

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2015

N° 35

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

par

GRELET Hugo

né le 13 avril 1989 à Lons Le Saunier

LIMITES DE L'EXPERTISE ODONTOLOGIQUE EN MATIÈRE D'IDENTIFICATION MÉDICO-LÉGALE : À PROPOS D'UN CAS

Président : Professeur MUSSET Anne-Marie

Assesseurs : Professeur RAUL Jean-Sébastien

Docteur CLAUSS François

Docteur GROS Catherine-Isabelle

Docteur HUBERT Nicolas

Docteur OFFNER Damien

REMERCIEMENTS

À Madame le Professeur Anne-Marie MUSSET

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence du jury de cette thèse.

Je vous remercie également pour l'enseignement de qualité que vous nous avez délivré durant toutes ces années d'études ainsi que de votre bienveillance.

Veillez trouver ici le témoignage de mon profond respect.

À Madame le Docteur Catherine-Isabelle GROS

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant la codirection de cette thèse.

Je vous remercie pour votre aide, votre attention et votre soutien inconditionnel. Vos conseils pertinents ainsi que tout ce temps que vous m'avez consacré m'ont été très précieux.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon estime et de ma considération.

À Monsieur le Docteur Nicolas HUBERT

Vous m'avez proposé le sujet de cette thèse qui m'a passionné, vous m'avez fait confiance et vous avez accepté de codiriger ce travail malgré la distance, je vous en remercie.

C'est un honneur pour moi d'avoir travaillé et appris à vos côtés dans la rigueur et la bonne humeur.

Veillez trouver ici le témoignage de ma plus sincère reconnaissance.

À Monsieur le Professeur Jean-Sébastien RAUL

Je tenais à votre présence aujourd'hui et vous me faites un grand honneur en acceptant de faire partie du jury de cette thèse.

Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon plus profond respect.

À Monsieur le Docteur François CLAUSS

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail et de siéger au sein de ce jury.

Votre pédagogie ainsi que vos conseils avisés, votre patience et votre disponibilité en clinique sont un exemple.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

À Monsieur le Docteur Damien OFFNER

Je vous remercie de me faire l'honneur de bien vouloir juger ce travail.

Je vous fais part également de ma gratitude pour votre gentillesse et disponibilité en clinique.

Veillez recevoir le témoignage de ma profonde reconnaissance.

À Monsieur l'Adjudant-Chef Cyrille Pagnoz, à Madame le Docteur Sylvia Riemenschneider-Chillès, à Monsieur le Docteur Édouard Euvrard

Je vous remercie pour le temps que vous m'avez consacré et toute l'aide que vous m'avez apportée.

Je remercie toutes les personnes ayant participé à l'élaboration et aux diffusions des avis de recherches.

Je remercie également tous les membres de la faculté de Strasbourg ainsi que le service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie de Besançon pour leurs enseignements.

À mes proches :

À ma sœur : merci pour ce que tu es.

À ma mère : merci pour l'amour que tu m'as donné et tout ce que tu as fait pour moi.

À mon père : merci pour ton amour, ton soutien et d'avoir toujours cru en moi. Merci également à **Martine**.

À Maud : merci pour tes encouragements, pour ton amour et tout le bonheur que tu m'apportes à chaque moment.

À ma grand-mère Nanie et à mes grands-parents partis trop tôt : merci pour tout ce que vous m'avez appris. Vous resterez à jamais dans mon cœur.

À ma belle-famille : merci de m'avoir aussi bien accueilli et merci pour votre gentillesse.

À tous mes amis d'enfance et à tous ceux rencontrés durant les études :
Merci pour tous ces beaux moments d'amitié partagés ensemble et tous ceux à venir.

À tous ceux qui m'ont aidé dans la rédaction de cette thèse ainsi qu'à tous ceux qui m'ont soutenu et qui sont présents aujourd'hui.

Pour tout l'amour et le bonheur que vous m'apportez chaque jour.
C'est un honneur et une fierté d'être aussi bien entouré. Merci !

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	8
1. PRINCIPES GÉNÉRAUX D'UNE ÉTUDE ANTHROPOLOGIQUE	10
1.1. De la découverte à l'institut médico-légal.....	10
1.2. Examens préliminaires à l'institut	13
1.2.1. Détermination de l'espèce	13
1.2.2. Estimation du nombre d'individus	16
1.2.3. Signification médico-légale (de nature archéologique ou moderne).....	16
1.3. Examen approfondi à l'institut : établissement du profil biologique.....	18
1.3.1. Estimation du sexe	19
1.3.2. Estimation de l'âge	21
1.3.3. Estimation de la stature	23
1.3.4. Ethnie/ Origine	25
1.4. Lésions	27
1.4.1. <i>Ante mortem</i> : diagnostic rétrospectif	27
1.4.2. Lésions <i>péri-mortem</i> : responsables du décès	28
1.5. Datation de la mort	29
1.6. La reconstruction faciale	29
2. CHAMP D'ACTION DE L'EXPERTISE ODONTOLOGIQUE POUR L'IDENTIFICATION ESTIMATIVE. ...	31
2.1. Les dents.....	32
2.1.1. Résistance des dents	33
2.1.2. L'anatomie dentaire	36
2.2. Évaluation de l'espèce.....	36
2.3. Évaluation de la population.....	37
2.3.1. Les marqueurs ethniques biologiques.....	37
2.3.2. Les particularités culturelles.....	40
2.4. Évaluation du sexe.....	42
2.5. Évaluation de l'âge	42
2.6. Les indices sur la vie du patient.....	45
2.6.1. Les soins en bouche.....	45
2.6.2. Les indices pathologiques.....	47
2.6.3. Le niveau de vie	48
2.6.4. Signes sur les habitudes de vie et sur les habitudes professionnelles	49
2.7. L'acide désoxyribonucléique (ADN)	51

3.	APPLICATION DES MÉTHODES, À PROPOS D'UN CAS	53
3.1.	Le lieu : la Roche du Prêtre.....	53
3.2.	Les conditions.....	56
3.3.	Les estimations initiales	57
3.3.1.	Détermination des espèces.....	57
3.3.2.	Nombre d'individus.....	57
3.3.3.	Signification médico-légale	57
3.4.	Identification osseuse de l'individu retrouvé.....	58
3.5.	Photographies	58
3.6.	Radiographies.....	59
3.7.	Examen odontologique	60
3.7.1.	Formule dentaire.....	61
3.7.2.	Les indices odontologiques	61
3.7.3.	L'odontogramme.....	66
3.8.	Avis de recherche	68
3.8.1.	Contenu de l'avis de recherche	68
3.8.2.	Mise en page	69
3.8.3.	Diffusion	70
4.	DISCUSSION.....	72
4.1.	Résultats et statistiques	72
4.1.1.	Les différentes identifications possibles	72
4.1.2.	Les corps inhumés sous X.....	73
4.1.3.	Les avis de recherche	73
4.1.4.	Du côté des disparus	74
4.2.	Limites	74
4.2.1.	La formation et l'organisation	74
4.2.2.	Du côté des autorités	75
4.2.3.	Du côté de l' <i>ante-mortem</i>	75
4.2.4.	Du côté du <i>post-mortem</i> et de l'avis de recherche.....	76
4.3.	Améliorations et perspectives.....	77
4.3.1.	Les améliorations.....	77
4.3.2.	Perspectives.....	79
	CONCLUSION	88
	BIBLIOGRAPHIE.....	91
	ANNEXES.....	102

INTRODUCTION

Lors de la découverte de restes humains dont l'identification visuelle et dactyloscopique (empreintes digitales) est impossible, une enquête est ouverte dans le but de rassembler un maximum d'informations utiles à l'identification de la personne en question par le biais, notamment, de son squelette et de ses dents.

