

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNÉE 2018

2018 TOU3 3061

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

Marion NEGRO

le 17 Décembre 2018

**IDENTIFICATION COMPARATIVE EN ANTHROPOLOGIE MÉDICO-LÉGALE :
PLACE DES COMPARAISONS ODONTOLOGIQUES ET GÉNÉTIQUES**

Directeur de thèse : Dr Delphine MARET-COMTESSE

Co-Directeur de thèse : Dr Frédéric SAVALL

JURY

Président :	Professeur Olivier HAMEL
1 ^{er} assesseur :	Professeur Norbert TELMON
2 ^{ème} assesseur :	Docteur Jean-Noël VERGNES
3 ^{ème} assesseur :	Docteur Delphine MARET-COMTESSE
4 ^{ème} assesseur :	Docteur Frédéric SAVALL



Faculté de Chirurgie Dentaire

➔ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mr HAMEL Olivier

Mr Franck DIEMER

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE +

Mr Jean-Philippe LODTER +

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme BAILLEUL- FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr. VAYSSE

Maîtres de Conférences : Mme NOIRRI-ESCLASSAN, Mme VALERA, Mr. MARTY

Assistants : Mme BROUTIN, Mme GUY-VERGER

Adjoint d'Enseignement : Mr. DOMINE, Mme BROUTIN,

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL, Mr. ROTENBERG,

Assistants : Mme YAN-VERGNES, Mme ARAGON

Adjoint d'Enseignement : Mme DIVOL,

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mr. HAMEL)

Professeurs d'Université : Mr. SIXOU, Mme NABET, Mr. HAMEL

Maître de Conférences : Mr. VERGNES,

Assistant: Mr. ROSENZWEIG,

Adjoints d'Enseignement : Mr. DURAND, Mlle. BARON, Mr LAGARD

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (Mr. COURTOIS)

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences : Mr. BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN, Mme VINEL

Assistants : Mr. RIMBERT, Mme. THOMAS

Adjoints d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr. SANCIER, Mr. BARRE, Mme KADDECH

CHIRURGIE ORALE

Maîtres de Conférences : Mr. CAMPAN, Mr. COURTOIS, Mme COUSTY,
Assistants : Mme COSTA-MENDES, Mr. BENAT,
Adjoints d'Enseignement : Mr. FAUXPOINT, Mr. L'HOMME, Mme LABADIE, Mr. RAYNALDI,

BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : Mr. KEMOUN
Maîtres de Conférences : Mr. POULET, Mr BLASCO-BAQUE
Assistants : Mr. LEMAITRE, Mr. TRIGALOU, Mme. TIMOFEEVA, Mr. MINTY
Adjoints d'Enseignement : Mr. PUISSOCHET, Mr. FRANC, Mr BARRAGUE

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (Mr ARMAND)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : Mr. DIEMER
Maîtres de Conférences : Mr. GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE
Assistants : Mr. GAILLAC, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN, Mme PECQUEUR, Mr. DUCASSE, Mr
FISSE
Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. MALLET, Mme FOURNIER

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : Mr. ARMAND, Mr. POMAR
Maîtres de Conférences : Mr. CHAMPION, Mr. ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr. DESTRUHAUT
Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. LEMAGNER, Mr. HENNEQUIN, Mr. CHAMPION, Mme. DE
BATAILLE
Adjoints d'Enseignement : Mr. BOGHANIM, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GALIBOURG, Mr. GHRENASSIA,
Mme. LACOSTE-FERRE, Mr. POGÉANT, Mr. GINESTE, Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD,
Mr. COMBADAZOU, Mr. ARCAUTE,

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Maîtres de Conférences : Mme JONJOT, Mr. NASR, Mr. MONSARRAT
Assistants : Mr. CANCEILL, Mr. OSTROWSKI, Mr. DELRIEU
Adjoints d'Enseignement : Mr. AHMED, Mme MAGNE, Mr. VERGÉ, Mme BOUSQUET

Mise à jour pour le 05 novembre 2018

Remerciements

À ma « super » maman,

Tu as été mon plus grand soutien pendant ces longues années d'études. Je n'en serais pas là sans ton aide et ton amour. Merci d'être celle que tu es.

À mon papa,

Merci d'avoir été là pour moi tout au long de mon parcours, de l'avoir jalonné de jolis moments de partage (et de rugby !) et de m'avoir permis de suivre ma voie.

À ma sœur,

Tu as été d'une aide précieuse pendant toutes ces années, n'en doute pas. Merci pour ton soutien et pour tous ces moments de rire en famille.

À ma famille,

Merci d'avoir toujours cru en moi et d'avoir permis, par votre soutien et votre affection, que j'en sois là aujourd'hui. Je suis heureuse que vous puissiez assister à l'aboutissement de tout ce travail.

À mes copines du lycée : Margot, Manon, Roxane et Amina,

Merci pour ces belles et longues années passées à vos côtés, pour ces moments de bonheur si précieux et pour tous ceux qui restent à venir !

À Lara, ma binôme de choc,

C'est la fin d'une jolie aventure dont nous avons partagé chaque instant, de nos premiers pas à la fac à nos premiers doutes en clinique. Merci de m'avoir offert tous ces souvenirs inoubliables.

À mes copains de promo : Thomas, Seb, Floriane, Alizée, Anne, Clarence et Marie,

Merci pour toutes ces années passées ensemble, j'espère que ce n'est qu'un début et que nous continuerons à partager des bons moments.

Aux Docteurs Corinne Gagnor et Christophe Bou,

Merci d'avoir participé à ce travail et de m'avoir permis de mieux appréhender les aspects pratiques liés à l'utilisation des comparaisons dentaires et génétiques.

À notre Président de thèse,

Monsieur le Professeur Olivier HAMEL

- Professeur des Universités,
- Praticien Hospitalier des Centres de Soins, d'Enseignement et de Recherches Dentaires,
- Responsable de la sous-section « Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale »,
- Enseignant-chercheur au Laboratoire d'Éthique Médicale et de Médecine Légale de la Faculté de Médecine de l'Université Paris Descartes (EA 4569),
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Spécialiste qualifié « Médecine Bucco-Dentaire »,
- Docteur de l'Université Paris Descartes,
- Habilitation à Diriger des Recherches (HDR),
- Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques.

*Vous nous faites un très grand honneur en ayant accepté
de présider ce Jury de thèse.*

*Nous vous remercions pour votre disponibilité et pour vos enseignements
tout au long de nos études.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre
profond respect.*

À notre Jury de thèse,

Monsieur le Professeur Norbert TELMON

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier au C.H.U de Toulouse,
- Medical Doctor (MD),
- Philosophiae Doctor (PhD),
- Habilitation à Diriger des Recherches (HDR),
- Directeur du service de médecine légale.

Nous sommes très honorés de votre présence dans notre Jury de thèse.

Veillez trouver, par la réalisation de ce travail, l'expression de notre plus haute considération et de notre profond respect.

À notre Jury de thèse,

Monsieur le Docteur Jean-Noël VERGNES

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Épidémiologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Professeur associé, Oral Health and Society Division, Université McGill - Montréal, Québec - Canada,
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales,
- Master 2 Recherche - Epidémiologie clinique,
- Diplôme d'Université de Recherche Clinique Odontologique,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

Nous vous remercions d'avoir accepté de siéger dans ce Jury de thèse.

Nous retiendrons essentiellement de nos années d'études votre bonne humeur et votre sens de l'écoute, qui nous ont permis d'acquérir l'empathie nécessaire à l'exercice de l'art dentaire.

Veillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.

À notre Directeur de thèse,

Madame le Docteur Delphine MARET-COMTESSE

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Doctorat de l'Université de Toulouse,
- Diplôme Universitaire d'Imagerie 3D,
- Master 2 Recherche Épidémiologie Clinique,
- CES d'Odontologie Légale,
- Diplôme Universitaire de Recherche Clinique en Odontologie (DURCO),
- Enseignant-chercheur, Laboratoire Anthropologie Moléculaire et Imagerie de Synthèse (AMIS) CNRS,
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

Nous vous sommes extrêmement reconnaissants d'avoir accepté spontanément de diriger cette thèse.

Nous souhaitons par-dessus tout vous remercier pour votre gentillesse, votre disponibilité et votre bienveillance tout au long de ce travail, ainsi que pour la qualité de vos enseignements au cours de nos études.

Nous espérons que ce travail sera à la hauteur de vos attentes, veuillez y trouver l'expression de notre admiration et de notre gratitude.

À notre Co-Directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Frédéric SAVALL

- Praticien hospitalier au C.H.U de Toulouse,
- Medical Doctor (MD),
- Philosophiae Doctor (PhD),
- Médecin légiste.

*Nous sommes très honorés que vous ayez accepté la
co-direction de cette thèse.*

*Nous tenons particulièrement à vous remercier pour votre disponibilité, votre
bonne humeur et votre envie de transmettre vos connaissances qui nous ont
permis de découvrir le domaine passionnant de la médecine légale.*

*Nous vous prions d'accepter nos sentiments les plus sincères
et notre profonde considération.*

Table des matières

INTRODUCTION	13
1. Anthropologie médico-légale	14
1.1. Définition.....	14
1.2. Champs d'activité.....	14
1.3. Contenu du rapport d'expertise.....	15
2. Identification médico-légale	15
2.1. Présentation	15
2.2. Identification reconstructive.....	17
2.3. Identification comparative	19
I. IDENTIFICATION COMPARATIVE DENTAIRE	21
I.1. Généralités.....	22
I.2. Intérêt de l'utilisation des dents en identification	24
I.2.1. Résistance aux agents extérieurs.....	24
I.2.2. Stabilité dans le temps	25
I.2.3. Sources d'ADN.....	25
I.2.4. Richesse en informations	26
I.3. Méthode d'analyse	27
I.3.1. Données dentaires <i>ante-mortem</i>	27
I.3.2. Odontogramme <i>post-mortem</i>	39
I.3.3. Comparaison des éléments <i>ante</i> et <i>post-mortem</i>	51
I.3.4. Rédaction du rapport d'expertise	57
I.4. Avantages.....	61
I.5. Limites.....	62
I.5.1. Recueil et analyse des supports <i>ante-mortem</i>	62
I.5.2. Relevé des indices <i>post-mortem</i>	67
I.5.3. Formation des professionnels.....	68
II. IDENTIFICATION COMPARATIVE PAR L'ADN	69
II.1. Généralités.....	70
II.1.1. Historique.....	70

II.1.2. Structure de l'ADN	70
II.2. Intérêt de l'utilisation de l'ADN en identification médico-légale	73
II.3. Cadre juridique.....	74
II.4. Méthode d'analyse	75
II.4.1. Recueil de l'ADN	75
II.4.2. Analyse	77
II.4.3. Comparaison	81
II.4.4. Le FNAEG (Fichier National Automatisé des Empreintes Génétiques)	82
II.5. Avantages.....	84
II.6. Limites	85
III. CAS PARTICULIER DES CATASTROPHES DE MASSE	87
III.1. Définition	88
III.2. Présentation.....	89
III.2.1. Historique.....	89
III.2.2. Organisation	89
III.3. Protocole.....	91
III.4. Particularités	99
III.5. Difficultés rencontrées.....	101
IV. PLACE DES COMPARAISONS ODONTOLOGIQUES : DISCUSSION GÉNÉRALE	104
IV.1. Évolution thérapeutique en odontologie	105
IV.2. Importance des documents radiographiques	107
IV.3. Place actuelle de l'identification comparative dentaire.....	109
CONCLUSION	113
BIBLIOGRAPHIE	116

INTRODUCTION

1. Anthropologie médico-légale

1.1. Définition

Étymologiquement, le terme anthropologie renvoie au « discours sur l'homme » (*anthropos* et *logos*). On distingue habituellement l'anthropologie culturelle (sociale, historique, religieuse, économique, etc.) et l'anthropologie biologique, ou anthropobiologie.

Cette dernière discipline, née au XIX^{ème} siècle, se situe à la croisée de la biologie et des sciences humaines et s'intéresse à la diversité humaine actuelle ou passée. Elle comporte de nombreuses branches, comme l'anthropologie physique (qui regroupe notamment la paléoanthropologie et l'anthropologie médico-légale) et l'anthropologie moléculaire. (1) Il s'agit donc d'une discipline très vaste qui fait appel à des techniques scientifiques provenant de nombreuses spécialités.

1.2. Champs d'activité

L'anthropologie médico-légale s'intéresse aux ossements et aux indices les entourant dans un contexte médico-légal. Elle considère donc à la fois la victime et son environnement, qui revêt une importance particulière en identification.

Contrairement aux autres branches de l'anthropobiologie, elle se concentre habituellement sur un individu unique et sur des restes ou des squelettes récents (quelques décennies au maximum), voire sur des corps frais.

Elle rassemble en son sein deux disciplines différentes mais complémentaires, l'anthropologie et la médecine légale, et nécessite donc des connaissances dans ces deux spécialités.

L'anthropologie (ici anthropologie physique) renvoie à l'identification d'individus en s'appuyant sur des techniques osseuses qui permettent de préciser des éléments tels que l'origine, le sexe, l'âge, la stature, l'origine géographique, ou encore les particularités des victimes considérées. (1)

La médecine légale est quant à elle destinée à rechercher les causes et les circonstances du décès, et à corroborer ou non l'implication d'une tierce personne dans sa survenue.

Elle se situe à l'interface entre le droit et la médecine, et nécessite donc de maîtriser aussi bien le domaine médical que les lois et les réglementations, le médecin légiste étant en constante relation avec les magistrats, les policiers et les gendarmes. (2)

L'anthropologie médico-légale repose, tout comme la thanatologie, sur l'observation des restes en place et de leur environnement, puis sur la réalisation d'une autopsie qui s'accompagne de la réalisation de photographies, de radiographies et des prélèvements nécessaires. Un rapport d'expertise peut alors être établi.

1.3. Contenu du rapport d'expertise

Le rapport d'expertise anthropologique comporte deux grandes parties ; l'une s'intéresse à l'anthropologie d'identification (comparative, reconstructive voire spécialisée) et l'autre à l'anthropologie lésionnelle, c'est-à-dire aux lésions osseuses et par conséquent aux causes et aux circonstances du décès. Cependant, la cause du décès étant particulièrement difficile à établir avec certitude en anthropologie médico-légale, l'expert est souvent contraint d'émettre des hypothèses assorties d'un pourcentage de probabilité. (1)

Il doit répondre à l'ensemble des questions précisées dans le texte de la mission de l'expert et uniquement à ces questions, les réponses devant être d'ordre technique et non juridique. (2)

2. Identification médico-légale

2.1. Présentation

Identifier un individu consiste à établir, au moyen de déclarations, de témoignages, de constatations ou d'éléments d'état-civil, l'identité de cette personne, qu'elle soit vivante ou décédée. (3)

L'identification médico-légale correspond donc à l'examen des indices et des preuves fournis par tout ou partie du corps d'un individu, les conclusions qu'ils permettent d'apporter étant alors présentées et évaluées afin de déterminer l'identité de la victime. (4)

Les moyens d'identification regroupent des méthodes non médicales (reconnaissance visuelle par des proches, identification par l'intermédiaire des effets personnels retrouvés sur ou à proximité de la victime, par ses tatouages, ses piercings, etc.) et des méthodes scientifiques médico-légales (empreintes digitales, génétiques, identification odontologique, etc.). (5)

L'identification des personnes décédées peut être entreprise par l'intermédiaire de trois approches. (1,6)

L'approche estimative ou reconstructive s'intéresse, en l'absence d'identités supposées, à la détermination de l'espèce (humaine ou non), de l'ancienneté des restes, du sexe, de l'âge au moment du décès, de la stature et du groupe biologique ainsi qu'aux particularités éventuelles des victimes concernées, afin d'orienter les recherches et d'aboutir à une présomption d'identité permettant de basculer dans l'identification comparative.

L'approche comparative est envisageable lorsqu'il existe une identité supposée. Elle est basée sur la comparaison d'éléments relevés sur la victime en *ante-mortem* et en *post-mortem*. Il s'agit de la seule technique pouvant permettre une identification absolue ou exclue. Elle doit pour cela reposer sur des méthodes scientifiques telles que les comparaisons d'empreintes digitales, les comparaisons odontologiques (cliniques ou radio-odontologiques), radiologiques, génétiques ou diverses.

L'approche spécialisée (reconstructive ou comparative) fait appel à des techniques de superposition, de restauration et de reconstruction faciale, à des comparaisons d'images et à des vieillissements de visages. Elle ne sera pas développée dans ce document.

L'identification médico-légale peut nécessiter le recours à des examens complémentaires tels que l'entomologie, la toxicologie, la microscopie ou l'imagerie.

Au-delà de l'aspect éthique, l'identification de la personne décédée revêt une importance primordiale dans différents domaines. (1,2,7)

D'un point de vue juridique, l'établissement du certificat de décès et donc du permis d'inhumer nécessite que l'identité de la victime soit connue. Il ouvre des droits en matière d'héritage, de remariage et de succession pour ses proches.

Le volet judiciaire doit également être considéré, l'identification des restes pouvant être nécessaire pour permettre l'application de la justice. En effet, il n'est pas rare que les faits aient été commis par des proches de la victime, et son identification peut donc orienter les enquêteurs sur la piste de leurs auteurs.

Enfin, l'aspect psychologique et religieux ne doit pas non plus être négligé. En effet, l'identification du défunt apporte la certitude de son décès à ses proches, qui peuvent alors réaliser sa sépulture et entamer le travail de deuil, d'hommage et de reconstruction.

Le recours à l'anthropologie médico-légale se justifie dans trois situations principales :

- Découverte de restes squelettiques (squelettes entiers ou partiels, os isolés ou fragments)
- Corps dégradés par un phénomène *péri* ou *post-mortem* (putréfiés, carbonisés, immergés, mutilés, momifiés, adipocire, etc.)
- Catastrophes de masse (catastrophes naturelles comme le tsunami de 2004 en Thaïlande, crash aériens, crimes de guerre, terrorisme, etc.).

2.2. Identification reconstructive

L'identification reconstructive ou estimative est utilisée en l'absence d'identité supposée de la ou des victime(s), afin de limiter le champ des recherches qui seront entreprises ultérieurement. Elle permet de réduire drastiquement les possibilités d'identités théoriques. La détermination du sexe permet par exemple de les diminuer d'environ 50%, bien qu'il y ait une prédominance masculine dans la population médico-légale.

Elle est souvent suivie d'une identification comparative qui nécessite de disposer d'une présomption d'identité.

Elle débute par une phase autopsique, qui correspond à l'observation et à la description des restes squelettiques et de leur environnement, à la réalisation de photographies, de radiographies, de prélèvements, ainsi qu'à l'étude des vêtements, des bijoux, des objets personnels et des signes particuliers pouvant être mis en évidence (tatouages, piercings, cicatrices, stigmates d'interventions chirurgicales, etc.).

La phase anthropologique proprement dite intervient dans un second temps.

Elle permet de donner « une silhouette plus ou moins opaque » de la personne à identifier et correspond à l'élaboration du profil biologique.

Elle consiste dans un premier temps (on parle de questions préliminaires) à déterminer l'origine humaine ou non humaine des restes considérés, à évaluer leur ancienneté et à préciser aussi exactement que possible le nombre de victimes ou, s'il ne peut être établi avec certitude, le nombre minimum de victimes.

Le noyau dur de l'identification reconstructive (questions centrales) repose sur la détermination de quatre paramètres essentiels (le « *big four* » des anglo-saxons) : le sexe, l'âge au moment du décès, la stature et le groupe biologique (l'origine géographique).

Les particularités physiologiques, pathologiques, professionnelles et culturelles sont également étudiées.

Parmi les nombreuses méthodes pouvant être utilisées pour estimer le sexe et l'âge de la victime, les techniques odontologiques jouent un rôle non négligeable.

Certaines méthodes permettant d'évaluer l'âge de la victime nécessitent une coupe fine préalable de la dent (technique de Gustafson), alors que d'autres se pratiquent sur dent entière (technique de Lamendin). D'autres techniques sont basées sur une étude radiographique des structures de la dent (méthode de Kvaal et Solheim). (8)

Utilisées seules, les techniques odontologiques ne permettent d'obtenir qu'une estimation et en aucun cas une affirmation du sexe et de l'âge de la victime.

Quelle que soit la méthode employée, les estimations obtenues doivent donc être analysées en tenant compte des constatations des enquêteurs et du médecin légiste quant au lieu de la découverte du corps, à son environnement, aux circonstances du décès et à l'ensemble des éléments ayant pu être relevés. Différentes techniques d'estimation doivent être associées pour se rapprocher le plus possible de la réalité.

Tous ces éléments aboutissent à une synthèse d'identification qui permet d'orienter les futures recherches d'identité. (1,2,6)

2.3. Identification comparative

L'identification comparative ne peut être entreprise qu'en présence d'une piste d'identification apportée par les enquêteurs. En effet, elle est basée sur la comparaison des indices observés en *post-mortem* avec des données relevées en *ante-mortem*, et nécessite donc que le dossier médical et/ou dentaire de la victime supposée ait pu être collecté par les forces de l'ordre. (4)

Les résultats peuvent aboutir à quatre situations (*Quatrehomme et al, 1999*) : (1,9)

- Identité certaine, formelle (absolue, positive) : les données *ante* et *post-mortem* sont comparables, il n'y a pas de différences majeures
- Identité probable : il existe des similitudes mais l'expert manque de données pour conclure à une identification positive
- Identité possible : l'expert ne dispose pas d'assez de données mais l'identité n'est pas exclue, l'analyse est non concluante
- Identité exclue : il existe au moins un élément incompatible entre les données *ante* et *post-mortem*.

L'identification formelle doit être recherchée dans tous les cas mais ne peut cependant pas être systématiquement obtenue.

Elle nécessite une comparaison scientifique, qui ne peut être entreprise que par l'intermédiaire de techniques particulières : (1,7,8)

- Comparaisons par empreintes digitales (dactyloscopie) : elles sont rapides, peu coûteuses et intéressantes dans de nombreuses situations, notamment dans le cas

des catastrophes de masse, car elles peuvent être possibles malgré la décomposition ou l'altération des corps

- Comparaisons odontologiques (cliniques ou radio-odontologiques) : elles sont relativement peu coûteuses et sont très performantes (elles permettent l'identification d'environ 70% des victimes de catastrophes de masse)
- Comparaisons radiologiques : elles sont peu coûteuses et peuvent permettre une identification absolue, convaincante, lorsque des clichés *ante-mortem* sont retrouvés (comparaison de l'image radiologique des sinus frontaux, par exemple)
- Comparaisons par empreintes génétiques : elles sont relativement coûteuses et peuvent s'avérer difficiles sur des corps squelettisés ou décomposés. Elles permettent une identification absolue
- Comparaisons diverses : elles sont plus rarement utilisées mais peuvent se révéler d'une grande utilité (numéro de prothèse d'ostéosynthèse, pace maker, comparaison d'un tatouage très particulier ou d'une cicatrice complexe, etc.).

Si une identification formelle ne peut être obtenue, elle sera alors probable ou possible, donc incertaine, ce qui est difficilement acceptable d'un point de vue éthique.

Dans tous les cas, une approche multidisciplinaire adaptée à la situation à traiter doit être privilégiée pour obtenir une identification la plus certaine possible.

L'objectif de ce document est d'évaluer, à l'heure actuelle, la place des comparaisons odontologiques et génétiques en identification comparative.

Après avoir présenté l'intérêt de ces techniques ainsi que leur mise en œuvre, nous nous intéresserons aux avantages et aux limites de chacune d'entre elles.

Nous nous concentrerons ensuite sur leur application dans le contexte particulier des catastrophes de masse, avant de nous questionner sur la place réelle des comparaisons odontologiques au regard des évolutions thérapeutiques des dernières années, ainsi que sur les considérations pratiques liées à l'utilisation de cette méthode.

I. IDENTIFICATION COMPARATIVE DENTAIRE

L.1. Généralités

L'identification dentaire intervient dans différentes situations, et notamment lorsque les modifications *post-mortem*, les blessures traumatiques ou l'absence d'enregistrement des empreintes digitales rendent impossible l'utilisation d'une méthode de reconnaissance visuelle ou de la dactyloscopie. (10)

En France, l'odontologie médico-légale est née avec l'incendie du Bazar de la Charité, le 4 mai 1897, à Paris. Elle a pour la première fois permis l'identification de nombreux corps carbonisés à partir de leur dentition, parmi lesquels celui de la duchesse d'Alençon.

Elle a depuis été utilisée dans de nombreuses affaires, comme celle dite de l'Ordre du Temple Solaire, les seize victimes ayant ainsi pu être identifiées malgré leur dégradation avancée. (2,11)

La méthodologie générale de l'identification odontologique médico-légale est présentée dans le schéma suivant.

Méthodologie

Observations sur le squelette :

- Photographies
- Radiographies
- Prélèvement des maxillaires

Relevé dentaire *post-mortem*
Odontogramme *post-mortem*

Si aucune présomption d'identité :

→ **Identification reconstructive**
permettant d'orienter les recherches

Si présomption d'identité :

→ **Identification comparative**

Recherche du dossier *ante-mortem*

- Fiche dentaire
- Radiographies dentaires
- Radiographies crâniennes
- Moulages dentaires
- Documents de traçabilité dentaires

Analyse du dossier *ante-mortem*

Etude comparative *post-mortem/ante-mortem*

↙ Exclusion ↓ Probabilité ↓ Identification positive

Figure 1 : Méthodologie de l'identification odontologique médico-légale (8)

L'identification comparative dentaire est basée sur la comparaison entre la fiche clinique *ante-mortem* et les observations faites en *post-mortem*, ainsi que sur celle des radiographies, des photographies et des moulages *ante* et *post-mortem* lorsqu'ils existent.

La comparaison peut porter sur les dents (couronne, racine), l'os alvéolaire (maxillaire, mandibulaire), les soins dentaires et les prothèses fixes ou amovibles.

Elle nécessite le recours à au moins un odontologiste médico-légal, car elle peut receler de nombreux pièges cliniques. Le médecin légiste peut réaliser un débrouillage odontologique et éventuellement une exclusion flagrante, mais il ne peut réaliser une identification absolue. (1)

1.2. Intérêt de l'utilisation des dents en identification

L'importance des organes dentaires dans la détermination de l'identité des cadavres est trop souvent méconnue. Ils constituent pourtant un support d'expertise de choix de par certaines de leurs caractéristiques.

1.2.1. Résistance aux agents extérieurs

La structure et la localisation des structures dentaires, solidement implantées dans les maxillaires et cernées par de puissants éléments musculaires, ainsi que par les lèvres, les protège naturellement des agressions extérieures (putréfaction, carbonisation, immersion dans l'eau, etc.). (2,11)

Par ailleurs, du fait de leur haut degré de minéralisation (97% à 98% de minéraux dans l'émail, qui est le tissu le plus minéralisé de l'organisme, et 69% à 70% de minéraux dans la dentine), les dents résistent particulièrement bien aux hautes températures ainsi qu'aux effets de l'eau et du temps. (12)

Lors d'un incendie, il est ainsi fréquent de ne retrouver de la victime que ses dents et des fragments osseux calcinés. En effet, bien qu'elles subissent des modifications de structure et de teinte à des températures inférieures, les dents résistent jusqu'à 800°C et ne fondent qu'à partir de 1200°C. L'os, quant à lui, résiste à 500°C, et l'architecture osseuse de la face et du crâne présente une résistance importante aux chocs. (13,14)

Les artifices prothétiques ont une résistance variable en fonction du matériau utilisé.

