans l'état du Washington, où sa mère s'installa chez un oncle. Ils changèrent légalement de nom et Ted devint Theodore Robert Nelson et sa mère devint Louise Nelson. Un an après, elle épousa un cuisinier de l'armée nommé John Bundy et Ted prit le nom de son beau-père. Celui-ci était illettré et menait une vie simple, de ce fait Ted

ne l'apprécia jamais. C'était pourtant un brave homme qui travaillait à l'hôpital des vétérans de Tacoma et il essaya d'élever Ted comme son propre fils, sans succès.

Adolescent, Bundy était très timide et solitaire. On se moquait souvent de lui et il était le souffre-douleur de certains gamins au collège. Malgré les humiliations qu'il subit, il parvint à maintenir une bonne moyenne durant ses études. Il allait à l'église tous les dimanches, était vice-président de l'Amicale des Jeunes Méthodistes et voulait devenir policier ou avocat. Narcissique, il s'exprimait bien et entretenait une image soignée pour cacher sa solitude. Il était considéré comme un élève travailleur et cultivé par les autres lycéens.

Durant sa première année à l'université, il vécut encore chez sa mère et ne s'intégra pas à la vie sociale du campus. Il fut encore plus solitaire qu'au lycée. Il déclina même la proposition qu'on lui fit de rejoindre une "fraternité" car il se sentait humilié en présence de « frères ». C'est à cette époque qu'il apprit la vérité sur l'identité de sa véritable mère.

Il s'inscrit dans les universités de Puget Sound, puis du Washington à Seattle où il suivit des cours de chinois et d'architecture pour impressionner son premier grand amour qu'il rencontrât en 1966, Stéphanie Brooks. Il décrocha un diplôme de psychologie et débuta des études de droit bien plus tard. Elle était d'une classe sociale que Bundy admirait et enviait. Elle mit fin à cette relation en 1967. Il finit par abandonner l'université cette année là, complètement déprimé par cette rupture.

2.1.2 Ses crimes

Durant le printemps et l'été 1974, sept jeunes étudiantes disparurent sans explication dans les états de Washington et d'Oregon :

- Donna Gail Manson, 19 ans, disparut le 12 mars 1974 sur le campus d'Evergreen. Six jours passèrent avant que la police ne soit alertée.
- Susan Rancourt, 18 ans, brillante étudiante, allait retrouver des amis au cinéma, le 17 avril 1974 lorsqu'elle disparut sur le chemin.
- Robertha Kathleen Parks, 22 ans, disparut le 6 mai 1974 alors qu'elle allait rejoindre des amis de l'université de l'Oregon.

- Brenda Ball, 22 ans, aimait la musique et s'était rendue au bar de l'aéroport de Seattle, le 1^{er} juin 1974 pour y écouter un groupe. Elle disparut après avoir discuté avec un jeune homme qui avait un bras dans un plâtre.
- Georgann Hawkins, 18 ans, étudiante de l'université de Washington, était sortie s'amuser avec des amies. Elle disparut le 10 juin 1974 sur le chemin de sa résidence.
- Janice Ott, jolie blonde de 23 ans, était officier de probation pour le service des mineurs. Elle disparut dans le parc du lac Sammamish le 14 juillet 1974.
- Denise Naslund, 19 ans, étudiante en informatique, s'était elle aussi rendue au parc du lac Sammamish le 14 juillet 1974 pour y déjeuner avec son ami. Elle alla aux toilettes et ne revint jamais.
- Le 2 octobre 1974, Nancy Wilcox, une majorette de 16 ans habitant dans l'Utah, avait décidé de fuguer. Elle disparut alors qu'elle faisait du stop. On ne retrouva jamais son corps
- Le 18 octobre 1974, la fille du shérif de Midvale (Utah), Melissa Smith, 17 ans, disparut alors qu'elle se rendait à une soirée entre amis. Son corps fut découvert 9 jours plus tard dans le parc Summit. Elle avait été violée, étranglée et si violemment battue que son père ne put reconnaître son visage.

Toutes ces jeunes femmes avaient des similitudes : blanches, minces, avaient des cheveux longs séparés par une raie au milieu, et avaient toutes disparues en fin d'après-midi ou le soir.

La police interrogea des étudiants du campus de l'université du Washington qui parlèrent d'un « jeune homme étrange ». Les témoignages décrivaient la présence d'un beau jeune homme brun à l'endroit où quasiment toutes les jeunes femmes avaient disparu, et permirent d'établir un portrait-robot qui fut diffusé dans les médias locaux.



Figure 1 : portrait robot de Bundy

Lorsque Lynn Banks, une proche de sa petite amie (Meg Anders), lut des articles sur un des meurtres et vit le portrait-robot du suspect, elle reconnut Bundy. Elle ne l'appréciait pas du tout et ne lui faisait pas confiance. Meg Anders admit que le portrait ressemblait beaucoup à Ted, mais elle refusa de croire que l'homme qu'elle aimait et avec qui elle vivait ait pu commettre des meurtres aussi horribles. Elle se posait de plus en plus de questions sur lui surtout après avoir découvert une hachette sous le siège passager de sa voiture. De plus il avait coupé ses cheveux bouclés après la parution du portrait-robot, changeant totalement changé son apparence.

Meg contacta la police à la fin de l'automne 1974. Quatre autres personnes avaient déjà appelé les enquêteurs pour leur parler de Bundy. Le témoignage de Meg, comme les quatre autres, fut enregistré, classé et... oublié durant plusieurs années. La police était submergée d'appels et lorsqu'on leur parla de Bundy, un jeune homme "bien sous tout rapport", les enquêteurs préférèrent s'occuper de suspects plus inquiétants.

2.1.3 Modus operandi

Les autorités ont souvent mis beaucoup de temps à retrouver les corps des victimes de Bundy et n'ont souvent découvert que des crânes. Vu leur état, il était donc difficile de savoir comment il les avait tuées... Il les repérait, les suivait, puis les approchait avec un prétexte bien élaboré. Il faisait semblant d'avoir le bras cassé et d'avoir besoin d'aide, ou se faisait passer pour un agent de sécurité... Elles le suivaient et lorsqu'ils se retrouvaient dans un endroit discret, seuls, il les frappait violemment à la tête (souvent avec un pied-de-biche) et les jetait dans sa voiture. Certaines sont mortes de cette blessure à la tête. D'autres ont survécu durant des heures ou des jours jusqu'à ce que Bundy les étrangle.

Bundy conduisait souvent sur des kilomètres, ses victimes inconscientes ou mortes dans sa voiture. Puis, il s'arrêtait dans un endroit tranquille, les violait et les mutilait. Ensuite, il les déshabillait et jetait leur corps, généralement dans des endroits boisés qu'il avait repérés à l'avance. Lorsque les corps étaient découverts, ils étaient souvent totalement décomposés. Leurs crânes et leurs squelettes portaient les traces des dents d'animaux sauvages et étaient dispersés sur des centaines de mètres.

Bundy était nécrophile. Les policiers ne découvrirent pas toujours des corps entiers. Dans les Taylor Mountain, ils ne découvrirent que des têtes décapitées. Il lui arrivait de revenir dans les endroits où il avait abandonné le corps d'une victime, pour accomplir des actes sexuels avec ce cadavre. L'une des victimes découvertes dans l'Utah portait des faux cils et du maquillage qu'elle n'utilisait pas normalement. Cela indique que Bundy l'avait sûrement maquillée lui-même. Ted n'était pourtant pas schizophrène et n'avait pas non plus de "double personnalité", il le disait lui-même.

Ce ne sont pas seulement ses problèmes sociaux et sa pauvre idée de lui-même qui l'ont conduit à tuer. Il s'est enfoncé dans un monde de fantasmes sexuels de plus en plus violents accentué par la consommation excessive de vidéos pornographiques violentes. Pour lui, c'était « un moyen d'expérimenter, de vivre par la pensée, ce que d'autres vivaient réellement ». La pornographie est "l'utilisation, l'abus, la possession de femmes comme des objets". Du fantasme à la réalité, il n'y eut qu'un pas, que Bundy franchit volontairement.

Il devint de plus en plus violent, mais parvint à cacher son désordre intérieur à celles et ceux qui le connaissaient. Il appelait cela une « situation hybride », parlait d'une « entité » qui était à la fois en lui et avec lui, pas comme une autre personnalité, mais comme un pouvoir destructeur qui grandissait en lui. Ce n'est que grâce à son incroyable capacité à compartimenter sa vie que Bundy a été capable de maintenir une façade.

2.1.4 Ses arrestations, ses évasions...

Le 16 août 1975, un policier de l'Utah nommé Bob Hayward remarque un véhicule coccinelle inconnu dans son secteur et il décide de le contrôler. Mais lorsque le policier se rapproche du véhicule, le conducteur prend la fuite. Une course poursuite s'engage et finalement le conducteur s'arrête sur le parking d'une station service. Le policier parvient à contrôler l'individu qui possède un permis au nom de Théodore Robert Bundy et qui en apparence est un jeune homme banal. Deux autres policiers se rendent sur place, et surpris qu'il n'y ait pas de banquette arrière, fouillent le véhicule. Ils découvrent un pied de biche, un masque fait avec un bas de laine, une cagoule de ski, du fil de fer, une corde et des menottes. Bundy est soupçonné de cambriolage, il est donc vite relâché.

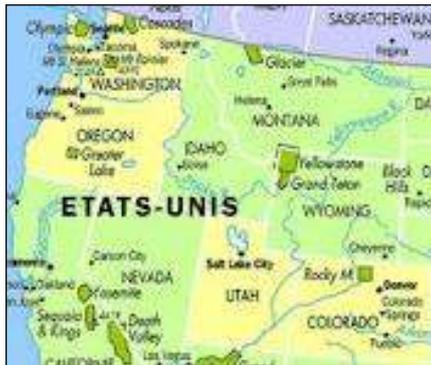


Figure 2 : Bob Hayward



Figure 3 : la coccinelle de Bundy

Quelques jours plus tard, les policiers font le lien avec la tentative d'enlèvement de Carol DaRonch (déguisé en policier il lui avait demandé de l'aide puis l'avait menottée dans sa voiture, une coccinelle, mais la victime avait réussi à s'échapper) et le soupçonnent d'être l'auteur des enlèvements de l'été 1974. Il est donc de nouveau arrêté et entendu par la police mais il nie toutes les accusations. Le 16 septembre 1975, les enquêteurs convoquent Meg Anders pour qu'elle leur parle de la personnalité de Bundy. Celle-ci reconnaît que Bundy a un comportement étrange et que lors des nombreuses disparitions de l'été 1974, Bundy était toujours absent. Elle leur apprend aussi qu'il part souvent la nuit, qu'il possède des sachets de plâtre et qu'il est allé au parc du lac Sammamish (voir ci-dessous) où se déroulait une fête étudiante durant l'été 1974 durant laquelle Janice Ott et Denise Naslund furent retrouvées mortes. Carol DaRonch est convoquée pour un tapissage et elle reconnaît formellement Bundy au milieu de six autres hommes. Bundy clame son innocence, les policiers sont persuadés qu'ils tiennent l'auteur de l'agression de DaRonch mais aussi l'auteur des enlèvements et des meurtres commis au cours de l'été 1974.



Témoignage de Carol Da Ronch



VICTIME

Le 23 février 1976, Bundy est jugé pour la tentative d'enlèvement de Carol DaRonch. Pensant que les éléments à charge ne seront pas suffisants pour le condamner, Bundy est confiant. Lors de son témoignage à la barre, Carol DaRonch confirme qu'elle reconnaît formellement Bundy. Le 30 juin, à sa grande surprise, Ted Bundy est déclaré coupable d'enlèvement aggravé. Il est condamné à de la prison ferme pour une durée comprise entre 1 et 15 ans.

Pendant que Bundy est en prison, les enquêteurs cherchent des éléments de preuve pour inculper Bundy du meurtre de Caryn Campbell. En effet, l'examen de son crâne montre qu'elle a été frappée avec un objet pointu et que les traces sur le crâne sont compatibles avec le pied de biche utilisé par Ted Bundy. Le 22 octobre 1976, Bundy est officiellement inculqué du meurtre de Caryn Campbell. Bundy est alors transféré au pénitencier du comté de Garfield dans le Colorado. Pendant la préparation de son procès, Bundy ne s'entend pas avec son avocat qu'il trouve idiot et incapable. Il s'en sépare et se prépare à assurer sa défense seul.

Pour préparer sa défense, on lui laisse l'accès à la salle de bibliothèque du tribunal d'Aspen mais comme Bundy n'est pas menotté, il parvient à s'enfuir en sautant par la fenêtre. Six jours plus tard, Bundy est retrouvé et interpellé à proximité d'un barrage routier. Les mesures de

sécurité sont renforcées pour éviter qu'il ne s'évade de nouveau. Pourtant, sept mois plus tard, le 30 décembre 1977, il y parvient en découpant le plafond de sa cellule. Sa disparition n'est constatée qu'au bout de 15h d'évasion ce qui lui laisse le temps de se mettre à l'abri et de prendre l'avion pour Chicago, puis pour la Floride.

Theodore Robert Bundy devient alors l'un des dix criminels les plus recherchés aux Etats Unis, il est activement recherché par le FBI.



Figure 4 : l'avis de recherche de Bundy en 1978

2.1.5 Le carnage du chi oméga

En début d'année 1978, Ted Bundy arrive en Floride et réussit à louer un appartement avec des papiers d'identité volés. Il s'installe dans cet appartement sous le nom de Chris Agen et commence à vivre de petits vols.

La nuit du 14 janvier 1978, un homme se rend à la maison étudiante du "Chi Omega" où de nombreuses étudiantes résident. A 3h00 du matin, une étudiante rentre d'une soirée et voit la porte d'entrée de la résidence entrouverte. Elle entend des bruits de pas sourds dans les étages puis dans les escaliers, se cache derrière un mur et voit un homme portant un bonnet sombre, une matraque à la main, sortir de la résidence en courant. Elle pense qu'il s'agit d'un cambrioleur et décide d'alerter sa compagne de chambre. Alors qu'elles se dirigent vers l'intendante, elles croisent dans le couloir, Karen Chandler en état de choc, titubant, et le visage couvert de sang. Le pensionnat est réveillé et on découvre alors Kathy Klein dans sa chambre, recouverte de sang, vivante mais le crâne fracassé. Les jeunes filles terrorisées appellent la police et les secours.