L'organe dentaire, par ses caractéristiques anatomiques, morphologiques, physiologiques et histologiques se révèle être un outil puissant en médecine légale. Les informations qu'il apporte permettent d'établir un profil en vue d'une identification comparative voire estimative lorsqu'aucune identité n'est présumée.

Chaque année, un grand nombre de personnes disparaissent sans que leur corps ne soit retrouvé et parallèlement certains corps sont retrouvés sans que l'on puisse leur attribuer une identité pour des victimes unitaires ou de catastrophes de masses. Quel est le but de découvrir l'identité d'une personne ?

D'un point de vue juridique et judiciaire, la déclaration d'absence et de disparition d'un individu peut être levée dès lors que sa mort est avérée. Le statut de personne est alors redonné au défunt. Des droits comme l'héritage, les assurances et le remariage sont ouverts. De plus, la connaissance de l'identité et du mode de vie de la personne retrouvée peut en criminalistique, aider à la résolution de l'enquête (Gadrey, 2013 ; Laborier et Danjard, 2013).

Sur le plan humain, religieux, éthique et moral, l'identification d'une victime affirme la mort d'une personne disparue permettant à la famille de réaliser le cérémonial et de commencer le travail du deuil (Mezaguer, 2013 ; Laborier, 2013a). Pour Piedelievre, "*identifier une personne, un cadavre, c'est rechercher les indices médico-légaux suffisamment solides pour être comparés aux caractères physiques connus d'un individu disparu*" (Piedelievre et Fournier, 1963).

En odontologie médico-légale, Sassouni en 1957 puis Gustafson en 1969 divisent les méthodes d'identifications en deux méthodes principales à savoir une identification dite comparative et une identification dite estimative (Sassouni, 1957 ; Gustafson, 1969).

L'identification comparative va chercher à confronter les éléments recueillis lors de l'examen *post mortem* avec les éléments *ante mortem* (par exemple lors d'un crash d'avion). "*Cette identification nécessite une présomption quant à l'identité de la victime et l'existence de documents recueillis ante mortem*" (Tavernier, 1996).

Cependant, quand aucune identité n'est présumée, il va falloir procéder à une identification estimative. On tente alors d'estimer le sexe, l'âge, l'origine ethnique, les

habitudes de vie avec plus ou moins de précision. Ces estimations passent par des méthodes anthropologiques et odontologiques permettant d'établir le profil de la victime voire de l'agresseur et de cibler les investigations.

Enfin, il existe une troisième méthode : l'identification reconstructive. Elle consiste à reconstituer le visage de l'individu à partir du squelette cranio-facial (Desbois *et al.*, 2004). Cette méthode est souvent utilisée en dernier recours pour identifier les restes d'un squelette. Les techniques de reconstruction utilisent des épaisseurs moyennes des tissus mous en fonction de l'origine ethnique supposée. Avec les avancées de l'informatique et de la modélisation en 3D, cette technique est de plus en plus utilisée (Phillips, 2000). Un avis de recherche pourra être élaboré à partir des éléments issus des méthodes estimatives et reconstructives.

En 2011, le service de médecine légale de Besançon a été sollicité dans le cadre d'une découverte d'ossements dans le département du Doubs, à la Roche du Prêtre. À travers cette thèse sont exposées les différentes étapes de la découverte des ossements jusqu'à la réalisation de l'avis de recherche de l'individu de la Roche du Prêtre et de ces résultats.

Le but durant les deux prochains chapitres n'est pas de faire une liste de chaque méthode estimative existante mais plutôt de montrer les possibilités de chacune de ces disciplines. Plus tard, les étapes du processus d'identification seront reprises et décrites pour l'individu retrouvé jusqu'à la diffusion de l'avis de recherche. Enfin, seront discutés les résultats des publications ainsi que les perspectives en matière d'identification odontologique.

1. PRINCIPES GÉNÉRAUX D'UNE ÉTUDE ANTHROPOLOGIQUE

L'anthropologie, du grec *anthropôs*, homme et *logos*, science (Larousse, 2008), s'est véritablement constituée comme une science de l'Homme au cours du XIX^{ème} siècle (Larousse, 2014). Dans ce chapitre, nous nous intéresserons plus particulièrement à la branche de l'anthropologie physique intégrant un cadre médico-légal.

En France, l'anthropologie médico-légale est moins développée contrairement aux États-Unis, au Royaume-Uni et au Canada, où cette discipline est reconnue depuis longtemps. Elle s'intéresse à l'identification de squelettes et à la compréhension des mécanismes ayant entraîné le décès, qu'il soit accidentel, naturel, suicidaire ou criminel. Cette discipline est à distinguer de l'archéologie funéraire qui elle se consacre aux gestes funéraires dans un contexte chrono-culturel. Les anthropologues, avec les médecins légistes, les chirurgiens-dentistes et les autres spécialistes de la criminalistique contribuent ensemble à l'identification des cadavres et seront essentiels dans l'enquête judiciaire (Soustre de Condat-Rabourdin, 2013).

L'anthropologie médico-légale nécessite alors la contribution d'experts en médecine légale formés à l'anthropologie afin de collecter des informations pour l'identification d'une personne lors d'une enquête.

1.1. De la découverte à l'institut médico-légal

La découverte d'ossements est relativement fréquente. Elle peut se faire sur tout type de terrain : dans la terre, lors de travaux de terrassement, à même le sol, par un promeneur, dans l'eau, par un plongeur ou encore lors de fouilles, que ce soit en forêt ou sur terrain vague. Lors de cette découverte, il est important de vérifier qu'il s'agit bien d'os et non de morceaux de bois, roches ou fragments de céramique. Il faut ensuite contrôler que ces os retrouvés appartiennent bien à un être humain et non à un animal, et déterminer l'époque pour savoir si ces ossements ont une signification médico-légale. L'anthropologue se retrouve alors au croisement entre médecine, droit et thanatologie.

Sur le site, dans un premier temps, une inspection ainsi qu'un quadrillage des lieux seront réalisés conjointement avec des photographies (Ludes, 2005) et repères métriques. Cela permet de sécuriser et d'optimiser les recherches pour retrouver un maximum d'informations qui auraient pu être dispersées par les animaux carnivores ou le meurtrier même (Beauthier *et al.*, 2008 ; Beauthier *et al.*, 2011 ; Georges *et al.*, 2013) tout en évitant de polluer les lieux (principes de Locard) (Périch, 2013).