Du fait de leur petit volume et de leur situation anatomique, les incisives et les canines sont plus rapidement altérées par le feu alors que les molaires, protégées par les tissus mous et par les autres dents, y résistent mieux. (15)

La résistance des dents au sol dépend de la nature de ce dernier, ainsi que de la durée pendant laquelle le corps y a séjourné. Elles sont peu altérées par l'eau mais sont détruites par les acides forts. (16)

Les organes dentaires présentent également une résistance importante aux phénomènes de putréfaction.

I.2.2. Stabilité dans le temps

Les organes dentaires présentent une bonne stabilité dans le temps. En effet, contrairement aux os qui sont en constant remaniement, leur structure est définitive dès l'adolescence (13 ans environ). Elle ne sera alors plus modifiée que par des pathologies ou des traitements bucco-dentaires. (11)

Les dents constituent donc des supports privilégiés d'informations concernant les événements physiologiques et pathologiques survenus dans la vie de la victime, ces derniers laissant des marques indélébiles au sein des tissus durs dentaires. (17)

Elles permettent aussi d'estimer l'âge et, dans une moindre mesure, le sexe de la victime.

I.2.3. Sources d'ADN

Grâce à leur résistance aux agressions environnementales et à la localisation des cellules pulpaires dans une zone protégée, les organes dentaires constituent des sources d'ADN (Acide Désoxyribonucléique). Ils permettent ainsi d'analyser les empreintes génétiques de la victime.

En effet, l'ADN dentaire n'est pas altéré par une exposition de 2 minutes à une température de 400°C, contrairement à la majorité des autres tissus constitutifs du corps humain. (2)

Dans certaines situations, la découverte d'un cadavre carbonisé ou à l'état de squelette ne permet pas d'analyser les empreintes génétiques à partir des tissus classiques (tissu osseux, bulbe des cheveux, etc.). Les organes dentaires, lorsqu'ils sont disponibles, peuvent alors constituer le seul réservoir d'ADN encore exploitable. (18)

I.2.4. Richesse en informations

Les dents sont porteuses de signes distinctifs, d'éléments de comparaison qui se révèlent particulièrement utiles lors des procédures d'identification puisqu'ils confèrent une unicité à la cavité buccale de chaque individu.

En effet, les soins dentaires (traitement endodontique incomplet ou avec dépassement, forme des restaurations et matériau utilisé, etc.) et les prothèses (fixes, amovibles, supra-implantaires, incrustation ou dessin sur une couronne, etc.) permettent des comparaisons. Ce sont également des indicateurs de la classe sociale de la victime (soins et prothèses plus ou moins onéreux présents en bouche, état bucco-dentaire plus ou moins négligé pouvant renseigner, sans jamais l'affirmer, sur son statut socio-économique).

Les anomalies et les particularités de nombre (agénésies, dents surnuméraires), de forme (dents riziformes, mésiodens, etc.) ou de teinte (colorations en lien avec la prise de tétracyclines, colorations tabagiques, etc.) constituent également des indices discriminants à prendre en compte lors de la recherche de l'identité de la victime. (2)

L'ensemble des caractéristiques anatomiques, physiologiques, pathologiques et thérapeutiques bucco-dentaires permet donc de tracer une véritable carte d'identité de la bouche à analyser. Chaque cavité buccale présente ainsi des caractères qui lui sont propres, rendant la denture de chaque sujet unique. (19)

On considère que la denture adulte permet plusieurs milliards de combinaisons différentes du fait des formes diverses que peuvent présenter les dents, des nombreux traitements dentaires possibles, ainsi que de la multiplicité des matériaux pouvant être utilisés. (20)

Selon Gustafson, « les chances d'identifier un individu par voie dentaire augmentent au fur et à mesure que les chances de l'identifier par d'autres moyens diminuent. » (21)

I.3. Méthode d'analyse

L'identification odontologique nécessite de disposer des données dentaires *ante-mortem* de la victime supposée, de réaliser un odontogramme *post-mortem*, puis de comparer ces différents éléments.

I.3.1. Données dentaires *ante-mortem*

I.3.1.1. Recueil des supports *ante-mortem*

Les supports médico-légaux représentent l'ensemble des documents, des traces *ante-mortem* collectés auprès des familles et des praticiens de la personne disparue supposée être la victime. Ils peuvent être verbaux, écrits, correspondre à des images, être tridimensionnels ou encore informatiques. (22)

Dans le cadre d'une identification comparative dentaire, les documents fournis par le ou les praticien(s) ayant traité la victime présumée regroupent à la fois la fiche dentaire, les radiographies, les photographies et les éventuels moulages. (2)

Les professionnels chargés du recueil de ces éléments sont désignés par le magistrat en charge du dossier (Procureur de la République, Juge d'Instruction ou autre magistrat du siège). Il s'agit, le plus souvent, d'un officier de police judiciaire ou d'un expert.

L'officier de police judiciaire est en premier lieu chargé d'interroger les proches de la victime supposée concernant ses habitudes, son mode de vie, ses dents et sa cavité buccale (Est-elle droitère ou gauchère ? Est-elle fumeuse ? Porte-t-elle des prothèses dentaires ? Qui est son dentiste habituel ? etc.). Ces éléments permettent d'établir une première fiche signalétique comportant entre autres des données bucco-dentaires, mais aussi d'identifier le ou les praticien(s) susceptible(s) de fournir des supports médicaux *ante-mortem*. Les éléments recueillis sont placés sous scellés et les résultats des interrogatoires sont transcrits dans des procès-verbaux. (22)

Lorsque le ou les praticien(s) ayant traité la victime présumée sont identifiés, la prise de contact peut avoir lieu afin de recueillir l'ensemble des éléments *ante-mortem* dont ils disposent. Leur transmission peut se faire par téléphone, par e-mail, par courrier, par copie d'écran, par contact direct ou par l'intermédiaire d'un officier de police judiciaire. (23)

Elle doit, en théorie, faire l'objet d'une réquisition, mais elle se fait généralement par une remise volontaire des documents à l'officier de police. (24,61)

Les documents recueillis sont placés sous scellés fermés, c'est-à-dire sous enveloppes opaques fermées sur lesquelles est apposé un sceau. Lorsque l'opération d'expertise est terminée, l'expert est chargé de reconstituer les scellés en y apposant son propre sceau et sa signature. (12)

Lorsque l'identité du ou des praticien(s) ayant pris en charge la victime supposée est inconnue, plusieurs stratégies peuvent être mises en œuvre. (23)

Si la zone géographique dans laquelle la victime était suivie est connue et relativement limitée (ville, département), les praticiens exerçant dans cette zone peuvent être contactés directement afin d'identifier son dentiste traitant.

Par ailleurs, le Conseil National de l'Ordre peut lancer, sur commission rogatoire, une alerte d'identification. Informé de l'identité présumée par les forces de l'ordre, il contacte, par l'intermédiaire des Conseils Départementaux de l'Ordre, les praticiens d'un territoire distinct ou de l'ensemble du territoire, afin de connaître l'identité de celui ou de ceux ayant pris en charge la victime présumée. Ces derniers peuvent alors prendre contact avec les équipes d'enquête afin de leur fournir les documents *ante-mortem* dont ils disposent.

Enfin, l'identité du ou des praticien(s) traitant(s) peut être recherchée auprès des caisses d'assurance maladie ou de la mutuelle de la victime présumée.

En effet, les caisses de sécurité sociale peuvent permettre, grâce au numéro de sécurité sociale de la victime supposée, de remonter jusqu'à son praticien habituel et d'ainsi faciliter le recueil des documents en sa possession. (12)

Elles disposent également de données relatives aux soins ayant été effectués mais ne peuvent remonter que sur ceux réalisés au cours des trois dernières années. (23)

Le recueil des supports *ante-mortem* peut avoir lieu avant l'autopsie (les enquêteurs fournissent alors les documents à l'odontologiste médico-légal pour qu'ils soient étudiés et comparés lors de l'autopsie), en parallèle de la phase autopsique, ou *a posteriori*. Si l'expert ne dispose pas des données *ante-mortem* lors de l'autopsie, il réalise les analyses habituelles (prélèvement des maxillaires si nécessaire, radiographies, photographies, odontogramme *post-mortem* et rapport *post-mortem* remis au magistrat) dans l'attente de la réception, s'il est un jour retrouvé, d'un dossier *ante-mortem* à comparer. (2)

I.3.1.2. Supports d'intérêt

Les documents d'intérêt pour l'identification comparative dentaire peuvent être verbaux ou correspondre à des écrits, des images, ou des supports tridimensionnels. Ils peuvent être recueillis auprès des proches de la victime présumée ou de son praticien traitant, et sont objectifs (radiographies, moulages) ou subjectifs (fiche dentaire par exemple).

- **Supports verbaux (22)**

Ils correspondent aux témoignages de la famille, des proches et des praticiens de la victime supposée ayant été transcrits par les enquêteurs dans des procès-verbaux. Ils doivent être étudiés en prenant des précautions, puisqu'ils sont purement subjectifs.

- **Supports écrits (12,22)**

Le principal document écrit est représenté par le dossier bucco-dentaire.

Il comprend une fiche dentaire, qui peut s'avérer plus ou moins précise selon le praticien l'ayant complétée. Elle comporte une partie administrative (nom, prénom, date de naissance, adresse, numéro de téléphone et de sécurité sociale du patient) et des renseignements médicaux recueillis par l'intermédiaire d'un questionnaire médical (les antécédents médicaux répertoriés peuvent parfois être retrouvés lors de l'autopsie), ainsi que la retranscription des courriers reçus ou adressés aux confrères.

Elle recense également l'ensemble des soins réalisés (nature et dent concernée, date d'exécution, honoraires correspondants) qui, en association avec les informations

recueillies lors de la première consultation, permettent de mettre en évidence les caractéristiques dentaires particulières (dents absentes, lésions carieuses, parodontales ou osseuses, soins conservateurs, prothèses dentaires, etc.). L'ensemble de ces éléments est le plus souvent regroupé sur un schéma dentaire, ou odontogramme, qui permet une visualisation rapide de l'état bucco-dentaire du patient. (25)

Le schéma dentaire doit être systématiquement rempli lors de la première visite du patient, en y notant à la fois les soins déjà présents en bouche et les éléments remarquables (particularités anatomiques, malpositions, dents absentes, agénésies, etc.).

Le dossier bucco-dentaire peut aussi renfermer des éléments d'identification importants, comme les fiches de traçabilité et les bons de livraison des prothèses posées au patient, ou encore les certificats médicaux (certificat médical initial, certificat d'accident ou d'arrêt de travail, etc.) lui ayant été remis.

La fiche dentaire est manuscrite ou, le plus souvent, informatisée, ce qui permet sa mise à jour automatique au fur et à mesure de la réalisation des soins. Elle donne ainsi une idée la plus précise possible de la denture de la victime au moment de son décès.

Lors du recueil des données *ante-mortem*, le chirurgien-dentiste peut également apporter à l'officier de police judiciaire des renseignements concernant des particularités dentaires ou faciales connues de lui mais pas recensées dans le dossier dentaire.

La famille de la victime présumée peut aussi fournir des documents écrits d'intérêt. Il peut s'agir de renseignements administratifs comme le régime et le numéro de sécurité sociale de la victime, le nom et les coordonnées de son médecin traitant, de son chirurgien-dentiste et de sa mutuelle, ou encore de devis, de factures ou de quittances pour les travaux prothétiques ayant été entrepris. Enfin, elle peut parfois fournir les décomptes de remboursement de la sécurité sociale et de la mutuelle, qui permettent de préciser les soins ayant été réalisés.

- **Supports images (12,20,22)**

Les supports images bi ou tridimensionnels correspondent essentiellement aux clichés radiographiques et photographiques.

Les clichés radiographiques dentaires constituent des documents *ante-mortem* intéressants. En effet, ce sont des supports objectifs et variés, chaque type de cliché (orthopantomogramme, clichés rétro-alvéolaires, rétro-coronaires, occlusaux, téléradiographies ou Cone Beam CT) apportant des informations différentes. Lorsqu'ils sont de bonne qualité, ils permettent de visualiser et d'étudier des éléments non objectivés par l'examen clinique, notamment au niveau radiculaire. Ils permettent également de retracer l'histoire de la denture ou d'une partie de la denture lorsque plusieurs clichés sont réalisés à des dates différentes.

Ils apportent des informations thérapeutiques (présence d'un traitement endodontique, d'un tenon radiculaire ou dentinaire, d'implants, etc.), anatomiques (formule dentaire, agénésies, etc.), morphologiques (longueur et forme des racines, etc.), pathologiques (présence d'un kyste, d'un granulome, d'une fracture radiculaire, etc.), physiologiques (présence de rhizalyses, apposition de dentine secondaire, etc.) et relatives aux facteurs iatrogènes (obturations débordantes, dépassement de pâte endodontique, etc.).

Des clichés radiologiques du crâne (clichés simples, CT-Scan, Dentscan, Cone beam CT-Scan, etc.) peuvent également apporter des renseignements concernant l'état bucco-dentaire *ante-mortem* de la personne à identifier.

Les photographies peuvent aussi contribuer à l'identification de la victime, en permettant de mettre en évidence ou de préciser l'aspect et l'anatomie de certains éléments discriminants recensés ou non dans le dossier dentaire.

Les clichés les plus souvent rencontrés sont les photographies du visage de face et de profil, des arcades dentaires séparées, ainsi que des dents en occlusion.

Les clichés photographiques familiaux, lorsqu'ils sont disponibles, ne sont généralement que peu contributifs, surtout lorsque les dents de la victime supposée ne sont que peu voire pas visibles.

- **Supports tridimensionnels (22)**

Ils sont représentés par les moulages dentaires, les anciennes prothèses ou les duplicatas de prothèses adjointes, les gouttières et les appareils orthodontiques.

Les modèles dentaires apportent des données biométriques fiables sur la formule dentaire, l'occlusion et les mensurations des dents et des arcades, ainsi que sur les signes discrets anatomiques.

Les moulages prothétiques peuvent être complets ou partiels selon le type de prothèse ayant été réalisée, les moulages complets étant plus riches en informations, notamment en ce qui concerne l'occlusion.

Les moulages orthodontiques apportent également des renseignements importants, surtout lorsqu'ils représentent l'ensemble de l'évolution thérapeutique (réalisation avant, pendant et après le traitement). Les modèles réalisés en fin de traitement sont particulièrement contributifs puisqu'ils donnent une idée de l'occlusion et de la morphologie des arcades au plus près de la mort de la victime.

Du fait de leur encombrement, leur archivage est malaisé et ils ne sont souvent conservés au cabinet que pendant quelque temps, avant d'être détruits. (26)

Ils peuvent être rendus au patient en fin de traitement et être ainsi fournis par ses proches.

Les moulages prophylactiques, coulés en vue de la réalisation de gouttières de fluoruration, orientent quant à eux vers certaines pathologies comme les anomalies de l'émail ou encore les cancers.

Les gouttières, lorsqu'elles sont coulées en plâtre ou en résine, permettent d'obtenir des informations très proches de celles données par les moulages.

Les anciennes prothèses et les duplicatas de prothèses adjointes renseignent quant à eux sur le type d'édentement et sur son évolution, ainsi que sur la morphologie osseuse et dentaire et sur le nombre et la situation des dents absentes. Cependant, leur appartenance à la victime supposée doit être vérifiée. (27)

Les appareillages orthodontiques apportent des informations relatives aux arcades, au nombre de dents ou encore aux dents absentes.

- **Supports informatiques (22)**

L'informatisation croissante des cabinets dentaires qui, à l'heure actuelle, sont quasiment tous équipés de logiciels informatiques assurant la gestion des dossiers dentaires ainsi que le développement et le stockage des radiographies et des photographies, permet de disposer de dossiers clairs (non dactylographiés) et mis à jour automatiquement au fil des consultations. Ils sont donc plus contributifs pour l'identification dentaire que leurs homologues papier s'ils ont été correctement et complètement remplis lors de la première visite du patient.

Par ailleurs, des développements sont en cours afin de permettre aux praticiens de retrouver directement, dans leur logiciel, l'identité d'un patient à partir de données thérapeutiques, anatomiques ou pathologiques fournies par les forces de l'ordre ou disponibles dans des avis de recherche diffusés dans les revues professionnelles. Cela permettrait d'identifier plus facilement et plus rapidement le dossier *ante-mortem* de la victime présumée, et donc de passer plus souvent de l'identification estimative à l'identification comparative.

Les possibilités de réussite de la procédure d'identification dentaire dépendent du nombre et de la qualité des supports fournis à l'expert, les documents objectifs étant privilégiés car ils ne font pas l'objet d'une interprétation humaine et sont donc moins sujets à erreurs.

I.3.1.3. Exploitation des documents collectés (2,22)

Une fois leur collecte terminée, les documents *ante-mortem* sont remis à l'expert par l'officier de police judiciaire. Il est alors chargé, après avoir fait l'inventaire des scellés, de les classer par type de support (fiches dentaires, orthopantomogrammes, moulages, etc.) et par ordre chronologique.

Un premier examen du dossier permet de mettre en évidence l'absence de certaines pièces (moulages dentaires alors que des prothèses ont été réalisées, par exemple) qui font alors

l'objet d'une nouvelle recherche. Un complément d'information peut également être demandé aux praticiens ou aux proches de la victime présumée lorsque cela est nécessaire.

Les supports *ante-mortem* sont analysés dans un ordre chronologique. Lorsque l'examen de l'ensemble des pièces est terminé, l'expert établit un odontogramme *ante-mortem*. Il permet de visualiser l'état bucco-dentaire de la victime présumée le plus proche possible de son décès, et sera comparé à l'odontogramme *post-mortem*.

- **Différentes nomenclatures**

L'exploitation des données *ante-mortem* nécessite que l'expert en charge du dossier maîtrise la nomenclature utilisée par le praticien traitant.

En effet, il existe une multitude de termes permettant de désigner rapidement les organes dentaires, ce qui peut compliquer l'analyse des dossiers lorsque les documents proviennent de différents pays, comme dans le cas des catastrophes de masse.

À l'heure actuelle, la nomenclature la plus utilisée en France, dans de nombreux autres pays et par certains organismes internationaux comme l'Organisation Internationale de Police Criminelle (Interpol) est celle de la Fédération Dentaire Internationale (FDI), normalisée en 1970.

En France, elle est reconnue par les organismes sociaux et par les compagnies d'assurance, enseignée dans les facultés et utilisée par les concepteurs de logiciels spécialisés. (22)

Elle repose sur la désignation de chaque dent par l'association de deux chiffres, le premier correspondant au quadrant (1 pour le quadrant maxillaire droit, 2 pour le quadrant maxillaire gauche, 3 pour le quadrant mandibulaire gauche et 4 pour le quadrant mandibulaire droit en denture permanente) et le second au numéro de la dent sur l'hémi-arcade, de l'incisive centrale (1) à la dent de sagesse (8).

En denture temporaire, le secteur est désigné par un chiffre différent (5 pour le secteur maxillaire droit, 6 pour le secteur maxillaire gauche, 7 pour le secteur mandibulaire gauche et 8 pour le secteur mandibulaire droit), tout comme la dent d'intérêt (numérotation identique de l'incisive centrale à la canine, numéro 4 pour la première molaire temporaire et 5 pour la deuxième molaire temporaire). (22)

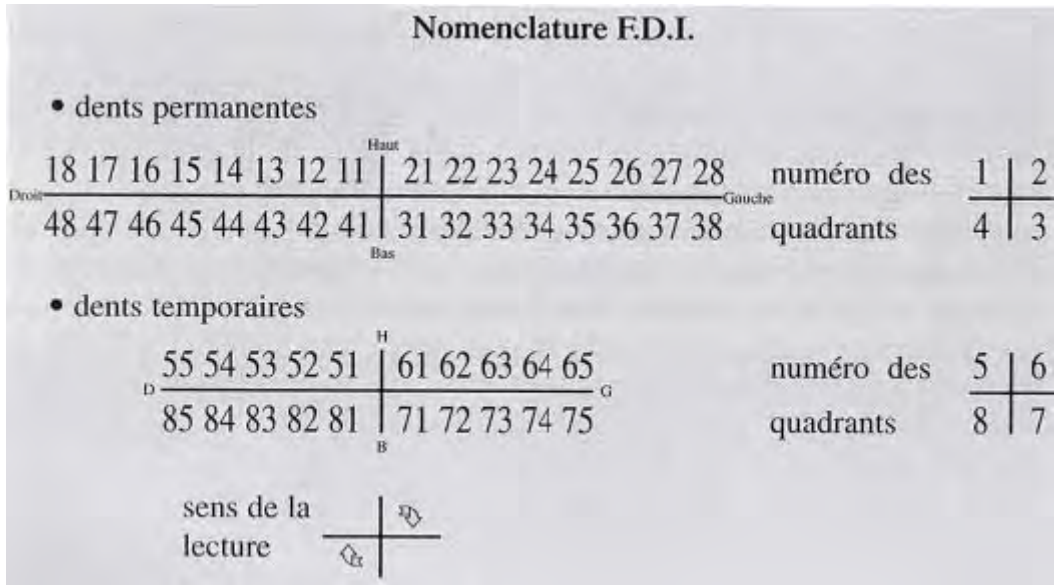


Figure 2 : Nomenclature FDI (28)

D'autres nomenclatures existent, comme celles de Zsigmondy, de Haderup (utilisée dans les pays Scandinaves), la nomenclature dite « Universal numbering system » (très utilisée aux États-Unis et reconnue par l'American Dental Association), celle dite « Army system », « Navy system », la nomenclature de Cincinnati, des stomatologistes ou encore des biologistes, paléontologistes. (22)

Fédération Dentaire Internationale	18 17 16 15 14 13 12 11	21 22 23 24 25 26 27 28
Denture définitive	48 47 46 45 44 43 42 41	31 32 33 34 35 36 37 38
Fédération Dentaire Internationale	55 54 53 52 51	61 62 63 64 65
Denture déciduale	85 84 83 82 81	71 72 73 74 75

Universal Numbering System	1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12 13 14 15 16
Denture définitive	32 31 30 29 28 27 26 25	24 23 22 21 20 19 18 17
Universal Numbering System	A B C D E	F G H I J
Denture déciduale	T S R Q P	O N M L K

Zsigmondy - Palmer	8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
Denture définitive	8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
Zsigmondy - Palmer	V IV III II I	I II III IV V
Denture déciduale	V IV III II I	I II III IV V

Haderup	8+ 7+ 6+ 5+ 4+ 3+ 2+ 1+	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8
Denture définitive	8- 7- 6- 5- 4- 3- 2- 1-	-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8

Stomatologues	D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1	G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8
Denture définitive	d8 d7 d6 d5 d4 d3 d2 d1	g1 g2 g3 g4 g5 g6 g7 g8

Paléontologues - NL	M3 M2 M1 P4 P3 C I2 I1	I1 I2 C P3 P4 M1 M2 M3
Denture définitive	M3 M2 M1 P4 P3 C I2 I1	I1 I2 C P3 P4 M1 M2 M3
Paléontologues - NL	dm2 dm1 dc di2 di1	di1 di2 dc dm1 dm2
Denture déciduale	dm2 dm1 dc di2 di1	di1 di2 dc dm1 dm2

Army System US	R8 R7 R6 R5 R4 R3 R2 R1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8
Denture définitive	R16 R15 R14 R13 R12 R11 R10 R9	L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15 L16

Navy System US	1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12 13 14 15 16
Denture définitive	17 18 19 20 21 22 23 24	25 26 27 28 29 30 31 32

Figure 3 : Exemples de numérotation des dents (29)

Le nombre important de nomenclatures utilisées à travers le monde entraîne une multiplicité de dénominations pour la même dent, ce qui peut être à l'origine de confusions et d'erreurs lors de l'analyse des documents *ante-mortem*.

- **Différents types d'odontogrammes**

Les supports *ante-mortem* comprennent la plupart du temps un schéma représentant les arcades dentaires et permettant de visualiser rapidement les soins et prothèses présents en bouche : l'odontogramme. Il est constitué d'un diagramme, qui représente les arcades vues selon des axes prédéfinis, et de légendes, qui précisent les éléments observables sur chaque dent et doivent être lisibles et facilement déchiffrables. (22)

Là encore, il n'existe pas de consensus. Différentes représentations visuelles et annotations peuvent donc être retrouvées, de la plus simple à la plus détaillée, ce qui constitue un obstacle à la comparaison d'odontogrammes réalisés par des praticiens différents.

Dans le diagramme de Castroverde, comme dans celui utilisé par Interpol, l'organe dentaire est matérialisé par un carré représentant la projection de la dent dans le plan occlusal. Une ligne est associée à chaque dent afin d'apporter des précisions écrites.

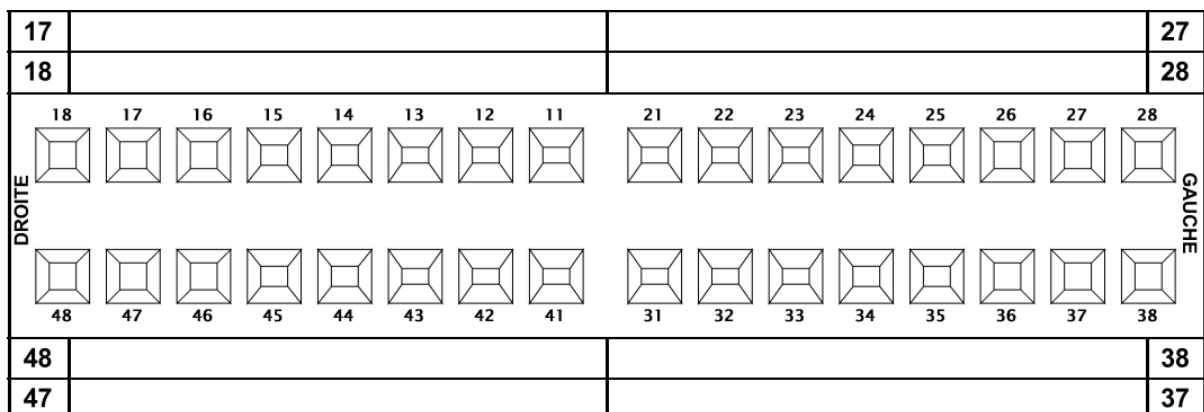


Figure 4 : Odontogramme utilisé par Interpol (30)

Le schéma actuellement utilisé par de nombreux odontologues médico-légaux français est un diagramme anatomique figurant les vues occlusales et vestibulaires. Il permet ainsi de noter les soins présents aussi bien au niveau des couronnes dentaires que des racines. Il a été proposé par l'Association Française d'Identification Odontologique (AFIO).