Les policiers trouvent deux nouvelles victimes en inspectant les chambres du Chi oméga. Lisa Levy et Margaret Bowman sont mortes dans leurs lits et n'ont visiblement pas eu le temps de réagir à l'agression. Les constatations du légiste sur les victimes décédées font état de mort par strangulation dans les deux cas. Le tueur s'est visiblement acharné sur Lisa Levy.

Le médecin découvre qu'elle a été frappée à la tête avec une bûche, qu'elle a été violée et qu'elle a été mordue sur la fesse et l'un des seins.



Figure 5 : Lisa Levy



Figure 6 : Margaret Bowman

Dans la nuit du 14 au 15 février 1978, l'officier David Lee patrouille dans la ville de Pensacola en Floride. Il remarque une coccinelle orange qui circule dans un quartier désert et il demande une vérification radio de l'immatriculation. Le véhicule est déclaré volé, l'officier décide d'interpeller le conducteur qui est en état d'ébriété. Conduit au poste de police, il est interrogé pendant plusieurs jours puis finit par reconnaître qu'il se nomme Ted Bundy. Les policiers abasourdis découvrent que Ted Bundy est placé sur la liste des dix criminels les plus recherchés par le FBI.



Figure 7 : Le 18 février 1978 après ses deux premières évasions

2.1.6 Le procès

Lors de son procès, les indices les plus difficiles à exploiter furent des traces inhabituelles : les morsures sur les fesses de Lisa Levy, une de ses dernières victimes lors du carnage du chi oméga. Les experts en odontologie médico légale pensent que les dents humaines et leurs marques qu'elles déposent sur la peau présentent des caractéristiques presque aussi uniques que des empreintes digitales. Comme il est impossible de travailler sur la morsure originale, les experts travaillent donc sur des photographies. Dans le cas de Lisa Levy, la photographie était de bonne qualité et comprenait une règle millimétrée qui permettait de travailler à l'échelle. On prit donc des empreintes dentaires du suspect :

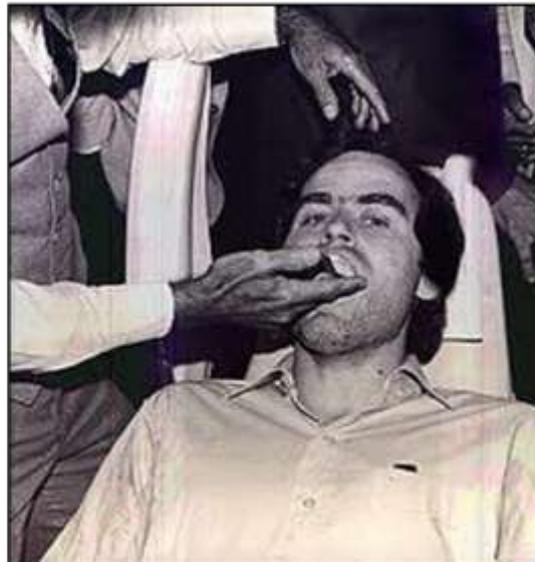
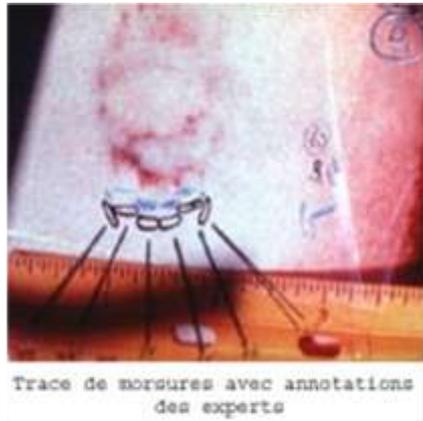


Figure 8 : prises d'empreintes dentaires de Bundy

Le premier expert cité est le docteur Richard Souviron de Miami. Celui-ci témoigne que Lisa Levy a été mordue deux fois. Le docteur indique aux jurés que l'arcade supérieure a laissé une seule trace et que la mandibule en a laissé deux. Les traces les plus exploitables sont les contusions laissées par les dents inférieures.

Pour faire sa démonstration, l'expert utilise deux agrandissements photographiques couleur de la trace de morsure et de la dentition de Bundy. Il les superpose grâce à des calques et démontre ainsi à toute la salle d'audience la correspondance.

Sur la photographie de la trace de morsure, le docteur montre : la forme, la taille, l'alignement et l'espace interdentaire des prémolaires et des incisives. Trois marques longitudinales sont visibles sur le haut de la trace de morsure, et le docteur Souviron explique que ces marques sont cohérentes avec les dents maxillaires de Bundy qui auraient glissé le long de la peau. Le docteur explique ensuite que pour les traces des dents mandibulaires, une personne ayant une dentition parfaite aurait laissé quatre marques rectangulaires similaires correspondantes au bloc incisivo canin, donc toutes avec un seul et même alignement. La morsure sur Lisa Levy montre que l'alignement des dents n'est pas parfait, qu'il y a un chevauchement entre les quatre incisives inférieures et que les deux canines sont biseautées et fortement versées, exactement comme les caractéristiques de la denture de Bundy. De plus des cires d'occlusion ont été réalisées à partir du moulage des dents de Bundy pour établir une comparaison avec la trace de morsure observée sur la fesse.



Le 23 juillet 1979, les jurés délibèrent durant 7 heures avant de rendre leur verdict. Bundy, impassible, fut déclaré coupable du meurtre de Lisa Lévy.



Peu avant son exécution, il avoua de nombreux meurtres, espérant ainsi surseoir au châtimeⁿt. Il tenta de marchander ses aveux : pour chaque corps qu'il permettrait de découvrir, le gouverneur de Floride devait lui donner 1 an de plus à vivre. Il aurait eu un pouvoir immense sur les policiers et sur les familles des victimes. Le gouverneur refusa. Puis il essaya d'offrir son aide pour capturer un autre tueur en série. Il avoua toutefois, à des journalistes et des enquêteurs, les meurtres de 28 autres femmes, toujours dans l'espoir d'obtenir « un peu de temps ». Beaucoup pensent qu'il a tué bien plus de femmes, aux États-Unis, mais aussi au Canada (une série d'assassinats connue sous le nom de "Highway Murders").



Figure 9: Noter la proximité avec la frontière canadienne.

Après de nombreux appels et 9 ans dans le couloir de la mort dans la prison d'état de Floride, il fut exécuté sur la chaise électrique le 24 janvier 1989, à l'âge de 43 ans.

2.2 Wayne Clifford BODEN



2.2.1 Le violeur vampire de Montréal

Norma Vaillancourt, une enseignante de 21 ans, fut retrouvée morte à son appartement de Montréal le 23 juillet 1968. La police métropolitaine constata qu'elle avait été brutalement violée et étranglée. Cette mort n'aurait été qu'un homicide de plus dans la grande métropole québécoise, seconde ville du Canada après Toronto, si les enquêteurs n'avaient constaté la présence de morsures multiples sur la poitrine de la victime, témoignant de la sauvagerie du meurtrier. Chose curieuse, il n'y avait aucun signe de lutte : l'appartement était en ordre, la serrure et la porte étaient intactes, et de manière assez étrange, la victime arborait une mine détendue, presque souriante, expression qui ne correspondait guère à l'attitude d'une femme agressée (même si l'on sait, depuis, que l'expression *post-mortem* n'est pas obligatoirement représentative du traumatisme enduré). La police imagina donc qu'il s'agissait peut-être d'un jeu sadomasochiste entre adultes consentants, ayant mal tourné. Restait à expliquer pourquoi ces morsures. L'enquête de proximité ne donna aucun résultat, pas plus que les interrogatoires successifs des nombreux petits amis de la victime. Il fallut attendre l'automne de l'année suivante pour que la découverte d'une seconde victime indique sans ambiguïté que la mort de Norma Vaillancourt n'était pas "accidentelle".

Le 3 octobre 1969, Shirley Audette fut retrouvée dans l'arrière-cour d'un complexe d'appartements à Montréal-Ouest. Elle était vêtue, mais comme la précédente victime, elle avait été violée et étranglée, et des morsures multiples mutilaient ses seins. Les ressemblances avec le premier cas ne s'arrêtaient pourtant pas là : l'absence de fragments de peau ou de cheveux sous les ongles, de même que l'état général du corps, suggéraient que la victime n'avait été ni contrainte, ni battue. L'autopsie et les analyses biochimiques confirmèrent que Shirley Audette n'avait pris ni alcool, ni drogue, qui auraient pu affecter ses réactions, et qu'elle était consciente lorsqu'elle avait été agressée. La police rapprocha les deux affaires et, comme dans le premier cas, enquêta auprès des proches de la victime. Un des anciens petits amis de Shirley, qui avait conservé de bonnes relations avec elle, affirma aux enquêteurs qu'elle lui avait avoué fréquenter un homme très macho, et qu'elle avait déclaré s'être engagée dans "quelque chose de très dangereux". Elle n'avait jamais fait mention d'un nom précis, mais elle semblait parler de l'individu avec un tel mélange de peur et de fascination que la

police avait supposé qu'elle pratiquait le libertinage et divers jeux érotiques brutaux et dangereux, choses qui intéressaient certainement aussi le tueur.

Le 23 novembre, Marielle Archambault, vendeuse dans une bijouterie de Montréal, quitta son travail en compagnie de ses collègues. Elle rejoignit un charmant jeune homme de présentation soignée qu'elle leur présenta comme étant "Bill". Elle paraissait enjouée, heureuse même ; son bonheur ne devait pas durer. Le lendemain, elle ne se présenta pas à son poste. Inquiet, son employeur se rendit alors à son appartement et, n'obtenant pas de réponse, demanda à la concierge de lui ouvrir la porte. Ils découvrirent alors que la jeune femme avait été agressée : l'appartement était sens dessus dessous, et le corps nu de la victime reposait dans le salon, recouvert d'une couverture. Le tueur avait visiblement déchiré sa petite culotte et son soutien gorge avant de la violer et de l'étrangler. Lorsque la police arriva sur les lieux du crime, elle constata que Marielle Archambault avait été mordue à la poitrine, comme les deux précédentes victimes, et fit le lien entre les trois affaires. Une fouille méticuleuse de l'appartement permit de découvrir la photographie d'un homme que les collègues de Marielle reconnurent comme étant le fameux "Bill". Le tueur avait donc maintenant un visage, pourtant, les enquêteurs n'étaient guère plus avancés puisque l'homme en question ne correspondait à aucun suspect identifié. La diffusion de la photo dans la presse ne donna pas davantage de résultat.

Celui que l'on surnommait le "violeur vampire" (du fait de la séduction morbide qu'il exerçait sur ses victimes avant de les mordre) semblait avoir quitté la ville pour une autre province ou un autre pays. Il n'en était rien. Malgré les avis de recherches, le tueur frappa une quatrième fois le 16 janvier 1970.

Jean Wray, 24 ans, avait rendez-vous avec son petit ami, et lorsque ce dernier passa la chercher en soirée, il frappa à la porte. N'obtenant aucune réponse, il décida de revenir un peu plus tard. A son retour, il trouva la porte entrouverte et découvrit le corps dénudé de Jean, étalé sur le canapé. Sa poitrine avait été littéralement "mastiquée" comme en témoignaient les innombrables traces de dents. Mais le rapport sexuel, s'il avait été violent, ne semblait pas avoir été forcé. Son visage témoignait également d'une certaine quiétude, comme si la mort l'avait surprise sans qu'elle l'ait vu venir. Le tueur était certainement à l'œuvre lorsque le jeune homme était passé en début de soirée, et il avait probablement profité de son départ pour prendre la fuite.

Bien évidemment, ce quatrième meurtre, qui ne laissait guère de doute quant à l'existence d'un tueur en série à Montréal, sema la panique dans les rues de la métropole québécoise. Une véritable psychose s'installa alors, vidant les rues et cloîtrant femmes seules et épouses chez elles sitôt la nuit tombée. Le "violeur vampire" ne donna pourtant plus signe de vie jusqu'au printemps suivant. Cette fois-ci pourtant, il avait mis le cap à l'Ouest et s'était installé dans la ville de Calgary où il comptait bien poursuivre sa terrible besogne. La découverte du corps d'Elizabeth Porteous amena la police de Calgary à la conclusion que le "violeur vampire" avait élu domicile en Alberta. Les enquêteurs entreprirent de fouiller l'appartement de fond en comble, mais ils n'eurent pas longtemps à chercher : la pièce à conviction la plus intéressante était située tout près du corps. Il s'agissait d'un bouton de manchette certainement perdu par le meurtrier.

2.2.2 Un homme pourtant peu discret...

La police recueillit le témoignage de plusieurs collègues d'Elizabeth qui déclarèrent avoir aperçu un jeune homme conduisant une Mercedes bleue avec un autocollant représentant un bœuf. Un ami de la jeune femme apprit aux policiers qu'Elizabeth lui avait confié qu'elle commençait à fréquenter un jeune homme appelé "Bill" dont elle avait récemment fait la connaissance. Tous reconnurent le dénommé "Bill" sur la photo découverte chez Marielle Archambault 18 mois auparavant, et le décrivirent comme un jeune homme charmant, mais vêtu de manière voyante.

Le lendemain du meurtre, une patrouille de police repéra une Mercedes bleue, semblable en tout point à la description des témoins, stationnée non loin des lieux du crime. Moins de trente minutes plus tard, les agents interceptèrent un homme de 23 ans du nom de Wayne Clifford Boden, qui ressemblait trait pour trait à la photographie fournie par la police de Montréal. Interrogé, l'homme déclara avoir quitté le Québec l'année précédente et admit avoir rencontré Elisabeth Porteous le soir du meurtre. Les policiers constatèrent qu'il possédait un bouton de manchette semblable à celui qui avait été trouvé chez la victime, mais il prétendit qu'il l'avait simplement égaré au cours de la soirée et qu'Elizabeth était en parfaite santé lorsqu'il l'avait quittée. Bien entendu, la déclaration ne trompa personne, mais les policiers, pour plus de sûreté, s'intéressèrent à la denture de Boden qui pouvait fournir de précieuses preuves à charge. A cette époque, en effet, il n'existait que peu de techniques fiables pour

confondre un meurtrier n'ayant pas utilisé d'arme, et la comparaison de séquences d'ADN allait encore attendre deux décennies avant d'être utilisée par la police scientifique.