La sécurisation du site est primordiale afin de ne pas risquer de perdre des informations ou de modifier celles présentes. Des périmètres adaptés sont établis (Fig. 1) :

- **zone de fouille** : zone d'exclusion judiciaire où l'on retrouve les experts et l'équipe de récupération des corps.
- **zone d'isolation** : zone où les enquêteurs procèdent aux recherches.
- **zone de dissuasion** : permet d'éviter la pénétration des curieux.

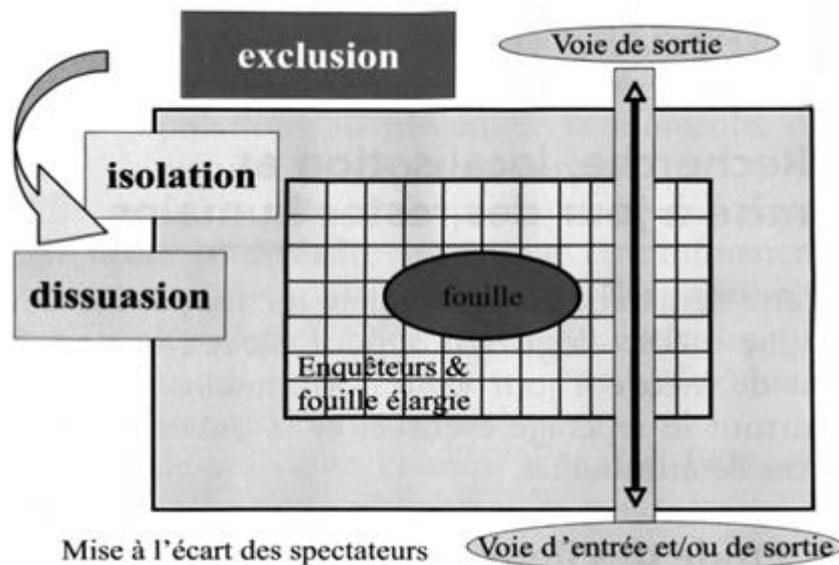


Figure 1 : Sécurisation du site
(Beauthier *et al.*, 2008)

Une fois ces éléments vérifiés, la levée de corps sur le terrain peut être entreprise. Elle est réalisée par la cellule d'investigation criminelle avec la collaboration de "*technicien de scène de crime ou d'infraction*" et/ou de "*technicien d'identification criminelle*" ainsi que du personnel médical (Périch, 2013). Le médecin légiste peut être accompagné d'un odontologiste et d'un anthropologue. Le médecin légiste peut être formé à l'anthropologie médico-légale au même titre que l'anthropologue peut être spécialisé en médecine légale (Laborier, 2013b).

L'ensemble des informations concernant ce relevé préliminaire des pièces osseuses et des objets (clés, bijoux, vêtements, téléphone portable etc.) est noté au sein d'un premier rapport descriptif afin d'en garder une trace (Périch, 2013). Si *a priori* il y a plusieurs individus humains ou d'autres espèces animales, un premier classement des pièces est fait en ce sens. Cette étape est très importante car c'est elle qui conditionnera l'avancée de l'enquête et pourtant c'est durant celle-ci que la perte d'informations est la plus grande (Laborier, 2013b). Ces éléments, soigneusement emballés et numérotés, sont transportés dans un Institut Médico-Légal (IML).

Afin de comprendre le processus d'identification, la figure 2 schématise celui-ci en reprenant chaque étape et ses intervenants.

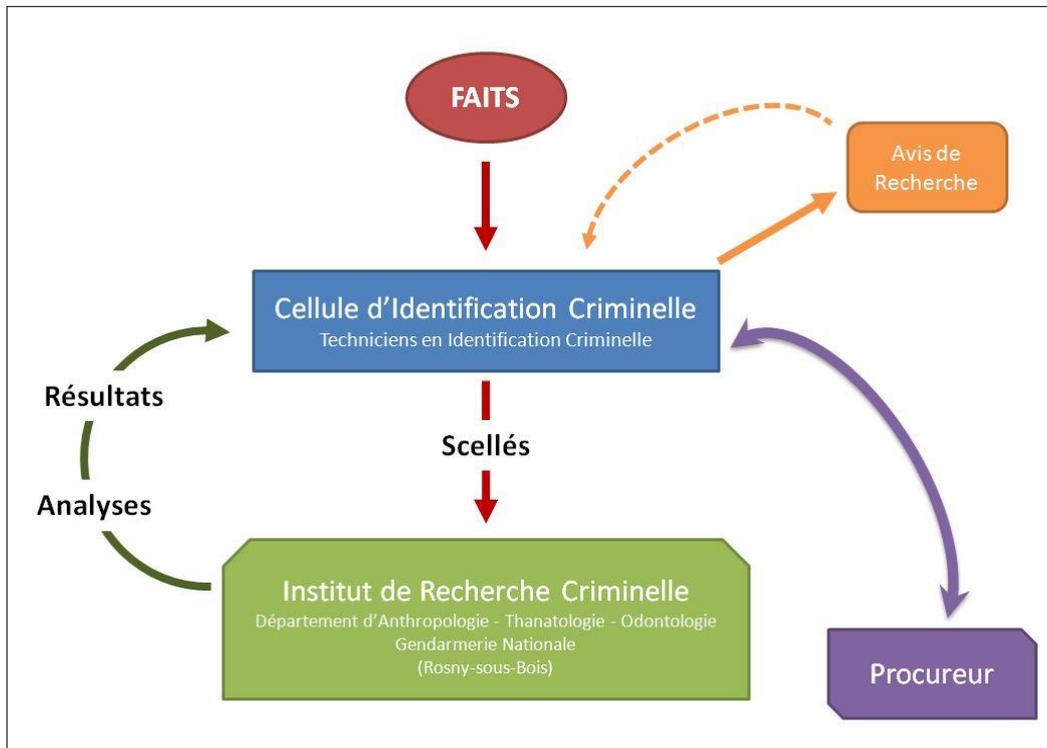


Figure 2 : "des faits au procureur"
(Pagnoz C., Grelet H.)

La cellule d'Investigation Criminelle (CIC) peut notamment être en mesure de requérir l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN) à Rosny-sous-Bois créé en 1992 via les Coordinateurs des Opérations de Criminalistique (COCrIm). L'IRCGN dispose d'un département d'Anthropologie-Thanatologie-Odontologie (Dpt ATO) au sein duquel les scellés peuvent être envoyés pour analyse (Georges *et al.*, 2013). À l'institut, l'étude anthropologique macroscopique et microscopique y est réalisée dans le but d'évaluer l'espèce, le nombre d'individus, estimer le sexe, la taille, l'âge, la stature, les origines, explorer les lésions et dater l'ancienneté de la mort.

1.2. Examens préliminaires à l'institut

1.2.1. Détermination de l'espèce

Au moment de la découverte d'ossements, il s'agit avant tout de déterminer à quelle espèce ceux-ci appartiennent. En général, une bonne connaissance de l'anatomie humaine et animale suffira pour affirmer qu'il s'agit d'ossements issus de l'espèce humaine. Cela peut se révéler plus compliqué lorsque les spécialistes sont face à des pièces osseuses d'espèces disparates, altérées et entremêlées (Ludes, 2005 ; Baccino et Martille, 2010). Ludes, en 2005, déclare qu' "*environ 10% des ossements qui sont confiés au médecin légiste seraient d'origine animale*".