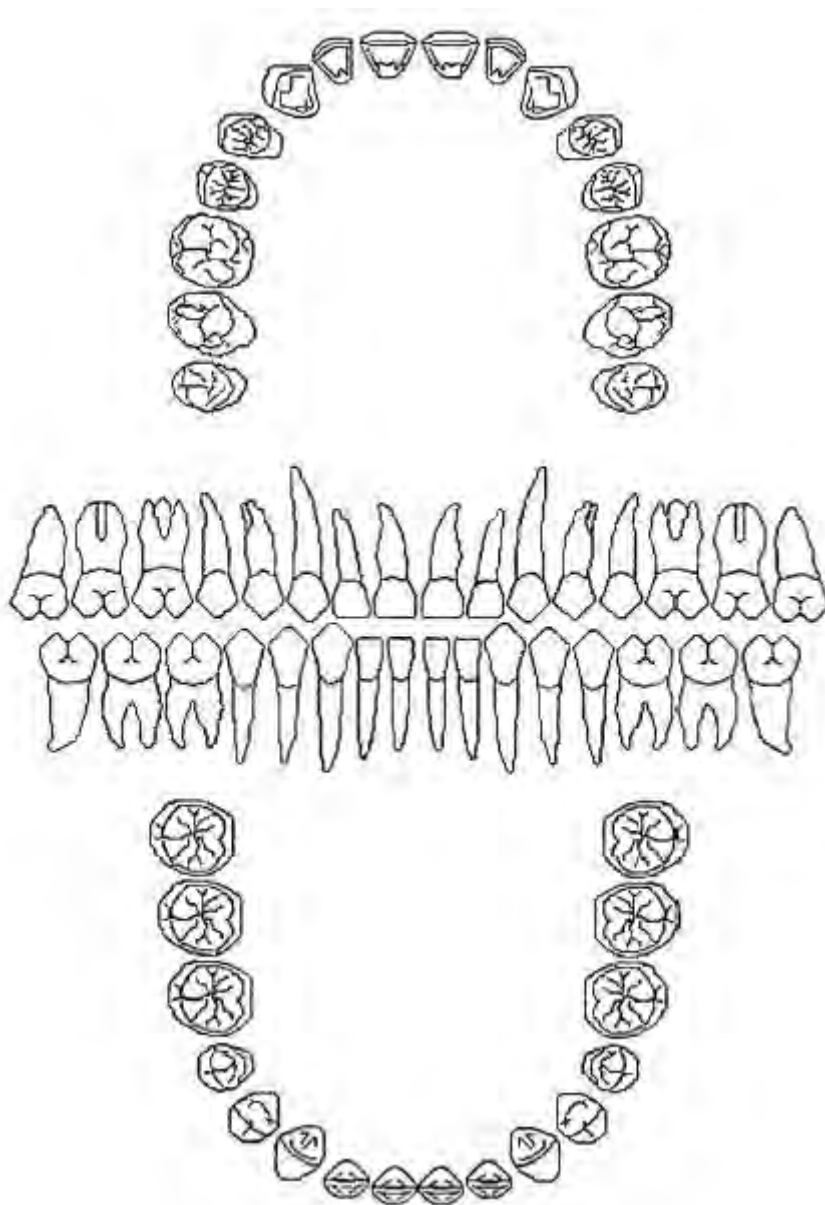


Figure 5 : Odontogramme proposé par l'AFIO (31)

Bien que la quasi-totalité des cabinets dentaires français soient aujourd'hui informatisés, les logiciels de gestion utilisés présentent de grands défauts de compatibilité entre eux. Afin de pallier à ce problème, le Docteur Pierre Fronty a établi un odontogramme numérique capable de faire le lien entre tous ces logiciels et qui permettrait ainsi un tri automatisé et anonymisé lors de la recherche d'une identité inconnue. Un moteur de recherche est en cours d'élaboration avec les professionnels concernés au Conseil National de l'Ordre. (32)

I.3.2. Odontogramme *post-mortem*

I.3.2.1. Conditions de réalisation

L'examen bucco-dentaire de la victime est réalisé à la suite de l'autopsie générale pratiquée par le médecin légiste. Il est destiné à recueillir les indices *post-mortem*, qui regroupent l'ensemble des éléments discriminants relevés lors de l'autopsie par l'examen clinique, la photographie et la radiographie. Ils pourront ensuite être comparés aux supports *ante-mortem* pour déterminer l'identité de la victime. Cet examen doit être réalisé en suivant un protocole précis afin de recueillir le maximum d'éléments et d'éviter la perte d'indices.

Avant toute manipulation, la tête de la victime est photographiée de face et de profil droit et gauche afin de conserver les données morphologiques et les particularités du faciès telles qu'elles sont avant toute modification. Ces photographies permettent également de reconstituer au mieux la morphologie faciale de la victime en fin d'autopsie, afin de pouvoir rendre le corps à la famille dans les meilleures conditions possibles. (12)

L'examen oro-facial débute, lorsque cela est possible, par l'observation du visage de face et de profil, en précisant sa morphologie, en décrivant ses différents étages (supérieur, moyen et inférieur) et en précisant les rapports entre les différentes structures (nez, lèvres, menton) pour caractériser la victime selon les méthodes orthodontiques et anthropométriques. La présence éventuelle d'asymétries est également relevée.

Lorsque cela s'avère nécessaire, le prélèvement des maxillaires peut alors être entrepris. En effet, bien que l'examen bucco-dentaire et la prise de photographies ou de radiographies ne présentent pas de difficultés particulières chez l'individu vivant, ils sont compliqués, chez le sujet décédé, par la rigidité cadavérique qui s'oppose à l'ouverture buccale et ferme les lèvres sur les dents, par l'aspect sale des dents et par un éclairage rarement adapté dans les salles d'autopsie. De plus, les restaurations dentaires actuelles, qu'elles soient en matériaux composites ou en céramique, présentent un mimétisme de teinte avec les dents naturelles qui complique leur mise en évidence. (22)

I.3.2.2. Le prélèvement des maxillaires

En fonction des difficultés rencontrées pour établir un odontogramme *post-mortem* précis et complet, différentes techniques peuvent être utilisées.

L'odontogramme peut être réalisé directement sur le cadavre, en ouvrant la cavité buccale de la victime, lorsque les conditions de conservation du corps permettent d'avoir facilement accès aux informations recherchées.

Lorsque ce n'est pas le cas, l'expert peut réaliser une incision bilatérale au niveau des commissures labiales afin de sectionner les muscles élévateurs de la mandibule (technique de Libourel). La laxité obtenue permet l'observation plus aisée des éléments d'intérêt. (28)

Enfin, dans les cas les plus complexes, le médecin légiste peut avoir recours à la dépose des maxillaires de la victime, sans qu'aucune règle absolue n'existe concernant ses indications. Quoiqu'il en soit, cette méthode entraîne une altération irréversible de l'intégrité du cadavre et nécessite donc d'être utilisée uniquement dans les cas où elle est strictement nécessaire. Elle ne peut être entreprise que si une autorité en a fait la demande ou en a donné l'autorisation. (12)

La nécessité et la technique de prélèvement dépendent de l'état du cadavre. Lorsqu'il est directement reconnaissable (relativement préservé), les techniques odontologiques ne sont souvent pas appliquées. Dans les cas où le corps est dégradé, où l'on observe des traumatismes faciaux avec ou sans perte de substance ou une putréfaction débutante, par exemple, les techniques n'engendrant pas d'altérations irréversibles (photographies, radiographies et moulages dentaires voire moulage facial) sont entreprises en premier lieu, puis les maxillaires sont prélevés.

À l'inverse, lorsque le cadavre a subi une dégradation majeure liée à un état de putréfaction avancée ou à une carbonisation, après la réalisation des photographies, des radiographies et éventuellement du moulage facial, le prélèvement ne se limite pas aux maxillaires mais à l'ensemble de l'extrémité céphalique afin d'éviter d'altérer ou de détruire les structures d'intérêt, extrêmement fragilisées par la dégradation *post-mortem*. (22)

Cette technique ne sera pas décrite dans ce document.

- **Avantages et inconvénients**

Le prélèvement des maxillaires, bien que controversé, présente différents avantages.

En effet, il permet de nettoyer parfaitement les différents éléments en présence, afin de faciliter la visualisation et l'analyse des structures d'intérêt.

Par ailleurs, la prise de radiographies et de photographies est largement facilitée par la dépose des maxillaires, notamment lorsqu'une incidence particulière est recherchée (pour la comparaison de clichés rétro-alvéolaires *ante* et *post-mortem*, par exemple), les différentes pièces osseuses pouvant être déplacées et orientées librement.

Cette méthode permet également la conservation des maxillaires, pièces facilement manipulables et de faible volume renfermant de nombreux indices, sur le long terme. Ceci s'avère particulièrement intéressant dans l'attente de documents *ante-mortem* ou lorsqu'un réexamen des structures doit être entrepris, l'exhumation du corps n'étant alors pas nécessaire.

Enfin, elle permet de réaliser des examens biologiques complémentaires tels que des analyses génétiques, toxicologiques, ou l'estimation de l'âge et du sexe de la victime. (2,4)

Cependant, le prélèvement crée des difficultés pour appliquer d'autres techniques d'identification, la section du maxillaire pouvant notamment entraîner des fractures osseuses dans les régions où l'os est papyracé, et la perte de fragments. La reconstruction faciale, si elle s'avère nécessaire par la suite, est alors nettement complexifiée. (22)

- **Technique de prélèvement**

Il existe différentes techniques de dépose des maxillaires en fonction de la situation, la principale étant celle du « plastron sternal » décrite par l'AFIO. (2)

Quelle que soit la méthode utilisée, des photographies du visage de face et de profil doivent être systématiquement réalisées avant le prélèvement des pièces anatomiques afin de faciliter la reconstitution de la morphologie faciale qui sera réalisée ultérieurement. (33)

Dans la technique du « plastron sternal », l'incision destinée à exposer la mandibule part de la partie supérieure du sternum, se prolonge le long de la clavicule et remonte en arrière de l'oreille de façon symétrique. Afin de préserver au maximum l'intégrité du visage, celui-ci ne pouvant être dissimulé par des vêtements, ce tracé doit permettre de rendre les incisions les plus invisibles possible.

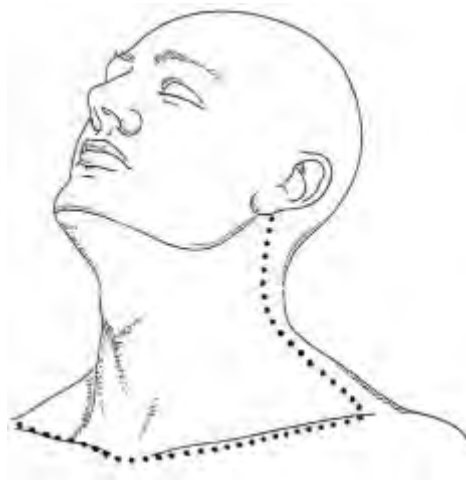


Figure 6 : Tracé d'incision pour la dépose des maxillaires (2)

La mandibule peut alors être déposée après section du plancher de la bouche et des muscles manducateurs en sectionnant les branches montantes à la scie à os, en sectionnant une branche montante et en luxant l'articulation temporo-mandibulaire controlatérale, ou en luxant les deux structures articulaires. Le lambeau est alors récliné sur la partie haute du visage afin d'accéder au maxillaire.

La muqueuse et les muscles insérés sur le maxillaire sont incisés et décollés puis, à l'aide d'un ostéotome, d'une scie à os ou d'une scie oscillante, une ostéotomie de Lefort I est réalisée. Elle passe au-dessus de l'épine nasale antérieure puis dans la partie basse du sinus maxillaire, en respectant les apex des canines et des troisièmes molaires, et permet de prélever le maxillaire. (2)

Les pièces ainsi déposées sont nettoyées, débarrassées des tissus mous et, si nécessaire, ébouillantées ou placées dans une solution enzymatique. Les dents sont brossées et les éventuels fragments isolés ou fracturés sont identifiés et repositionnés.

Le Code de Procédure Pénale prévoit que, si le corps doit être présenté à la famille et que les maxillaires ne peuvent pas être repositionnés en bouche (s'ils doivent être conservés pour une expertise ultérieure, par exemple), le volume occupé par ceux-ci doit être reconstitué à l'aide d'une prothèse de substitution. Il s'agit généralement d'un bloc de polystyrène taillé en se référant aux photographies réalisées avant le prélèvement et aux structures déposées, ou d'un substitut personnalisé reproduisant fidèlement le volume et l'aspect extérieur des éléments prélevés.

Une fois le substitut mis en place, le lambeau est repositionné et suturé, et une fermeture labiale esthétique est réalisée, les lèvres étant jointes l'une à l'autre sur leurs faces internes afin de favoriser l'esthétique du visage. (22)

I.3.2.3. Relevé des données *post-mortem*

L'examen bucco-dentaire de la victime est destiné à décrire l'ensemble des particularités des arcades dentaires. Il doit être ordonné et systématisé afin de relever la totalité des éléments d'intérêt, qui sont ensuite reportés sur un schéma ou un formulaire d'examen endo-buccal.

La première étape consiste à apprécier l'état général (sexe, âge approximatif, population, origine sociale) et bucco-dentaire de la victime, l'hygiène, la présence de dents traitées, absentes, de prothèses, ainsi que la qualité des soins objectivables et la présence d'anomalies visibles au premier abord.

La formule dentaire (dents présentes, absentes *ante* ou *post-mortem*), l'indice CAO (dents cariées, absentes ou obturées) et le coefficient de mastication sont alors relevés.

L'expert est ensuite chargé de noter les mensurations selon les critères anthropométriques.

Les indices thérapeutiques, anatomiques, pathologiques et physiologiques sont relevés en les analysant région par région et dent par dent. Les prothèses fixes et amovibles sont décrites (matériaux, conception, ancienneté, etc.) et essayées, leur adaptation et leur occlusion constituant des indices *post-mortem* importants. Les signes discrets sont notés. L'étude de la chronologie des soins et des prothèses permet de retracer approximativement l'historique bucco-dentaire de la victime. (22)

Différents types de photographies peuvent être réalisés pour compléter l'examen dentaire. Des clichés des maxillaires en occlusion droite, gauche et de face, ainsi qu'une vue occlusale du maxillaire et de la mandibule sont réalisés afin de conserver un support sur lequel les éléments dentaires d'intérêt pourront être étudiés lorsque les pièces anatomiques ou le corps ne seront plus disponibles. Des clichés supplémentaires, plus précis, peuvent être pris si des structures sont particulièrement intéressantes ou discriminantes. Les appareils dentaires amovibles et les moulages d'étude peuvent aussi être photographiés. (2,12) Chaque photographie doit être parfaitement identifiée à l'aide d'une étiquette reprenant le numéro *post-mortem* ou le numéro de scellé.

L'examen radiographique est systématique en cas d'autopsie médico-légale d'un cadavre carbonisé, putréfié ou non identifié, de suspicion de lésions traumatiques, de blessures par projectiles d'arme à feu, ou encore d'autopsie d'un enfant ou d'un nourrisson. (5)

Les radiographies (rétro-alvéolaires, rétro-coronaires, orthopantomogrammes voire clichés occlusaux) sont prises après la dépose des maxillaires lorsque cela s'est avéré nécessaire, afin de faciliter leur réalisation et notamment l'obtention d'incidences proches de celles des radiographies *ante-mortem*.

Elles permettent de mettre en évidence des éléments d'intérêt invisibles lors de l'examen visuel, comme certaines restaurations esthétiques (couronnes, composites, inlays) ou encore la présence de traitements canalaires, chirurgicaux ou implantaires. De plus, l'examen radiographique peut apporter des renseignements concernant les dents absentes (dents extraites ou incluses, germes absents, etc.) ainsi que l'état des structures osseuses et parodontales.

Un status radiographique complet devrait être réalisé de façon systématique, bien que cela ne soit pas toujours le cas. Toutes les dents comportant un soin ou une prothèse doivent être radiographiées.

Les clichés doivent être pris, dans la mesure du possible, dans des conditions comparables à celles des radiographies *ante-mortem* disponibles, afin d'en faciliter la comparaison : même type de radiographie, même positionnement, même incidence et même type d'exposition. En effet, pour *Goldstein et al (1998)*, une déviation horizontale supérieure à

5 degrés entre les radiographies *ante* et *post-mortem* serait le paramètre le plus sensible qui pourrait compromettre l'identification, alors qu'une déviation supérieure à 10 degrés rendrait la comparaison des clichés impossible. À l'inverse, une déviation verticale de 30 degrés n'affecterait pas le résultat de la comparaison.

Georget et Conigliaro (2012) considèrent quant à eux que la déviation verticale constitue également un paramètre risquant d'altérer les résultats. (12)

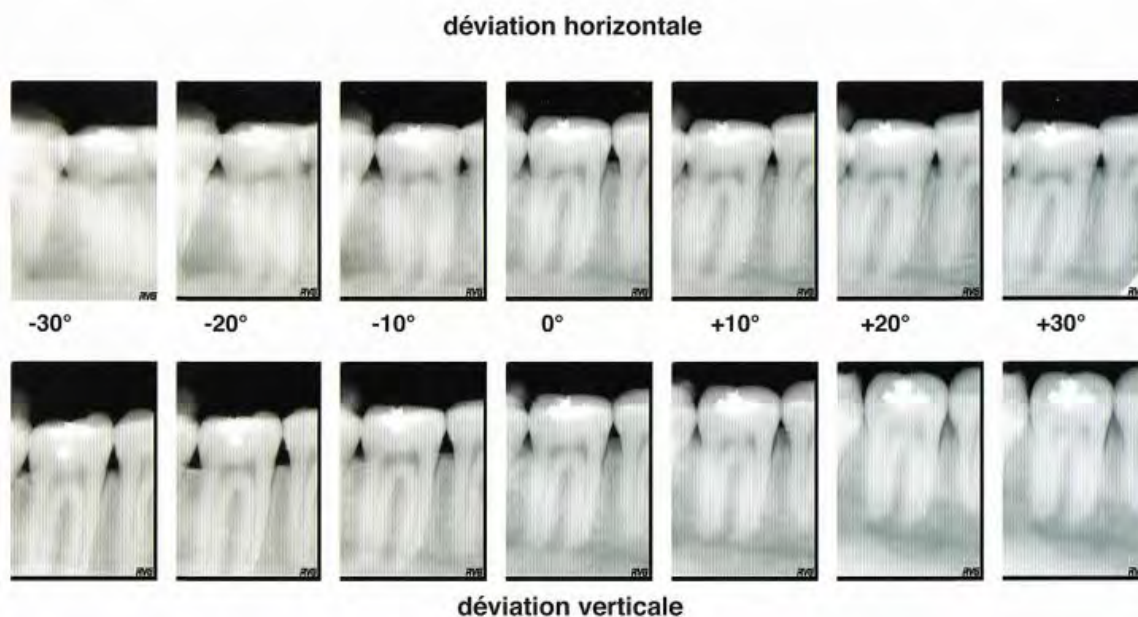


Figure 7 : Incidences de prises de vues et déformations des images radiographiques (Georget, Conigliaro 2012) (12)

Les arcades dentaires peuvent également faire l'objet d'une prise d'empreinte afin de réaliser des modèles pouvant être comparés aux moulages *ante-mortem* s'ils ont été retrouvés. (22)

L'ensemble des examens complémentaires est alors analysé.

Lorsque l'autopsie orofaciale est terminée, l'expert est chargé de restaurer du mieux possible le visage de la victime, en se rapprochant au maximum de son apparence avant les manipulations et les éventuels prélèvements. (12)

Il expose les conclusions de son analyse sous la forme d'un document brouillon par la suite transposé dans un compte rendu qui sera retranscrit sur l'odontogramme *post-mortem*.

Les possibilités de réussite de l'identification dépendent du nombre et de la qualité des indices, cette dernière étant non seulement liée à leur rareté mais aussi à la finesse des détails, à la quantité de renseignements qu'ils apportent, ainsi qu'à leur probabilité d'apparition dans les supports. (22,27)

I.3.2.4. Indices observables

Différents éléments sont recherchés lors de l'examen dentaire *post-mortem*.

Les indices bucco-dentaires regroupent l'ensemble des éléments thérapeutiques, anatomiques, pathologiques ou physiologiques observés dans la cavité buccale d'une victime (cités en fonction de leur pertinence). Ils sont variés, nombreux et, grâce à la résistance des dents, ils sont souvent préservés et exploitables malgré la dégradation du corps. Ils constituent des indices primordiaux dans les procédures d'identification dentaire.

Indices thérapeutiques : (22)

Les indices thérapeutiques regroupent l'ensemble des soins pratiqués sur les organes dentaires.

Ils comprennent en premier lieu les soins conservateurs, qui sont les plus fréquemment rencontrés du fait de la prévalence élevée des lésions carieuses. Leur étendue, leur localisation et le matériau utilisé assurent la personnalisation de la bouche du sujet. Ils peuvent être invisibles lors de l'examen visuel et révélés sur les clichés radiographiques (restauration de petite taille, de teinte proche de celle de la dent support, etc.), photographiques, ou par l'utilisation de moyens particuliers (rouge à lèvres pour mettre en évidence le joint composite/émail, lumière ultraviolette, etc.).

Les traitements endodontiques représentent des indices particulièrement intéressants. En effet, les canaux dentaires étant situés dans une zone protégée de la dent, ils sont analysables longtemps après le décès. De plus, ces traitements nécessitent la réalisation de plusieurs radiographies qui constituent autant d'éléments *ante-mortem* permettant une comparaison ultérieure. L'analyse des clichés rétro-alvéolaires permet la description de leurs particularités, qu'il s'agisse par exemple d'un défaut d'homogénéité ou de longueur de l'obturation, de la présence d'un dépassement apical ou d'une perforation. Le matériau

d'obturation utilisé est également relevé, tout comme la longueur et la morphologie des éventuels tenons intracanaux.

Chez l'enfant, les indices thérapeutiques sont souvent moins exploitables, les arcades étant la plupart du temps complètes et présentant généralement peu de soins dentaires. La présence de traitements prophylactiques au niveau des molaires est recherchée, tout comme celle de traitements endodontiques spécifiques de l'enfant (pulpotomie), de couronnes préformées ou de dispositifs de maintien de l'espace, qui sont alors décrits.

Les éléments prothétiques, qu'ils soient amovibles ou fixes, peuvent renseigner à la fois sur l'identité de la victime et sur les habitudes de travail du praticien et du prothésiste les ayant réalisés.

L'examen *post-mortem* est destiné à décrire ces prothèses et à en préciser les particularités. Dans le cas d'une prothèse amovible, les matériaux utilisés, le type d'édentement, le nombre et la position des dents remplacées ainsi que l'emplacement des crochets et le degré d'usure de la prothèse sont relevés. La forme, la taille et la teinte des dents prothétiques sont également évaluées. La présence de particularités, comme celle d'ancrages de type bouton-pression, est aussi notée. La mise en évidence d'une usure des dents prothétiques, de réparations ou d'adjonctions d'éléments ultérieures à la réalisation de la prothèse donne une indication sur son ancienneté.

La description des prothèses conjointes repose sur le relevé du nombre, de la localisation et du type de prothèse, ainsi que sur le matériau utilisé. Leur examen radiographique est systématique. Le degré de résorption gingivale autour des dents couronnées ainsi que l'usure des faces occlusales et proximales des couronnes renseignent sur leur ancienneté et permettent d'estimer la chronologie de leur mise en place.

La présence d'implants peut aussi donner des informations majeures concernant l'identité de la victime. Leur nombre, leur emplacement, leur type, leur forme et leur taille sont relevés à partir des clichés radiographiques. Par ailleurs, la référence de l'implant, si elle est notée sur le dossier du patient, peut être comparée à celui visualisé lors de l'examen *post-mortem*.

Les dispositifs orthodontiques représentent également des indices intéressants. En effet, ils nécessitent la réalisation de photographies, de radiographies et de moulages qui, lorsqu'ils sont retrouvés, constituent d'excellents éléments de comparaison.

Cependant, les séances de motivation à l'hygiène bucco-dentaire nécessaires à ce type de traitement ont tendance à réduire le risque carieux, et donc à diminuer la fréquence des soins conservateurs pouvant être utiles à l'identification.

La présence d'une contention au niveau des dents antérieures ou l'absence de quatre prémolaires dans une bouche saine témoignent d'un traitement orthodontique antérieur.

Les actes chirurgicaux peuvent aussi donner des indications sur l'identité de la victime. En effet, les avulsions dentaires peuvent laisser des traces informant sur l'ancienneté du geste (le remaniement de l'os est variable selon la durée écoulée depuis l'avulsion) ou sur un incident survenu lors de sa réalisation (apex laissé en place, etc.). Le déplacement des dents adjacentes (version) et antagonistes (égression) signe une extraction relativement ancienne. La présence d'alvéoles déshabitées sans cicatrisation peut être liée à une avulsion récente ou à une extraction *péri* ou *post-mortem* volontaire ou involontaire (liée à la dégradation du cadavre). La mise en évidence d'autres actes chirurgicaux comme une hémisection radiculaire, une résection apicale ou une amputation radiculaire, constitue également un élément intéressant pour l'identification de la victime. Enfin, les séquelles des traitements parodontaux, comme les cicatrices ou les matériaux de comblement, informent sur les soins reçus par la victime et permettent des comparaisons avec les données *ante-mortem*.

Indices anatomiques : (16,22)

Ils représentent l'ensemble des variations caractérisant une dent, une arcade, une bouche ou un crâne, et s'avèrent d'autant plus intéressants qu'ils sont rares dans la population.

Les anomalies dentaires peuvent concerner le nombre (agénésie, dent surnuméraire), la forme (dent riziforme, racine surnuméraire, etc.), le volume (microdontie, macrodontie), la position (ectopie, rotation, version, etc.) et la structure (hypoplasie, dysplasie) des dents. Elles peuvent être isolées ou associées à des syndromes complexes, dont les signes doivent être recherchés lors de l'examen autopsique général.

Les variations de l'anatomie osseuse, si elles sont répertoriées sur le dossier de la victime supposée ou objectivables sur les examens radiographiques *ante-mortem*, peuvent également contribuer à identifier le cadavre. Elles peuvent par exemple correspondre à une position inhabituelle du foramen mentonnier ou à la présence de tori mandibulaires. De plus, la morphologie et le cloisonnement des cavités aériennes de la face sont propres à chaque individu, et peuvent donc constituer un élément de comparaison intéressant.

Enfin, l'anatomie des tissus mous, et notamment des sillons des lèvres et des crêtes palatines, peut faire l'objet d'une étude spécifique (chéiloscopie ou rugoscopie) qui reste à l'heure actuelle peu utilisée du fait du manque de documentation *ante-mortem*.

L'ensemble des variations anatomiques mises en évidence doit être relevé, analysé, et peut, si nécessaire, faire l'objet de clichés radiographiques dédiés.

Indices pathologiques : (22)

Ils regroupent les manifestations pathologiques bucco-dentaires non traitées observables lors de l'examen *post-mortem*.

Les traumatismes dentaires, qu'il s'agisse de fêlures ou de fractures, doivent être décrits et analysés en gardant à l'esprit qu'ils peuvent être *ante* ou *post-mortem*. En effet, la dessiccation des tissus dentaires, augmentée par la carbonisation, le séjour du cadavre dans le sol et les manipulations, entraîne leur fragilisation qui peut être à l'origine de ces altérations.

La présence de cicatrices, d'asymétries, de déformations ou de troubles de l'articulé dentaire en lien avec un traumatisme maxillo-facial *ante-mortem* doit également être relevée.