2.2.3 Des preuves odontologiques

Le laboratoire de l'identification judiciaire de Calgary s'attaquait à un problème de taille, car il n'avait aucune expérience en matière d'odontologie médico-légale, pas plus qu'aucun autre au Canada. L'orthodontiste Gordon Swann, en charge de l'affaire, fit donc appel au FBI qui avait déjà eu à traiter des cas semblables. Son directeur de l'époque, J. Edgar Hoover, le dirigea vers Scotland Yard qui avait été confronté à plus d'une vingtaine de cas de meurtres avec morsures. Bien conseillé, Swann fut à même de démontrer qu'il existait vingt-neuf points de similitudes entre les traces observées sur le corps d'Elizabeth Porteous et la denture de Boden. Ces conclusions furent suffisantes au jury pour reconnaître Wayne Boden coupable de meurtre. Celui-ci fut condamné à la prison à vie avant d'être transféré à Montréal pour y être jugé pour les trois meurtres qu'il avait commis précédemment.

Au cours de son procès, Boden reconnut les meurtres à l'exception de celui de Norma Vaillancourt pour lequel il ne fut pas condamné. Il expliqua, avec une certaine candeur, qu'il ne voulait pas tuer ses victimes, même si cela ne semblait lui faire ni chaud ni froid. Adepte des pratiques sadomasochistes, il aimait priver d'air ses conquêtes d'un soir au cours d'un rapport sexuel brutal. Il leur serrait la gorge et en prenant appui sur leur poitrine, il alimentait ses fantasmes morbides et satisfaisait son besoin de pouvoir. Dans la plupart des cas, il faisait semblant, mais à au moins cinq reprises, il avait mis trop d'ardeur à l'ouvrage et avait fait davantage que simuler une strangulation. Bien entendu, ces accidents suggèrent que Wayne Boden avait eu des pratiques semblables avec de nombreuses autres femmes mais, pour des raisons évidentes, aucune ne se manifesta au cours du procès pour confirmer ses dires. Une chose était certaine : les morsures n'étaient pas accidentelles... Cette première utilisation des empreintes dentaires pour confondre un meurtrier au Canada trouva un semblable quelques années plus tard aux Etats-Unis, lorsque les drs Lowell et Souviron confondirent Ted Bundy.

Condamné à trois autres peines de réclusion à perpétuité, Wayne Clifford Boden fut incarcéré au pénitencier fédéral de Kingston en Ontario le 16 février 1972. Il y demeura

jusqu'à la mi-février 2006, période à laquelle il fut hospitalisé au *Kingston Regional Hospital* où il mourut d'un cancer de la peau le 27 mars de la même année.

2.3 Peter KURTEN



Il eut toujours un succès considérable auprès des femmes. S'il employa la force, ce fut pour des motifs sadiques d'une dépravation dont l'analyse ne put être révélée que dans des publications réservées au monde psychiatrique et médico-légale.

Il fut longuement examiné par le docteur Karl Berg, la plus haute autorité médico-légale de cette époque. Le rapport de Berg sur l'homme que ses juges condamnèrent à neuf fois la peine de mort reste aujourd'hui encore une œuvre classique de référence pour l'étude du comportement des meurtriers sexuels. Kurten n'était pas fou au sens légal du terme. Il était responsable de ses actes, intelligent et populaire dans son entourage. Il resta, dans ses exploits sadiques, aussi calculateur et astucieux que l'avait été Jack l'éventreur.

2.3.1 L'école du crime

Né d'un père alcoolique en 1883 à Cologne, il était le 5^{ème} enfant d'une fratrie de treize filles et garçons. Tous vivaient dans une seule et même pièce, et les fréquentes scènes de violence et d'inceste devaient conduire le père en prison à plusieurs reprises.

Pour ajouter encore à cet environnement déjà désastreux, un attrapeur de chiens vivait dans la même maison. Il initia Peter Kurten, non seulement au plaisir sadique de torturer et tuer les malheureuses bêtes, mais encore à d'indescriptibles pratiques de perversités bestiales. Ses besoins sexuels s'affirment et durant cinq années, il pratique la zoophilie dans les étables voisines. C'est là qu'il prend conscience de son plaisir à la vue du sang, lorsqu'il égorge des porcs ou des moutons, il est sujet à de violents orgasmes.

D'après les confessions qu'il fit par la suite, Kurten commit son premier crime à l'âge de 9 ans. En 1892, jouant sur un radeau sur le Rhin avec deux camarades, il les aurait poussés dans le fleuve et leur aurait tenu la tête sous l'eau pour les noyer. Celui-ci ne fut jamais confirmé,

mais il n'en est pas de même pour son premier crime sexuel, commis en 1913 sur la personne de Christine Klein, une fillette de huit ans. Le meurtre resta en suspens pendant 27 ans. Il ne fut pas inquiété pour cet odieux crime. En 1914, Peter Kurten fut mobilisé par l'armée allemande mais ne se présenta pas à l'appel. Il fut arrêté et condamné notamment pour désertion, mais aussi pour d'autres méfaits comme escroquerie, incendie criminel, et vol avec effraction. Ce qui le mena en prison pendant près de huit ans.

A sa sortie il se maria à Altenbourg en 1923 avec une femme qui avait fait cinq ans de prison pour avoir tué un homme. Ils s'installèrent en 1925 à Düsseldorf.

2.3.2 Une ville en panique

Peter Kurten n'avança que lentement sur la route des perversions sadiques, ses appétits anormaux croissaient au fur et à mesure qu'il se livrait à des actes de plus en plus atroces et de plus en plus fréquents. Il lui fallut quatre ans pour atteindre le paroxysme. Et lorsqu'il l'eut atteint, la terreur s'abattit sur le demi-million d'habitants de Düsseldorf.

Le 3 février 1929, il attaqua Appolonia Khun et la poignarda avec une paire de ciseaux. Le 8 février, il attira la petite Rosa Oliger, neuf ans, dans un cimetière, la violant, l'étranglant et lui donna treize coups de couteau dans les tempes. Le 13, il surprit un robuste mécanicien du nom de Rudolph Sheer, le tua de vingt coups de poignard dans les tempes, puis but son sang. C'est à partir de ce moment là, que de son « *modus operandi* » fut mis en place.

Au mois d'août 1929, le vampire emmena Maria Han dans un parc, la viola, l'étouffa, la poignarda et but à nouveau son sang. Ses victimes suivantes furent deux petites filles, puis deux femmes : Mantel et Anna Goldhausen, mais cette dernière fut découverte à temps et sauvée.

Il commit l'un des ses plus atroces crimes le 27 novembre 1929, en violant, étranglant et poignardant trente six fois une fillette de 5 ans du nom de Gertrud Albermann.

La fillette ayant disparu, et personne ne sachant où elle se trouvait, Kürten ne put s'empêcher d'écrire aux parents et de leur adresser un message, signé « *Le Vampire de Düsseldorf* », annonçant pour bientôt une lettre qui se révéla pleine de cynisme:

« *Mais alors que je cherchais cette victime, la petite Gertrud croisa mon chemin ...
Sachez, Madame, que j'ai toujours détesté les petites filles, et souvent dans mes rêves, je les*

vois telles qu'elles sont réellement : cruelles, perverses, sous les jolis visages. Il était près de quatre heures et le ciel déjà très bas dispensait une obscurité favorable. J'offris des bonbons à votre fille, puis proposant de la raccompagner jusqu'à sa demeure je l'entraînai dans un parc, à l'écart des lieux trop fréquentés. Je crois, Madame, pouvoir dire sans vanité que les derniers instants de votre enfant furent des plus agréables. Quelle enfant peut en effet se vanter d'avoir connu les plaisirs de la chair à cinq ans ? Oui, Madame, votre fille prit beaucoup de plaisir à nos rapports, plusieurs fois elle m'incita à recommencer, et ce avec le charme et la persuasion d'une vraie femme. C'est alors que je me rendis compte de mon erreur. Je devais sauver cette enfant possédée par le vice malgré son jeune âge. Le Diable lui-même l'habitait ! Et il ne me fallut pas moins de trente coups de poignards pour faire fuir le démon. De plus, ayant lu que le malin habitait parfois les cadavres, je décidai au nom de la grande révolution de nos amis d'outre-Rhin de décapiter votre enfant pour que le mal ne puisse plus la torturer par delà la mort.

Sachez, Madame, que je n'attends rien de vous sinon un peu de reconnaissance, car sans moi, qui peut dire à quels excès ne se serait pas livrée Gertrud !

Mes respectueux hommages,

« Le Vampire de Düsseldorf »

A ce moment là, non seulement toute l'Allemagne parlait « du monstre » ou du « vampire » mais aussi toute l'Europe. Les habitants de Düsseldorf se barricadaient le soir venu et se dénonçaient mutuellement à la police, à raison de deux cents cinquante dénonciations par jour. D'autres se livraient aux autorités en confessant être le tueur recherché. De nombreux experts criminologistes européens (notamment des enquêteurs de Scotland yard) se rendirent en Allemagne pour prêter main forte à la police débordée.

2.3.3 Arrestation et procès

Les circonstances de son arrestation restent assez floues : une femme qui s'était rendue à Düsseldorf pour rencontrer une amie, lui avoua bien plus tard dans une lettre qu'au moment de son séjour elle avait réussi à échapper à une tentative d'agression. C'est cette amie, alléchée par la récompense, qui aurait fait le rapprochement et prévenu la police. La victime avait été ramenée chez Peter Kurten pour être abusée, et elle sut donc reconnaître les lieux et son agresseur. Kurten ne tenta pas de se sauver lors de l'arrivée de la police, il avait même prévenu sa femme de ses méfaits quelques heures plus tôt, sentant qu'il allait bientôt être pris.

L'instruction de l'affaire Kurten dura près de onze mois, pendant lesquels le « vampire de Düsseldorf » dicta aux psychiatres et aux criminologistes un testament criminel d'une monstruosité inégalée dans l'histoire du crime. Lorsqu'elle fut terminée, nul ne savait quel avait été exactement le nombre de ses victimes. Il fut jugé pour neuf assassinats seulement, ceux pour lesquels existaient des preuves tangibles. Mais seize meurtres au total lui avaient été attribués avec certitude, il en avait avoué une cinquantaine. Le 22 avril 1931, il fut condamné à la guillotine, et fut exécuté le 2 juillet de cette même année. Dans le même temps ainsi qu'elles le faisaient déjà depuis plusieurs semaines, des centaines de femmes se pressaient aux portes de sa prison, lui apportant des lettres d'amour, des fleurs, et des poèmes.

Juste avant sa sentence il eut ces mots : « j'espère avoir la chance d'entendre le sang jaillir de mon corps. »

3 Méthodes actuelles (19,26)

Il a été maintes fois établi que les traces de morsures humaines jouent un rôle prépondérant dans une identification associée à un acte criminel (18). Ces traces peuvent avoir été laissées sur une victime ou un agresseur impliqués dans l'épisode ou encore sur des objets présents sur les lieux du crime comme des aliments ou d'autres substances (29). L'apparence variée des traces de morsures rend souvent très difficile la tâche de l'identificateur. Le temps écoulé modifie aussi l'aspect d'une morsure. Il ne reste parfois que d'infimes traces après quelques heures déjà. Il faut donc intervenir le plus tôt possible.

En 1998, PERRIER dans son « introduction à l'odontologie médico-légale » (30) a établi une classification des morsures et des lésions associées (32) destinée à avoir une première vision de la psychologie de l'agresseur. En effet il a été montré (18) que lorsqu'un criminel mord le sein d'une femme, il en soulève en général une portion avec ses lèvres d'abord avant de mordre en pressant les tissus entre ses dents. Le sadique quant à lui laisse une marque très définie parce qu'il mord lentement et intentionnellement, tandis que le lunatique mord avec empressement et sans but précis.

Classification des morsures selon PERRIER (30)

Classe 1: morsure avec érythème

Classe 2: morsure avec contusion

Classe 3: morsure avec abrasion

Classe 4: morsure avec lacération

Classe 5: morsure avec avulsion tissulaire

Lésions associées aux morsures selon PERRIER

Erythème rougeur causée par dilatation des capillaires

Contusion rupture des vaisseaux sans déchirure de la peau
Abrasion blessure mineure caractérisée par la séparation ou
L'excision de fragments superficiels de la peau
Lacération déchirure forcée des tissus cutanés
Avulsion amputation tissulaire

FIGURE 2 Visual index of the Bitemark Severity and Significance Scale



Figure 10: index visuel de la sévérité des morsures (32)

3.1 Collecte de preuves sur la victime

3.1.1 Récit du fait

De manière générale, il se déroule sur la scène de crime ou une fois la victime hospitalisée. Il est précieusement enregistré par les forces de l'ordre avec tous les détails de l'agression. La personne agressée peut être en état de choc et être incapable de fournir aux enquêteurs un récit cohérent. Il est essentiel de noter le moindre détail qui pourra éventuellement confondre le

suspect lors de l'instruction. Les experts médico-légaux pourront à tout moment consulter les pièces du dossier en vue de confirmer ou d'infirmer les dires des protagonistes pour écarter éventuellement toutes morsures auto infligées.

3.1.2 L'examen clinique et préliminaire de la morsure

A la vue de la blessure l'odontologiste doit se poser les bonnes questions rapidement pour déterminer la présence ou non d'une morsure humaine et ainsi commencer la collecte de preuve (5):

- 1 Est ce bien une trace de morsure ?
- 2 Des dents humaines peuvent elles en être la cause ?
- 3 La zone mordue est elle suffisante et accessible pour permettre un écouvillonnage ?
- 4 Les marques de dent présentes sont elles suffisantes pour comparer et confondre un suspect ?

Le praticien doit obligatoirement être capable de reconnaître les caractéristiques d'une morsure humaine pour écarter toutes morsures animales.

3.1.2.1 Caractéristiques d'une blessure par morsure humaine (20,44)

Les morsures vont typiquement représenter sur la peau une blessure semi circulaire ou parabolique en forme de U au nombre de deux et inversées par rapport à leur base. Ces deux arcs représentent les arcades maxillaire et mandibulaire et sont généralement séparés par une zone épargnée de toutes blessures. Néanmoins ? dans certains cas on peut retrouver des meurtrissures légères dans cette zone. Le diamètre de la lésion varie entre 25 et 40 mm.