La systématisation et la taxonomie sont basées sur une organisation anatomique répondant au même **schéma global du squelette** chez tous les vertébrés, à savoir un crâne, une colonne vertébrale et des membres. Pour la plupart, ils possèdent quatre membres. Pour les poissons ce sont les nageoires, pour d'autres, ce sont des bras et jambes, palmes ou ailes (Collectif, 2001).

Chez les mammifères, les points communs sont nombreux. Pour exemple, l'articulation de leur mandibule est dento-squamosale (Lecointre et Guyader, 2001), leur dentition inclut 4 types de dents : les incisives, les canines, les molaires et les prémolaires. Les quatre membres sont généralement bien développés (Maurin, 1992). Cependant, la phylogénèse montre qu'entre les différentes espèces animales, le nombre et la taille des pièces osseuses varient légèrement. La chauve-souris, par exemple, possède un humérus plus court que le radius, une ulna atrophique et une membrane alaire entre les doigts renfermant des muscles (Fig. 3.a). Ceci montre bien qu'il y a un même schéma global du membre supérieur que celui de l'espèce humaine mais avec un squelette tout de même bien différent (Lecointre et Guyader, 2001). Autre exemple, l'os canon chez les ruminants est une pièce qui est inexistante dans l'espèce humaine. Elle correspond en fait à la fusion des deux os métacarpiens les plus allongés (le III et le IV) (Cuvier, 1835).

Enfin, au sein des primates, un même schéma existe pour les membres mais les proportions varient en fonction des espèces. Les Gibbons ont des membres supérieurs plus développés et plus longs que ceux retrouvés dans l'espèce humaine actuelle (Fig. 3.b)

Si l'anatomie et la morphologie des pièces osseuses ne suffisent pas à déterminer à quelles espèces elles appartiennent, l'utilisation d'autres techniques est alors nécessaire. Ces procédés s'appuient sur l'indice médullaire, l'histologie et l'identification génétique. Chez le jeune individu, la détermination de son appartenance à l'espèce humaine est relativement aisée dès lors que le squelette est "*complet*". Elle se complique face à des ossements isolés. La distinction peut se faire par l'absence d'épiphyse au niveau des os longs chez l'homme voire par une investigation microscopique (Laborier, 2013b).

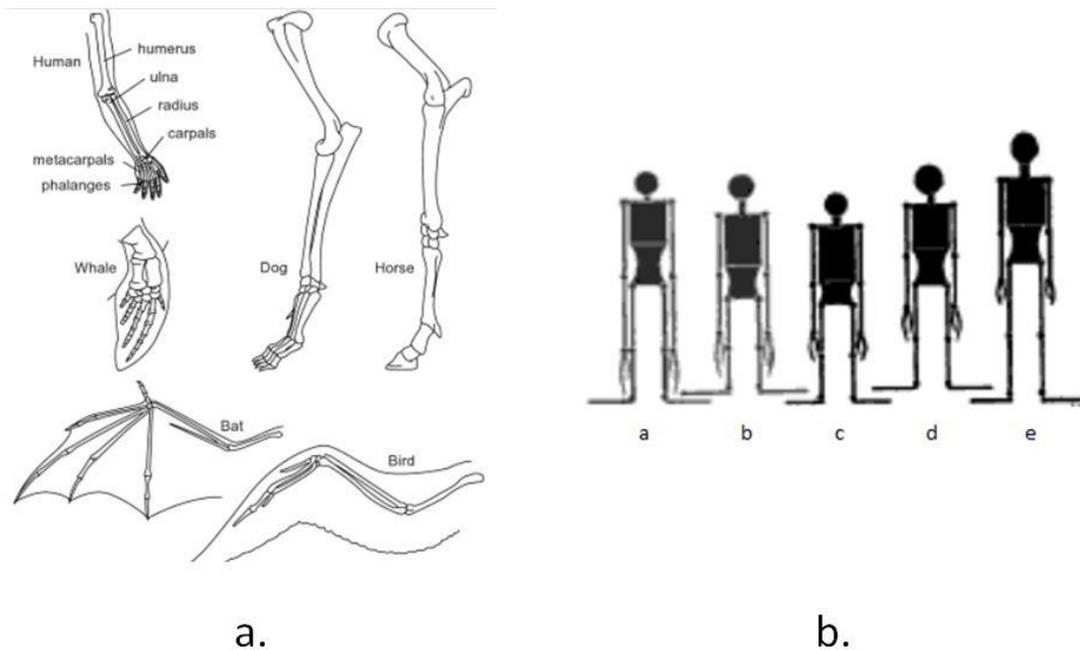


Figure 3 : Anatomie comparée
a. Membre supérieur chez différents mammifères.

(Dunsworth, 2007)

Espèce humaine, chauve-souris, de l'oiseau, du chien, du cheval et de la baleine

b. Différences de proportions des membres par rapport au corps chez les Hominoïdes.

(D'Amore, 2003)

a. gibbon, b. orang-outang, c. gorille, d. chimpanzé, e. Homme

L'indice médullaire correspond au rapport du diamètre du canal médullaire sur le diamètre de la diaphyse au niveau des os longs. Il est en général variable en fonction des espèces et chez l'espèce humaine actuelle elle est inférieure à 0.5 (Telmon *et al.*, 2010 ; Laborier, 2013b). Une étude réalisée en 2009 montre que l'espèce humaine actuelle possède une corticale plus épaisse au niveau des diaphyses que celle des moutons et des kangourous (Crocker *et al.*, 2009). Cependant, des mesures effectuées en tomodensitométrie ont montré quant à elles que seuls 23% d'ossements humains sont identifiés comme tels au moyen de cet indice (Réroille *et al.*, 2013).

L'histologie : ce procédé est relativement compliqué de mise en œuvre du fait de la nécessité d'un laboratoire adapté. Techniquement, il nécessite des coupes fines des fragments osseux (Durigon, 1983). Cette technique se base principalement sur la mesure du diamètre des canaux de Havers (Fig. 4), sur la mesure de leur répartition (densité) et sur la morphologie des ostéons.

Dès 1911, Balthazard et Lebrun montrent que les mensurations des canaux de Havers permettent le diagnostic de l'espèce humaine (canaux supérieurs à 20 microns) et la détermination de l'âge du sujet (Durigon, 1983 ; Ludes, 2005).

D'autres constatations peuvent être faites au niveau microscopique : la densité des canaux de Havers est également une donnée variable (Boës, 2005) : les ostéons chez l'homme sont davantage éparpillés et moins allongés que chez les animaux (Beauthier *et al.*, 2008 ; Beauthier *et al.*, 2011).

Ces méthodes histologiques ont également leurs limites. Elles se révèlent peu fiables pour des os plats et chez le jeune individu d'espèce humaine, certainement car il se trouve moins différencié à ce stade par rapport à d'autres animaux (Cattaneo *et al.*, 2009).