Les clichés radiographiques *post-mortem* permettent de mettre en évidence les séquelles osseuses des traumatismes ainsi que le matériel d'ostéosynthèse mis en place lors de leur prise en charge, qui pourra être comparé à celui apparaissant sur les documents *ante-*

mortem. La mise en évidence d'un traumatisme sévère ancien doit faire rechercher l'existence d'un dossier hospitalier *ante-mortem*, les atteintes majeures étant généralement prises en charge en milieu hospitalier.

Les lésions tumorales de la cavité buccale et des maxillaires doivent aussi être étudiées. Qu'elles soient bénignes ou malignes, elles sont surtout contributives lorsqu'elles ont été diagnostiquées et traitées, puisque leur diagnostic et leur prise en charge nécessitent la réalisation d'examen paracliniques (orthopantomogramme, clichés occlusaux ou rétro-alvéolaires voire Cone Beam CT) qui constituent autant d'éléments de comparaison.

Les tumeurs malignes sont plus contributives que les atteintes bénignes, car elles nécessitent le recours à des traitements plus lourds pouvant donc laisser des traces plus facilement observables (séquelles de radiothérapie, de chimiothérapie, d'exérèse chirurgicale, etc.).

Les lésions carieuses, de par leur fréquence élevée, sont relativement peu contributives pour l'identification de la victime. Elles doivent cependant être reportées sur le schéma dentaire *post-mortem*, en précisant leur localisation et le degré d'atteinte de la dent concernée. Par ailleurs, la présence de lésions carieuses, notamment lorsqu'elles sont multiples et non traitées, informe sur l'hygiène bucco-dentaire de la victime, son suivi dentaire ainsi que sur certaines circonstances particulières (milieu défavorisé, toxicomanie, consommation de tabac et d'alcool, de psychotropes, exposition professionnelle, etc.).

Enfin, du fait des pertes osseuses très caractéristiques et objectivables sur les pièces osseuses et les radiographies qu'elles entraînent, les gingivites mais surtout les parodontites peuvent donner des informations quant à l'identité de la victime.

Indices physiologiques : (22)

Ils correspondent aux caractères liés à l'activité des fonctions bucco-dentaires et aux habitudes de vie du sujet.

Les colorations dentaires, qu'elles soient extrinsèques ou intrinsèques, sont relevées lors de l'examen dentaire *post-mortem* mais sont peu contributives pour l'identification de la

victime car elles ne sont généralement pas relevées dans le dossier *ante-mortem*. Cependant, elles permettent d'obtenir des renseignements sur le mode de vie du sujet (tabagisme, prise de médicaments, qualité du brossage, etc.).

Des colorations *post-mortem*, rosées le plus souvent, ainsi que des modifications de la teinte des dents liées à la carbonisation du cadavre peuvent être observées. Elles ne doivent pas être confondues avec une dyschromie *ante-mortem*.

La présence et la quantité de tartre renseignent sur les habitudes de vie, d'hygiène et de suivi bucco-dentaire de la victime.

Enfin, le degré d'abrasion dentaire ainsi que la présence, la localisation et l'importance des myolyses ou encore l'existence de résorptions radiculaires doivent être relevés lors de l'examen *post-mortem* et comparés, lorsque cela est possible, au dossier *ante-mortem*.

L'ensemble de ces indices constitue les constatations *post-mortem* qui sont regroupées au sein d'un odontogramme *post-mortem*.

I.3.3. Comparaison des éléments *ante* et *post-mortem*

Une fois les données *ante* et *post-mortem* obtenues et triées, elles sont regroupées sous la forme d'odontogrammes *ante* (jaune) et *post-mortem* (rose) qui permettent la visualisation rapide de tous les éléments d'intérêt.

Si un seul expert a été nommé, il analyse en premier lieu les indices *post-mortem* puis s'intéresse aux supports *ante-mortem*, avant de confronter l'ensemble des données. L'idéal serait de travailler à deux praticiens, l'un relevant les supports et l'autre les indices. (27)

Il est primordial de pouvoir standardiser la procédure de comparaison en utilisant un format unique de fiche et de terminologie, ce qui s'avère difficile au niveau national et international du fait du grand nombre d'équipes d'identification impliquées.

Les odontogrammes *ante* et *post-mortem* ci-dessous peuvent être utilisés comme « standards ». Ils sont disponibles sous la forme de PDF modifiables. (2)

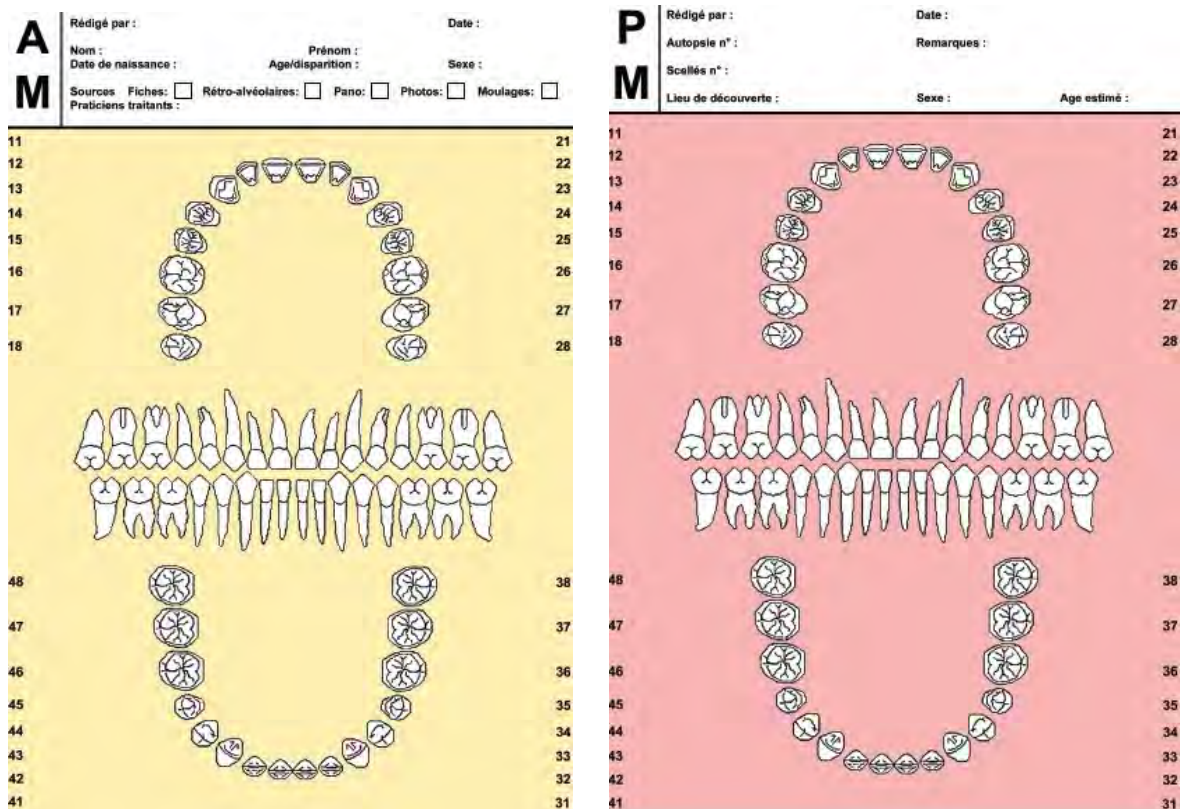


Figure 8 : Odontogrammes ante et post-mortem (31)

Ils sont constitués d'un en-tête variable selon le type d'odontogramme, d'un schéma et de légendes.

Les arcades dentaires sont représentées en vue occlusale et vestibulaire, avec les racines. Cette disposition permet de dessiner sur les faces occlusales (« les arcades ») ce qui est directement visible à l'examen clinique ou sur une photographie occlusale et, sur les représentations en vue vestibulaire (« l'étalé »), les éléments observables à l'examen radiologique. Tous les soins, prothèses et détails anatomiques d'intérêt sont donc relevés et présentés de façon similaire sur les deux schémas. (22)

La légende permet de relever l'annotation principale ainsi que des précisions ou des détails particuliers pour chaque dent.

Les odontogrammes sont remplis à l'aide de symboles permettant de représenter les éléments les plus contributifs sans noter l'ensemble des détails, afin de ne pas surcharger la représentation graphique.

Une fois complétés, ils sont facilement comparables, la conclusion de cette confrontation (*matching*) étant alors énoncée et discutée dans un odontogramme de comparaison. Il permet la mise en évidence facile et rapide des éléments concordants (en vert), compatibles (en orange) et incompatibles (en rouge), et constitue la base de l'argumentation conduisant ou non à l'identification de la victime. (2)

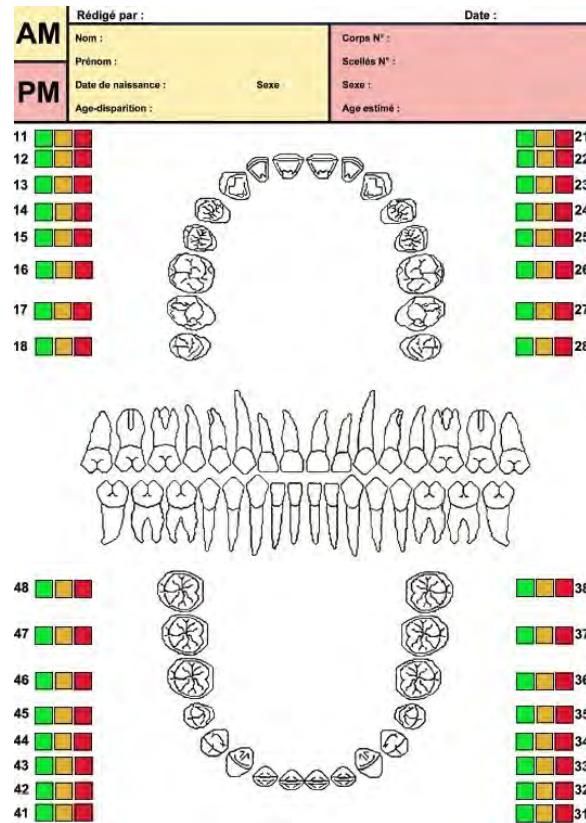


Figure 9 : Odontogramme de comparaison (31)

La confrontation des données est dans un premier temps destinée à rechercher la présence d'une compatibilité plausible, voire patente, ou d'une incompatibilité flagrante entraînant le rejet de l'identité supposée.

Pour cela, une pré-identification positive ou négative est réalisée en analysant la formule dentaire (le passage de la formule *ante-mortem* à la formule *post-mortem* est-il cohérent ?).

À partir de là, trois situations sont possibles : la flagrante d'incohérence, la flagrante de cohérence ou la proximité de cohérence. (22)

Des formules dentaires différentes ne pouvant pas découler l'une de l'autre (dents absentes des supports *ante-mortem* mais présentes sur le cadavre sans possibilité d'erreur,

par exemple) excluent d'emblée l'identité proposée. L'analyse des supports est stoppée à ce stade, l'identité étant exclue avec certitude.

Lorsque les formules dentaires sont identiques point par point, on peut parler de flagrance de cohérence sans pour autant affirmer l'identité de la victime à ce stade. L'analyse doit se poursuivre.

Enfin, face à des formules dentaires très proches mais présentant des différences explicables, l'identité n'est pas rejetée et le travail doit être prolongé.

Lorsque la pré-identification a conclu à une admissibilité de l'identité supposée, la poursuite de l'analyse doit permettre de mettre en évidence le maximum de concordances entre données *ante* et *post-mortem* et de rechercher d'éventuelles discordances, en allant des supports vers les indices. (22)

Contrairement aux éléments concordants ou compatibles qui ne posent généralement pas de problème, les éléments incompatibles doivent être soigneusement analysés, en prenant en compte le contexte global et sans exclure d'emblée l'identité supposée.

En effet, la fiche dentaire *ante-mortem* peut être incomplète (pas de prise en compte des soins antérieurs à l'arrivée dans un nouveau cabinet) ou mal remplie (erreurs de secteur, de cotation). Par ailleurs, des clichés radiographiques peuvent manquer, être incomplets ou mal numérotés.

De plus, il peut y avoir un décalage dans le temps des indices par rapport aux supports *ante-mortem*, du fait de la présence sur les restes à examiner de soins dentaires récents ne figurant pas sur le dossier *ante-mortem* ou du recours de la victime à un autre dentiste.

Des soins plus ou moins anciens peuvent aussi avoir été altérés par le temps ou par des processus *péri* ou *post-mortem* (carbonisation, environnement dans lequel a séjourné le corps...) qui ont également pu modifier la formule dentaire (expulsion de dents, perte d'éléments prothétiques ou de restaurations, fractures dentaires, etc.).

L'absence de concordance à 100% entre données *ante* et *post-mortem* n'exclut donc pas d'office l'identité supposée. (2)

En théorie, l'identification odontologique nécessite la présence de 12 éléments concordants pris en compte dans un contexte global et en tenant compte des erreurs possibles entre dossier *ante-mortem* et constatations *post-mortem*. En pratique, la pertinence de ces éléments (dent lactéale avec des rhizalyses chez un adulte, canine bifide, etc.) prévaut sur leur nombre. Si les éléments observés sont très discriminants, un nombre plus faible de concordances peut être suffisant pour affirmer l'identité de la victime. (61)

À l'inverse, une constatation odontologique fréquente dans la population générale (l'éruption partielle des dents de sagesse, par exemple) n'a qu'une faible valeur identifiante. (1,2)

Il est parfois possible de réaliser une identification à partir d'un seul élément dentaire restant, s'il comporte suffisamment de caractéristiques discriminantes. Dans d'autres cas, la présence de l'ensemble des dents et des documents *ante-mortem* associés peut ne pas permettre l'identification de la victime si sa denture ne présente pas suffisamment de particularités remarquables. (34,35)

Pour rechercher les concordances et les discordances, les odontogrammes doivent être comparés avec précision. C'est la phase la plus longue du travail.

L'absence d'un élément thérapeutique sur un support alors qu'il est présent sur un indice et compatible historiquement pousse l'expert à rechercher une confirmation sur un support ultérieur, chez un autre praticien par exemple.

À l'inverse, l'absence d'un caractère anatomique sur un support objectif alors qu'il est présent sur un indice remet en cause l'identité présumée.

Enfin, la présence d'un élément sur un support alors qu'il est absent sur l'indice doit être discutée en fonction de sa nature.

Cette étape peut nécessiter la réalisation de nouveaux examens complémentaires, en cherchant à réaliser les clichés radiographiques selon une incidence la plus proche possible de celle des clichés *ante-mortem*.

Lorsque les concordances sont faibles en quantité et/ou en qualité, une étude plus détaillée est réalisée en recherchant notamment les signes discrets, qui correspondent à des éléments rarement observés car inhabituels ou difficiles à mettre en évidence. Un nouvel examen permet souvent à l'expert de conforter son jugement.

Au cours de l'examen minutieux des différents éléments, le passage de concordances apparentes à incompatibilités quasi certaines ou d'incompatibilités apparentes à analogies admissibles est possible. Cette situation peut être réelle et exclure l'identité, ou être liée à une erreur du praticien ayant fourni les supports *ante-mortem* ou de l'expert ayant analysé les indices *post-mortem*. Ces voies de passage doivent être discutées et argumentées dans le rapport d'expertise.

La confrontation des données est donc destinée à analyser le nombre, la qualité et la fiabilité des concordances ainsi qu'à expliquer les discordances ou les erreurs, afin de déterminer la probabilité avec laquelle le cadavre appartient à la victime supposée. Elle dépend du nombre de caractères et de leur fréquence d'apparition dans la population considérée, celle-ci étant définie par des études épidémiologiques et par des statistiques. Entre l'exclusion certaine d'identité et l'affirmation absolue de celle-ci, il existe statistiquement une infinité de solutions intermédiaires. Par ailleurs, l'exclusion certaine d'identité est beaucoup plus facile à démontrer que son affirmation puisqu'un seul élément incompatible ne pouvant être expliqué suffit à rejeter l'identité supposée. (22)

La démarche d'identification d'une victime inconnue est pluridisciplinaire. Elle repose sur l'intervention des forces de l'ordre mais aussi de différents spécialistes comme le médecin légiste, l'anthropologue, le généticien ou encore l'odontologiste médico-légal. Afin d'éviter les influences entre les différents intervenants, les paramètres d'identification sont évalués séparément par les différents protagonistes, puis leurs résultats sont mis en parallèle pour conclure à l'identification positive ou non de la victime. (20)

L'association des résultats obtenus par les différentes méthodes d'identification permet de se prémunir d'erreurs ayant pu affecter l'une ou l'autre d'entre elles, et qui pourraient aboutir à de dramatiques erreurs d'identification. (36)

I.3.4. Rédaction du rapport d'expertise

Le rapport d'expertise en identification comparative est le document qui atteste de l'identification. Lorsque l'identité est confirmée, il représente donc la certitude du décès de la personne disparue pour sa famille qui peut alors commencer son travail de deuil. Dans les affaires pénales, il peut relancer le dossier.

Il peut être destiné à l'autorité requérante, aux avocats des parties ou aux confrères experts en cas de contre-expertise, et nécessite donc d'être compréhensible de chacun d'entre eux, ce qui rend sa rédaction particulièrement complexe. Il doit par ailleurs comporter toutes les données utilisées pour la démonstration. La reproduction des pièces du dossier a ici un rôle démonstratif par l'image, et les annexes permettent d'assurer la clarté de l'exposé.

Il doit être rédigé dans un style concis, en utilisant un vocabulaire simple et en expliquant les termes techniques dans un glossaire afin que l'ensemble des acteurs puisse les assimiler. Sa présentation, sa typographie et son iconographie doivent permettre sa compréhension. (22)

Seuls les éléments (photographies, radiographies, etc.) de bonne qualité et présentant un réel intérêt informatif doivent être reproduits dans ce document afin de favoriser son analyse et sa clarté. (33)

La présentation du rapport est propre à chaque expert et peut être complète ou plus simplifiée.

Il doit dans tous les cas comporter les références judiciaires de l'affaire, la mission confiée à l'expert, ainsi que les éléments historiques indispensables (date de réception de la mission, dates des opérations les plus significatives, date d'envoi, etc.). La manipulation des scellés (ouverture, réouverture) doit également figurer dans ce document.

Les opérations de remise en état des pièces anatomiques sont décrites et les données objectives *ante-mortem* de la victime supposée et *post-mortem* du cadavre examiné sont listées, leur présentation devant permettre une comparaison directe.

Les indices recueillis lors de l'examen dentaire *post-mortem* peuvent être présentés sous la forme d'un odontogramme *post-mortem* ou d'un phodontogramme.

L'odontogramme peut être anatomique (comme celui utilisé par l'AFIO en France), les dents étant alors représentées selon leur anatomie réelle, schématique (comme celui utilisé par Interpol), les organes dentaires correspondant alors à des carrés sur lesquels l'ensemble des faces dentaires sont représentées, ou mi anatomique-mi schématique.

Le phodontogramme associe quant à lui des photographies des faces occlusales maxillaires et mandibulaires et un texte descriptif détaillant l'état de chaque dent, la nomenclature recommandée par Interpol au niveau international étant celle de la FDI. (12)

Il est accompagné d'une série de trois photographies du maxillaire et de la mandibule en vues antérieures et latérales droite et gauche, ainsi que de deux vues droite et gauche des arcades en occlusion. Des photographies des signes particulièrement discriminants peuvent également le compléter.

Il atteste de l'intégralité de l'examen dentaire, facilite l'exploitation des données et en assure la préservation. La présence de photographies, plus que celle d'un simple schéma comme celui de l'odontogramme, permet de soutenir les vérifications faites après l'examen clinique et évite les oublis, les erreurs de position des dents ou des soins qui peuvent parfois être retrouvées sur les odontogrammes.

11	saine
12	saine
13	saine
14	amalgame distal
15	couronne CM avec trt canalaire
16	amalgame MOD et composite OV
17	amalgame O et amalgame OP
18	absente ante-mortem



21	saine
22	saine
23	saine
24	pont CM en extension
25	pilier CM avec trt canalaire
26	couronne coulée en métal blanc
27	amalgame MOD
28	amalgame occlusal

48	amalgame mésial
47	amalgame occlusal avec trt canalaire
46	absente Ante Mortem
45	saine
44	saine
43	saine
42	saine
41	saine



38	absente Post Mortem
37	amalgame mesio-occlusal
36	prépa.coronaire avec trt canalaire
35	amalgame occluso-distal
34	saine
33	saine
32	saine
31	absente Post Mortem

Figure 10 : Exemple de phodontogramme (12)



Vues latérales droite



Vues antérieures



Vues latérales gauche



Figure 11 : Vues antérieures et latérales droite et gauche des maxillaires (12)

Les résultats peuvent être présentés sous la forme d'un document comparatif d'identification, qui permet une visualisation aisée des concordances et des discordances entre les éléments *ante* et *post-mortem*. Il est constitué de quatre tableaux, chacun représentant un secteur dentaire et chaque ligne renvoyant à une dent. Les caractéristiques *ante* et *post-mortem* de chaque organe dentaire sont retranscrites dans la case correspondante et les éléments ainsi relevés sont comparés. La colonne « comparaison » fait apparaître la compatibilité, l'incompatibilité, la probabilité ou le non renseignement des éléments concernant chaque dent ainsi que la source de documentation (feuille de soins, radiographie, etc.), pour permettre une éventuelle vérification. (12)

	POST MORTEM	ANTE MORTEM	COMPARAISON
11	Saine		
12	Saine		
13	Saine		
14	Amalgame distal		
15	Couronne CM avec trt canalair	Couronne CM avec trt canalair	Compatible (FS)
16	Amalgame mésio-occluso-distal	Amalgame mésio-occluso-distal	Compatible (RX)
17	Amalgame O et amalgame OP	Amalgame O	Compatible (RX)
18	Absente post-mortem		
	POST MORTEM	ANTE MORTEM	COMPARAISON
21	Saine		
22	Saine		
23	Saine		
24	Pont CM en extension	Pont CM en extension	Compatible (FS/RX)
25	Pilier céramo-métallique	Pilier céramo-métallique	Compatible (FS/RX)
26	Couronne coulée en métal blanc	Couronne coulée en métal blanc	Compatible (RX)
27	Amalgame mésio-occluso-distal	Amalgame mésio-occluso-distal	Compatible (RX)
28	Amalgame occlusal	Amalgame occlusal	Compatible (FS)
	POST MORTEM	ANTE MORTEM	COMPARAISON
31	Absente post-mortem		
32	Saine		
33	Saine		
34	Saine		
35	Amalgame occluso-distal	Amalgame occluso-distal	Compatible (RX)
36	Prépa. coronaire avec trt canalair	Couronne céramo-métallique	Compatible (RX)
37	Amalgame mésio-occlusal	Amalgame mésial	Compatible (RX)
38	Absente post-mortem		
	POST MORTEM	ANTE MORTEM	COMPARAISON
41	Saine		
42	Saine		
43	Saine		
44	Saine		
45	Saine		
46	Absente ante-mortem	Avulsion	Compatible (FS)
47	Amalgame occlusal + trt canalair	Amalgame occlusal	Compatible (RX)
48	Amalgame mésial	Amalgame mésial	Compatible (RX)
<i>Tous les points de comparaison existants sont compatibles. Ces points concernent des soins et des travaux prothétiques caractéristiques.</i>			

Figure 12 : Exemple de document comparatif d'identification (12)

Un compte-rendu synthétique de l'analyse comparative présente le résultat sous forme d'encadré. La discussion est placée à part de la présentation des données objectives, car elle introduit la notion d'avis de l'expert et peut être contestée. (22)

Lorsque la mission a abouti à une identification positive, affirmée dans le rapport avec son degré de probabilité, l'expert est rarement cité à comparaître devant les juridictions de jugement. Cependant, si l'identité est contestée, une nouvelle expertise peut être demandée. Les documents originaux et le premier rapport sont alors transmis à l'expert nouvellement nommé. Une réunion confrontant l'avis des différents experts peut être organisée à la demande du magistrat, bien que les résultats, basés sur les mêmes éléments, soient généralement les mêmes.

Lorsque l'identité supposée est exclue, l'expert doit fournir, en plus du rapport comparatif final, un descriptif complet des éléments *post-mortem* relevés, qui pourra être utilisé et diffusé si une nouvelle identité est proposée.

Enfin, lorsque l'identification n'a pas abouti, les enquêteurs sont invités à rechercher de nouveaux éléments qui permettraient la reprise du dossier, une partie plus ou moins importante du rapport devant alors être réécrite selon le nombre et la nature des nouveaux supports. (22)

1.4. Avantages

L'identification comparative odontologique présente différents avantages.

C'est une technique relativement simple à mettre en œuvre. Elle est rapide si un odontologiste médico-légal est présent dans le service de médecine légale ou si les médecins légistes sont formés à l'identification odontologique, ces derniers permettant alors un débrouillage odontologique et pouvant éventuellement établir une exclusion flagrante. Par ailleurs, l'analyse des éléments *ante* et *post-mortem* par un odontologiste médico-légal peut permettre, lorsqu'ils sont suffisants en quantité et en qualité, d'aboutir à une identification absolue ou à une exclusion certaine.

L'expert peut communiquer le résultat de l'étude comparative en 24 heures, dès lors qu'il dispose des données *ante-mortem*. (8)

Il s'agit en outre d'une technique très performante, notamment dans le cas des catastrophes collectives.

Par ailleurs, elle reste possible lorsqu'aucun échantillon d'ADN n'est disponible ou lorsque le matériel génétique est détruit et inutilisable à des fins d'identification.

Les organes dentaires étant particulièrement résistants aux agressions extérieures, l'identification dentaire est généralement la seule possible dans les cas de carbonisation extrême (lorsque le corps a été soumis à des températures telles que les restes ne peuvent être retrouvés que par tamisage), l'ADN étant alors détruit. Cependant, dans de telles conditions, les dents, restaurations et prothèses sont altérées, déformées voire détruites. L'identification dentaire se révèle alors particulièrement complexe, nécessitant de prendre d'importantes précautions et de connaître parfaitement l'anatomie dentaire. (2)

I.5. Limites

Les difficultés et les limites de l'identification odontologique comparative sont de différents ordres et peuvent être liées au recueil et à l'analyse des données *ante-mortem* ou au relevé des indices *post-mortem*.

I.5.1. Recueil et analyse des supports *ante-mortem*

I.5.1.1. Recueil des éléments *ante-mortem*

L'identification par voie dentaire nécessite en premier lieu de disposer de données *ante-mortem*, préalable indispensable à toute comparaison. Pour cela, une identité supposée de la victime est obligatoire afin de rechercher efficacement son dossier médical.

Dans certains cas, il est particulièrement difficile voire impossible de retrouver la fiche dentaire de la victime, notamment en ce qui concerne les sans domicile fixe et les patients n'ayant aucun suivi bucco-dentaire, fréquents dans la population médico-légale. (1)

Par ailleurs, le recueil des données *ante-mortem* peut être compliqué par l'origine étrangère de la victime (dans le cas des catastrophes de masse, par exemple), mais aussi par l'augmentation du nomadisme médical. En effet, l'existence de plusieurs praticiens traitant un même patient oblige les forces de l'ordre à retrouver, si ce n'est l'ensemble des dossiers dentaires du patient, du moins le dernier en date, supposé être le plus complet et le plus proche de son état bucco-dentaire au moment du décès.