Au niveau des caractéristiques dentaires propres (5) :

Les incisives centrales et latérales présentent un bord libre plat imprimant une rangée de quatre marques linéaires ou rectangulaires, les marques correspondantes aux incisives centrales sont plus larges (environ 8-9 mm contre 6-7 mm pour les latérales). De plus, les incisives latérales n'atteignant pas exactement le plan occlusal, elles peuvent laisser soit aucune trace, soit une trace moins importante que leurs voisines.

Les canines montrent une forme circulaire ou triangulaire dépendant de leur surface occlusale, de leur usure et de leur pénétration.

Les prémolaires laisseront deux indentations correspondant à leurs cuspides

Pour les incisives inférieures, elles formeront toujours une trace linéaire et apparaissent de largeur identique.

Les collectes d'indices peuvent commencer dès la confirmation d'une morsure humaine sur la victime.

3.1.3 Photographie de la morsure :

Lorsque la lumière frappe la peau, 4 événements simultanés se produisent : la réflexion, l'absorption, la fluorescence et la diffusion. La réflexion dépend du caractère racial de l'individu, de l'angle d'incidence et de la concentration de radiations. Environ 50% de la partie inférieure du spectre, qui correspond aux UVA, ne pénètre pas dans la peau et est renvoyé. *A contrario*, la partie supérieure du spectre de lumière (700-900 nm) peut pénétrer sous la peau jusqu'à 3 mm. Les autres longueurs d'onde de la lumière frappent la peau et se diffusent à travers les couches sans être absorbées ou reflétées.

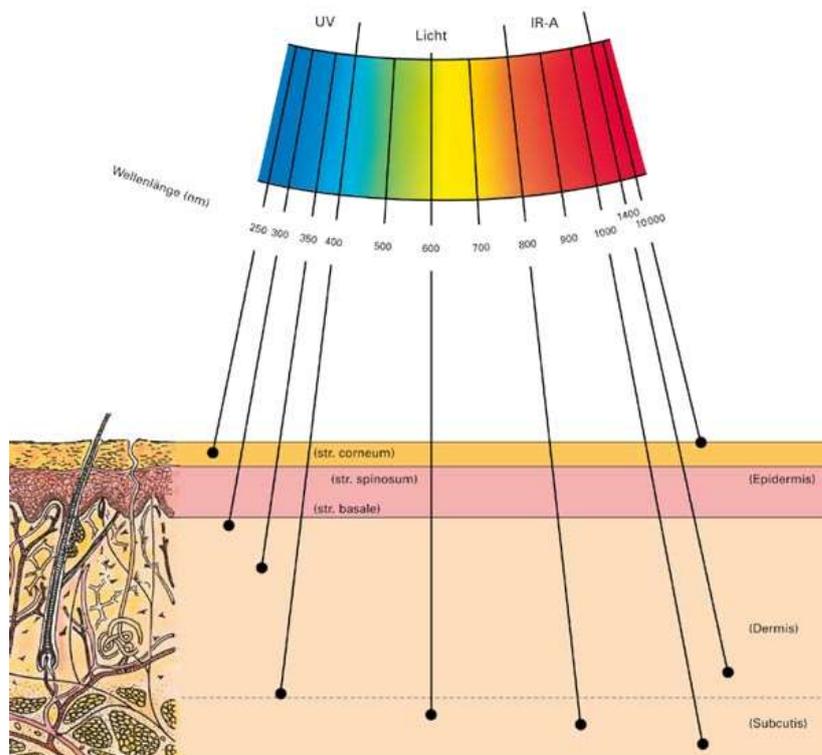


Figure 11 : absorption de la lumière par la peau

3.1.3.1 Les plans (17)

Les plans larges doivent être pris avec le numéro de dossier du cas. Ces plans correspondent aux photographies d'orientations, le but est de situer la zone de morsure par rapport à l'ensemble du corps et de caractériser la taille et la forme de celle-ci.



Figure 12 : photographie d'orientation (17)

Les gros plans sont réalisés avec et sans échelles. La règle n°2 de l'ABFO (American Board of Forensic Odontology) est considérée comme le gold standard (17,47,48). Il faut s'assurer que l'échelle utilisée soit en adéquation avec la taille de la morsure.

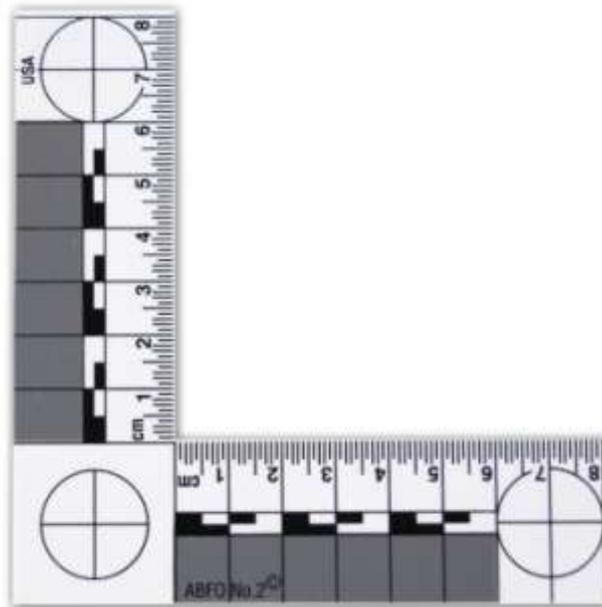


Figure 13 : échelle ABFO n°2

Elle doit être située sur le même plan et en contact avec la peau (parallèle à la lentille de l'objectif). Ces clichés doivent inclure des références linéaires et circulaires pour combler une éventuelle distorsion de la morsure sur la peau. D'après Sheasby et MacDonald (37) l'angle idéal de prise est de 90° par rapport à la blessure.

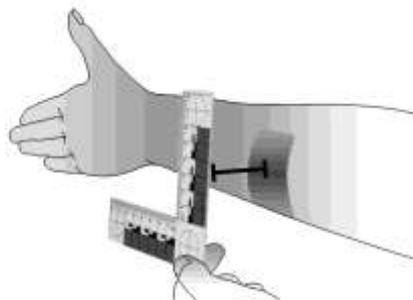


Figure 14 : échelle trop éloignée

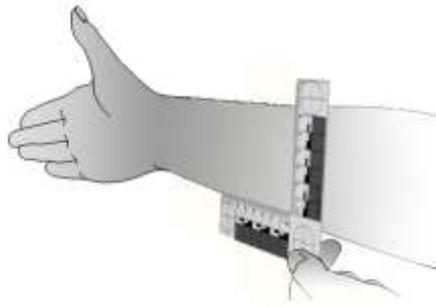


Figure 15 : position correcte de l'échelle

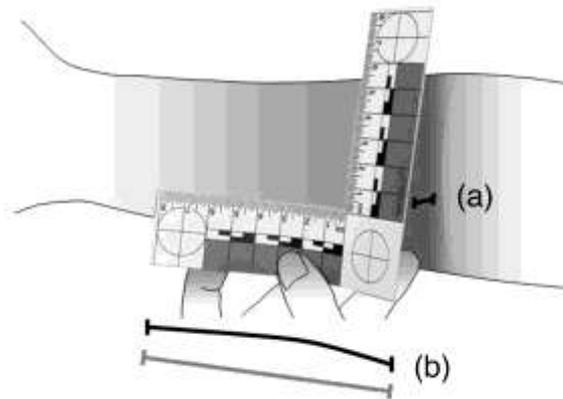


Figure 16 : échelle non parallèle

3.1.3.2 Les techniques d'après WRIGHT F et GOLDEN G.S (16,17,47,48)

➤ *Par lumière naturelle*

Ces photographies en lumière naturelle correspondent aux documents photographiques de la blessure tels qu'ils sont vus à l'œil nu, c'est à dire, la représentation exacte de la réalité.

La plupart des objectifs 35mm d'un appareil reflex mono objectif, avec réglage et mesure du passage de la lumière à travers la lentille, disponible dans le commerce sont idéals pour la prise de ces vues en lumière naturelle (spectre de la lumière visible) car ils possèdent un autofocus (mise au point automatique). Il est nécessaire de prendre des clichés noir et blanc, et des clichés couleur. Les prises en noir et blanc sont primordiales car la rétine est composée d'un plus grand nombre de bâtonnets (cellules pour la vision de nuit, en noir et blanc) que de cônes (cellules pour la vision des couleurs, la vision de jour).



Figure 17: photographie en lumière naturelle

➤ *Par réflexion de la lumière ultraviolette*

La lumière ultraviolette a un spectre compris entre 200 nm et 400 nm, et pénètre de quelques microns au niveau de la surface de la peau. Cette photographie permet la capture de détails ainsi que les irrégularités de surface de la peau provoquées par la blessure.

Les prises par réflexion de la lumière ultraviolette nécessitent l'utilisation d'une source de lumière qui émet un large spectre de lumière ultraviolette, et d'un filtre de bande passante situé sur la lentille qui permet uniquement le passage de cette lumière pour imprégner la pellicule, ce film doit posséder une sensibilité spécifique pour ce spectre. L'objectif ne doit pas posséder de filtre anti U.V. La plupart des objectifs vendus dans le commerce possède un filtre anti U.V et anti infrarouge car ces longueurs d'ondes sont indésirables pour la photographie en lumière naturelle. De plus, utiliser un flash comme source de lumière ultraviolette n'est pas conseillé car ils possèdent souvent des filtres. Il convient donc d'utiliser des sources de lumière ultraviolette adéquates. Les rayons du soleil, les lampes à décharges (tubes ou ampoules contenant un gaz ou une vapeur sous pression), les lumières noires, les lasers YAG, les UV à LEDs (semi conducteur à base de gallium et de nitride) sont les sources les plus communes d'illumination. Malheureusement les rayons du soleil ne produisent pas la quantité nécessaire d'UV pour les captures d'images en intérieur, on utilisera donc une des autres sources citées.

L'appareil photo utilisé doit être optimisé pour ce genre de prise : la valeur de l'ouverture du diaphragme doit être comprise entre 4.5 et 11, avec une vitesse d'obturation comprise entre 1/125 et 2 secondes. Une pellicule argentique noir et blanc de haute qualité doit être utilisée avec une vitesse ASA /ISO comprise entre 100 et 400 (la sensibilité ISO est l'échelle de

mesure de la sensibilité des surfaces sensibles). Pour obtenir les meilleurs résultats il est nécessaire d'utiliser de multiples réglages.

Le développement de la pellicule peut se faire par la technique de développement poussé, qui consiste à utiliser les réglages d'une pellicule d'une sensibilité (ISO) supérieure, ce qui améliore nettement les résultats lors du tirage.



Figure 18: photographie en lumière ultraviolette

➤ *Par photographie infrarouge*

Cette lumière de spectre comprise entre 750 nm et 900 nm pénètre de 3 mm sous la peau. Il est donc possible de prendre des photographies au niveau de ces couches dermiques. La lumière infrarouge est fortement absorbée par le sang et, par voie de conséquence, les hémorragies produites lors de la morsure peuvent être facilement visibles. On peut donc définir la forme de l'objet ou des dents qui ont provoqués le saignement. Cette technique nécessite aussi du matériel spécifique : la pellicule doit être sensible à la lumière infrarouge et manipulée dans le noir total pour éviter toute contamination externe. Un filtre spécial pour laisser passer uniquement la lumière infrarouge doit être utilisé ainsi qu'un objectif et un flash spécifique pour cette technique.

L'appareil photographique doit posséder certaines options car le foyer image (ce qu'on veut capturer sur la pellicule) se situe sous la surface de la peau, il faut donc une profondeur de champ plus importante, ici l'ouverture du diaphragme doit être comprise entre 11 et 22. Le temps d'exposition doit être entre 1/125 et 2 secondes, et une vitesse ASA entre 25 et 64.

De même que la photographie précédente, il est nécessaire d'expérimenter plusieurs réglages. Le procédé de développement poussé est aussi conseillé lors du traitement.

Il est à noter que nombreux appareils disposent d'une mise au point automatique pour obtenir directement une image en lumière infrarouge à partir d'un réglage classique en lumière naturelle. De plus, les tirages obtenus avec une lumière infrarouge apparaissent flous car il ne s'agit pas d'une image de surface mais d'une image obtenue par la diffusion de la lumière infrarouge sous la peau. Cette lumière diminue d'intensité avec la profondeur de pénétration des rayons d'où une perte de netteté.

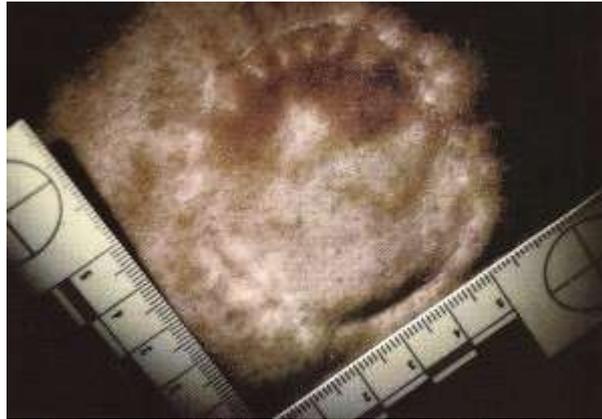


Figure 19: photographie en lumière infrarouge

➤ *L'imagerie par lumière fluorescente (ALI = alternate light imaging) (16)*

La fluorescence repose sur les différents niveaux d'excitation moléculaire lorsque la peau est frappée par la lumière. En effet, lors de l'absorption des photons il y a gain d'énergie des électrons de la couche externe. Le retour à leur état fondamental se fait par libération d'énergie sous forme d'émission lumineuse. Ce phénomène est appelé la biofluorescence, et a été décrit par George STOKES en 1850. La peau libère cette énergie avec un pic de fluorescence lorsqu'elle est frappée par une lumière de 450 nm mais dans un temps extrêmement court (10^{-9} s). Le but de cette technique est de capturer cette émission lumineuse.