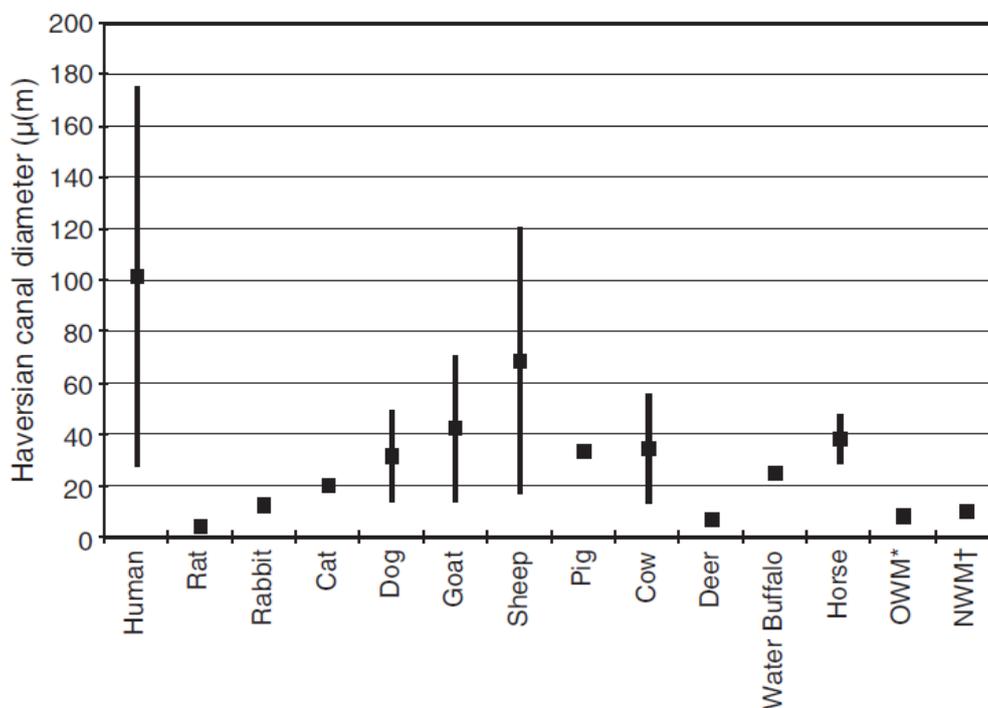


Figure 4 : Diamètre des canaux de Havers chez les Mammifères
(Hillier et Bell, 2007)

On peut noter la grande variabilité des mesures et le chevauchement des valeurs de plusieurs mammifères non humains avec celles humaines

Techniques d'identification génétique : si un doute persiste, une approche génétique permettra de trancher. Il est possible de retrouver de l'ADN dans la cavité pulpaire des dents mais aussi dans la corticale des os. C'est seulement depuis une vingtaine d'années qu'il est connu que les squelettes anciens contiennent encore de l'ADN (Lecomte *et al.*, 2012). Ce procédé est rendu possible car tous les membres d'une espèce donnée ont en eux un bagage d'ADN identique à 99,9% (Marieb, 2008).

1.2.2. Estimation du nombre d'individus

Dès lors que plusieurs pièces osseuses sont présentes, il va être important de déterminer s'il y a un ou plusieurs individus. Ceci est facilité si les squelettes sont intacts et complets mais peut se révéler très compliqué dès lors que les pièces se retrouvent entremêlées ou abimées. Pour ce faire, il faut tenter de replacer les ossements dans leur "*position anatomique*". Des principes simples peuvent aider : si des os sont retrouvés en double, comme deux humérus gauches, ou encore si deux éléments osseux distincts sont incompatibles en termes de conservation ou de dimension tel qu'un radius d'une personne de grande taille et un cubitus d'un individu de petite taille, il est facile d'affirmer qu'il y a au moins deux individus (www.sfu.museum/). Ce nombre minimum calculé à partir de la fréquence de la pièce osseuse la mieux représentée, peut sous-estimer le nombre réel d'individus (Telmon *et al.*, 2010).

L'examen en lumière ultra-violette (Eymen, 1965) peut aussi aider à regrouper les os de différents individus par leur fluorescence qui est propre à chacun (Durigon, 1983).

1.2.3. Signification médico-légale (de nature archéologique ou moderne)

Pour finir ce premier examen, il convient de déterminer si les restes humains sont historiques ou s'ils ont un intérêt médico-légal. Pour qu'il y ait une signification médico-légale aux ossements, il faut que ceux-ci appartiennent à un individu dont la mort est estimée dans les 50-70 dernières années (Kahana, 2005).

En France, selon l'article 7 du Code de procédure pénale :

"En matière de crime et sous réserve des dispositions de l'article 213-5 du code pénal, l'action publique se prescrit par dix années révolues à compter du jour où le crime a été commis si, dans cet intervalle, il n'a été fait aucun acte d'instruction ou de poursuite. S'il en a été effectué dans cet intervalle, elle ne se prescrit qu'après dix années révolues à compter du dernier acte. Il en est ainsi même à l'égard des personnes qui ne seraient pas impliquées dans cet acte d'instruction ou de poursuite. Le délai de prescription de l'action publique des crimes mentionnés à l'article 706-47 du présent code et le crime prévu par l'article 222-10 du code

pénal, lorsqu'ils sont commis sur des mineurs, est de vingt ans et ne commence à courir qu'à partir de la majorité de ces derniers".

Cependant, en matière d'identification, certaines affaires civiles peuvent nécessiter une instruction judiciaire allant au-delà de la prescription de l'action publique si le Procureur l'estime nécessaire. La prescription de l'action publique est un principe rendant toute poursuite impossible contre l'auteur d'une infraction après l'écoulement d'un délai (Georges *et al.*, 2013). Lorsque des restes humains sont retrouvés à l'état d'os, alors les tissus mous ne peuvent plus être une preuve d'une mort récente ; il faut donc chercher d'autres éléments. Classiquement, la squelettisation complète d'un corps se produit en 3 à 5 ans (Ludes, 2005 ; Soustre de Condat-Rabourdin et Toulouse, 2013) et il semble alors difficile de dater la mort à 5, 10, 15 ou même 50 ans. On doit donc s'intéresser au contexte de déposition et au lieu de découverte (en surface, sous terre, sol sacré, terrain archéologique, fosse commune ...). La mise en association avec des éléments retrouvés à proximité des ossements tels que des bijoux, vêtements, documents, ou bien des objets archéologiques pourront orienter les investigations tout comme certains soins pouvant être caractéristiques d'une certaine époque (exemple des soins dentaires). La taphonomie médico-légale étudie l'histoire du corps après la mort par les processus de décompositions. Les détails taphonomiques sont aussi très importants pour l'estimation de temps écoulé depuis la mort et la différenciation des blessures causées par les changements *post mortem* (Haglund et Sorg, 2005). Dans le cas où un doute persiste quant à la signification médico-légale des ossements, il est possible d'utiliser la méthode de datation par le Carbone 14 (Cardoso *et al.*, 2012) par le rapport Carbone 14 / Carbone 12 (Schaaf et Le Minor, 2005).