De plus, la présence de dossiers multiples a une incidence sur les erreurs qu'ils peuvent comporter, celles-ci se perpétuant souvent dans un dossier unique alors qu'elles peuvent être corrigées dans des dossiers différents, ce qui complexifie l'analyse par l'expert mais facilite leur mise en évidence. (22)

Enfin, les données *ante-mortem* transmises aux experts, et notamment les radiographies, peuvent faire l'objet d'une erreur d'identité du patient concerné, à l'origine de difficultés voire d'erreurs d'identification. (1)

I.5.1.2. Analyse des supports recueillis

L'analyse des éléments *ante-mortem* recueillis, indispensable à une identification odontologique, peut être compliquée par différents biais.

La première difficulté repose sur le fait qu'il n'existe pas de fiche dentaire type, et que chaque praticien peut donc relever les éléments d'intérêt sur le support (papier ou informatique) et de la manière qu'il souhaite (manuscrite ou informatique, forme plus ou moins précise, sophistiquée, schéma ou simple relevé des soins réalisés, etc.), rendant leur analyse plus malaisée pour l'identificateur.

L'existence d'un odontogramme unique utilisable à la fois sous forme papier et informatisée faciliterait donc le travail de recherche des équipes médico-légales, en simplifiant la comparaison avec les documents *post-mortem*. (37)

À l'heure actuelle, l'immense majorité des cabinets dentaires est équipée de logiciels informatiques de gestion des dossiers, ce qui permet déjà un semblant d'homogénéisation des fiches dentaires. Celles-ci comportent la liste des actes réalisés, associée à un schéma dentaire détaillé mis à jour au fur et à mesure de l'évolution de la denture.



Figure 13 : Exemple de schéma dentaire informatisé (2)

Cependant, les dossiers les plus anciens peuvent n'être disponibles qu'au format papier et être ainsi difficiles à analyser du fait de leur présentation, de leur précision, de la présence de symboles ou d'abréviations propres au praticien concerné ou plus simplement de son écriture. De plus, l'informatisation massive des cabinets pose la question de la conservation des fiches dentaires sur le long terme, notamment en cas de changement de logiciel en cours d'activité ou de départ à la retraite.

Les dossiers dentaires peuvent également être complexes à analyser s'ils sont incomplets, ne renfermant par exemple pas de schéma dentaire initial et ne tenant donc pas compte des soins réalisés antérieurement à l'arrivée du patient dans le cabinet. Par ailleurs, ils recensent généralement les soins effectués mais pas les particularités anatomiques (de forme et/ou de nombre des dents, par exemple), qui peuvent s'avérer primordiales dans le processus d'identification.

Le contenu des dossiers dentaires n'est à l'heure actuelle régi que par des recommandations de l'ANAES. (25)

La mise en place d'un texte légal définissant clairement les éléments qu'ils doivent recenser pourrait permettre une nette amélioration de la tenue de ces dossiers. (38)

Ils peuvent aussi être altérés (mauvaise conservation des radiographies, vieillissement de l'encre des dossiers dactylographiés, moulages fracturés, etc.), ce qui complique leur étude et peut nécessiter l'intervention des services techniques des enquêteurs. (22)

La dénomination des dents peut également compliquer l'analyse des données car, si elle est relativement homogène en Europe, ce n'est pas le cas à l'échelle mondiale. En fonction de l'origine supposée de la victime, l'identificateur peut donc être confronté à une nomenclature qu'il ne maîtrise pas.

Le dossier dentaire peut aussi présenter des erreurs de numérotation, que celles-ci concernent le numéro de la dent ou le secteur traité (notamment des problèmes de latéralité droite/gauche). Il existe trois types d'erreurs qui peuvent être en lien avec l'anatomie (proximité, symétrie, côté, etc.), la nomenclature utilisée, ou avec le praticien ou son assistante (fatigue, étourderie, erreur d'interprétation, de communication ou de transcription par l'un des deux protagonistes). Elles sont résumées dans le tableau suivant.

Erreur (exemple)	Type	Fréquence	Origine
47 pour 46	Erreur de proximité	+++	Interprétation, fatigue...
47 pour 37	Erreur de côté	++	Dyslexie
47 pour 17	Erreur de maxillaire	+	Étourderie

Figure 14 : Fréquence des erreurs de numérotation des dents (22)

Le dossier *ante-mortem* peut également contenir des erreurs de cotation des actes réalisés (erreurs dans l'intitulé, actes non cotés, actes cotés non réalisés, etc.) qui peuvent conduire à des erreurs d'identification. De ce fait, l'odontogramme *ante-mortem* ne doit pas être établi en reproduisant simplement celui présent sur le dossier *ante-mortem*. Un examen clinique détaillé associé à la confrontation des supports *ante-mortem* avec les indices *post-mortem* est nécessaire pour limiter les risques d'erreurs.

Lorsque l'expert découvre une erreur dans la documentation *ante-mortem*, il doit donc la corriger en s'appuyant sur des supports objectifs (radiographies par exemple). (22)

De plus, des soins postérieurs à ceux recensés sur le dossier dentaire peuvent être objectivables en bouche. La présence de soins non répertoriés ou de pathologies inexistantes sur les photographies et les radiographies *ante-mortem* ne doit donc pas

exclure d'office l'identité supposée. Il faut alors rechercher la cohérence entre les différents éléments et la possibilité pour ces pathologies ou ces traitements de découler de la situation clinique décrite dans les documents *ante-mortem*.

Par ailleurs, *Croissant-Parmentier et Parmentier (1995)* considèrent que plus l'écart entre deux clichés radiographiques est faible, plus les chances d'aboutir à une identification sont grandes. Ainsi, lorsque le décalage dans le temps entre les documents *ante-mortem* (dont les clichés radiographiques) et *post-mortem* est important (cliché *ante-mortem* réalisé chez un sujet très jeune alors que la victime supposée est à présent adulte, ou évolution importante d'une pathologie entre les deux radiographies par exemple), l'identification peut être compromise voire impossible. (12)

Pour pallier aux différentes difficultés précitées, il apparaît primordial de sensibiliser les chirurgiens-dentistes à l'importance de la tenue correcte des dossiers dentaires, qui doivent être complets et facilement exploitables par les experts médico-légaux. La formation initiale et la formation continue doivent donc être développées en ce sens afin que chaque praticien intègre l'importance de réaliser pour tout nouveau patient un schéma dentaire initial regroupant l'ensemble des soins présents en bouche mais aussi les particularités observées (tatouages gingivaux, malpositions, rotations, colorations et particularités anatomiques, etc.). Ce dossier doit être mis à jour en fonction des soins réalisés.

L'informatisation des cabinets dentaires génère un gain d'efficacité dans leur gestion et ainsi un gain de temps permettant d'établir de meilleurs dossiers dentaires. Par ailleurs, les dossiers informatiques sont stockés sur un disque dur et ne prennent donc pas de place, ce qui les rend plus faciles à conserver que les fiches papier. Enfin, leur accessibilité est nettement améliorée puisqu'ils sont faciles et rapides à consulter, ne nécessitant pas de rechercher le dossier souhaité parmi un nombre important de dossiers papier. (39)

I.5.2. Relevé des indices *post-mortem*

Le recueil des indices *post-mortem* est plus facile à gérer que l'analyse des supports *ante-mortem* car il est réalisé par une personne unique, ce qui limite les biais et les erreurs. De plus, en cas de doute ou d'incohérence flagrante, un réexamen du corps est possible.

Cependant, bien que l'examen *post-mortem* soit effectué par un spécialiste, l'aspect de plus en plus esthétique et naturel des soins et prothèses dentaires peut les rendre difficiles à visualiser sur des corps altérés, aboutissant ainsi à des erreurs d'identification (fausses exclusions notamment).

En outre, grâce aux différents programmes de prévention mis en œuvre ces dernières années, de plus en plus de patients, et notamment les plus jeunes, ne présentent aucun soin dentaire. Leur denture totalement saine empêche alors de réaliser des comparaisons performantes, en l'absence d'éléments discriminants. (2)

L'augmentation du recours aux traitements orthodontiques est également à l'origine d'une harmonisation des sourires, avec une diminution des malpositions dentaires, ces éléments ne pouvant alors plus être utilisés pour l'identification des victimes.

Enfin, le recueil des données *post-mortem* n'est effectué que sur les éléments en présence. En effet, des phénomènes *péri-mortem* (rixes, coups et blessures, etc.) et *post-mortem*, comme les mutilations mais aussi les longs séjours en milieu naturel, peuvent altérer le cadavre. Ils peuvent notamment entraîner la disparition d'éléments osseux (parois alvéolaires par exemple), l'ouverture de sutures osseuses comme celle du palais, ainsi que la désarticulation voire la perte de la mandibule. Par ailleurs, ces phénomènes peuvent être à l'origine de la perte ou de l'altération de certaines dents (monoradiculées, organes dentaires présentant une atteinte parodontale, etc.), restaurations, éléments prothétiques amovibles ou fixes, et de la présence de fractures dentaires sur des dents initialement saines ou cariées. (22)

Les éléments absents ne sont donc pas pris en compte lors de l'établissement de la formule dentaire *post-mortem*, ce qui peut biaiser l'identification de la victime.

I.5.3. Formation des professionnels

La dernière limite de l'identification odontologique repose sur l'insuffisance de formation des médecins légistes aux problématiques dentaires, et notamment à l'utilisation des termes médicaux appropriés. En effet, tous ne sont pas sensibilisés aux termes spécifiques employés pour nommer un élément d'intérêt (élément anatomique, type de restauration ou de prothèse, présence d'un inlay-core simple ou à clavette, etc.) ou le localiser (numéro de la dent et face(s) concernée(s)). L'utilisation des termes adéquats permettrait de se rapprocher le plus possible des informations répertoriées dans le dossier dentaire du patient.

Enfin, ces professionnels doivent être capables de reconnaître et d'identifier le plus d'éléments possibles, sans pour autant être des spécialistes de la cavité buccale.

II. IDENTIFICATION COMPARATIVE PAR L'ADN

II.1. Généralités

II.1.1. Historique

La première utilisation du procédé d'analyse des empreintes génétiques date de 1985, au Royaume-Uni. Une équipe de chercheurs britanniques, dirigée par Alec Jeffreys, fut alors appelée à intervenir dans une affaire d'immigration concernant un jeune Ghanéen souhaitant rejoindre sa mère au Royaume-Uni, et dont le droit d'entrée avait été refusé par les services d'immigration britanniques. En effet, il avait été impossible de déterminer par les techniques habituelles (étude du groupe sanguin, des facteurs rhésus) si la femme prétendant être sa mère l'était réellement, ou s'il s'agissait de sa tante. L'analyse de l'information génétique des deux sujets permit alors d'affirmer avec certitude qu'il s'agissait bien d'une mère et de son fils, et l'autorisation d'immigration fut accordée.

Cette technique a depuis été utilisée dans de nombreuses affaires criminelles (la première étant celle concernant Colin Pitchfork, qui assassina deux jeunes filles à la fin des années 1980) et étendue à de nombreux pays. (11)

II.1.2. Structure de l'ADN

L'acide désoxyribonucléique (ou ADN) est un polymère polynucléotidique formé d'unités élémentaires présentes en très grand nombre (environ 3 milliards) : les nucléotides. Ils sont constitués d'une base azotée (adénine, cytosine, guanine ou thymine), d'un sucre à cinq atomes de carbone (le désoxyribose) et d'un groupement phosphate.

Les bases issues des deux brins d'ADN se lient spécifiquement deux à deux (adénine/thymine et cytosine/guanine) par l'intermédiaire de liaisons hydrogènes qui peuvent être rompues lors de variations de température ou de pH, aboutissant à une séparation des brins.

Les désoxyriboses successifs sont quant à eux liés par des liaisons covalentes phosphodiester, assurant ainsi une stabilité au sein de chaque brin.

Les deux chaînes sont enroulées en spirale. Cet agencement permet la formation d'une structure en double hélice (Watson et Crick, 1953), les deux brins d'ADN étant antiparallèles et complémentaires. En effet, du fait de l'appariement précis des bases azotées, la composition de l'une des chaînes de l'ADN détermine celle de l'autre. (1)

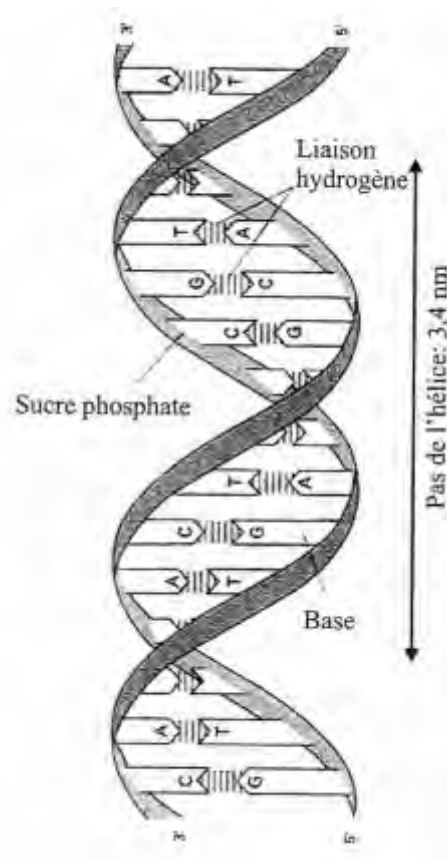


Figure 15 : Double hélice de Watson et Crick (11)

L'ADN est le composant essentiel des chromosomes et constitue ainsi le support de l'information génétique de chaque être vivant. (7)

Il est essentiellement utile à la synthèse protéique (protéines de structure, enzymes...) et assure la transmission des caractères génétiques lors de la division cellulaire. (1)

Chez l'Homme, le génome est constitué de 46 chromosomes répartis en 23 paires : 22 paires de chromosomes autosomes et 1 paire de chromosomes gonosomes, qui déterminent le sexe de l'individu (XX pour les femmes, XY pour les hommes).

Il est contenu dans les noyaux cellulaires et est donc présent dans toutes les cellules de l'organisme, à l'exception des hématies qui ne possèdent pas de noyau.

La molécule d'ADN, et donc le patrimoine génétique, est identique dans chaque cellule, exception faite des cellules sexuelles, les gamètes, qui ne contiennent qu'une moitié des chromosomes (23 chromosomes désappariés afin de maintenir le nombre de chromosomes propres à l'espèce lors de la reproduction). (11)

La molécule d'ADN est stable, ce qui permet une transmission fidèle des gènes lors des divisions cellulaires, sauf en cas de mutation, celle-ci pouvant modifier la séquence des nucléotides des gènes. Elle peut n'avoir aucun retentissement ou entraîner une modification à l'origine d'une pathologie plus ou moins sévère. (1)

À l'exception des jumeaux monozygotes, tous les individus d'une même espèce sont génétiquement distincts : on parle d'unicité génétique. (18)

Statistiquement, il existe ainsi moins d'une chance sur plusieurs milliards de rencontrer deux profils génétiques identiques issus de deux personnes différentes. (40)

Parallèlement à l'ADN nucléaire, les cellules comportent un deuxième type d'ADN : l'ADN mitochondrial. Il est circulaire, monocaténaire (simple brin), constitué de 16 569 nucléotides et localisé dans les mitochondries, qui jouent un rôle dans les phénomènes de respiration et dans le métabolisme énergétique cellulaire. Présents en grand nombre dans les cellules (50 000 à 100 000 éléments), ces organites permettent de disposer d'une quantité abondante d'ADN, y compris dans le cas de prélèvements pauvres en cellules. (2) L'ADN mitochondrial est transmis par la mère à tous ses enfants, filles et garçons, et établit donc la filiation maternelle. (7)

Cependant, son analyse ne permet pas de distinguer des individus issus de la même lignée maternelle (frère et sœur par exemple). (41)

Généralement, tous les génomes mitochondriaux sont identiques entre eux et à ceux de la mère (homoplasmie), mais des mutations peuvent être à l'origine d'une hétérogénéité entre les mitochondries d'une même personne (hétéroplasmie). (11)

Son exploitation est particulièrement intéressante dans le cas d'échantillons présentant très peu ou pas d'ADN nucléaire (cheveux sans racine par exemple) ou d'échantillons très dégradés. En effet, du fait de son caractère circulaire et de la haute résistance des mitochondries, il est moins sensible à la dégradation. Il peut ainsi être analysé sur des traces

anciennes ou très altérées à partir desquelles l'ADN nucléaire ne peut plus être exploité. De plus, le nombre important de copies augmente les chances qu'un fragment exploitable soit préservé. Il peut également être utilisé pour la recherche d'identité de restes humains pour lesquels quelques parents de filiation maternelle sont connus. (7,11,40)

Cependant, son polymorphisme est moins marqué que celui de l'ADN nucléaire et son analyse est plus complexe, plus longue, plus coûteuse et moins discriminante. En effet, la fréquence dans la population (c'est-à-dire la probabilité de retrouver la même séquence génétique chez deux individus distincts) d'une séquence d'ADN mitochondrial établie en médecine légale est de l'ordre de 1 sur 50 à 1 sur 5000 individus, alors que celle de l'ADN nucléaire est de 1 sur plusieurs milliards d'individus. (42)

En outre, la comparaison entre des profils établis à partir d'ADN nucléaire et mitochondrial est impossible. (40)

II.2. Intérêt de l'utilisation de l'ADN en identification médico-légale

L'ADN est particulièrement intéressant en identification médico-légale de par certaines de ses caractéristiques. (1,11)

Il est présent dans toutes les cellules humaines, sauf les hématies, et peut donc être retrouvé dans de nombreuses circonstances. De plus, sa séquence étant identique dans toutes les cellules d'un même organisme, des ADN issus de tissus différents peuvent être comparés. Il comporte cependant des régions variables et propres à chaque individu, ce polymorphisme permettant d'établir un profil génétique unique pour chaque être humain.

Sa conservation est plus dépendante des conditions environnementales que du temps.

Il est ainsi préservé par le froid, la sécheresse, l'obscurité, une pression élevée et un pH basique. À l'inverse, l'ADN est rapidement dégradé en présence d'humidité, d'oxygène, de micro-organismes, d'eau, de rayonnements ultraviolets, ainsi que de températures élevées. Il est sensible aux pH acides. (2)

Enfin, l'ADN peut être extrait à partir des tissus durs, mous, de la pulpe dentaire, et peut survivre des dizaines de millions d'années.

II.3. Cadre juridique

En France, les prélèvements d'ADN et leur exploitation sont encadrés de façon stricte afin d'éviter toute dérive. La législation s'appuie sur les lois de bioéthique qui précisent les conditions de réalisation de l'identification d'un individu par l'intermédiaire de ses empreintes génétiques, ainsi que sur un décret organisant les modalités d'agrément des personnes habilitées à réaliser légalement les tests génétiques sur le plan judiciaire : (11)

- Loi n°94-653 du 29 juillet 1994 relative au respect du corps humain,
- Loi n°94-654 du 29 juillet 1994 relative au don et à l'utilisation des éléments et produits du corps humain,
- Décret n°97-109 du 6 février 1997 relatif aux conditions d'agrément des personnes habilitées à procéder à des identifications par empreintes dans le cadre d'une procédure pénale,
- Loi n°2004-800 du 6 août 2004 relative à la bioéthique.

La loi n°94-653 fait notamment l'objet des articles 16-11 et 16-12 du nouveau code civil, qui rappellent que le consentement doit être recueilli par écrit préalablement à la réalisation de l'examen, et que l'analyse n'est possible que dans le cadre d'une procédure judiciaire ou à des fins médicales ou de recherche scientifique.

Les identifications par empreintes génétiques ne peuvent être entreprises que par des experts agréés (22 en France) au sein d'établissements habilités à réaliser ce type d'analyse. En France, ils sont représentés par l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN, qui siège à Rosny-sous-Bois), cinq Laboratoires de Police Scientifique (Lille, Lyon, Marseille, Paris et Toulouse) ainsi que cinq unités universitaires (Bordeaux, Garches, Nantes, Paris et Strasbourg). (11)

II.4. Méthode d'analyse

II.4.1. Recueil de l'ADN

Le prélèvement est réalisé sur réquisition ou ordonnance de commission d'expert.

Lorsque le corps n'est pas trop dégradé, le recueil de l'ADN peut être réalisé à partir d'un prélèvement sanguin. En effet, bien que les hématies ne contiennent pas de noyau et ne puissent donc pas être utilisées pour étudier le patrimoine génétique de l'individu, le sang peut servir d'échantillon car d'autres éléments figurés, comme les leucocytes, en contiennent un.

Chez le sujet décédé, l'ADN se dégrade rapidement et les prélèvements sanguins doivent être conservés à -20°C. Au-delà de 36 heures *post-mortem*, des prélèvements tissulaires, notamment de tissus mous (musculaires, viscéraux), peuvent être réalisés. Ils doivent être de taille suffisante (un cm³ au minimum) et sont congelés à la même température.

Enfin, lorsque le cadavre n'est pas trop altéré et qu'ils sont toujours disponibles, les poils et les cheveux peuvent être prélevés pour rechercher du matériel génétique. L'analyse de l'ADN nucléaire nécessite que le bulbe du cheveu soit présent. Sur les corps dégradés, lorsqu'il n'est pas possible de prélever un cheveu avec sa racine, l'analyse de l'ADN mitochondrial peut être envisagée. (1)

Les tissus durs, osseux et dentaires, sont quant à eux prélevés lorsque le corps est altéré car ils sont les seuls à rester exploitables à long terme. L'analyse génétique est alors plus longue et plus difficile à réaliser, ces prélèvements, et notamment les fragments osseux, devant subir différents traitements pour extraire l'ADN qu'ils contiennent (broyage, décalcification, etc.). (18,62)

Le prélèvement d'ADN destiné à l'identification d'un corps repose généralement sur la dépose d'un fragment osseux, le plus souvent la diaphyse fémorale. En effet, la quantité importante d'os compact qu'elle contient lui confère une résistance à la putréfaction bien supérieure à celle des autres tissus. (18)

L'extraction et l'utilisation de deux dents saines, exemptes de traitement, peut également être réalisée (idéalement deux prémolaires voire deux canines). Cependant, bien que ce prélèvement puisse être utile, le standard en matière d'identification par l'ADN reste le prélèvement de 5 ou 10 cm de diaphyse fémorale, l'extraction de l'ADN à partir de cet échantillon étant techniquement plus facile qu'à partir de la pulpe dentaire. (20,43)

Différentes techniques de recueil de l'ADN dentaire ont été proposées. La plus anciennement décrite repose sur le broyage cryogénique de la dent. Elle est refroidie dans de l'azote liquide puis broyée, l'ADN étant extrait de la poudre obtenue. Cette méthode présente l'inconvénient majeur de conduire à une destruction complète de l'organe dentaire, qui ne peut alors plus être utilisé pour l'application d'autres techniques (radiologie, histologie, etc.). (2)

D'autres méthodes préconisent de fracturer la dent et de prélever le tissu pulpaire afin de ne rechercher le matériel génétique qu'au sein de ce tissu.

Le protocole mis au point par les Docteurs Calvo et Grimoud repose sur la réalisation d'une incision puis d'une fracture de la dent destinée à exposer la pulpe dentaire, qui est récupérée à l'aide d'une sonde et déposée dans un flacon stérile. (44,45)

Celui décrit par Shiroma et coll. s'affranchit de la réalisation d'un trait d'incision et consiste à fracturer la dent dans le sens transversal, puis à la creuser à la fraise pour prélever la dentine et la pulpe.

Enfin, la technique décrite par le Dr Tilotta et coll. est basée sur un prélèvement de l'ADN par voie endodontique. La dent est trépanée sous irrigation afin d'éviter toute surchauffe, puis le tissu pulpaire est prélevé sans irrigation à l'aide d'un instrument rotatif endodontique utilisé à faible vitesse. Les copeaux ainsi obtenus sont placés dans un tube Ependorf stérile, tout comme l'instrument ayant servi à leur prélèvement. Cette méthode permet le recueil d'un volume pulpaire supérieur à celui obtenu après le broyage de la dent et préserve l'organe dentaire, qui peut alors faire l'objet d'autres analyses. (2)

Dans certains cas, la quantité d'ADN recueillie peut être insuffisante, les dents traitées endodontiquement ou contaminées par des micro-organismes ou par de l'ADN étranger. Il est alors possible d'utiliser un autre organe dentaire ou d'extraire de l'ADN à partir de la dentine ou du ciment. (46)

La quantité d'ADN pulpaire obtenue dépend de trois paramètres essentiels. Elle est d'autant plus élevée que le volume pulpaire est important, celui-ci étant plus conséquent au niveau des molaires et des prémolaires que des incisives. La position de la dent sur l'arcade influe aussi sur la quantité d'ADN pouvant être prélevée, les dents postérieures étant mieux protégées que les dents antérieures tant que les tissus mous ne sont pas altérés. Enfin, l'âge de la victime au moment de son décès influence la quantité d'ADN disponible, le volume pulpaire diminuant avec les années du fait de l'apposition de dentine secondaire voire tertiaire au cours de la vie. (47)

II.4.2. Analyse

II.4.2.1. Mécanisme

La molécule d'ADN est constituée de régions codantes (30% de l'ADN, soit 30 000 gènes) et non codantes (70% de l'ADN). (1)

L'ADN codant est constitué de codons formés de trois lettres, c'est-à-dire de trois bases. Il supporte le code génétique par l'intermédiaire des gènes et assure la synthèse des acides aminés, chaque triplet codant pour la fabrication de l'un d'entre eux. Il est donc responsable de la synthèse des protéines nécessaires au fonctionnement de l'organisme.

L'ADN non codant possède probablement des rôles multiples et importants, mais qui restent encore peu connus à l'heure actuelle. Il est le siège d'un grand polymorphisme qui fait de lui un excellent support pour l'identification génétique. Il présente donc un intérêt médico-légal majeur. En effet, il comporte des unités répétitives, c'est-à-dire identiques, constituées d'un nombre variable de bases. Elles sont propres à chaque individu et leur dénombrement permet de définir un polymorphisme. (18)

Ces régions sont de deux types :

- Minisatellites (VNTR : Variable Number of Tandem Repeats) : constituées de 9 à 100 nucléotides répétés en tandem de 2 à quelques centaines de fois,
- Microsatellites (STR : Short Tandem Repeats) : 2 à 7 nucléotides répétés 50 à 100 fois. (1)

Ces séquences répétitives sont réparties sur l'ensemble du génome humain dont elles représentent 20 à 30% (Fowler et coll. 1988).

Leur repérage est facile du fait de la répétition des bases qu'elles comportent, et leur polymorphisme autorise l'identification par l'ADN en médecine légale en permettant de différencier une personne d'une autre. (1)

Actuellement, les investigations d'identification génétique ne peuvent être réalisées que sur le génome non codant. (40)

L'analyse de l'ADN nucléaire recherche des polymorphismes de taille (le nombre de répétitions et donc la longueur des minisatellites et des microsatellites étant propre à chaque individu), alors que celle de l'ADN mitochondrial recherche des polymorphismes de site (modification de la position d'une ou de plusieurs bases, comparaison à une séquence de référence).