Les lentilles et appareils photos du commerce sont tout à fait aptes à prendre ces clichés, car cette fluorescence correspond à la lumière visible. L'utilisation d'un verre jaune comme filtre de bande passante et d'une source lumineuse monochromatique de 450 nm (laser) sont obligatoires. Cette technique doit se faire dans le noir absolu avec aucune autre source de lumière ambiante qui pourrait contaminer la prise. L'inconvénient majeur repose sur le fait que cette prise d'image nécessite un temps d'exposition assez long et une immobilité totale du

corps. De ce fait il sera difficile de la réaliser sur une victime vivante. On utilisera un trépied pour les cas d'homicides.

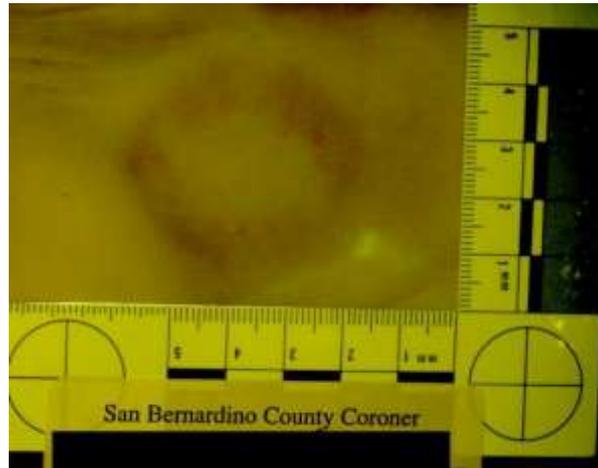


Figure 20: photographie avec technique de la fluorescence

➤ *la photographie par transillumination (12)*

Elle a surtout pour but de déterminer si la blessure a été infligée avant l'agression ou si elle est d'origine *post mortem* ou *ante mortem*. Il s'agit d'une technique non destructrice du tissu prélevé et a été décrite par DORION en 1987. Elle permet de mettre en évidence la présence ou non d'une hémorragie sous cutanée et son importance en fonction de la force appliquée par l'assaillant. L'absence d'hémorragie peut signifier, soit que la morsure a été faite après la mort, soit que la pression exercée était trop faible pour atteindre les zones vascularisées. Néanmoins d'autres auteurs affirment qu'un léger écoulement sanguin est possible après la mort.

DORION est aussi à l'origine de la technique de prélèvement et fixation tissulaire des morsures sur les cadavres pour permettre leur analyse. La transillumination a pour but d'éclairer le tissu excisé. L'échantillon est placé sur une plaque de verre entourée d'un cadre noir, on place une source lumineuse en dessous et on photographie le résultat.

Elle est particulièrement utile dans le cas où la morsure est diffuse, faiblement marquée et difficile à délimiter à l'œil nu. La transillumination est utilisée lorsqu'il y a plusieurs marques de morsures sur la même zone ou lorsqu'une autre blessure vient supplanter la morsure.



Figure 21: photographie par transillumination

3.1.3.3 Le phénomène de distorsion (6,7)

L'aspect d'une blessure sur de la peau humaine est influencée par la compression des tissus lorsqu'ils sont soumis à la force de la morsure. Cette distorsion est due aux propriétés mécaniques de la peau, c'est-à-dire au collagène sous jacent, aux fibres élastiques ainsi qu'à d'autres molécules comme les protéoglycanes (9). L'importance de ces structures est fonction de la localisation, de l'âge, du sexe et de l'origine ethnique de la victime, le degré de distorsion varie donc d'un point à l'autre du corps. A ceci il faut ajouter les mouvements de défense de la victime ainsi que le mouvement de la mandibule de l'assaillant lors de l'agression. La liberté d'action de cette arcade (mastication) infligera toujours des dégâts plus importants sur la peau (principalement au niveau des incisives et canines).

En 2001 Sheasby and MacDonald (37) introduisent les termes de distorsions primaires et secondaires. La distorsion primaire apparaît lorsque la dent entre et sort de la chair, phénomène dynamique entraînant une réaction et un mouvement de la peau.

La distorsion secondaire intervient après un temps suffisant long pour permettre le début de la cicatrisation, la blessure peut alors changer de forme ou de place. Cette seconde distorsion apparaît aussi lorsqu'il y a un mauvais angle de prise, elle est appelée distorsion photographique.

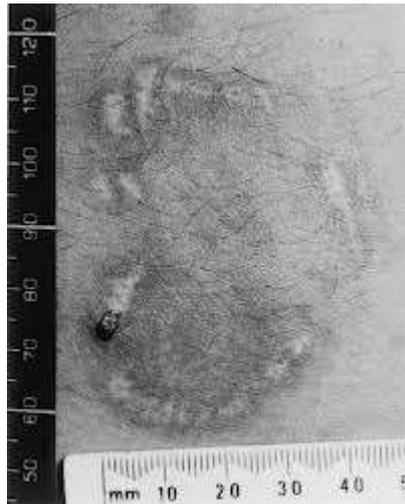


Figure 22: distorsion primaire (37)

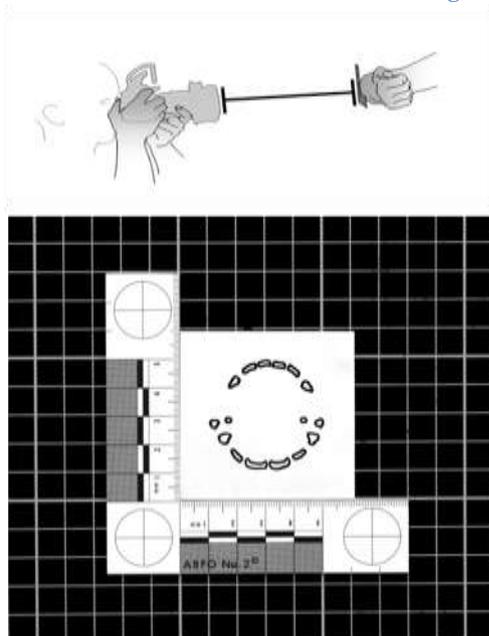


Figure 24: position correcte

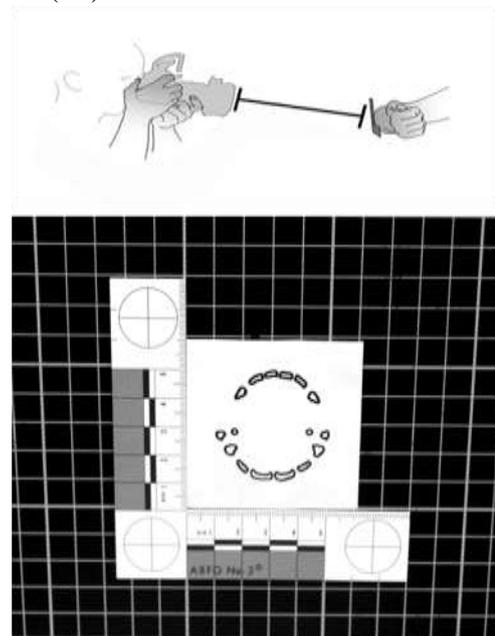


Figure 23: mauvaise position entrainant une distorsion photographique

3.1.3.4 Retouches numériques et redimensionnement

Ces distorsions sur les preuves photographiques rendent inexactes toutes interprétations dimensionnelles (surfaces occlusales des dents, volumes, bords libres..) pour le chirurgien dentiste responsable du cas. Afin de créer le meilleur calque de superposition possible il est recommandé d'utiliser des méthodes de retouches numériques par ordinateur pour rectifier les angles de distorsion et obtenir des reproductions à taille réelle (7). Ces logiciels, comme Adobe Photoshop®, prennent comme base les échelles apparaissant sur la photographie,

c'est-à-dire qu'ils prennent en compte le parallélisme, la circularité, la perpendicularité et la longueur des lignes qui composent ces références. Les paramètres sont ensuite comparés à l'échelle initiale par le logiciel qui effectue les corrections (6).

En conclusion, il est impératif de combiner toutes les techniques photographiques et de retouches disponibles, un photographe expérimenté ainsi qu'un équipement adapté. De plus, si la victime est toujours vivante après l'agression il est important de pouvoir reprendre ces mêmes photographies quelques jours voire quelques semaines plus tard, car aux vues des différentes propriétés de ces techniques, le degré des détails peuvent s'affiner avec le temps, il sera alors possible de remarquer d'autres caractéristiques de la morsure pour confondre le suspect.

Mais il est important de garder à l'esprit qu'une photographie standard aura un rendu uniquement en deux dimensions. De ce fait, les surfaces mordantes apparaissant sur les photographies seront toutes sur le même plan, ce qui n'est pas le reflet de la réalité car les dents se situent sur des plans différents et la peau n'est pas une surface plane. La prise photographique en 3D de la morsure devient donc une obligation car elle diminue les artefacts de distorsion.

3.1.4 Prélèvement de la salive et test ADN

Selon le principe de LOCARD : « tout contact laisse une trace », cela est évidemment vrai dans le cadre d'une morsure. Les fluides corporels retrouvés sur une scène de crime, ici de la salive sur la peau de la victime, peuvent contenir de l'ADN. Tout comme les empreintes digitales, le génome est propre à chaque individu et est donc une preuve évidente de la culpabilité ou non du suspect.

Lors d'une morsure, le protocole de prélèvement salivaire utilisé sur les victimes vivantes ou décédées est la méthode dite du double écouvillonnage. Elle s'effectue toujours après la prise des photographies et avec des gants stériles. Il a été montré que la salive en contact avec la peau, et dans des conditions normales, peut être récupérée 60 heures après la morsure et reste exploitable. (5,45)

3.1.4.1 Composition salivaire

La salive est un mélange complexe provenant des trois glandes salivaires principales : parotides (secrétant les 2/3 de la salive totale), sous-maxillaires et sublinguales ainsi que de nombreuses glandes accessoires. Le débit salivaire d'un adulte est d'environ un litre par jour. Côté composition, la salive est un mélange d'eau à 99%, de protéines, d'ions et de sels minéraux, de fluide sulculaire, de cellules épithéliales desquamées, de cellules de défense, de bactéries et parfois de plaque dentaire.

3.1.4.2 Méthode du double écouvillonnage (42) :

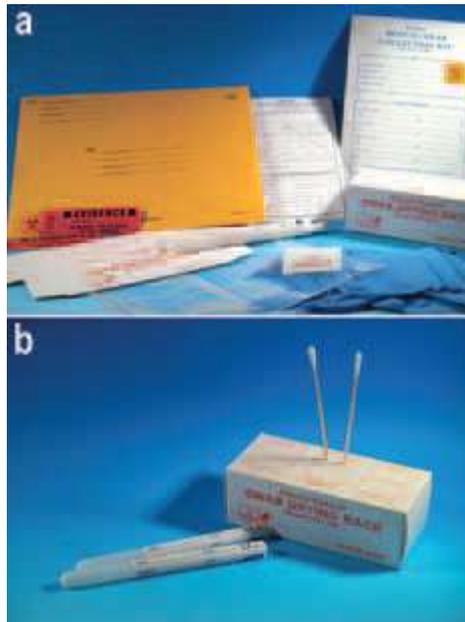


Figure 25 a et b : enveloppe de stockage et coton tige pour écouvillonnage (33)

1. Humidifier un premier coton tige à l'aide d'eau distillée ou physiologique et écouvillonner la zone mordue en commençant par son centre jusqu'à sa périphérie. Il s'agit de réaliser des mouvements circulaires en exerçant une faible pression. Le but de cette première étape est de placer un liquide à la surface de la peau afin de pouvoir collecter la salive.

2. Répéter l'opération mais cette fois-ci avec un coton tige sec. Cet échantillon contiendra la solution obtenue précédemment sur la peau et donc la salive de l'agresseur.

3. Réitérer les deux premières opérations avec d'autres coton tiges sur des zones intactes, épargnées de toute morsure ou blessures. Ces échantillons constituent les échantillons témoins.

4. Sécher tous les échantillons pendant 30 minutes dans une pièce à température ambiante. Ils doivent être conservés au sec et à l'abri de la lumière pour éviter l'altération de l'ADN et la croissance de bactéries qui réduiraient leurs valeurs scientifiques.

5. Stocker les échantillons dans des enveloppes ou cartons spécifiques et garder ces enveloppes au sec. Ne pas les congeler. Elles doivent permettre le passage de l'air. A chaque étape il est crucial de ne jamais placer les échantillons ensemble afin d'éviter toute contamination croisée.

6. Le sang et la salive obtenue avec le premier écouvillonnage peuvent provenir soit de la victime soit de l'assaillant, il est impératif de bien pouvoir différencier les deux génomes grâce à une prise de sang de la victime.

Il est important de savoir que la quantité d'ADN récupéré grâce aux échantillons buccaux du suspect est 10 à 14 fois plus importante que la quantité d'ADN obtenue par la méthode du double écouvillonnage sur la peau de la victime (1), qui reste pourtant la méthode la plus efficace.

3.1.4.3 Extraction et amplification de l'ADN nucléaire par PCR (1,20,28,39,45):

Une fois récolté et conservé, il faut maintenant isoler et analyser l'ADN nucléaire de l'agresseur. On parlera ici du génome nucléaire et non du génome mitochondrial qui provient exclusivement de la mère.

Pour isoler l'ADN des débris cellulaires, nous utilisons la méthode employant du phénol couplé à du chloroforme. Il s'agit en fait de faire précipiter les protéines en les dégradant par ces solvants. L'ADN reste en solution dans la phase aqueuse qui est ensuite récupérée par centrifugation, puis on ajoute à plusieurs reprises de l'éthanol (alcool pur puis à 70%) pour purifier l'ADN tout en centrifugeant la solution obtenue après chaque lavage à l'alcool.

Pour amplifier l'ADN obtenu nous utilisons la technique de la réaction de polymérisation en chaîne ou PCR (Polymérase Chain Réaction) car elle est rapide et demande peu d'ADN.

La PCR correspond à une amplification enzymatique d'une séquence d'ADN spécifique permettant d'obtenir des millions de copies de cette séquence. Elle a été décrite par Kary MULLIS en 1980. Quand il s'agit d'échantillons odonto-légaux, l'étude de l'ADN est souvent faite par l'analyse de courtes régions répétitives en tandem appelées STR (Short Tandems Repeat). Ces régions sont fortement intéressantes car elles présentent un haut polymorphisme,

une petite taille (de 2 à 9 pb), une grande fréquence d'hétérozygotie et un taux de mutation extrêmement bas. En d'autres termes ces STR sont faciles à repérer, à reproduire, et sont surtout uniques à chaque individu. Ce travail se fait en laboratoire par des techniciens et non par l'odontologiste. Les résultats de la correspondance ou non sont ensuite remis aux enquêteurs.