À noter que plus d'un tiers des estimations du délai *post mortem* réalisées par le département ATO relève de l'archéologie chaque année. La découverte de vestiges archéologiques doit être déclarée au maire de la commune pour qu'il puisse avertir le préfet qui avise l'autorité administrative compétente en matière d'archéologie (Georges *et al.*, 2013). L'article L510-1 du livre V du code du patrimoine stipule : "*Constituent des éléments du patrimoine archéologique tous les vestiges et autres traces de l'existence de l'humanité, dont la sauvegarde et l'étude, notamment par des fouilles ou des découvertes, permettent de retracer le développement de l'histoire de l'humanité et de sa relation avec l'environnement naturel*".

1.3. Examen approfondi à l'institut : établissement du profil biologique

Avant de procéder à l'évaluation du sexe, de l'âge, de la stature et de l'origine, il faut réaliser l'identification osseuse. L'identification de chaque os permet de reconstituer de la façon la plus fiable possible le squelette, dans la limite des ossements retrouvés bien sûr.

Cela est réalisé à l'Institut médico-légal (IML) où les os sont déposés sur une table à dissection. Au fur et à mesure que les os sont identifiés, le squelette se complète en disposant les ossements de façon éclatée sur la table dans leur "*position anatomique*" (Fig. 5). De cette façon, il est plus facile de repérer des os manquants, des lésions, des habitudes de vie, voire des incohérences (www.sfu.museum/).

Les étapes suivantes correspondent à l'établissement du profil biologique de l'individu.



Figure 5 : Squelette de Lucy en "*position anatomique*"
(fr.wikipedia.org)

1.3.1. Estimation du sexe

L'estimation du sexe est la première étape dans l'établissement du profil biologique. Pour cela, il faut faire appel au dimorphisme sexuel différenciant les individus mâles des individus femelles (Bierry et Schmittbuhl, 2005). L'estimation est d'autant plus simple et facile que le squelette est complet (Laborier, 2013b).

Le squelette témoigne de cette distinction entre sexe. Cette estimation passe par une étude des caractères morphologiques et des méthodes scorées au niveau des os subissant le plus ce dimorphisme sexuel soit l'os coxal, le crâne et les os longs (Bierry et Schmittbuhl, 2005 ; Telmon *et al.* 2010 ; Beauthier *et al.*, 2011 ; Laborier, 2013b).

Critères extra crâniens : Dans l'espèce humaine, la femme, afin de pouvoir donner naissance à des enfants, dispose d'un **bassin** plus large que celui de l'homme. Il s'agit là de l'élément osseux le plus précieux pour l'évaluation du sexe (Fig. 6) (Bierry et Schmittbuhl, 2005 ; Telmon *et al.*, 2010). Les **os longs** (en particulier le fémur et l'humérus) chez l'homme sont plus longs et plus robustes avec des surfaces plus rugueuses que les os féminins (Bierry et Schmittbuhl, 2005).

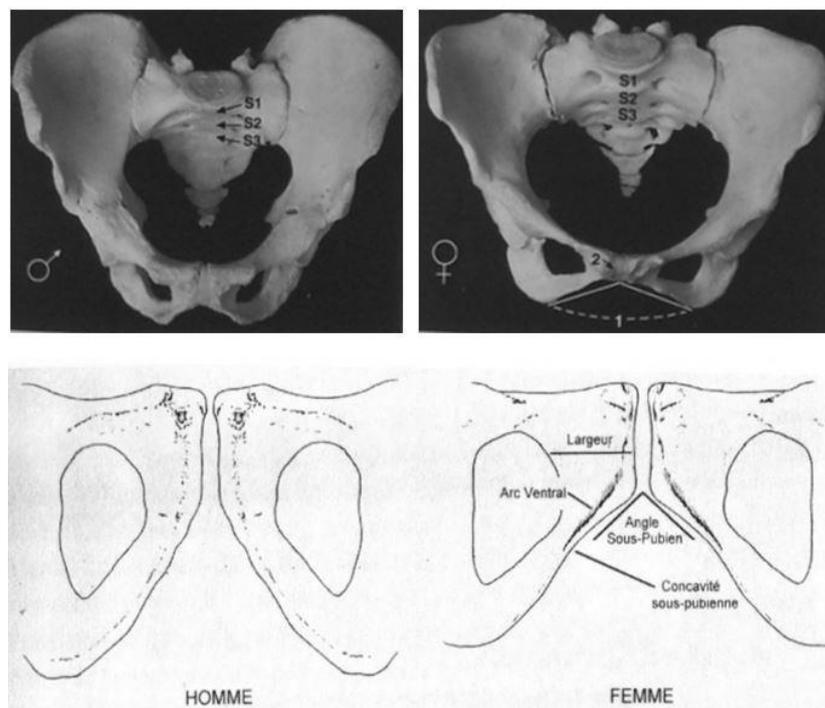


Figure 6 : Dimorphisme sexuel dans l'espèce humaine du bassin
(Photos : Briggs, 2005 ; schémas Telmon *et al.*, 2010)

Critères crâniens : Généralement, les dimensions crâniennes de l'homme sont plus importantes. L'architecture est plus marquée et plus robuste que chez la femme (Bierry et Schmittbuhl, 2005). Certains éléments peuvent aider à établir le sexe : contrairement au crâne d'une femme, le crâne d'un homme repose en général sur ses processus mastoïdes qui sont plus volumineux (Fig. 7) (Beauthier *et al.*, 2008). La protubérance occipitale externe, le rebord orbitaire supérieur et la mandibule sont tout autant d'éléments pouvant aussi servir à la diagnose sexuelle (Broca, 1875 ; Bierry et Schmittbuhl, 2005).

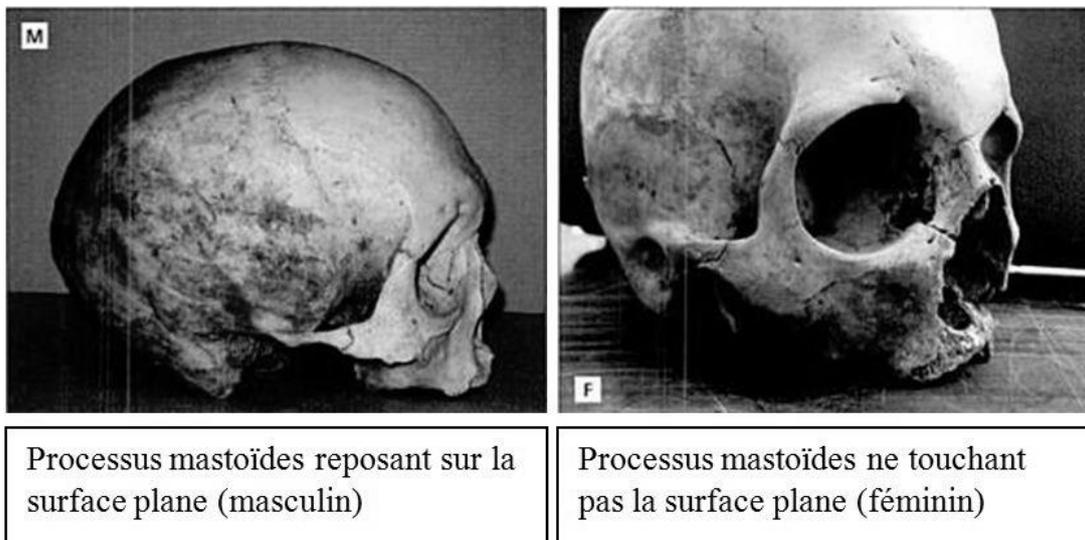


Figure 7 : Crânes humains d'un individu femelle (F) à droite et d'un individu mâle (M) à gauche (Beauthier *et al.*, 2008)