On distingue différents types d'ADN. Il existe en effet un ADN très hautement répétitif, qui constitue 10 à 15% du génome et au sein duquel les séquences sont présentes en grand nombre, un ADN moyennement répétitif, qui constitue 25 à 40% du génome, et un ADN formé de séquences uniques, qui représente environ 50% du génome et dont les gènes font partie. (1)

L'information codée est donc regroupée au sein de structures polynucléotidiques élémentaires, les gènes, qui constituent le support du patrimoine génétique de chaque individu. L'emplacement occupé par un gène ou un segment d'ADN sur un chromosome est appelé locus. Par ailleurs, un gène peut se présenter sous différentes séquences nucléotidiques : on parle d'allèles. (47)

Chaque membre d'une paire de chromosomes est transmis par le père et l'autre par la mère. Par conséquent, pour chaque caractère héréditaire (la couleur des yeux par exemple), un allèle provient de chacun des deux parents. (40)

Un individu ne peut donc présenter, sur des chromosomes homologues, qu'au maximum deux allèles (identiques ou différents) pour une même partie de locus. Il est dit homozygote pour un caractère si ses deux chromosomes homologues portent le même allèle, et hétérozygote si les deux allèles transmis par ses parents sont différents. (1)

L'ensemble des combinaisons des allèles d'un individu à l'échelle de la molécule d'ADN constitue son génotype. Le phénotype correspond quant à lui au caractère effectivement exprimé à l'échelle de l'individu. Ainsi, il peut posséder dans son génotype l'allèle codant pour la couleur bleue des yeux et celui codant pour la couleur verte. La couleur réelle de ses yeux correspond à son phénotype. (47)

L'analyse de l'échantillon est réalisée grâce à la technique de la PCR (Polymerase Chain Reaction, ou Réaction de Polymérisation en Chaîne).

II.4.2.2. La Réaction de Polymérisation en Chaîne

Cette technique est utilisée en sciences médico-légales depuis 1991. (18)

Elle est basée sur la reproduction *in vitro* des propriétés physiologiques de réplication de l'ADN. (2)

Elle consiste à amplifier certaines séquences d'ADN présentant des différences de longueur ou de composition selon les individus, et dont les séquences des extrémités sont connues.

Elle est très sensible et ne requiert donc que 50 à 100 cellules, ce qui la rend envisageable dans le cas d'échantillons pauvres en ADN ou dégradés. Elle permet d'amplifier simultanément plusieurs séquences d'ADN en utilisant plusieurs couples d'amorces spécifiques (on parle de PCR « multiplex », mais son pouvoir discriminant est moindre). (11,48)

Elle nécessite cependant que la longueur du fragment à amplifier ne dépasse pas 3000 paires de bases, son rendement étant diminué au-delà.

Il s'agit d'une technique de laboratoire spécifique et rigoureuse nécessitant l'intervention de techniciens spécialisés. (49,50)

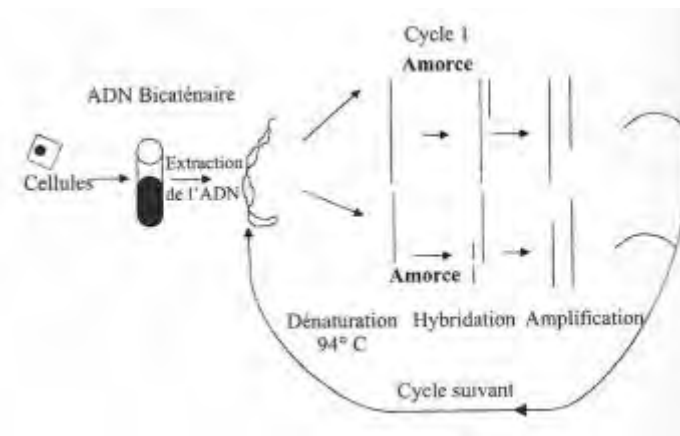


Figure 16 : Technique de la PCR d'après Christian et Françoise Doutremepuich (11)

L'ADN extrait du prélèvement est soumis à une série de 25 à 35 cycles identiques permettant de copier de façon exponentielle une séquence d'ADN (2^1 copies au premier cycle, 1 million de copies au 20^{ème} cycle et 34 milliards de copies au 35^{ème} cycle). (1)

Chaque cycle est constitué de trois phases : une phase de dénaturation (l'ADN double brin est séparé en deux ADN simple brin sous l'effet de la chaleur), une phase de fixation des amorces (chaînes comportant un nombre limité de nucléotides) aux extrémités du brin à amplifier, et une phase de synthèse par la Taq (*Thermophilus Aquaticus*) polymérase du brin complémentaire à celui situé entre les amorces, en ajoutant des nucléotides et en respectant les règles d'appariement des bases.

La quantité d'ADN située entre les deux amorces est donc doublée à la fin de chaque cycle, et les fragments néoformés peuvent servir de substrat à une nouvelle amplification. (11,48)

Les segments amplifiés sont marqués par des fluorochromes de couleurs différentes. Une électrophorèse permet de les séparer selon leur taille grâce à un champ électrique. Ils sont ensuite identifiés sur un séquenceur automatique. (8)

Les régions ainsi visualisées sont des locus uniques et indépendants situés sur des chromosomes différents. Pour chaque région, l'ADN d'un individu est défini par deux allèles qui constituent le génome. L'individu concerné est considéré homozygote pour le locus étudié si les fragments sont de même taille, et hétérozygote s'ils ont des tailles différentes. L'empreinte génétique correspond à la combinaison des génotypes d'un ADN pour l'ensemble des locus analysés. (11)

L'analyse par PCR de séquences répétitives courtes (STR) constitue actuellement la méthode la plus utilisée dans les procédures d'identification génétique. Elle possède un fort pouvoir discriminant. (40)

Les marqueurs génétiques médico-légaux sont choisis en raison de leur polymorphisme, c'est-à-dire du nombre élevé d'allèles, de leur distribution dans la population, de leur taux de mutation et de leur validation dans des cas concrets médico-légaux.

Les STR retenus pour l'analyse doivent être très discriminants et ainsi permettre de différencier deux individus de façon certaine, avec une probabilité très faible de trouver dans la population étudiée une personne présentant les mêmes caractéristiques génétiques. Les études de population sont donc indispensables afin de déterminer la fréquence des allèles, leur transmission selon le mode mendélien et le taux de mutation (il doit être inférieur à 1%, surtout lors de l'utilisation des STR dans les recherches de filiation). L'indice discriminant d'un STR varie isolément de 0,82 à 0,99 (*Ludes 2003*), d'où la nécessité d'en utiliser plusieurs, de les combiner (avec 7 STR, l'indice discriminant est proche de 10^{-8}). (1)

II.4.3. Comparaison

L'identification de restes humains nécessite dans l'idéal la comparaison entre un échantillon d'ADN de la victime supposée (échantillon de référence) et un prélèvement réalisé sur le corps à identifier (ADN question).

La concordance d'identité pourra être affirmée si les deux profils génétiques obtenus sont identiques. S'ils diffèrent, l'identité sera exclue de façon incontestable mais, même s'ils sont identiques, elle ne sera jamais absolument certaine puisqu'il est possible que l'ADN prélevé sur le corps n'appartienne pas à la victime supposée mais à un autre individu, et que les deux profils génétiques soient identiques par le fait du hasard. (11)

L'inclusion s'exprime donc en termes de probabilité, et l'exclusion en termes de certitude. En effet, plus le nombre de sites polymorphes concordants entre l'échantillon inconnu et l'ADN identifié est important, plus il est probable que l'échantillon inconnu provienne de

l'individu identifié. Par ailleurs, l'absence de concordance d'un seul site polymorphe entre les deux échantillons exclut de façon certaine l'individu dont le profil ADN est comparé à celui de l'échantillon inconnu. (40)

Il faut donc considérer la fréquence de « l'empreinte génétique » de l'ADN question dans la population générale afin d'estimer le risque d'erreur. Il est d'autant plus faible que le nombre de systèmes utilisés est important. (11)

À l'heure actuelle, 21 loci sont analysés sur chaque prélèvement, ce qui permet d'obtenir des profils dont la fréquence est inférieure à 1 sur 1 milliard. De plus, le nombre important de régions étudiées permet des comparaisons internationales. (62)

En l'absence d'échantillon d'ADN appartenant à la victime supposée, l'ADN extrait des restes squelettiques peut être comparé à celui de ses proches (ascendants ou descendants) afin d'établir la présence éventuelle d'un lien de filiation. (1)

Pour être concluant, le profil génétique de la victime doit alors présenter au moins 50% d'allèles communs avec celui établi à partir de l'ADN de ses parents ou de ses enfants. (62)

II.4.4. Le FNAEG (Fichier National Automatisé des Empreintes Génétiques)

Le FNAEG a été créé en France par la loi n°98-468 du 6 février 1998 (5 ans après la Grande-Bretagne). Tout comme le SCPPB (Service Central de Préservation des Prélèvements Biologiques), il est géré conjointement par la Direction Centrale de la Police Judiciaire et par l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale. Leur mission est « d'effectuer les enregistrements et les rapprochements des profils génétiques » et de « conserver les échantillons biologiques à partir desquels les profils génétiques ont été réalisés ». (2)

Son fonctionnement est régi par l'article 706-55 du code de procédure pénale introduit par la loi n°2001-1062 relative à la sécurité quotidienne et complété par la loi n°2003-239 du 18 mars 2003 pour la sécurité intérieure. Il permettait à l'origine de centraliser les

prélèvements génétiques réalisés sur les personnes condamnées pour crimes et délits sexuels. Depuis 2003, son champ d'application s'est étendu et il concerne actuellement la quasi-intégralité des crimes et délits d'atteinte aux personnes et aux biens, et notamment les individus condamnés pour vol ou dégradation, ainsi que les suspects. Il peut être utilisé pour comparer le profil génétique obtenu à ceux recensés dans le fichier. (11)

Le décret n°2004-470 du 25 mai 2004 définit son champ d'application. Il réunit donc :

- « Les traces biologiques issues de personnes inconnues recueillies dans le cadre d'une enquête préliminaire, d'une enquête pour crime ou délit flagrant ou d'une instruction préparatoire, relatives à l'une des infractions mentionnées à l'article 706-55 du code de procédure pénale,
- Les échantillons biologiques prélevés dans le cadre d'une enquête pour crime ou délit flagrant ou d'une instruction préparatoire sur les personnes à l'encontre desquelles il existe des indices graves ou concordants rendant vraisemblable qu'elles aient commis l'une des infractions mentionnées à l'article 706-55,
- Les échantillons biologiques prélevés sur des cadavres non identifiés et les traces biologiques issues de personnes inconnues, recueillies dans le cadre d'une enquête ou d'une instruction pour recherche des causes de la mort ou pour recherche des causes d'une disparition inquiétante ou suspecte prévue par les articles 74, 74-1 ou 80-4,
- Les échantillons biologiques issus ou susceptibles d'être issus d'une personne disparue, recueillis dans le cadre d'une enquête ou d'une instruction pour recherche des causes d'une disparition inquiétante ou suspecte prévue par les articles 74-1 ou 80-4,
- Les échantillons biologiques prélevés, avec leur accord, sur les ascendants et descendants d'une personne disparue, dans le cadre d'une enquête ou d'une instruction pour recherche des causes d'une disparition inquiétante ou suspecte prévue par les articles 74-1 ou 80-4 du code de procédure pénale. » (11)

Il permet donc la comparaison entre l'ADN d'un suspect, d'une tâche ou d'une trace biologique, et l'un des profils contenus dans le fichier, qui peut provenir d'affaires antérieures, de traces biologiques enregistrées à l'occasion d'affaires médico-légales, de décès, etc.

Selon la CNIL (Commission Nationale Informatique et Liberté), « Le FNAEG sert à faciliter l'identification et la recherche des auteurs d'infractions à l'aide de leur profil génétique, et de personnes disparues à l'aide du profil génétique de leurs descendants ou de leurs ascendants ». (1)

Il est implanté sur deux sites :

- Le fichier est localisé au siège de la sous-direction de la Police Technique et Scientifique à Ecully (69). Seuls ses fonctionnaires et ceux de l'IRCGN sont habilités à alimenter le fichier, à consulter les informations enregistrées et à réaliser des recoupements,
- Les prélèvements, sous la forme de scellés, sont conservés séparément et ne peuvent être exploités sans la décision d'un magistrat en charge du scellé.

Les profils génétiques enregistrés sont conservés pendant quarante ans pour les personnes définitivement condamnées, les individus décédés, disparus et les traces. Dans le cas des mis en cause, la durée de conservation est de vingt-cinq ans. (1,11,48)

D'après la CNIL, en août 2012, le FNAEG contenait les profils génétiques de plus de 2 millions d'individus dont plus d'1 600 000 personnes mises en causes et près de 400 000 individus condamnés. Il contenait également près de 150 000 traces non identifiées. (1)

II.5. Avantages

L'identification par la comparaison d'empreintes génétiques présente plusieurs avantages. Il s'agit d'une technique rapide, performante et sûre dans la mesure où les prélèvements et les analyses sont réalisés en respectant des protocoles stricts afin d'éviter toute erreur et toute contamination. Par ailleurs, l'élément de comparaison (brosse à dents, rasoir, etc.) doit appartenir de façon certaine à la victime supposée pour ne pas fausser les résultats. Elle est souvent possible et permet, lorsqu'elle est correctement réalisée, d'aboutir à une identification ou à une exclusion certaine.

De plus, la PCR permet de comparer des profils génétiques obtenus à partir de peu de cellules et peut donc être réalisée sur des corps altérés.

Elle permet l'identification de cadavres complets et de fragments de corps dès lors qu'un échantillon d'ADN de qualité et en quantité suffisante est disponible. (2)

Par ailleurs, dans le cas de cadavres trop dégradés pour permettre l'étude de l'ADN nucléaire, celle de l'ADN mitochondrial peut rester possible. Cependant, le recours à cette technique a désormais été abandonné en France.

L'analyse par PCR est donc très discriminante, nécessite peu de matériel génétique et est relativement facile à pratiquer. De plus, le recours à l'automatisation et à l'informatique permet d'obtenir les résultats dans un délai court. (40)

En effet, ils peuvent être délivrés en 24 heures si l'analyse est pratiquée sur des prélèvements sanguins ou de tissus mous, notamment musculaires. Ce délai peut aller jusqu'à une semaine dans le cas d'échantillons osseux, dentaires ou particulièrement dégradés. (62)

II.6. Limites

La limite majeure de l'identification par l'ADN est liée à la quantité et à la qualité de l'échantillon analysé. (11)

Les résultats peuvent être compromis par des erreurs lors de la réalisation des prélèvements ou par des conditions de conservation inadéquates. Par ailleurs, une absence ou une insuffisance quantitative d'ADN disponible pour l'analyse peuvent être rencontrées dans le cas de corps trop délabrés ou de restes squelettiques trop anciens.

L'ADN prélevé doit être assez bien conservé et en quantité suffisante (il faut obtenir au minimum 0,5 nanogramme d'ADN, soit environ 100 cellules, pour pouvoir utiliser la technique de la PCR) afin de permettre son examen dans de bonnes conditions et d'obtenir des résultats fiables. (51)

En effet, la présence d'ADN en trop faible quantité risque d'engendrer un déséquilibre de hauteur des pics, voire la disparition d'un pic, du fait des effets stochastiques. La quantification de l'ADN présent par spectrophotométrie UV, électrophorèse sur gel

d'agarose, hybridation sur membrane, réaction de dépolymérisation ou PCR en temps réel permet de déterminer la méthode d'analyse la plus adaptée à la situation. (1)

L'échantillon peut être dégradé par différents facteurs comme le pH, la qualité du sol, l'humidité, l'exposition aux UV, la contamination bactérienne, ou encore le délai entre le décès et le prélèvement. Le milieu de conservation influence donc grandement sa préservation.

La dégradation de l'ADN est liée à des processus enzymatiques et chimiques. En effet, des enzymes des cellules de la victime elle-même et des microorganismes environnants, les endo et les exo-nucléases, sont responsables rapidement après le décès d'une rupture des brins d'ADN. Ils subissent ensuite une fragmentation liée à des attaques enzymatiques. Par la suite, des réactions d'hydrolyse (qui fragmentent la molécule d'ADN) et d'oxydation (qui peuvent créer des mutations) altèrent les molécules restantes, rendant leur analyse particulièrement difficile. (1)

La deuxième limite concerne les contaminations qui peuvent être liées au milieu dans lequel les échantillons ont séjourné, ou avoir lieu lors du prélèvement du substrat ou des différentes phases d'amplification. En effet, du fait de la grande sensibilité de la PCR, tout ADN introduit lors des différentes manœuvres sera amplifié au même titre que l'ADN d'intérêt, faussant ainsi les résultats. Les différentes étapes de l'analyse doivent donc être réalisées en suivant un protocole rigoureux, dans des locaux appropriés et par un personnel qualifié et équipé en conséquence (port d'une blouse, d'une charlotte, d'un masque et de gants), afin d'éviter tout transfert involontaire d'ADN. (11)

L'absence d'ADN de référence, et donc de comparatif, constitue également une limite à ces techniques, surtout si la victime n'est pas inscrite au FNAEG. Le recours à une comparaison avec l'ADN de proches (parents par exemple) pourra dans certains cas permettre d'établir un lien de filiation avec la victime, sans pour autant affirmer avec certitude son identité. De plus, le parent déclaré (et notamment le père) n'est pas forcément le parent biologique, ce qui peut fausser l'interprétation des résultats de l'analyse. (18)

Par ailleurs, lors d'une comparaison entre l'ADN de l'individu à identifier et celui de la victime supposée, il faut avoir la certitude que le support utilisé pour prélever l'échantillon de référence appartient bien à la victime présumée afin d'éviter toute erreur. (62)

III. CAS PARTICULIER DES CATASTROPHES DE MASSE

III.1. Définition

Pour Charles Georget, une catastrophe est un « phénomène aléatoire, de fréquence faible, un évènement qui reste inattendu donc imparable. Elle cause souvent la mort de personnes et possède un caractère certain qui la rend inévitable à plus ou moins long terme ». (2)

Du fait de son caractère rare et inopiné, elle entraîne une forte charge émotionnelle et rend son anticipation difficile. Elle nécessite cependant, pour éviter l'improvisation qui constitue une importante source d'erreurs, la mise en place de protocoles généraux devant être adaptés à la situation en présence. (18)

Il existe différents types de catastrophes : (2)

- Les catastrophes naturelles : séismes, cyclones, tempêtes, éruptions volcaniques, tsunamis, etc.
- Les catastrophes liées à la technologie : accidents aériens, ferroviaires, maritimes, routiers, industriels, etc.
- Les catastrophes liées à des phénomènes de foules : bousculades, piétinements dus à des mouvements de panique
- Les crimes et suicides collectifs
- Les attentats, le terrorisme, les actes de guerre.

Elles peuvent être réparties en trois grandes catégories.

Dans les catastrophes de type fermé (effondrement d'un immeuble ou accident d'avion, par exemple), l'identité de la majorité voire de la totalité des personnes présentes est connue.

Dans celles de type mixte (exécution de la population d'un village, attaques du World Trade Center, etc.), l'identité de certaines personnes est connue alors que celle d'autres individus ne l'est pas.

Enfin, dans les catastrophes ouvertes (tsunami ou explosion d'une rame de métro, par exemple), il existe un mélange important de victimes dont l'identité n'est pas connue et qui peuvent être transportées à grande distance. (1)

III.2. Présentation

III.2.1. Historique

En France, les odontologistes médico-légaux ont été intégrés pour la première fois aux équipes d'identification lors de l'incendie du Bazar de la Charité, en 1897, puis de l'accident autoroutier de Beaune, en 1982.

Actuellement, les procédures d'identification des victimes de catastrophes de masse s'appuient sur des équipes médico-légales pluridisciplinaires au sein desquelles les chirurgiens-dentistes ont une place de choix.

En effet, ils interviennent à la fois lors des étapes de recueil des données *ante-mortem*, puisqu'ils sont chargés de réaliser un « charting » dentaire exploitable à partir des dossiers dentaires rassemblés par les enquêteurs, et lors du relevé dentaire *post-mortem* puis de la comparaison entre données *ante* et *post-mortem*. Ils peuvent également être amenés à intervenir lors du relevage des corps afin d'éviter la perte d'éléments identifiants, notamment dentaires, lorsque les restes sont particulièrement fragilisés (carbonisés par exemple). (2)

III.2.2. Organisation

L'organisation des procédures d'identification dans le cas des catastrophes de masse est tout à fait particulière.

En France, la Police et la Gendarmerie Nationale disposent chacune d'une unité dédiée à l'identification des victimes de catastrophes.

L'UGIVC (Unité de Gendarmerie d'Identification des Victimes de Catastrophes), créée par la Gendarmerie Nationale en 1992, intègre une composante médico-légale (médecins et odontologistes légistes, anthropologues). Elle peut se scinder en deux équipes, l'une *ante* et l'autre *post-mortem*, aidées par une composante logistique. En cas de catastrophe majeure, elle peut rapidement bénéficier, grâce au partenariat établi entre la Gendarmerie

et le Service de santé des armées, d'un renfort de médecins et de dentistes légistes d'active et de réserve.

L'UPIVC (Unité de Police d'Identification des Victimes de Catastrophes) a été créée en 2000 par la Police Nationale. Ses objectifs sont comparables à ceux de l'UGIVC, mais elle ne dispose pas de composante médico-légale. (8)

En cas de catastrophe majeure nationale ou internationale, ces deux unités peuvent être regroupées au sein d'une cellule mixte, l'UNIVC (l'Unité Nationale d'Identification des Victimes de Catastrophes), créée en 1992 à la suite du crash aérien du Mont Saint-Odile. Le commandement de l'unité *post-mortem* est confié à l'institution saisie initialement, et celui de l'unité *ante-mortem* à l'autre. (2,52)

Cette unité est capable de se déplacer dans les plus brefs délais sur les lieux d'une catastrophe, qu'elle soit nationale ou internationale, afin d'organiser et de participer aux opérations d'identification des victimes. Elle est amenée à travailler en collaboration avec les services de secours, les enquêteurs et les équipes médico-légales locales, ainsi qu'avec les familles des victimes. (2)

L'Association Française d'Identification Odontologique (AFIO) est elle aussi à l'origine d'une unité spécialisée : l'Unité d'Identification Odontologique (UIO). Elle a été créée en 2002 par le Conseil National de l'Ordre des chirurgiens-dentistes et placée sous la responsabilité de sa Commission d'odontologie médico-légale. Elle est constituée d'une quarantaine d'odontologues médico-légaux entraînés et disponibles, répartis sur l'ensemble du territoire. Cette unité met ainsi à la disposition des autorités publiques (Justice, Gendarmerie, Police, médecine légale, ministère des Affaires étrangères) des chirurgiens-dentistes formés à l'identification pouvant intervenir en cas de catastrophe de grande ampleur en France ou à l'étranger. (53,54)

III.3. Protocole

À l'heure actuelle, les trois techniques les plus fréquemment utilisées pour identifier les victimes d'une catastrophe reposent sur l'étude et la comparaison des organes dentaires, des empreintes digitales et de l'ADN. Le recours à l'odontologie médico-légale est particulièrement efficace du fait de la résistance des dents, qui ne subissent que peu de dégradations rapides et irréversibles. Les analyses génétiques sont moins utilisées et donnent de moins bons résultats. (53)

La rapidité et le succès des procédures d'identification nécessitent une organisation précise de la chaîne d'intervention ainsi qu'une homogénéisation des pratiques. Une méthodologie générale a donc été proposée. (2)

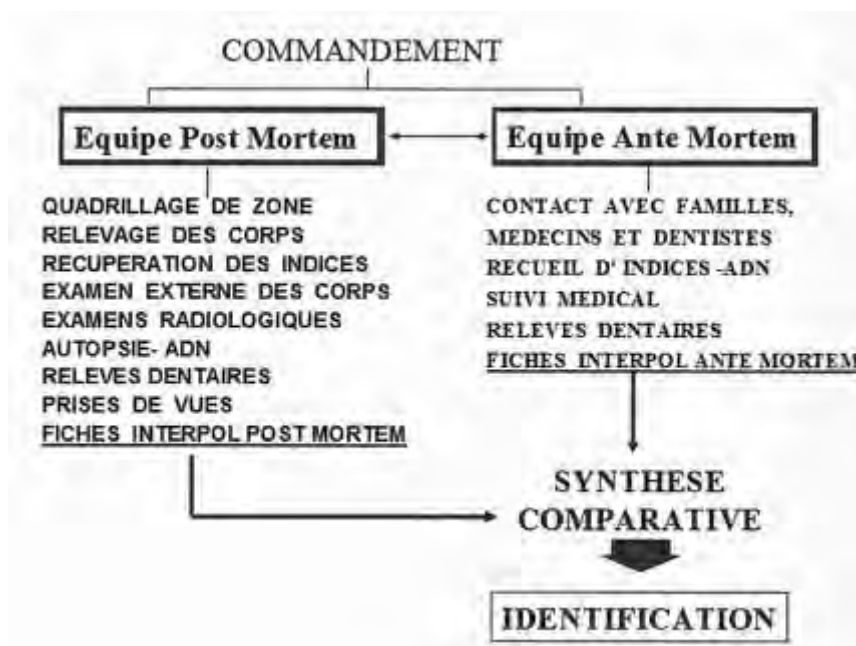


Figure 17 : Schéma du protocole d'identification dans les catastrophes de masse (8)

Dans un premier temps, les secours sont dépêchés sur les lieux de la catastrophe afin d'évacuer les blessés et de sécuriser la zone, évitant ainsi tout risque de « sur accident ». Les techniciens de la police scientifique (Police et/ou Gendarmerie Nationale, par l'intermédiaire de l'IRCGN) ainsi qu'un ou plusieurs médecins légistes et odontologistes médico-légaux peuvent alors intervenir afin de quadriller le site, de réaliser des clichés photographiques, un relevé topographique et d'éviter toute contamination du lieu, tout

déplacement de corps ou d'objets présents sur place et pouvant s'avérer primordiaux pour les identifications futures.

Lorsque les victimes ont subi une carbonisation extrême, les fragments osseux, dentaires et éventuellement prothétiques sont épars et doivent être recueillis avec une extrême minutie afin de reconstituer du mieux possible les corps et les arcades dentaires. Il est également nécessaire de placer les cendres dans des sachets identifiés puis de les tamiser à la recherche de débris osseux ou dentaires.

La levée et le ramassage des corps et des objets présents sur le site sont alors effectués, et les dépouilles sont conduites sur le lieu où l'autopsie sera réalisée (institut médico-légal, salle d'autopsie mobile, etc.). Ce site doit être le plus proche possible de celui de la catastrophe afin de limiter le déplacement des corps, et donc la perte d'éléments pouvant être utiles à l'identification des victimes ou à l'enquête. (2,5,20)

La deuxième phase consiste en l'activation de la cellule *ante-mortem*, composée d'enquêteurs et d'un ou plusieurs dentistes légistes en fonction du nombre de victimes. Elle est chargée d'établir une liste des victimes potentielles, ce qui peut s'avérer difficile dans le cas de catastrophes ouvertes, puis de rentrer en contact avec leurs familles et leurs proches afin de collecter le maximum de données les concernant (description physique, tatouages, piercings, coordonnées du médecin et du dentiste traitant, etc.). Chaque personne disparue fait l'objet de l'ouverture d'un dossier personnel.