3.1.5 Génotype de la flore orale bactérienne (20,35)

La cavité orale humaine possède une grande variété qualitative et quantitative d'espèces bactériennes. Leur présence et leur nombre au sein de la bouche sont uniques pour chaque individu. Il ne fait aucun doute qu'au moment de la morsure il y a transfert de ces bactéries au niveau de la plaie, ce qui induit fréquemment des infections (voir même une transmission du VIH en cas de séroposivité de l'agresseur (44)). Il est possible actuellement d'identifier ces espèces et de les séquencer par typage et par profilage de leurs protéines. (1)

Plusieurs échantillons de salive sont prélevés sur les dents du suspect, plus précisément au niveau de ses incisives, car elles entrent forcément en contact avec la peau lors de la morsure.

L'espèce la plus simple à rechercher et à cultiver est le *Streptococcus (mitis oralis et gordonii)* et la méthode utilisée est celle de l'amplification aléatoire d'ADN polymorphe, plus connue sous le nom de RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), cette fois-ci les segments d'ADN amplifiés ne sont pas choisis par l'expérimentateur mais amplifiés au hasard (1). L'intérêt de la technique est qu'elle ne nécessite pas de connaissance préalable de l'ADN bactérien comme c'est le cas ici des streptocoques buccaux. Elle permet de comparer les ADNs de systèmes biologiques pour lesquels on dispose de peu ou pas d'informations.

Il ne reste plus qu'à étudier les différentes séquences d'ADN des *Streptococcus* obtenues sur l'échantillon provenant des dents et sur l'échantillon provenant de la morsure. La RAPD est considérée comme étant moins efficace que les méthodes de comparaison par STR car ayant une imprécision plus grande en terme de correspondance.

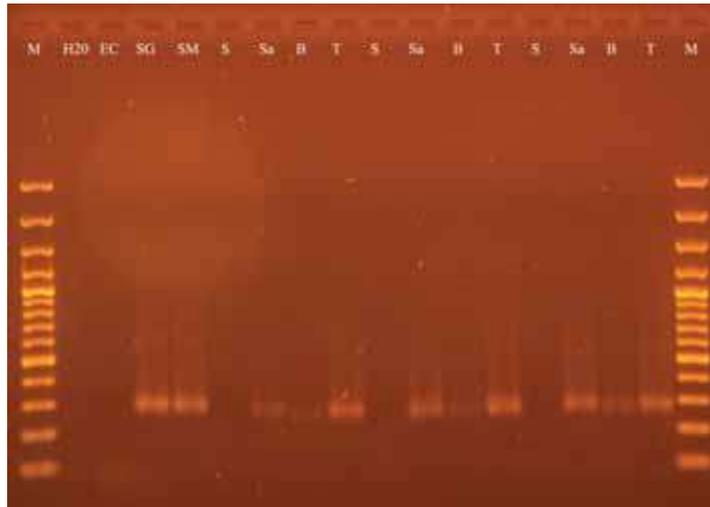


Figure 26: profil ADN d'une bactérie orale (20)

De ce fait, on doit toujours chercher à récupérer en priorité l'ADN nucléaire de l'agresseur. Le séquençage des streptocoques buccaux est une méthode secondaire utilisée si l'ADN principal est abimé, en quantité insuffisante, ou s'il y a eu le moindre soupçon de contamination croisée.

3.1.6 Empreinte de la morsure

3.1.6.1 Les conditions d'enregistrement

Il est nécessaire d'obtenir une empreinte exacte de la surface mordue, pour enregistrer toutes les irrégularités produites par les dents, comme les coupures, abrasions etc. L'ADA (American Dental Association) préconise l'emploi de polyéther, de polyvynilsiloxane ou tout autre matériau d'empreinte utilisé lors de la confection de prothèses adjointes. L'utilisation d'un support, en acrylique, en plâtre ou en cire est vivement recommandée dans le but d'éviter toute déformation lors du retrait de l'empreinte. Ce support rigide permet de soutenir cette empreinte mais aussi d'appliquer une très faible pression sur le matériau pour qu'il fuser parfaitement sur la morsure et permet ainsi d'enregistrer la courbure de la peau. Les polyvynilsiloxane possèdent des propriétés mécaniques supérieures aux autres matériaux d'empreinte, néanmoins d'après une récente étude américaine de Pretty (31) il reste encore beaucoup de dentistes américains qui utilisent les alginates.

3.1.6.2 Techniques (14)

Grâce aux différentes viscosités disponibles (le «light» et le «lourd») des vinyl polysiloxanes, il est possible d'obtenir une empreinte précise de la morsure. En premier lieu le light doit être déposé avec soin en évitant d'introduire des bulles d'air, soit à la spatule soit avec une seringue, du centre vers la périphérie avec une épaisseur d'environ 5 mm en débordant généreusement la zone mordue de quelques centimètres.

Le lourd doit être parfaitement homogène, d'une épaisseur d'un centimètre environ et doit venir recouvrir entièrement le light sans aucune pression lors de l'application.

Enfin on vient ajouter le support rigide, préalablement découpé aux dimensions de l'empreinte. Il est convenu de le mettre en place avec un laps de temps qui permet encore au matériau de fuser sans pour autant déformer la zone mordue.

L'empreinte est ensuite coulée dans un plâtre dur et de faible expansion. Il est conseillé de faire plusieurs duplicatas et d'utiliser un vibreur lors de la coulée pour réduire les bulles d'air.

3.1.7 Le prélèvement et la fixation tissulaire (10,11,12)

Le prélèvement intervient uniquement sur les victimes décédées et se fait après la prise photographique et l'échantillonnage salivaire. Il s'agit de la seule méthode invasive dans la récolte des preuves sur la victime. Selon l'étude de Sweet et Mcnamee (40) la technique à adopter est celle décrite par DORION en 1981.

L'expert médico-légal en charge de l'affaire confectionne un cadre en acrylique ou en plastique (soutenu ou non par une matrice en vinyl polysiloxane) en forme d'anneau qui va entourer la marque de morsure comme pour l'envelopper afin de supporter le tissu.

Une fois l'anneau mis en forme, il est suturé ou collé sur la peau grâce à de la colle cyanoacrylate pour s'adapter parfaitement à la surface du corps. Puis y sont annotées des informations d'orientation (gauche, droite, tête, orteil). Enfin on incise jusque dans la couche adipeuse sous jacente en prenant comme limite les bords externes du cadre. L'échantillon est donc prêt à être photographié par la méthode de transillumination.



Figure 27: Ici une matrice en vinyl polysyloxane a été utilisée et délimite la zone a excisée

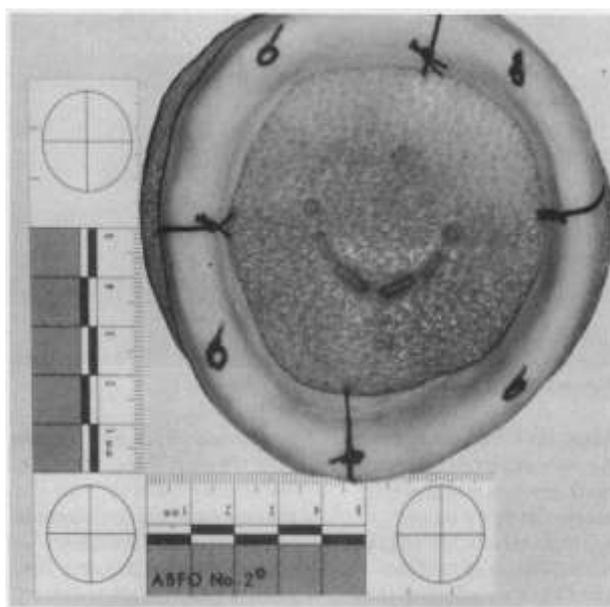


Figure 28: Echantillon de tissu excisé avec annotations et échelle ABFO n°2(36)

Les prélèvements de tissus ainsi obtenus sont à conserver soigneusement dans une solution de formaldéhyde et de méthanol.

3.2 Collecte de preuves sur le suspect

3.2.1 Législation

En France, l'article 49 de la loi Perben II ou plus précisément la loi du 9 mars 2004 portant sur l'adaptation de la justice aux évolutions de la criminalité permet d'obtenir toutes les informations nécessaires sur un suspect, uniquement déjà condamné, sans son consentement, de gré ou de force. En revanche, enregistrer des preuves et relever des échantillons nécessitent une ordonnance du tribunal au procureur de la République ou un Juge d'instruction. Le chirurgien dentiste qualifié sera désigné par le juge ou le procureur et aura en charge de réaliser les empreintes dentaires en présence d'une force de l'autorité. De plus la LSI (Loi sur la Sécurité Intérieure) de 2003 pénalise le refus de se soumettre au prélèvement. Ce refus de prélèvement génétique est sanctionné jusqu'à 15 000 € d'amende et 1 an de prison ferme.

3.2.2 Récit du fait

Il ne s'agit pas du rôle du chirurgien dentiste mais le déroulement des faits peut aider à la compréhension de la dynamique de la morsure. La connaissance de la position des corps, de la force physique appliquée, de l'état de conscience des acteurs (morsure *post mortem*) peut apporter quelques détails pour la compréhension et l'interprétation de la blessure. Il ne faut en aucun cas négliger ce récit qui est rédigé par les gendarmes en charge de l'enquête et peut être consulté par l'expert médico-légal. Il peut en outre être réfuté par les experts si les preuves recueillies ne sont pas en adéquation avec la chronologie du récit, par exemple pour des morsures ou des acharnements sexuels *post mortem* qui accroissent les charges pouvant être retenues contre le suspect.

3.2.3 Photographies

Les photographies sont ici aussi essentielles, des gros plans de face et de profil du visage, bouche fermée seront prises, afin de quantifier l'importance de la musculature faciale et surtout labiale. Des photographies en occlusion, en latéralité et en propulsion sont réalisées à l'aide d'un écarteur.

En bouche ouverte, des prises extra orales de face seront effectuées avec des écarteurs, puis des faces occlusales des dents et de la langue. On prendra aussi des clichés en ouverture maximale et en bout à bout incisif.

3.2.4 L'examen clinique extra et intra oral

Un bilan dentaire soigneux doit être effectué ainsi qu'une demande préalable de l'historique dentaire du suspect auprès de son praticien. Ce bilan doit être le plus précis possible, le chirurgien dentiste doit annoter : les mobilités, les restaurations, les fractures, les caries, les extractions ou agénésies, égressions, intrusions, les rotations ou versions, les diastèmes, les traitements orthodontiques, toutes prothèses, la forme et la taille des arcades dentaires.

Des mouvements de latéralité et de propulsion seront demandés, ainsi que des mesures de l'ouverture maximale. On analysera les ATM et la moindre déviation lors de la fermeture. Des radiographies rétroalvéolaires et une radiographie panoramique seront réalisées.

3.2.5 Empreintes dentaire et mordu occlusal

Il existe deux matériaux en chirurgie dentaire pour prendre des empreintes (2) :

3.2.5.1 Alginates

Il s'agit d'hydro colloïdes irréversibles qui se composent d'un mélange de poudre et d'eau. Les alginates disponibles ont une viscosité qui dépend de chaque fabricant, on a donc plusieurs grades d'alginates avec différentes viscosités à notre service. L'avantage principal des alginates est leur temps de prise rapide et modulable (température de l'eau, proportion du mélange). Ils se retirent facilement de la bouche grâce à leur relative élasticité.

L'inconvénient de ce matériau est qu'il possède des propriétés mécaniques assez faibles, il se déchire facilement dans les zones de contre dépouille et les espaces interproximaux, notamment dans la région antérieure. On peut minimiser ce problème en utilisant un adhésif pour alginate dans le porte empreinte. Les empreintes à l'alginate doivent être conservées dans un hydrophore (enceinte à fort taux d'humidité) et coulées rapidement afin de conserver leur stabilité dimensionnelle. Il est recommandé de faire plusieurs moulages soit à partir du

premier moulage obtenu soit en réalisant d'autres empreintes en utilisant des alginates différents.

Il est important de désinfecter chaque empreinte car il a été prouvé que les moulages obtenus à partir d'empreintes désinfectées (immersion) ont une plus grande stabilité dimensionnelle et donc une plus grande précision que les moulages obtenus à partir d'empreintes non désinfectées. Ceci est dû à la surface des alginates qui est propice au développement bactérien. Cette notion de stabilité dimensionnelle est très importante car c'est grâce à la précision du moulage que l'on peut ou non confondre un suspect.

3.2.5.2 Polyvinylsiloxanes

Il s'agit de silicones obtenus par réaction d'addition qui sont plus précis et stables que les alginates et que les silicones obtenus par réaction de condensation.

Ce matériau s'obtient par mélange de deux pâtes et existe en plusieurs viscosités (light, putty, heavy). On emploie deux méthodes, soit la méthode du double mélange soit la Wash technique. La dernière étant plus précise et plus utilisée quand on recherche les détails prothétiques (couronne, bridge) lors de l'enregistrement de l'arcade du suspect. Les polyvinylsiloxanes présentent un temps de travail et un temps de prise plus long que les alginates.

Ce matériau présente une forte hydrophilie, il est nécessaire de sécher la muqueuse ainsi que les détails voulus. Il est impératif de pouvoir enregistrer toutes les prothèses adjacentes et / ou conjointes en bouche.

Ils disposent en outre d'une excellente stabilité dimensionnelle, résistent mieux à la déchirure et peuvent être conservés pendant 7 jours après la prise d'empreinte, cependant ils sont plus onéreux que les alginates.

L'ADA recommande uniquement l'utilisation des polyvinylsiloxanes car ils présentent des propriétés supérieures.

3.2.5.3 Mordu d'occlusions

L'occlusion est enregistrée dans de la cire en forme de fer à cheval pour donner une valeur tridimensionnelle à la cavité buccale, afin de déterminer les éventuelles façons de mordre du suspect.



Figure 29: cire en forme de fer à cheval



Figure 30: suspect mordant dans le bourrelet de cire



Figure 31: mordu d'occlusion en cire de Ted Bundy

3.2.6 Prélèvement ADN

On réalise un frottis simple de la muqueuse jugale du suspect qui est ensuite envoyé au laboratoire. Les résultats sont remis ultérieurement.