En possession du bassin et du crâne, le taux de réussite d'évaluation du sexe est de 98% et atteint les 100% lorsque l'intégralité du squelette est présente (Laborier, 2013b). La diagnose sexuelle chez le sujet jeune est plus délicate que chez le sujet âgé car les différences sexuelles avant la puberté sont peu marquées (Bierry et Schmittbuhl, 2005 ; Beauthier *et al.*, 2011).

1.3.2. Estimation de l'âge

L'évaluation de l'âge repose sur deux phénomènes qui sont la croissance et le vieillissement.

Chez le fœtus, les centres d'ossifications (Scheuer et Black, 2004 ; Scheuer, 2005) les mensurations des diaphyses des os longs ou l'étude microscopique de la section transversale du fémur, permettent d'évaluer son âge (Laborier, 2013b). Olivier et Pineau déclarent ainsi en 1960 qu' *"il est très difficile de faire cette détermination de façon valable du point de vue médico-légal, c'est-à-dire avec précision : car la variabilité fœtale est très grande"*.

Chez l'enfant et le jeune adulte, les marqueurs de croissance permettent d'obtenir des informations sur l'âge. De 0 à 20 ans, il est possible d'estimer l'âge à partir de la stature et de la longueur des os longs en utilisant des courbes de croissances ou des tables (Le Minor, 2005). L'estimation par l'étude du développement des caractères sexuels secondaires est aussi possible mais les résultats ne sont pas d'une grande précision (Laborier, 2013b). D'autres méthodes utilisent les centres d'ossifications qui permettent de former notre squelette. Ces centres d'ossifications apparaissent, se développent puis se soudent selon un schéma temporel connu au niveau des os longs (Fig. 8), plats et du crâne. Le squelette passe donc d'un stade cartilagineux à un stade osseux définitif vers l'âge de 20 ans (Le Minor, 2005). Pour exemple, l'ilion et l'ischion se soudent vers 12/13 ans (Perrot, 2005). Les fontanelles, espaces membraneux situés au niveau du crâne, achèvent leur fermeture entre 8 mois et 2 ans. La suture cartilagineuse sphéno-occipitale disparaît entre 10 et 14 ans (Le Minor, 2005).

L'estimation de l'âge peut être aussi utilisée sur personnes vivantes dans certaines affaires judiciaires : personnes en situation irrégulière, enfants abandonnés sans identité etc. (Collet et Rallon, 2013).

Dès la fin de l'édification osseuse, la croissance laisse place à la sénescence et des marqueurs de vieillissement apparaissent peu à peu. Cette dégénérescence se visualise principalement au niveau de la symphyse pubienne, de la 4^{ème} côte, des sutures crâniennes et des dents. Iscan *et al.* (1984 a et b, 1985) s'intéressent à l'évolution de l'extrémité sternale de la 4^{ème} côte dans son passage d'une surface plane à un puits. Suchey et Brooks ont développé un classement à partir des facettes articulaires des os pubiens en 6 tranches d'âge (Fig. 9) (Katz et Suchey, 1986 ; Brooks et Suchey, 1990). Kimmerle *et al.*, en 2008 estiment l'âge à partir de la 4^{ème} côte et de la symphyse pubienne au Kosovo mais l'étude rapporte des résultats peu satisfaisants (Fig. 10).

Néanmoins, l'usure et la déformation des os n'est pas que fonction du temps mais aussi des habitudes de vie, des maladies etc.

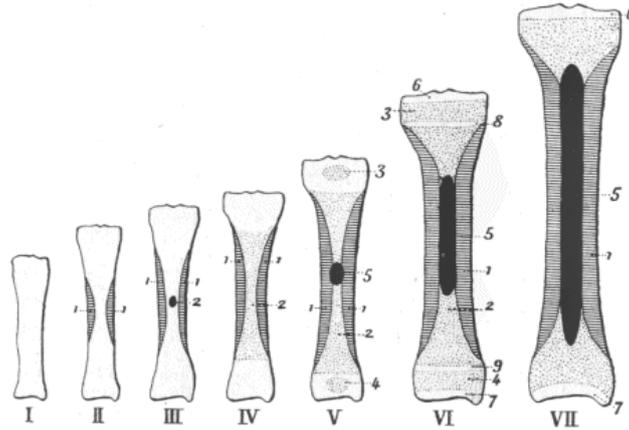


Figure 8 : Schéma des différents stades d'édification d'un os long.
(Testut et Latarjet, 1948)

I. Ébauche cartilagineuse. – II. Première couche osseuse disposée en anneau (1) formée sous le périoste. – III. Centre d'ossification (2) au milieu de la diaphyse formant l'os enchondral. – IV. L'os périostique (1) et l'os enchondral (2) se sont développés pour occuper toute la diaphyse. – V. Apparition des centres d'ossification épiphysaires (3 et 4) ; premier rudiment du canal médullaire (5). – VI. Extension de la cavité médullaire; 3 et 9, zones d'accroissement. – VII. Ossification achevée; 6 et 7, cartilages articulaires persistants.



Figure 9 : Système Suchey – Brooks
(Buikstra et Ubelaker, 1994)

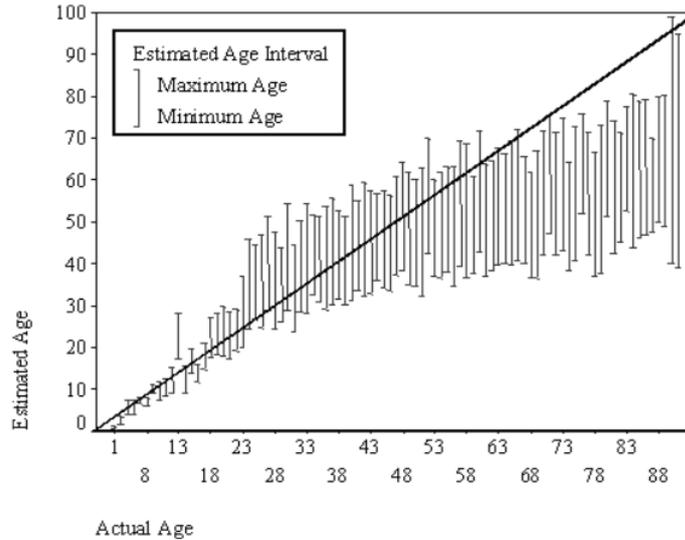


Figure 10 : Précision de l'estimation de l'âge au Kosovo.
(Kimmerle *et al.*, 2008)

*Les âges réels des individus identifiés sont donnés en fonction des tranches d'âge anthropologiques estimés.
L'intervalle d'âge estimé représente l'âge minimum et maximum pour chaque individu.*

En 2002, Schmitt déclare que : "*l'ensemble des méthodes actuelles manque de fiabilité, d'une part, à cause de la variabilité de la sénescence et la valeur des indicateurs osseux, d'autre part, à cause d'écueils méthodologiques tels que le manque de rigueur du recours à la régression linéaire pour estimer l'âge, en particulier à partir des structures histologiques osseuses*".