Si le recours aux empreintes génétiques est envisagé, l'équipe *ante-mortem* est également chargée de recueillir un échantillon de l'ADN des victimes supposées ou, si cela est impossible, de leurs ascendants ou descendants, afin de pouvoir réaliser des comparaisons ultérieures.

L'ensemble des renseignements *ante-mortem* obtenus est consigné dans un formulaire type comme celui proposé par Interpol (formulaire jaune pour les données *ante-mortem*). Il est très complet et regroupe des informations variées (renseignements administratifs, vêtements, effets personnels, bijoux, caractéristiques physiques générales, antécédents médicaux, etc.), deux pages étant consacrées à l'odontologie. C'est le document à partir duquel les données seront entrées dans la base informatique (Plass Data) en vue de leur confrontation avec les éléments *post-mortem*. (4)

Nom de famille: _____ **N° AM :** _____

Prénom(s): _____

Date de naissance: Jour Mois Année Âge Homme Femme Inconnu

a = Données non disponibles b = Pièce jointe c = Informations complémentaires à la page « Rens. compl. » (700)

ODONTOLOGIE				a	b	c	
600	Dentiste / Etablissement	Nom Rue / N° Code postal / Ville État / Pays Téléphone / e-mail					
	01 Concernant la période	1 <input type="checkbox"/>	Dossiers De : _____	À : _____			
02 Pièce(s) jointe(s)	1 <input type="checkbox"/>	Radiographies	Moulages	Photos	Autre(s) (préciser) : _____		
605	Dentiste / Etablissement	Nom Rue / N° Code postal / Ville État / Pays Téléphone / e-mail					
	01 Concernant la période	1 <input type="checkbox"/>	Dossiers De : _____	À : _____			
02 Pièce(s) jointe(s)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	Autre(s) (préciser) : _____		
615	Images dentaires disponibles	1 Numériques	2 Nombre	3 Non num.	4 Nombre		
	01 Périapicale	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
	02 Interproximale	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
	03 Orthopantomographie	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
	04 Tomodensitométrie	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
	05 Autres radiographies	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
	06 Photographies	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
620	Autres matériels						

Renseignements recueillis par	Titre / Grade : _____ Nom : _____ Adresse : _____ Téléphone / e-mail : _____	Signature / Date : _____
--------------------------------------	---	--------------------------

Figure 18 : Formulaire ante-mortem (jaune) : 1^{ère} page consacrée à l'odontologie (30)

Nom de famille: _____	N° AM : _____

Prénom(s): _____	
Date de naissance: <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Jour</small> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Mois</small> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Année</small> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Âge</small> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Homme</small> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Femme</small> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Inconnu</small>	

a = Données non disponibles b = Pièce jointe c = Informations complémentaires à la page « Rens. compl. » (700)

ODONTOLOGIE																
630 Résultats dentaires (pour la dentition primaire, modifier le code FDI correspondant)																
11											21					
12											22					
13											23					
14											24					
15											25					
16											26					
17											27					
18											28					
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
DROITE															GAUCHE	
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	
48															38	
47															37	
46															36	
45															35	
44															34	
43															33	
42															32	
41															31	
635	Renseignements particuliers 01 Préciser	1 <input type="checkbox"/> Couronne(s)	2 <input type="checkbox"/> Bridge(s)	3 <input type="checkbox"/> Implant(s)												a b c
		4 <input type="checkbox"/> Prothèse(s)	5 <input type="checkbox"/> Autre(s)													
640	Autres observations 01 Préciser	1 <input type="checkbox"/> Occlusion	2 <input type="checkbox"/> Attrition	3 <input type="checkbox"/> État du parodonte												
		4 <input type="checkbox"/> Sumuméraires	5 <input type="checkbox"/> Taches	6 <input type="checkbox"/> Autre(s)												
645	Type de dentition 01 Préciser	1 <input type="checkbox"/> Dentition primaire	2 <input type="checkbox"/> Dentition mixte	3 <input type="checkbox"/> Dentition permanente												
650	Contrôle qualité 1er dentiste légiste	Date :	Signature :													
		Nom du 1er dentiste :														
	2ème dentiste légiste (le cas échéant)	Date :	Signature :													
		Nom du 2ème dentiste :														
Renseignements recueillis par Titre / Grade :										Signature / Date						
Nom :																
Adresse :																
Téléphone / e-mail :																

Figure 19 : Formulaire ante-mortem (jaune) : 2^{ème} page consacrée à l'odontologie (30)

La cellule *post-mortem* est activée en parallèle. Elle regroupe des enquêteurs, un ou plusieurs médecins légistes, un ou deux radiologues selon le nombre de victimes, et au moins deux odontologistes médico-légaux. Ils sont chargés de réunir directement sur les lieux de la catastrophe les renseignements pouvant aider à l'identification.

L'examen dentaire est réalisé après la recherche et la prise d'empreintes digitales, la description des effets personnels, l'examen externe et l'autopsie des corps. (53)

Des photographies de la tête et des dents selon plusieurs incidences sont réalisées avant toute intervention puis, si nécessaire et sur demande de l'expert, les maxillaires (ou plus souvent la mandibule seule) peuvent être déposés, nettoyés et photographiés. Les chirurgiens-dentistes chargés du recueil des indices *post-mortem* travaillent en binôme : l'un (dit « mains sales ») est affecté à la manipulation des maxillaires, et l'autre (dit « mains propres ») est chargé de noter les observations de son confrère et de réaliser les photographies. Les rôles sont ensuite inversés. L'examen *post-mortem* est donc établi en double-contrôle. Idéalement et pour limiter le risque d'erreurs, un deuxième odontologiste « mains sales » peut être associé à l'équipe.

Des radiographies et/ou des photographies peuvent être réalisées afin de préciser l'état de la denture du patient. Les pièces osseuses éventuellement prélevées sont conservées dans des récipients numérotés et dûment identifiés.

Les indices observés sont relevés sur un formulaire de type « Interpol » (formulaire rose pour les constatations *post-mortem*) papier ou informatisé en cas de recours au DVI (Disaster Victim Identification) System Plass Data®.

Lieu de la catastrophe: _____ N° PM : _____

Nature de la catastrophe: _____

Date de la catastrophe: Jour Mois Année Homme Femme Inconnu

a = Données non disponibles

b = Pièce jointe

c = Informations complémentaires à la page « Rens. compl. » (700)

ODONTOLOGIE				a	b	c	
610	Éléments disponibles pour l'examen	Vérifier		Échantillon prélevé			
		01 Mâch. avec dents	<input type="checkbox"/> Mâchoire supérieure	<input type="checkbox"/> inférieure			
		02 Mâch. sans dent	<input type="checkbox"/> Mâchoire supérieure	<input type="checkbox"/> inférieure			
		03 Dent(s) isolée(s)	Code(s) FDI :				
		04 Fragment(s)					
	05 Autre(s)						
615	Images dentaires disponibles	1 Numériques	2 Nombre	3 Non num.	4 Nombre		
		01 Périapicale	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
		02 Interproximale	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
		03 Orthopantomographie	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
		04 Tomodensitométrie	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
		05 Autres radiographies	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	06 Photographies	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
625	Précisions complémentaires	01 État du corps					
		02 Autres informations					

Renseignements recueillis par	Titre / Grade :	Signature / Date
	Nom :	
	Adresse :	
	Téléphone / e-mail :	

Figure 20 : Formulaire post-mortem (rose) : 1^{ère} page consacrée à l'odontologie (30)

Lieu de la catastrophe: _____ N° PM : _____

Nature de la catastrophe: _____

Date de la catastrophe: Jour Mois Année Homme Femme Inconnu

a = Données non disponibles b = Pièce jointe c = Informations complémentaires à la page « Rens. compl. » (700)

ODONTOLOGIE																	
630 Résultats dentaires (pour la dentition primaire, modifier le code FDI correspondant)																	
11											21						
12											22						
13											23						
14											24						
15											25						
16											26						
17											27						
18											28						
DROITE	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	GAUCHE
	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38	
48																38	
47																37	
46																36	
45																35	
44																34	
43																33	
42																32	
41																31	
635 Renseignements particuliers 01 Préciser	1 <input type="checkbox"/> Couronne(s)		2 <input type="checkbox"/> Bridge(s)		3 <input type="checkbox"/> Implant(s)				a	b	c						
640 Autres observations 01 Préciser	4 <input type="checkbox"/> Prothèse(s)		5 <input type="checkbox"/> Autre(s)		3 <input type="checkbox"/> État du parodonte												
645 Type de dentition 01 Dentition	1 <input type="checkbox"/> Dentition primaire		2 <input type="checkbox"/> Dentition mixte		3 <input type="checkbox"/> Dentition permanente												
647 Evaluation de l'âge 01 Âge (en mois ou en années)	Min. _____ an(s) / Max. _____ an(s)		Min. _____ mois / Max. _____ mois														
650 Contrôle qualité 1er dentiste légiste	Date : _____					Signature : _____											
	Nom du 1er dentiste : _____																
2ème dentiste légiste (le cas échéant)	Date : _____					Signature : _____											
	Nom du 2ème dentiste : _____																

Renseignements recueillis par	Titre / Grade : _____	Signature / Date
	Nom : _____	
	Adresse : _____	
	Téléphone / e-mail : _____	

Figure 21 : Formulaire post-mortem (rose) : 2^{ème} page consacrée à l'odontologie (30)

La comparaison entre données *ante* et *post-mortem* peut alors avoir lieu, immédiatement si l'équipe *ante-mortem* a pu recueillir des éléments de comparaison, ou de manière différée si ce n'est pas le cas. Elle peut se faire sur des documents papiers s'il y a peu de victimes, ou être informatisée dans le cas contraire. Un rapport de comparaison est établi.

RAPPORT DE COMPARAISON			
Nom de famille:	PERSONNE DISPARUE	N° AM :	
Prénom(s):	-----		
Date de naissance:	<input type="text"/> <input type="text"/> Jour <input type="text"/> <input type="text"/> Mois <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Année	Homme <input type="checkbox"/> Femme <input type="checkbox"/> Inconnu <input type="checkbox"/>	
Nature de la catastrophe:	RESTES HUMAINS	N° PM :	
Lieu de la catastrophe:	-----		
Date de la catastrophe:	<input type="text"/> <input type="text"/> Jour <input type="text"/> <input type="text"/> Mois <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Année	Homme <input type="checkbox"/> Femme <input type="checkbox"/> Inconnu <input type="checkbox"/>	
Les RESTES HUMAINS ont été comparés avec les informations concernant la PERSONNE DISPARUE.			
Evaluation des éléments de preuve permettant l'identification			
Principaux éléments d'identification			
Dactylographe	<input type="checkbox"/> Sans objet <input type="checkbox"/> Données indis. / insuff. <input type="checkbox"/> Id. possible <input type="checkbox"/> Id. probable <input type="checkbox"/> Identité établie		
Motifs :	Lieu et date	Cachet / Organisme	
	Signature		
Généticien	<input type="checkbox"/> Sans objet <input type="checkbox"/> Données indis. / insuff. <input type="checkbox"/> Id. possible <input type="checkbox"/> Id. probable <input type="checkbox"/> Identité établie		
Motifs :	Lieu et date	Cachet / Organisme	
	Signature		
Odontologiste	<input type="checkbox"/> Sans objet <input type="checkbox"/> Données indis. / insuff. <input type="checkbox"/> Id. possible <input type="checkbox"/> Id. probable <input type="checkbox"/> Identité établie		
Motifs :	Lieu et date	Cachet / Organisme	
	Signature		
Éléments d'identification secondaires			
Enquêteur de police	<input type="checkbox"/> Sans objet <input type="checkbox"/> Données indis. / insuff. <input type="checkbox"/> Id. possible <input type="checkbox"/> Id. probable <input type="checkbox"/> Identité établie		
Motifs :	Lieu et date	Cachet / Organisme	
	Signature		
Médecin légiste	<input type="checkbox"/> Sans objet <input type="checkbox"/> Données indis. / insuff. <input type="checkbox"/> Id. possible <input type="checkbox"/> Id. probable <input type="checkbox"/> Identité établie		
Motifs :	Lieu et date	Cachet / Organisme	
	Signature		
Anthropologue	<input type="checkbox"/> Sans objet <input type="checkbox"/> Données indis. / insuff. <input type="checkbox"/> Id. possible <input type="checkbox"/> Id. probable <input type="checkbox"/> Identité établie		
Motifs :	Lieu et date	Cachet / Organisme	
	Signature		
Autre :	<input type="checkbox"/> Sans objet <input type="checkbox"/> Données indis. / insuff. <input type="checkbox"/> Id. possible <input type="checkbox"/> Id. probable <input type="checkbox"/> Identité établie		
Motifs :	Lieu et date	Cachet / Organisme	
	Signature		

[FR] Version 2013]

1 sur 2

Figure 22 : Rapport de comparaison (Interpol) (30)

La stratégie d'identification généralement appliquée consiste à utiliser en premier lieu des méthodes simples puis, si nécessaire, de complexité croissante, afin d'aboutir à une identification la plus rapide possible en tenant compte du contexte.

Ainsi, l'identification par l'ADN n'est utilisée qu'en dernier recours, bien que son utilisation soit en constante augmentation, car c'est une méthode relativement complexe, qui présente des limites techniques et dont le coût reste élevé. Les techniques d'identification par les empreintes digitales et par comparaisons radiologiques et/ou odontologiques sont donc privilégiées du fait de leur rapidité, de leur efficacité et de leur faible coût. Cependant, des prélèvements (dentaires ou osseux essentiellement) sont fréquemment réalisés à titre conservatoire afin de permettre, si cela s'avère nécessaire, une identification génétique *a posteriori*. (1)

Le dossier Interpol contient un important volet consacré à l'ADN qui indique les méthodes et les sondes à utiliser afin d'en permettre l'application comparative au niveau international. (43)

Une réunion de synthèse est organisée à la fin des autopsies, puis un rapport est rédigé et transmis au magistrat.

Il est également préconisé de réaliser une réunion de débriefing et un bilan journalier de l'avancement des identifications.

L'identification formelle est prononcée par une commission d'identification regroupant généralement les experts médico-légaux et les responsables des équipes *ante* et *post-mortem*. Lorsque la victime est identifiée, un certificat de décès est établi. Le corps peut alors être rendu à la famille avec l'accord des autorités compétentes. (53)

III.4. Particularités

Dans le cas des catastrophes de masse, l'identification des victimes est indispensable pour différentes raisons. Elle permet tout d'abord de répondre à l'attente des familles, de leur rendre la dépouille de leurs proches et de leur permettre ainsi de débiter le travail de deuil. Elle participe aussi à l'avancement voire à la résolution de l'enquête judiciaire. Enfin, elle est essentielle pour déterminer la responsabilité de chaque intervenant, ce qui influencera l'indemnisation éventuelle par les compagnies d'assurance. (2,11)

Cependant, du fait du nombre important de victimes, les experts doivent traiter une masse gigantesque de données et leur prise en charge de façon traditionnelle n'est donc pas possible. L'utilisation de l'outil informatique, et notamment du formatage des données qu'il permet, assure une forme de standardisation de la masse d'informations à prendre en compte, ce qui facilite grandement les procédures d'identification. (2)

Le logiciel le plus utilisé au niveau mondial, bien qu'il ne le soit pas encore par l'ensemble des pays, est le DVI International System®, développé par la société Plass Data Software. Il a facilité l'identification des victimes du tsunami survenu en Asie en 2004 et est utilisé massivement dans les cas de catastrophes de masse depuis 2005.

Il permet aux enquêteurs d'enregistrer les données *ante* et *post-mortem* relatives à la dentition et aux éléments physiques (tatouages, prothèses, etc.) des personnes disparues supposées décédées ainsi que des victimes avérées, et de procéder à leur comparaison automatisée. La comparaison peut se faire dans les deux sens, c'est-à-dire qu'il est possible de chercher si un corps correspond à une personne disparue ou si une personne disparue se trouve parmi les corps. Afin d'accroître les performances du logiciel, Plass Data a conclu un accord de partenariat avec Interpol en mai 2005. (20,53)

Ce logiciel comporte une retranscription fidèle et avec le même code couleur des formulaires *ante* et *post-mortem* d'Interpol, qui doivent être remplis avant de rechercher une correspondance. Tous les éléments numériques rattachés au dossier concerné (radiographies, photographies, documents scannés, etc.) peuvent également être incorporés au logiciel.

Il permet alors, à partir de l'ensemble des renseignements intégrés en son sein, de réaliser un « *matching dentaire* » en utilisant un processus automatisé, le « *dental matching* », qui confronte les bases de données *ante* et *post-mortem* à la recherche de concordances éventuelles entre les dossiers. Les résultats sont donnés sous la forme d'un tableau et classés selon le score de concordance de chaque cas *post-mortem*, en précisant pour chaque *match* le nombre de concordances et de discordances. Plus le score est élevé, plus le *match* est pertinent.

Les résultats du *matching* sont également présentés sous la forme d'un odontogramme texte qui permet de visualiser facilement les éléments concordants (en vert), compatibles (en jaune) et incompatibles (en rouge) pour chaque dent.

Le nombre de *match* est généralement important, et doit être réduit par l'analyse des scores ainsi que du nombre de concordances et de discordances.

Le DVI International System® facilite donc à la fois l'identification des victimes de catastrophes de masse en accélérant les procédures et l'échange d'informations entre les différents pays impliqués dans une catastrophe internationale. Cependant, il ne s'agit que d'un outil informatique de rapprochement et la correspondance certaine des données doit être confirmée par un expert avant de conclure à l'identification, le logiciel ne faisant que des propositions de *matching*. (2)

III.5. Difficultés rencontrées

Les difficultés rencontrées dans les cas de catastrophes collectives sont nombreuses. (2,49) Elles sont en premier lieu liées au nombre important de victimes, qui engendre des problèmes de gestion des locaux (salles d'autopsie, de stockage des corps, etc.) et du personnel, qui doit être en nombre suffisant et correctement formé.

Dans le cas de catastrophes survenues dans des pays en voie de développement et/ou détruits par l'évènement, des difficultés techniques peuvent exister. Les conditions de travail peuvent être particulièrement éprouvantes et compliquées par l'inadaptation des locaux, l'insuffisance de matériel disponible et les conditions climatiques parfois hostiles.

Par ailleurs, du fait du grand nombre de corps à autopsier, les experts peuvent être confrontés à des difficultés physiques qui s'associent aux souffrances psychologiques engendrées par la vision de scènes de souffrances et de chaos.

La multiplicité des victimes oblige à adopter une organisation et des procédures claires, écrites et intégrant l'ensemble des intervenants. Elles doivent être définies au préalable afin de limiter l'improvisation et nécessitent une coopération entre les membres des équipes médico-légales locales et internationales, des forces de l'ordre et des familles.

De plus, des intervenants d'horizons divers (services de secours, d'enquête, équipes médico-légales, etc.) étant impliqués, ils doivent être coordonnés et travailler en synergie afin d'aboutir le plus rapidement possible aux résultats escomptés.

Les procédures d'identification sont souvent compliquées par la dégradation des corps (phénomènes de fragmentation ou de carbonisation, mutilations, etc.).

Par ailleurs, elles sont variables en fonction des pays, une coordination entre les intervenants de différentes nationalités étant donc nécessaire. Ils doivent également tous maîtriser l'anglais afin de faciliter les échanges d'informations, la communication et l'utilisation de l'ensemble des outils mis à leur disposition, parmi lesquels le DVI International System®.

La présence de victimes et d'experts de plusieurs nationalités, notamment dans les situations de catastrophes internationales, complique également le travail des multiples intervenants. En effet, le recueil et l'analyse des données *ante-mortem* est rendu plus difficile par la variété des sources à contacter et des supports recueillis. Ainsi, la nomenclature utilisée et la codification des soins réalisés peuvent être très variables et inconnues de l'expert en charge du dossier. Les fiches dentaires collectées peuvent également, comme dans le cas d'une identification unitaire, être incomplètes, illisibles ou comporter des erreurs, ces difficultés étant majorées par l'origine (et donc souvent la langue étrangère) des praticiens les ayant établies.

Pour toutes ces raisons, la présence d'odontologues dans les équipes *ante-mortem* est essentielle afin de faciliter l'analyse de ces données. (4)

Enfin, la présence des médias rend les interventions sur les lieux d'une catastrophe tout à fait particulières. En effet, ils peuvent contribuer aux identifications en lançant des appels à témoins quand les techniques d'identification classiques ont échoué, ou diffuser des odontogrammes *post-mortem* dans la presse spécialisée. À l'inverse, ils peuvent compliquer le travail des enquêteurs et de l'équipe médico-légale car, étant souvent à la recherche de « sensationnel », ils risquent de faire circuler de fausses informations.

Le tsunami survenu en Asie du Sud-Est le 26 décembre 2004 reste l'un des premiers et des plus marquants exemples de l'importance de l'organisation et de la coordination des différentes équipes internationales d'identification.

En effet, selon Interpol, plus de 2000 professionnels provenant de 31 pays ont participé aux opérations d'identification en Thaïlande et au Sri Lanka. (43)

Cette catastrophe a été à l'origine d'environ 275 000 décès, les victimes étant originaires de 60 pays du fait de la présence de nombreux touristes. (55)

Perrier estimait en 2006 que parmi les 3000 identifications réalisées à Phuket, 73% avaient été obtenues grâce à l'odontologie, 24% à la dactyloscopie et 3% à l'ADN. (56)

IV. PLACE DES COMPARAISONS
ODONTOLOGIQUES : DISCUSSION GÉNÉRALE

IV.1. Évolution thérapeutique en odontologie

Bien qu'à l'heure actuelle le recours aux empreintes génétiques soit de plus en plus répandu, les comparaisons odontologiques et, dans l'idéal, radio-odontologiques, ne doivent pas être délaissées pour autant.

Cependant, l'évolution thérapeutique de la prise en charge des patients en odontologie a quelque peu modifié leur mise en œuvre.

En effet, les politiques de prévention mises en place ces dernières années ont porté leurs fruits et ont permis de diminuer l'incidence des pathologies bucco-dentaires et d'augmenter le recours aux chirurgiens-dentistes dans un simple but de contrôle.

L'un des exemples les plus marquants est le programme M'T Dents, lancé par l'Assurance Maladie en 2007. Il est destiné à favoriser un contact précoce des enfants et des adolescents avec un chirurgien-dentiste, afin de dépister le plus tôt possible d'éventuelles pathologies bucco-dentaires et de leur apporter les connaissances élémentaires en matière d'hygiène et de santé bucco-dentaire. Il s'adressait initialement aux enfants à partir de 6 ans et consistait en un bilan pris en charge par l'Assurance Maladie tous les 3 ans, jusqu'à leur majorité. Il a depuis été étendu aux jeunes de 21 et 24 ans, ainsi qu'aux femmes enceintes.

Ce programme a permis de diminuer l'incidence des caries et des autres pathologies bucco-dentaires chez les enfants, mais aussi d'augmenter le recours aux examens de prévention dès le plus jeune âge. (57,58)

Les patients actuellement rencontrés en cabinet présentent donc moins de pathologies et de soins dentaires, ce qui représente une avancée en matière de santé publique mais risque de compliquer les procédures d'identification dentaire. En effet, moins d'indices thérapeutiques, pathologiques et de supports *ante-mortem* sont disponibles pour tenter d'identifier les dépouilles inconnues. De plus, une proportion de plus en plus importante de la population ne présente aucun soin dentaire. Les indices anatomiques, et notamment radio-anatomiques et physiologiques, jouent alors un rôle prépondérant pour tenter de les identifier.

Le recours de plus en plus fréquent aux traitements orthodontiques est également à l'origine d'une harmonisation des sourires, et diminue donc le nombre de malpositions pouvant être exploitées à des fins d'identification.

Par ailleurs, le développement croissant de la dentisterie à minima complique la mise en évidence des soins dentaires, les cavités carieuses (et donc les matériaux mis en place) et les restaurations (développement des inlays au dépens des couronnes) étant de moins en moins volumineuses.

De plus, l'augmentation du recours à des restaurations particulièrement esthétiques, comme les céramiques ou les composites stratifiés, complique leur visualisation dans les conditions difficiles d'une autopsie. En effet, les matériaux actuellement utilisés présentent un mimétisme de teinte et d'état de surface de plus en plus important avec les dents naturelles.

L'utilisation de rouge à lèvres afin de mettre en évidence le joint entre le composite et la dent naturelle, ainsi que d'une lampe ultraviolette permettant de visualiser les restaurations présentes, peut alors aider l'expert à repérer ces soins. La réalisation de radiographies *post-mortem*, qui seront comparées avec celles prises en *ante-mortem* (si elles sont disponibles), facilite également la mise en évidence des soins dentaires invisibles à l'œil nu.

La diminution de l'incidence des pathologies et des soins bucco-dentaires grâce à la prévention, ainsi que l'avènement de la dentisterie à minima et de l'esthétique, ont donc complexifié les procédures d'identification comparative dentaire.

Les indices thérapeutiques et pathologiques étant moins nombreux et plus difficiles à mettre en évidence, le recours à l'analyse des indices anatomiques et physiologiques, ainsi qu'à des comparaisons radiologiques, est nécessaire. Cependant, ces éléments ne sont que rarement relevés dans les dossiers dentaires *ante-mortem*, et la comparaison de radiographies n'est possible que lorsque des clichés *post-mortem* peuvent être réalisés à l'Institut Médico-Légal. En l'absence de données *ante-mortem* relatives aux indices anatomiques et physiologiques, seuls les éléments radio-anatomiques (nombre et forme des racines dentaires par exemple) peuvent être exploités, en les comparant sur les clichés *ante* et *post-mortem*.

Une sensibilisation des chirurgiens-dentistes à la tenue correcte et complète des dossiers dentaires est donc nécessaire pour augmenter le nombre d'éléments de comparaison disponibles, et maximiser ainsi les chances d'identifier les victimes.

Par ailleurs, les politiques de prévention et le recours à la dentisterie esthétique concernent la population générale mais pas nécessairement la population médico-légale, qui n'est pas représentative de la population générale (constituée de davantage d'hommes jeunes, par exemple).

IV.2. Importance des documents radiographiques

Les procédures d'identification dentaire s'appuient autant que possible sur des documents objectifs, parmi lesquels les clichés radiographiques.

En effet, ils sont d'une grande variété (orthopantomogrammes, clichés rétro-alvéolaires, rétro-coronaires ou occlusaux, scanners ou Cone Beam CT) et peuvent être retrouvés dans bon nombre de dossiers *ante-mortem*.

Les radiographies *ante-mortem*, qu'elles soient bi ou tridimensionnelles (Cone Beam CT essentiellement), apportent des informations objectives concernant les éléments pathologiques (lésions carieuses, poches parodontales, lésions osseuses, etc.) et thérapeutiques (restaurations collées, couronnes, traitements endodontiques, etc.) présents avant le décès de la victime. Certains de ces éléments, notamment pathologiques, peuvent ne pas avoir été consignés dans le dossier dentaire du patient et n'être donc portés à la connaissance de l'expert que par l'intermédiaire des radiographies. Elles apportent alors un nouvel élément de comparaison entre données *ante-mortem* et constatations *post-mortem*.