Figure 32 : frottis de la muqueuse jugale

Toutes les données récupérées sur le suspect et sur la victime seront ensuite envoyées et analysées dans des laboratoires agréments, puis conservées sous scellés à l'IRCGN (l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale) de Rosny-sous-Bois (Seine-Saint-Denis). Toutes les informations génétiques du suspect sont conservées dans le Fichier National Automatisé des Empreintes Génétiques (FNAEG) créé en 1998 pour pouvoir comparer les profils génétiques des individus.

3.3 Correspondances « matching » et comparaisons

On ne s'intéressera ici que de la correspondance dentaire, l'analyse et la comparaison de l'ADN n'étant pas du ressort du chirurgien-dentiste. Il existe plusieurs techniques pour enregistrer les détails et caractéristiques de la taille, de la position, de la forme et du volume des dents et ainsi proposer une copie fiable de la dentition du suspect, pour ensuite la comparer aux photographies.

3.3.1 La comparaison directe

Il s'agit de la plus simple et de la plus rapide, mais certainement pas de la plus fiable. Il suffit de faire coïncider le modèle en plâtre du suspect avec soit les photographies soit directement sur la peau. C'est cette comparaison « grossière » devant le jury qui a envoyée Ted Bundy en prison. A l'époque les phénomènes de distorsion étaient inconnus et l'interprétation était largement influencée par l'expert.

3.3.2 Les méthodes qui ont fait leurs preuves

Le but est de reproduire en deux dimensions l'aire des surfaces mordantes des dents antérieures à partir d'un moulage en plâtre en trois dimensions. Puis de superposer la copie obtenue (soit un transparent en acétate appelé overlay simple soit une image numérique c'est-à-dire un overlay généré par ordinateur (43)) sur les photographies 2D précédemment prises. Le tracé des contours des bords libres et des faces occlusales de la denture du suspect est à la totale appréciation de l'expert.

D'après Sweet et Bowers (41), pour obtenir une image de superposition ou overlay avec le meilleur taux de précision possible, il faut utiliser un ordinateur et un logiciel correspondant

pour obtenir un fichier numérique et non plus un film d'acétate transparent. Cette méthode est supérieure (21,27) en terme d'exactitude par rapport à la technique de xérogaphie : il s'agit d'un scan du moulage obtenu grâce à un photocopieur classique, à la technique radiographique : on réalise un mordant antérieur avec de la cire puis on dépose quelques gouttes d'un mélange composé de poudre métallique et d'une solution d'isopropyl sur cette cire. On prend ensuite une radiographie après l'évaporation de l'alcool pour obtenir une image. La méthode du tracé à la main, soit à partir d'une cire, soit à partir du modèle en plâtre, est considérée comme étant trop subjective et comporte trop de biais dus à l'interprétation humaine.

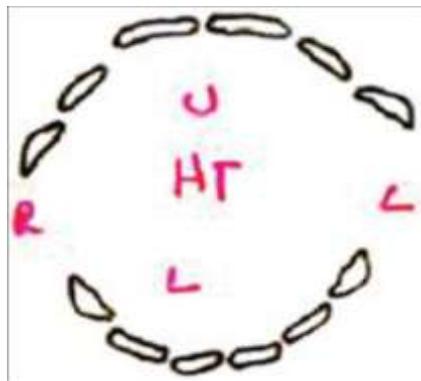


Figure 33 : overlay tracé à la main a partir du plâtre

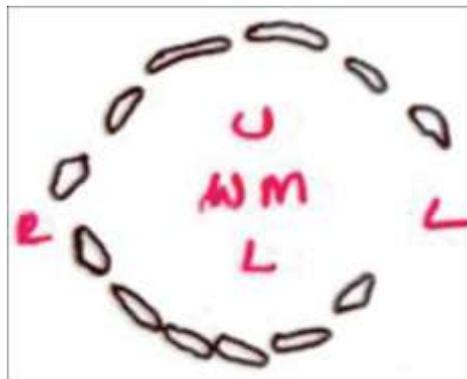


Figure 34 : overlay tracé à la main a partir d'une cire



Figure 35 : overlay obtenu par méthode radiographique

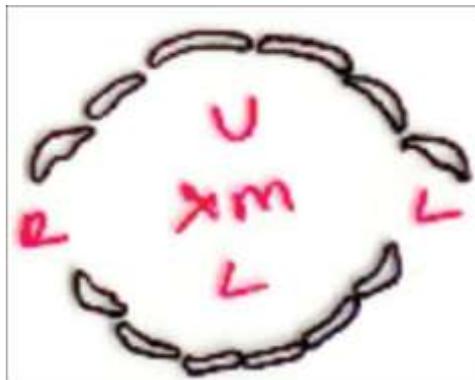


Figure 36 : overlay obtenu par méthode xérographique

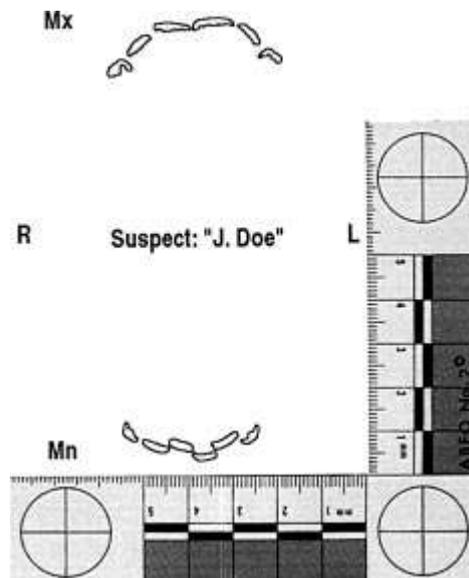


Figure 37 : overlay généré par ordinateur



Figure 38 : superposition de l'overlay

Certains auteurs font appel à des équations mathématiques (38) ou à une intelligence artificielle (22) basée sur des statistiques dentaires humaines (3) pour compléter des morsures, corriger des distorsions, comparer et générer des overlays. Ces études restent toutefois discutables.

A l'heure actuelle, c'est la technique d'overlays générés par ordinateur qui reste la plus répandue, les autres n'étant plus recevable devant de nombreuses cours de justice car jugées trop simplistes et imprécises et sont souvent remises en cause (8,34).

3.3.3 Une nouvelle approche : la 3D

Aujourd'hui il est admis qu'une même denture peut induire en apparence des marques de morsure différentes. Ceci est du comme expliqué précédemment à la nature élastique des tissus de la peau ainsi qu'à la pression, à la position et au mouvement de chaque acteur dans l'interaction mordu mordeur. De plus selon Freeman (15), les parties du corps les plus mordues lors d'une agression correspondent à des zones incurvées (poitrine, fesses, épaules...) ce qui rend plus difficile l'interprétation 2D des photographies. Le temps de « une dentition pour une morsure » est révolu mais attention tout de même car chaque denture est unique !

3.3.3.1 Principe de fonctionnement de la 3D

Un scanner tridimensionnel est un appareil qui analyse les objets ou leur environnement proche pour recueillir des informations précises sur la forme, et éventuellement sur

l'apparence, (couleur, texture, ...) de ceux-ci. Les données ainsi collectées peuvent alors être utilisées pour construire des images de synthèse en trois dimensions (objets numériques).

Les scanners sans contact actif émettent un rayonnement et détectent sa réflexion afin de sonder un objet ou un environnement. Différents types de source de rayonnement sont utilisées : lumière, ultrasons ou rayon X. La plupart de ces appareils fonctionnent grâce à la triangulation (trigonométrie dans l'espace).



Figure 39 : le vivid 910 Konica®

Les scanners à lumière structurée projettent à l'aide d'un vidéoprojecteur un motif lumineux déterminé sur la cible (le moulage en plâtre) et enregistrent la déformation de la figure grâce à une caméra, située près du projecteur avec un léger décalage.



Figure 40 : L Athos II scanner

Les scanners passifs sans contacts utilisent le principe de la stéréo photométrie, c'est-à-dire qu'ils font intervenir deux caméras légèrement espacées et décalées pointant vers le même objet. Cette méthode est basée sur la vision stéréoscopique humaine.



Figure 41 : Principe de stéréoscopie

3.3.3.2 Une technologie d'avenir

L'utilisation de scanner tridimensionnel, d'appareil de capture 3D, de logiciel de numérisation et de simulation dans l'analyse des morsures est très récente et commence à supplanter les anciennes techniques. Ces nouvelles technologies sont beaucoup plus précises et surtout demandent moins d'approche humaine car presque entièrement automatiques et informatisées. Elles augmentent l'objectivité en limitant le biais de l'examineur d'où un taux élevé de preuve acceptable. Ici le but est bel et bien d'obtenir une image en 3D de la morsure (4) et du modèle en plâtre pour pouvoir ainsi générer sur ordinateur, via un logiciel comme Dental Print® (24,25), les surfaces mordantes, la simulation de la superposition et pour certain suivre la dynamique de la morsure (46)

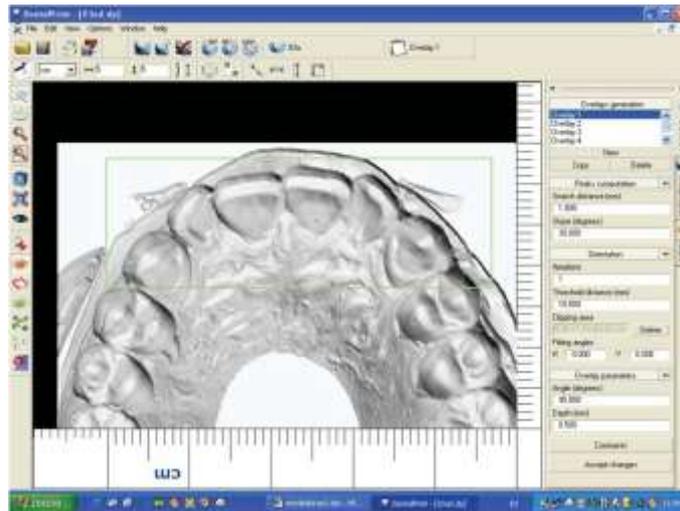


Figure 42: Dental print® numérise le modèle en plâtre de façon fidèle en 3 dimensions

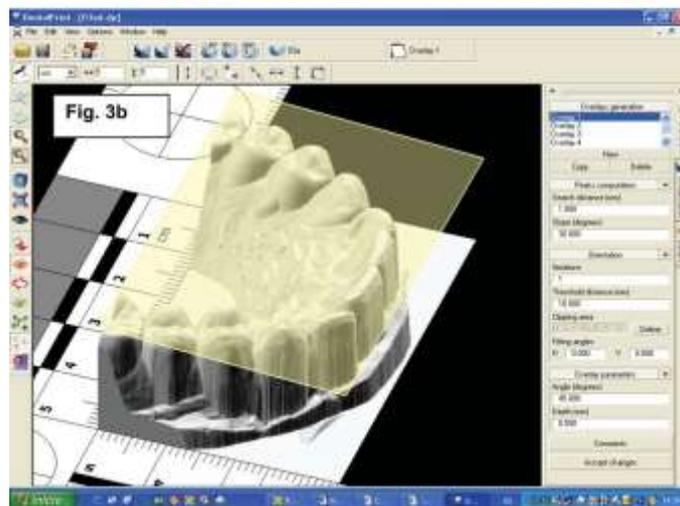
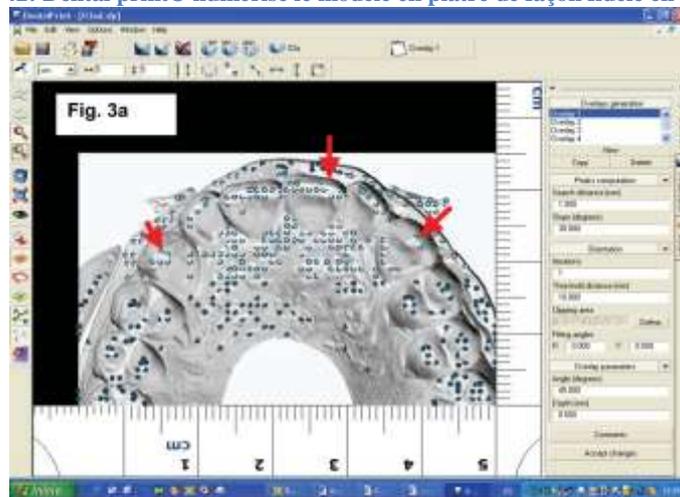


Figure 43.3a et 3b : le logiciel repère les points les plus hauts du moulage et va simuler un plan de morsure par rapport à ces points.

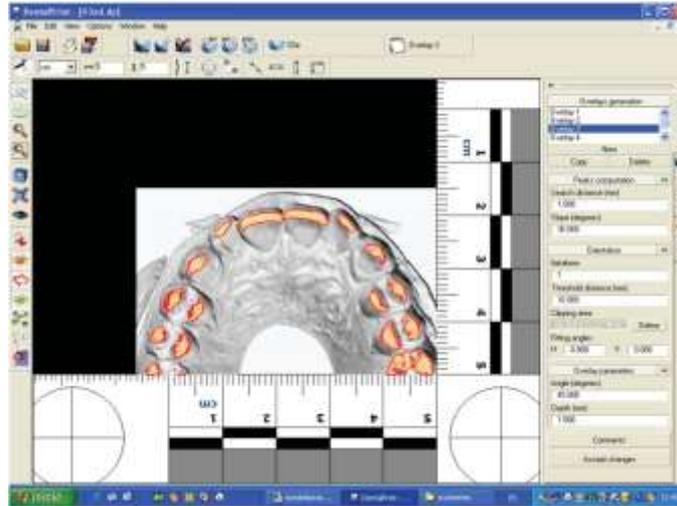


Figure 44: à partir du plan de morsure, on détermine les surfaces mordantes des dents pour les comparer avec les traces de la blessure

L'intérêt majeur est de pouvoir comparer directement l'acquisition numérique en trois dimensions du moulage avec la photographie 2D numérisée. La superposition et la correspondance se font d'elle-même grâce à des logiciels (46) prévus à cet effet. Ils comparent différentes distances (diastèmes, inter canines, largeur du palais...), les surfaces occlusales, largeurs des dents. Ils rendent ensuite un pourcentage de correspondance en fonction de tous ces points de comparaison. On reste néanmoins toujours limité par l'interprétation de la photographie en deux dimensions, mais les résultats sont nettement améliorés par rapport aux méthodes précédemment décrites (25).