Les clichés radiographiques peuvent également mettre en évidence des particularités anatomiques ou physiologiques absentes de la fiche dentaire *ante-mortem* mais retrouvées en *post-mortem* et qui peuvent s'avérer précieuses pour identifier la victime, notamment lorsque peu de pathologies bucco-dentaires et/ou de soins sont présents. Cependant, ils ne sont correctement exploitables que si l'Institut Médico-Légal dispose du

matériel nécessaire à la réalisation de clichés *post-mortem* de qualité suffisante pour autoriser des comparaisons.

Les clichés radiographiques réalisés en *post-mortem* ont pour but de comparer l'ensemble des éléments d'intérêt avec ceux présents sur les radiographies *ante-mortem*. Pour cela, ils doivent être réalisés selon une incidence la plus proche possible de celle du cliché initial, et dans des conditions les plus similaires possible. Cependant, les salles d'autopsie ne disposent pas des mêmes appareils radiologiques que les cabinets dentaires et la prise des clichés est compliquée par la rigidité cadavérique, l'aspect sale des dents et l'éclairage souvent inadapté des locaux.

La comparaison des radiographies *ante* et *post-mortem* permet de mettre en évidence des concordances ou des discordances entre les soins dentaires présents sur les deux types de clichés.

L'ensemble des soins objectivés par l'examen clinique et radiologique doivent être décrits le plus précisément possible : nombre, localisation, forme, taille et faces concernées, matériaux utilisés et particularités éventuelles (restaurations débordantes ou présence d'un hiatus, par exemple). La comparaison de ces différents éléments sur les deux types de radiographies permet alors de conclure à une concordance, une discordance absolue ou une discordance explicable (évolution d'une restauration de petit volume vers un soin de plus gros volume non répertorié dans le dossier dentaire, par exemple).

Les clichés radiographiques permettent également de mettre en évidence des indices anatomiques ou physiologiques souvent non renseignés dans le dossier *ante-mortem*. Le nombre de racines dentaires ainsi que leur anatomie, leur courbure ou leur longueur sont ainsi visualisables et comparables à l'image donnée par les clichés *ante-mortem*, tout comme la présence de dents surnuméraires, d'agénésies ou d'usures dentaires par exemple. La longueur, la densité et l'existence de particularités (perforations, dépassements de pâte ou de ciment) au niveau des éventuels traitements endodontiques peut aussi permettre des comparaisons pouvant aboutir à une identification de la victime, chaque traitement canalaire étant unique.

Les radiographies jouent donc un rôle prépondérant dans les procédures d'identification comparative dentaire. La sensibilisation des forces de l'ordre à l'importance capitale de ces éléments est nécessaire, afin qu'ils soient systématiquement recherchés auprès du dentiste traitant.

Cependant, ils ne sont contributifs que s'ils sont correctement réalisés, numérotés et identifiés, aussi bien en *ante* qu'en *post-mortem*. De plus, leur lecture doit être réalisée par des professionnels formés au repérage des éléments d'intérêt et à la terminologie adaptée pour les analyser et les comparer. Le rôle de l'odontologiste légal est alors primordial. La formation des médecins légistes à cette terminologie ainsi qu'à la connaissance des informations à relever pourrait permettre d'accélérer l'identification dentaire, en repérant des éléments clairement discordants ou en mettant en évidence des concordances majeures.

IV.3. Place actuelle de l'identification comparative dentaire

L'identification comparative dentaire est une technique facile et rapide lorsqu'un odontologiste médico-légal est présent durant l'autopsie et qu'il dispose du dossier dentaire *ante-mortem*, idéalement accompagné de radiographies. Les résultats peuvent alors être obtenus dans la journée.

De plus, elle permet une identification absolue ou une exclusion certaine si les supports *ante-mortem* et les éléments discriminants sont suffisants en quantité et en qualité.

Cependant, du fait de la nécessité de recourir à un spécialiste ou, lorsque cela est impossible, à un médecin légiste ayant reçu une formation spécifique, ainsi que du coût d'une telle analyse et des contraintes techniques rencontrées à l'Institut Médico-Légal (éclairage inadapté, nécessité de disposer d'un appareil radiologique permettant d'obtenir des clichés de qualité suffisante pour pouvoir les comparer à ceux réalisés en *ante-mortem*, etc.), elle n'est à l'heure actuelle utilisable que dans des situations spécifiques.

Les comparaisons dentaires jouent par exemple un rôle majeur dans le cas des catastrophes de masse, où de nombreuses victimes doivent être identifiées en un minimum de temps, avec des contraintes techniques souvent importantes (dégradation des corps,

absence de laboratoire d'analyse génétique à proximité, etc.) et un coût le plus faible possible. Des comparaisons odontologiques sont alors entreprises en première intention et permettent souvent d'aboutir à un grand nombre d'identifications.

Elles sont également privilégiées en l'absence d'échantillon d'ADN exploitable pouvant être prélevé sur le corps à identifier. Le matériel génétique étant particulièrement fragile et rapidement altéré, les dents restent souvent les seuls éléments encore utilisables dans le cas de cadavres particulièrement dégradés, squelettisés, putréfiés ou fortement carbonisés.

Par ailleurs, les comparaisons d'ADN peuvent être rendues impossibles par l'absence d'échantillon de référence provenant de la personne disparue supposée décédée, de ses ascendants ou de ses descendants. De telles difficultés peuvent notamment être rencontrées dans le cas de victimes sans domicile fixe ou sans famille proche connue, ou encore lorsqu'il est impossible d'affirmer avec certitude que l'échantillon de référence appartient bien à la victime présumée.

Le recours aux comparaisons odontologiques se justifie donc dans ces situations, un dossier dentaire *ante-mortem* pouvant parfois être retrouvé à partir de l'identité supposée de la personne à identifier.

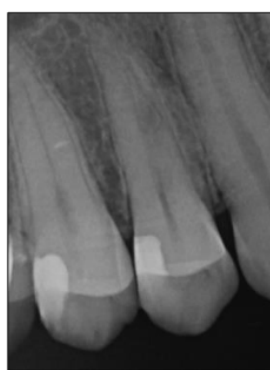
À l'inverse, lorsqu'un échantillon d'ADN peut être prélevé sur la victime et qu'un profil génétique de référence est disponible, les comparaisons dentaires ne sont que rarement utilisées et l'analyse de l'ADN est privilégiée. En effet, il s'agit d'une technique rapide (les résultats peuvent être obtenus en 24 heures) et très performante, ses conclusions étant formulées avec un degré de certitude particulièrement élevé. Par ailleurs, son coût ne constitue plus une limite à son utilisation en routine.

Le recours à l'odontologie dans ces conditions est en constante diminution du fait des contraintes humaines et matérielles qu'elle engendre, et il semble donc nécessaire de faciliter l'accès à cette technique pour qu'elle conserve son utilité dans de telles situations. La présence systématique d'un odontologiste médico-légal en salle d'autopsie ou, à défaut, d'un médecin légiste ayant suivi une formation adaptée, est un prérequis indispensable à son utilisation. En effet, l'analyse des supports *ante-mortem* et le relevé des indices *post-mortem* nécessitent de savoir repérer l'ensemble des éléments d'intérêt et de les décrire

avec une terminologie appropriée. Si la présence permanente d'un odontologiste légiste dans les services de médecine légale paraît difficile à mettre en œuvre, la mise en place d'un système d'astreinte pourrait permettre, en cas de besoin, de recourir à un tel professionnel pour identifier au plus vite les victimes.

En l'absence de spécialiste, les médecins légistes peuvent tout de même réaliser une exclusion flagrante face à des éléments discordants majeurs, comme la présence sur le cadavre de dents notées absentes sur les supports *ante-mortem*, en gardant à l'esprit qu'ils peuvent comporter des erreurs.

Cependant, pour une lecture correcte des supports *ante-mortem* et un relevé précis des indices *post-mortem*, une formation plus spécifique semble nécessaire. En effet, les médecins légistes ne maîtrisent pas toujours la terminologie adaptée pour décrire les éléments présents en bouche (numérotation des dents, désignation précise d'une obturation (matériau utilisé, faces concernées, usure, etc.) ou d'un artifice prothétique (type de prothèse, dents concernées, matériau utilisé, ancienneté, etc.) par exemple). Ils doivent également connaître les caractéristiques cliniques et radiologiques ainsi que les critères permettant de différencier l'ensemble des soins et prothèses auxquels ils peuvent être confrontés pour les identifier, les décrire et les nommer avec précision.



Restauration composite



Restauration amalgame

Figure 23 : Image radiologique de différents types de restaurations dentaires (59)

Radiographies : Docteur Acquier Demes Florence



Couronne métallique

Couronne céramo-céramique

Couronne céramo-métallique

Figure 24 : Image radiologique de différents types de couronnes dentaires (59)

Radiographies : Docteur Acquier Demes Florence

De plus, ils peuvent ne pas repérer certains indices d'intérêt (malpositions, nombre et forme des racines, traitements endodontiques et leurs particularités, racines incluses, etc.) lors de l'examen clinique ou de celui des clichés radiographiques, réduisant ainsi les chances d'identifier la victime.

La présence d'un odontologue médico-légal durant l'autopsie permet de réaliser immédiatement le relevé des données *post-mortem*, en ayant recours à du matériel facile à utiliser (rouge à lèvres ou lampe ultraviolette pour mettre en évidence les restaurations dentaires, utilisation d'un appareil de radiographie adapté et immédiatement disponible pour réaliser les clichés *post-mortem* et permettre des comparaisons rapides).

Lorsque les supports *ante-mortem*, et notamment les radiographies, sont disponibles lors de l'autopsie, les comparaisons entre éléments *ante* et *post-mortem* sont réalisées sans délai et les résultats peuvent être transmis au magistrat dans la journée, avec un coût d'analyse réduit.

À l'inverse, le recours à un expert odontologue très à distance de l'autopsie (les maxillaires ayant été déposés), avec un coût supérieur et des résultats plus tardifs, ne se justifie plus vraiment à l'heure actuelle, du fait de l'avènement des comparaisons génétiques et de tous les avantages qu'elles comportent.

CONCLUSION

L'identification comparative de restes squelettiques ou de corps dégradés repose sur la comparaison d'éléments relevés sur la victime supposée avant sa mort, et d'indices recueillis sur la dépouille à identifier. Pour être certaine, elle nécessite le recours à des techniques scientifiquement reconnues comme la comparaison d'empreintes digitales, génétiques, ou les comparaisons odontologiques.

Bien que l'utilisation de l'empreinte génétique à des fins d'identification soit en plein essor, l'odontologie ne doit pas être négligée. En effet, les nombreuses variations anatomiques, physiologiques, pathologiques et thérapeutiques objectivables sur les organes dentaires font de chaque cavité buccale une structure unique, permettant ainsi de distinguer un individu d'un autre. Par ailleurs, la résistance des dents à la majorité des agressions environnementales rend leur analyse particulièrement intéressante dans le cas de restes ou de corps dégradés. Les dents constituent également un lien entre identification odontologique et génétique, puisqu'elles peuvent faire l'objet d'un prélèvement d'ADN.

L'utilisation des organes dentaires en identification comparative nécessite que l'enquête ait permis d'obtenir une identité supposée de la victime. Des supports *ante-mortem* sont alors recherchés et comparés aux indices relevés sur la dépouille lors de l'autopsie, aboutissant à une identification certaine, probable, possible ou exclue.

À l'heure actuelle, la principale limite de cette technique est liée à la nécessité de disposer de données *ante-mortem* en quantité et de qualité suffisante pour obtenir des points de concordances ou de discordances assez nombreux et discriminants. Il est donc primordial que la formation initiale et continue des praticiens mette l'accent sur l'importance de la tenue de dossiers dentaires précis, complets et actualisés au fur et à mesure de la réalisation des soins.

Elle doit être utilisée dans des situations spécifiques et nécessite que les médecins légistes disposent d'une formation adaptée au contexte odontologique, en constante évolution, ainsi qu'aux contraintes budgétaires et aux équipements présents à l'Institut Médico-Légal.

Les comparaisons odontologiques devraient par exemple être privilégiées lorsqu'un dossier dentaire *ante-mortem* a été retrouvé et qu'un odontologiste médico-légal est présent durant l'autopsie. L'identification dentaire est alors plus facile et plus rapide que la

comparaison d'empreintes génétiques. La présence de médecins légistes formés à l'odontologie, notamment au repérage des éléments d'intérêt et à la terminologie utilisée, pourrait augmenter significativement le recours à cette méthode, un odontologiste n'étant que rarement présent en permanence à l'Institut Médico-Légal.

Cette technique peut également rester possible alors qu'il n'existe plus d'ADN exploitable sur le corps à identifier, ou qu'aucun échantillon génétique issu de la victime supposée ou de ses proches n'est disponible. Un dossier dentaire peut être retrouvé, permettant de sortir de cette impasse d'identification.

L'identification génétique présente aussi de nombreux avantages liés notamment à la présence d'ADN dans toutes les cellules nucléées de l'organisme, à la rapidité d'obtention des résultats et à la relative simplicité de l'analyse. De plus, les méthodes actuellement utilisées nécessitent de disposer de peu de cellules, les rendant donc réalisables dans de nombreuses situations. Les comparaisons d'ADN sont particulièrement fiables et permettent une identification certaine ou exclue dans l'immense majorité des cas.

Cependant, elles ne sont plus envisageables en présence de restes très dégradés, en état de putréfaction ou de carbonisation avancée ou ayant été longuement immergés dans de l'eau ou des acides, alors que l'analyse des organes dentaires peut encore être réalisée dans nombre de ces situations. (60)

Chacune de ces techniques présente donc des avantages et des inconvénients qui lui sont propres, aucune d'entre elles ne devant être négligée. La méthode d'identification la plus adaptée doit être choisie en fonction de la situation à traiter.

Il est donc essentiel que l'ensemble des intervenants soient sensibilisés et formés à ces techniques afin de préserver au maximum les indices disponibles, depuis le lieu de découverte du corps jusqu'à la salle d'autopsie.

Vu. le président
P. Olivier Hamel.

Vu la directrice adjointe
D^{re} COMIÈSSE MARET

Vu le directeur de thèse
D^r SHUAIB Frédéric



BIBLIOGRAPHIE

1. QUATREHOMME G, BEAUTHIER J-P, LEFEVRE P, CATTANEO C. Traité d'anthropologie médico-légale. Louvain-la-Neuve: De Boeck; 2015. 1861 p.
2. LABORIER C, DANJARD C, RALLON C, COLLET G, HUGUES T, CERINO D. Odontologie médico-légale : identification des personnes, des bases fondamentales aux experts de terrain. Rueil-Malmaison: Éditions Arnette - CdP; 2013. 400 p.
3. DICTIONNAIRE DE FRANCAIS LAROUSSE. Définitions : identifier [Internet]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/identifier/41414>
4. DESCOMPS M, SIXOU M. Place de l'odontologie légale dans la médecine légale [Thèse d'exercice]. Université Toulouse 3 Paul Sabatier; 2007.
5. DURIGON M. Pratique médico-légale. 2e éd. Issy-les-Moulineaux: Masson; 2004.
6. MARC B, BARTHES A, GHAITH A, TOULOUSE O, VANGEENDERHUYSEN C, DELAUNAY-WEISS U, et al. Atlas de médecine légale. 2013. (Collection Criminologie et société).
7. LA HARPE R. Précis de médecine légale : guide de poche de l'expertise forensique. Chêne-Bourg: Médecine et Hygiène; 2016.
8. DELABARDE T, LUDES B. Manuel pratique d'anthropologie médico-légale. Paris: Éd. Eska; 2014. 608 p.
9. QUATREHOMME G, COTTIN S, ALUNNI V. La superposition, la restauration et la reconstruction faciales : une aide à l'identification médico-légale. J Médecine Légale Droit Méd. 1999;42(1):11-22.
10. AVON SL. Forensic odontology : the roles and responsibilities of the dentist. J Can Dent Assoc. 2004;70(7):453-8.
11. BUQUET A. Manuel de criminalistique moderne et de police scientifique. 5^e éd. Paris: Presses Universitaires de France - PUF; 2011. 396 p.
12. GEORGET C, CONIGLIARO A, SCHULIAR Y, LOUIS JP. Identification dentaire : procédures et techniques. Poitiers: Atlantique, éditions de l'actualité scientifique Poitou-Charentes; 2015. 270 p. (Les cahiers d'odontologie médico-légale).
13. TAVERNIER J-C. Les potentialités de l'odontologie médico-légale illustrées par quatre exemples. Sciences. 1996;96(1):21-7.
14. MULLER M, BERYTRAND MF, QUATREHOMME G, BOLLA M, ROCCA JP. Macroscopic and microscopic aspects of incinerated teeth. J Forensic Odontostomatol. 1998;16(1):1-7.
15. LUTTON C. « Montre-moi tes dents, je te dirai qui tu es » - Apport de l'odontologie aux méthodes de l'identification. Actual Odonto-Stomatol. 2010;(251):209-23.
16. BERTAGNOLI E, POMAR P. Apport de l'odontologie à l'identification [Thèse d'exercice]. Université Toulouse 3 Paul Sabatier; 1994.

17. VANDRANGI SK, RADHIKA M, PAREMALA K, RESHMA V, SUDHAKARA M, HOSTHOR SS. Adjunctive role of dental restorations in personal identification of burnt victims. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2016;20(1):154-61.
18. CAMPANA J-P. *Principes de médecine légale.* Rueil-Malmaison: Arnette; 2010.
19. MONTAIGNE-LAINE F. L'odontogramme : outil indispensable à l'identification odontologique. *Rev Droit Méd Identif Appliqués À Odontol.* 2005;(2):59-72.
20. BEAUTHIER J-P, MANGIN P, HEDOUIN. *Traité de médecine légale.* 2e édition. Bruxelles; Paris: De Boeck; 2011. 1056 p.
21. GUSTAFSON G. *Odontologie médico-légale.* Editions SC. Bruxelles; 1969.
22. GEORGET C, FRONTY P, SAPANET M. *L'identification comparative.* Poitiers: Atlantique; 2001. 189 p. (Les cahiers d'odontologie médico-légale).
23. HUTT J-M. Les supports ante-mortem : les fondamentaux de l'identification. Congrès de l'Association Dentaire Française ADF 2017.
24. COSSET C, LEVET K. *Identification comparative: mise en place d'un formulaire de recueil de données ante-mortem à l'intention des officiers de police judiciaire afin de faciliter l'identification d'un corps [Thèse d'exercice].* Université de Bordeaux; 2016.
25. AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'EVALUATION EN SANTE. *Le dossier du patient en odontologie [Internet].* 2000. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-10/dossier_patient_en_odontologie_2000.pdf
26. BECK A, JANOT F. *Rôle de l'odontologiste dans l'équipe médico-légale [Thèse d'exercice].* Université de Lorraine; 2013.
27. FRONTY P, SAPANET M. *Identification comparative : principes.* *Médecine Buccale - 28-964-C-10.* 2008;
28. NOSSINTCHOUK RM. *Manuel d'odontologie médico-légale.* Masson; 1991.
29. ASSOCIATION FRANCAISE D'IDENTIFICATION ODONTOLOGIQUE. *Formulaire nomenclature [Internet].* Disponible sur: http://www.afioasso.org/wa_files/Nomenclature.pdf
30. INTERPOL. *Formulaires pour l'identification des victimes de catastrophes [Internet].* Disponible sur: <https://www.interpol.int/fr/INTERPOL-expertise/Forensics/DVI-Pages/Forms>
31. ASSOCIATION FRANCAISE D'IDENTIFICATION ODONTOLOGIQUE. *Formulaires odontogrammes AM PM comparaison [Internet].* Disponible sur: http://www.afioasso.org/zone_membres_odontogrammes.html
32. BARDOU-COUDERT N. *Le dossier dentaire au service de la criminalistique [Diplôme universitaire de criminalistique].* Université René Descartes; 2009.

33. NOSSINTCHOUK R, GAUDY J-F, TAVERNIER J-C. Atlas d'autopsie oro-faciale. Lyon: A. Lacassagne; 1993.
34. GUPTA S, AGNIHOTRI A, CHANDRA A, GUPTA OP. Contemporary practice in forensic odontology. J Oral Maxillofac Pathol. 2014;18(2):244-50.
35. DE VILLIERS CJ, PHILLIPS VM. Person identification by means of a single unique dental feature. J Forensic Odontostomatol. 1998;16(1):17-9.
36. LORKIEWICZ-MUSZYNSKA D, PRYZSTANSKA A, GLAPINSKI M, KOCIEMBA W, ŻABA C. Difficulties in personal identification caused by unreliable dental records. J Forensic Leg Med. nov 2013;20(8):1135-8.
37. COLLET G, LABARTHE-COLLET C. Propositions pour la reconnaissance de l'odontologiste dans l'équipe médico-légale d'identification. Inf Dent. févr 1994;(8).
38. PONSEEL G. Organisation internationale de l'identification des victimes du tsunami : Généralités et aspects dentaires. Médecine Armées. 2005;33(4):311-22.
39. BOIX Y, HAMEL O, MARET-COMTESSE D. Schéma dentaire, informatique et odontologie légale [Thèse d'exercice]. Université Toulouse 3 Paul Sabatier; 2009.
40. FRONTY P, SAPANET M, GEORGET C, COLLET G. L'identification estimative. Première partie. L'avis de recherche, l'odontogramme numérique. Poitiers: Atlantique; 2005. 223 p. (Les cahiers d'odontologie médico-légale).
41. MARCHAL A, BRAVETTI P, JANOT F. L'odontologie médico-légale : la mort et l'identification [Thèse d'exercice]. Nancy-Metz; 2010.
42. GEHRIG C, LA HARPE R. L'identification médico-légale par l'ADN. Médecine Hygiène. 2001;59(2360):1801-7.
43. BEAUTHIER J-P, LEFEVRE P. Gestion de l'identification des victimes lors de catastrophes majeures. L'expérience du Tsunami du 26 décembre 2004 | A.M.U.B. Rev Médicale Brux. 2007;28:512-22.
44. CALVO L, RICAUT F, KEYSER C, GRIMOUD AM, LUDES B, CRUBEZY E, et al. Etude d'ADN ancien au niveau de la pulpe dentaire de la série ostéologique de Saint Côme et Damien. Antropo. 2001;1:21-9.
45. CALVO L, KEYSER C, GRIMOUD AM, LUDES B, PAJOT B, LODTER JP. Méthode de recueil d'échantillons anciens de pulpes dentaires. Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris. 2001;13(1-2):12 p.
46. ATA-ALI J, ATA-ALI F. Forensic dentistry in human identification: A review of the literature. J Clin Exp Dent. avr 2014;6(2):e162-7.
47. BOULBET MAUGER M, GRIMOUD A-M. Etude de l'ADN des dents anciennes : intérêts, techniques et découvertes récentes [Thèse d'exercice]. Université Toulouse 3 Paul Sabatier; 2002.

48. HUYGHE F-B. ADN et enquêtes criminelles. Presses Universitaires de France; 2008.
49. PRETTY IA, SWEET D. A look at forensic dentistry - Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. Br Dent J. 14 avr 2001;190(7):359-66.
50. LUDES B, MANGIN P. Les empreintes génétiques en médecine légale. Paris Cachan: Tec & Doc Lavoisier Ed. médicales internationales; 1992. 146 p. (Génie génétique G2).
51. KEYSER C, LUDES B. Analyse génétique d'échantillons difficiles en pratique judiciaire. J Médecine Légale Droit Méd. 2007;50(5):305-13.
52. ORDRE NATIONAL DES CHIRURGIENS-DENTISTES. Comment l'odontologie s'intègre dans la chaîne « autopsique ». La lettre. avr 2005;(36):9-10.
53. LABORIER C. L'odontologie médico-légale : identifier des dents pour identifier des hommes / Tsunami : une inédite mission aux résultats surprenants.... Congrès de l'Association dentaire française ADF 2005.
54. ASSOCIATION FRANCAISE D'IDENTIFICATION ODONTOLOGIQUE. Disponible sur: http://www.afioasso.org/quisommesnous_historique2.html
55. SWEET D. Solving certain dental records problems with technology--the Canadian solution in the Thailand tsunami response. Forensic Sci Int. 2006;159 Suppl 1:S20-23.
56. PERRIER M, BOLLMANN M, GIROD A, MANGIN P. Swiss DVI at the tsunami disaster: expect the unexpected. Forensic Sci Int. 15 mai 2006;159 Suppl 1:S30-32.
57. CAISSE NATIONALE D'ASSURANCE MALADIE. M'T dents : une progression constante de la participation au programme de prévention bucco-dentaire de l'Assurance Maladie [Internet]. 2013. Disponible sur: https://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/29052013_DP__MT_dents_VDEF.pdf
58. CAISSE NATIONALE D'ASSURANCE MALADIE. M'T Dents : l'examen bucco-dentaire à destination des enfants et des jeunes [Internet]. 2018. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/chirurgien-dentiste/exercice-liberal/services-patients/dents>
59. DUMAURE E, PAUL A. L'identification odontologique comparative au service de la médecine légale [Thèse d'exercice]. Université de Nice Sophia Antipolis; 2015.
60. GEORGE O, BONNIN J-J. Apport de l'odontologie médico-légale à la criminalistique [Thèse d'exercice]. Université de Nancy I; 2002.
61. ENTRETIEN DU 13/01/18 AVEC LE DOCTEUR CHRISTOPHE BOU, odontologiste médico-légal au CHU de Bordeaux.
62. ENTRETIEN DU 01/06/18 AVEC LE DOCTEUR CORINNE GAGNOR à l'Institut National de Police Scientifique (INPS) de Toulouse.

IDENTIFICATION COMPARATIVE EN ANTHROPOLOGIE MÉDICO-LÉGALE : PLACE DES COMPARAISONS ODONTOLOGIQUES ET GÉNÉTIQUES

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS :

L'identification des victimes d'accidents, de catastrophes ou de crimes est une nécessité éthique et juridique, mais aussi psychologique et religieuse. Elle peut être obtenue grâce à des méthodes estimatives, comparatives, ou à des techniques spécialisées. L'approche comparative repose sur la comparaison des indices observés en *post-mortem* avec des données relevées en *ante-mortem* par le biais de différentes méthodes, parmi lesquelles les comparaisons odontologiques et génétiques. En effet, les dents sont résistantes aux agressions extérieures et comportent de nombreux éléments discriminants. Par ailleurs, l'unicité génétique des êtres humains permet de distinguer un individu d'un autre. Malgré l'essor des comparaisons génétiques, les identifications par voie dentaire restent intéressantes dans des situations spécifiques, comme dans le cas des catastrophes de masse. Après avoir décrit ces deux techniques, nous analyserons leurs avantages et leurs limites avant de conclure à la place réelle de chacune d'entre elles en identification comparative.

TITRE EN ANGLAIS : Comparative identification in forensic anthropology: role of dental and genetics comparisons

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLÉS : Identification comparative, comparaisons dentaires, odontologie médico-légale, identification dentaire, comparaisons génétiques, identification par l'ADN

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de chirurgie dentaire
3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

DIRECTEUR DE THÈSE : Docteur Delphine MARET-COMTESSE

CO-DIRECTEUR DE THÈSE : Docteur Frédéric SAVALL