3.3.3.3 La nécessité d'une photographie 3D

Grace aux avancées technologiques, il est désormais possible de prendre des photographies 3D qui vont permettre de prendre en compte l'incurvation de la peau. D'après l'étude de Sam Evans de 2011 (13), il existe différents scanners et dispositifs photographiques 3D ainsi que différents logiciels de comparaison. Toutefois, ces appareils restent coûteux et parfois difficile à transporter du fait de leur taille.

Toujours selon Evans, la méthode qui présente la meilleure exactitude et précision (pour l'acquisition 3D, la modélisation 3D et la comparaison) est de combiner deux appareils. Il faudra alors utiliser un dispositif pour la photographie 3D (de la morsure et de la peau) et un autre pour générer un modèle 3D fidèle du moulage en plâtre.

Il préconise donc pour la photographie 3D, l'emploi d'un appareil photographique équipé du système stéréoscopique MAVIS II, qui a montré une simplicité et une rapidité d'installation et d'utilisation. Pour la modélisation du moulage, il utilisera un scanner à lumière structurée.

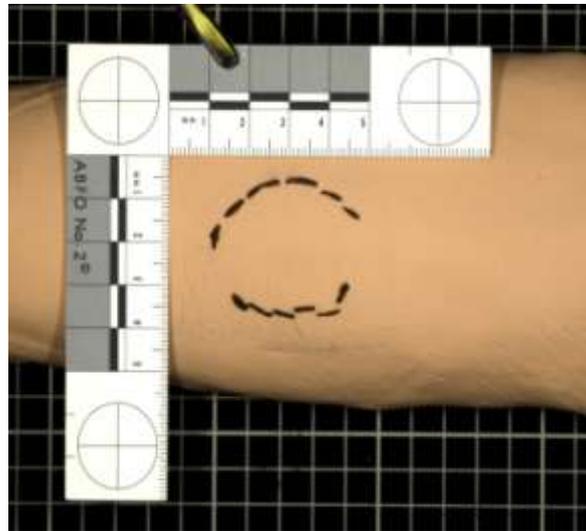


Figure 45: simulation d'une morsure



Figure 46: photographie 3D de la morsure



Figure 47: appareil NIKON® équipé du système MAVIS II



Figure 48: prise photographique de la morsure en 3D

Ces nouvelles technologies restent encore peu exploitées tout en présentant de bons résultats de correspondance (nettement supérieurs par rapport aux overlays et égaux ou supérieurs par rapport à Dental Print®). Elles demandent des réglages précis par un opérateur confirmé mais elles représentent sans aucun doute l'avenir de l'odontologie médico-légale dans l'analyse des morsures.

4 Conclusion

L'apport de l'odontologie médico-légale dans l'identification criminelle semble évoluer vers une numérisation des données et des comparaisons. Du fait de nombreuses mauvaises interprétations lors des procès aboutissant à un emprisonnement d'un innocent ou à l'absence de condamnation d'un coupable, les tribunaux demandent aujourd'hui des preuves autres que les sentiments personnels du chirurgien dentiste expert. Si les anciennes techniques ont été utilisées, elles sont dorénavant réfutées. Il s'agit donc là d'une discipline nouvelle grâce à l'essor des technologies 3D mais qui reste encore peu exploitée et reconnue. La justice étant frileuse, à l'heure actuelle seul un tribunal suisse reconnaît cette technologie en tant que preuve.

Il ne faut donc pas encore complètement enterrer les techniques qui ont donné naissance à cette science car elles sont toujours d'actualité en attendant que les tribunaux prennent en compte et acceptent les nouvelles technologies. Néanmoins, cette identification criminelle par l'étude de la morsure ne peut en aucun cas être le seul élément de preuve dans une affaire, elle doit s'ajouter à d'autres éléments à charge. Les progrès de cette branche de l'odontologie médico-légale sont donc fortement corrélés à l'essor des technologies. De ce fait, le chirurgien dentiste désirent s'y essayer devra avoir un intérêt et une curiosité particulière aux progrès des nouvelles sciences tridimensionnelles.

Peut être existera il un jour, un système capable de recréer directement l'arcade complète du mordeur à partir de la simple analyse d'une morsure et de la synthétiser par sérigraphie 3D...

5 Références bibliographiques

- 1. ANZAI-KANTO E, HIRATA MH, HIRATA RD et coll.**
DNA extraction from human saliva deposited on skin and its use in forensic identification procedures.
Braz Oral Res 2005;**19**(3):216-222.
- 2. BENSON BW, COTTONE JA, BOMBERG TJ et coll.**
Bite mark impressions: a review of techniques and materials.
J Forensic Sci 1988;**33**(5):1238-1243.
- 3. BERNITZ H, OWEN JH, VAN HEERDEN WF et coll.**
An integrated technique for the analysis of skin bite marks.
J Forensic Sci 2008;**53**(1):194-198.
- 4. BLACKWELL SA, TAYLOR RV, GORDON I et coll.**
3-D imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks.
Int J Legal Med 2007;**121**(1):9-17.
- 5. BOWERS, CM.**
Forensic dental evidence: an investigator's handbook. 1st ed.
San Diego: Elsevier Academic Press,2004.
- 6. BOWERS CM et JOHANSON RJ.**
Digital rectification and resizing correction of photographic bite mark evidence.
Forensic Science Commun 2001;**3**(3):1-5.
- 7. BOWERS CM et JOHANSEN RJ.**
Photographic evidence protocol: the use of digital imaging methods to rectify angular distortion and create life size reproductions of bite mark evidence.
J Forensic Sci 2002;**47**(1):178-185.
- 8. BOWERS CM et PRETTY IA.**
Expert disagreement in bitemark casework.
J Forensic Sci 2009;**54**(4):915-918.
- 9. BUSH MA, MILLER RG, BUSH PJ et coll.**
Biomechanical factors in human dermal bitemarks in a cadaver model.
J Forensic Sci 2009;**54**(1):167-176.
- 10. DESRANLEAU S et DORION RB.**
Bite marks: physical properties of ring adhesion to skin-phase 1.
J Forensic Sci 2011;**56**(Suppl 1):S214-S219.

11. **DESRANLEAU S et DORION RB.**
Bite marks: physical properties of ring adhesion to skin-phase 2.
J Forensic Sci 2012;**57**(1):201-205.
12. **DORION RB.**
Transillumination in bite mark evidence.
J Forensic Sci 1987;**32**(3):690-697.
13. **EVANS S, JONES C et PLASSMANN P.**
3D imaging in forensic odontology.
J Vis Commun Med 2010;**33**(2):63-68.
14. **FONSECA GM, FARAH MA et ORELLANO-BLASKOVICH SV.**
Bitemark analysis: Use of polyether in evidence collection, conservation, and comparison.
J Forensic Dent Sci 2009;**1**(2):66-72.
15. **FREEMAN AJ, SENN DR et ARENDT DM.**
Seven hundred seventy eight bite marks: analysis by anatomic location, victim and biter demographics, type of crime, and legal disposition.
J Forensic Sci 2005;**50**(6):1436-1443.
16. **GOLDEN GS.**
Use of alternative light source illumination in bite mark photography.
J Forensic Sci 1994;**39**(3):815-823.
17. **GOLDEN GS.**
Standards and practices for bite mark photography.
J Forensic Odontostomatol 2011;**29**(2):29-37.
18. **GUSTAFSON G.**
Forensic odontology.
Londres: Staples Press,1966:140-142.
19. **HINCHLIFFE J.**
Forensic odontology, part 4. Human bite marks.
Br Dent J 2011;**210**(8):363-368.
20. **KENNEDY D.**
Forensic dentistry and microbial analysis of bite marks.
Aust Police J 2011, March 2011, 6-15.
21. **KOUBLE RF et CRAIG GT.**
A comparison between direct and indirect methods available for human bite mark analysis.
J Forensic Sci 2004;**49**(1):111-118.
22. **MAHASANTIPPIYA PM, YEESARAPAT U, SURIYADET T et coll.**
Bite mark identification using neural networks: a preliminary study.
International MultiConference of Engineers and Computer Scientists, Volume I , Hong Kong, March 16-18, 2011.
23. **MARTIN-DE-LAS-HERAS S et TAFUR D.**
Comparison of simulated human dermal bitemarks possessing three-dimensional attributes to suspected biters using a proprietary three-dimensional comparison.

Forensic Sci Int 2009;**190**(1):33-37.

24. MARTIN-DE-LAS-HERAS S, VALENZUELA A, OGAYAR C et coll.

Computer-based production of comparison overlays from 3D-scanned dental casts for bite mark analysis.

J Forensic Sci 2005;**50**(1):127-133.

25. MARTIN-DE-LAS-HERAS S, VALENZUELA A, VALVERDE AJ et coll.

Effectiveness of comparison overlays generated with DentalPrint software in bite mark analysis.

J Forensic Sci 2007;**52**(1):151-156.

26. MCNAMEE AH et SWEET D.

Adherence of forensic odontologists to the ABFO guidelines for victim evidence collection.

J Forensic Sci 2003;**48**(2):382-385.

27. MCNAMEE AH, SWEET D et PRETTY I.

A comparative reliability analysis of computer-generated bitemark overlays.

J Forensic Sci 2005;**50**(2):400-405.

28. MURUGANANDHAN J et SIVAKUMAR G.

Practical aspects of DNA-based forensic studies in dentistry.

J Forensic Dent Sci 2011;**3**(1):38-45.

29. NAETHER S, BUCK U, CAMPANA L et coll.

The examination and identification of bite marks in foods using 3D scanning and 3D comparison methods.

Int J Legal Med 2012;**126**(1):89-95.

30. PERRIER M.

Introduction à l'odontostomatologie médico-légale.

Schweiz Monatsschr Zahnmed 1998;**108**(3):237-246.

31. PRETTY IA.

A web-based survey of odontologist's opinions concerning bitemark analyses.

J Forensic Sci 2003;**48**(5):1117-1120.

32. PRETTY IA.

Development and validation of a human bitemark severity and significance scale.

J Forensic Sci 2007;**52**(3):687-691.

33. PRETTY IA.

Forensic dentistry: 2. Bitemarks and bite injuries.

Dent Update 2008;**35**(1):48-50.

34. PRETTY IA et SWEET D.

A paradigm shift in the analysis of bitemarks.

Forensic Sci Int 2010;**210**(1-3):38-44.

35. RAHIMI M, HENG NC, KIESER JA et coll.

Genotypic comparison of bacteria recovered from human bite marks and teeth using arbitrarily primed PCR.

J Appl Microbiol 2005;**99**(5):1265-1270.

- 36. ROTHWELL BR.**
Bite marks in forensic dentistry: a review of legal, scientific issues.
J Am Dent Assoc 1995;**126**(2):223-232.
- 37. SHEASBY DR et MACDONALD DG.**
A forensic classification of distortion in human bite marks.
Forensic Sci Int 2001;**122**(1):75-78.
- 38. SHEETS HD et BUSH MA.**
Mathematical matching of a dentition to bitemarks: use and evaluation of affine methods.
Forensic Sci Int 2011;**207**(1-3):111-118.
- 39. SILVA RHA, MUSSE JO, MELANI RFH et coll.**
Human bite mark identification and DNA technology in forensic dentistry.
Braz J Oral Sci 2006;**5**(19):1193-1197.
- 40. SWEET DJ et BASTIEN RB.**
Use of an acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) plastic ring as a matrix in the recovery of bite mark evidence.
J Forensic Sci 1991;**36**(5):1565-1571.
- 41. SWEET D et BOWERS CM.**
Accuracy of bite mark overlays: a comparison of five common methods to produce exemplars from a suspect's dentition.
J Forensic Sci 1998;**43**(2):362-367.
- 42. SWEET D, LORENTE M, LORENTE JA et coll.**
An improved method to recover saliva from human skin: the double swab technique.
J Forensic Sci 1997;**42**(2):320-322.
- 43. SWEET D, PARHAR M et WOOD RE.**
Computer-based production of bite mark comparison overlays.
J Forensic Sci 1998;**43**(5):1050-1055.
- 44. SWEET D et PRETTY IA.**
A look at forensic dentistry: Part 2: teeth as weapons of violence--identification of bitemark perpetrators.
Brit Dent J 2001;**190**(8):415-418.
- 45. SWEET D et SHUTLER GG.**
Analysis of salivary DNA evidence from a bite mark on a body submerged in water.
J Forensic Sci 1999;**44**(5):1069-1072.
- 46. THALI MJ, BRAUN M, MARKWALDER TH et coll.**
Bite mark documentation and analysis: the forensic 3D/CAD supported photogrammetry approach.
Forensic Sci Int 2003;**135**(2):115-121.
- 47. WRIGHT FD.**
Photography in bite mark and patterned injury documentation: Part 2: A case study.
J Forensic Sci 1998;**43**(4):881-887.

48. WRIGHT FD et GOLDEN GS.

The use of full spectrum digital photography for evidence collection and preservation in cases involving forensic odontology.

Forensic Sci Int 2010;**201**(1-3):59-67.

PICCOLO (pascal). – Apport de l'odontologie médico-légale dans l'identification criminelle des tueurs en série : récits historiques et méthodes actuelles. - 63 f. ; ill. ; 45 ref. ; 30cm. (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2013)

RESUME

Ce travail tente d'illustrer l'apport de l'étude des morsures humaines en odontologie médico-légale dans un cadre judiciaire. Après quelques exemples de « mordeurs » célèbres ayant sévit au cours des siècles derniers, nous détaillerons les méthodes couramment utilisées par l'expert en identification médico-légale pour obtenir de ces indices de culpabilité une valeur scientifique devant les tribunaux, juridiquement recevables et les moins contestables possible.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Médecine et Odontologie légale

MOTS CLES MESH

**Morsure humaine Bites, Human entisterie médico-légale Forensic Dentistry
rime Crime Méthodes - Methods**

JURY

Président : Professeur AMOURIQ, Y .

Docteur AMADOR DEL VALLE G.

ARMENGOL V .

Directeur :

Assesseur : Docteur

Assesseur : Docteur ENKEL B.