Généralement, les méthodes étudiant la croissance sont plus précises que celles explorant la sénescence (Telmon *et al.*, 2010).

1.3.3. Estimation de la stature

L'estimation de la stature n'est pas l'élément le plus discriminatif mais peut permettre d'orienter les recherches. La taille d'une personne ne se retient pas comme son âge mais s'apprécie tout comme sa corpulence. Il faut tout de même être prudent quant à l'utilisation des méthodes métriques qui ont tendance à surestimer la taille des petits et sous-estimer celle des grands (Telmon *et al.*, 2010)

Grâce à l'étude des ossements de soldats retrouvés dont la taille était connue en *ante-mortem*, l'estimation de la stature masculine a été possible avant celle des femmes. Pour ces dernières, l'évaluation n'était réalisable que par des données cadavériques où la stature était

encore souvent mal mesurée (Olivier et Tissier, 1975). Depuis, d'autres méthodes ont été avancées pour corriger cette différence.

Un procédé permettant d'estimer la stature d'un individu par sa "*taille squelettique*" a été élaboré par Fully (somme des longueurs des os longs du membre inférieur et des hauteurs des vertèbres, du crâne et du tarse) (Olivier, 1963). Cette méthode presque inutilisable en pratique car nécessitant la quasi-totalité du squelette, fut révisée par Fully et Pineau en 1960 en proposant une estimation de la taille par le rachis lombaire et le tibia (écart type de 2,54) ou le fémur (écart type de 2,35) (Fully et Pineau, 1960 ; Olivier, 1963). Il faut garder en mémoire que chez l'adulte, la stature est davantage interdépendante de la longueur des membres inférieurs plus que celle des membres supérieurs (Dupertuis et Hadden, 1951).

Il est possible d'utiliser des équations de régressions ainsi que des tables de correspondances en s'appuyant sur un ou plusieurs os longs : Rollet, Manouvrier, Pearson, Trotter et Gleser ont, entre autre, travaillé sur ce sujet (Olivier, 1963 ; Beauthier *et al.*, 2008 ; Beauthier *et al.*, 2011 ; Laborier, 2013b). Il est aussi possible d'estimer la stature à partir de fragments d'os longs (Vignal, 1998).

Par ailleurs, il faut tenir compte du sexe et de l'origine de l'individu. En effet, Olivier, en 1963, souligne que "*les Américains, plus grands et plus longilignes (que les européens), ont un tronc relativement plus court et des membres plus longs*". Cela signifie que si les formules mathématiques ont été élaborées à partir d'une étude sur des individus américains, appliquées à des Européens, il y a un risque d'erreur.

La figure 11 souligne le fait qu'il faut être prudent face aux résultats car ceux-ci sont susceptibles de varier en fonction de la méthode d'estimation employée.

Cela se complique pour l'estimation chez le fœtus et le jeune enfant. Dans ce cas particulier, les pièces osseuses sont sans épiphyses. Olivier et Pineau en 1960 proposent d'estimer la stature fœtale à partir d'équations de régressions en fonction de la longueur diaphysaire des os longs. Selon eux, "*ces formules sont valables sans doute pour le tout jeune enfant, peut-être même jusqu'à 6 ans*" (Olivier et Pineau, 1960). D'autres approches sont possibles, en particulier par la radiographie (Beauthier *et al.*, 2008 ; Beauthier *et al.*, 2011). Dans ces situations, la stature est étroitement corrélée à celle de l'âge (Le Minor, 2005) et peut avoir un intérêt judiciaire (Collet et Rallon, 2013).

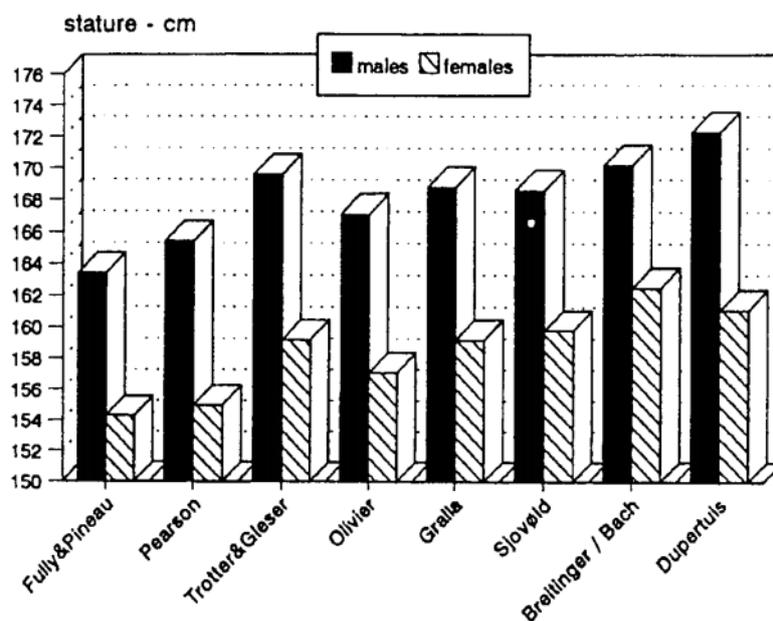


Figure 11 : Variations d'estimations de la stature en fonction des auteurs
(Kozak, 1996)

Estimations moyennes de la stature de 50 individus mâle et de 50 individus femelle provenant d'Ostrow Lednicki (Pologne) calculées à partir de différentes méthodes

1.3.4. Ethnie/ Origine

Il est communément établi l'existence de trois grandes populations avec, pour chacune, un phénotype cutané distinct : *leucodermes*, *mélanodermes* et *xanthodermes*. Cette estimation de la population peut se faire par la couleur et forme des cheveux, la morphologie du crâne et du *post* crâne (DiBennardo et Taylor, 1983) ainsi que par les marqueurs moléculaires (Keyser-Tracqui et Ludes, 2005).

Lorsque l'identification de l'origine géographique s'avère possible, elle va permettre de compléter le profil biologique et éventuellement de procéder à une reconstruction faciale la plus réaliste possible. Cependant, l'établissement d'une origine géographique est souvent très complexe, surtout depuis que les populations se sont mises à voyager et qu'il y a un métissage (Marks et Synsteliën, 2005 ; Telmon *et al.*, 2010). Les variations biologiques sont parfois plus importantes au sein d'une même population qu'entre les populations. Cela s'explique par le métissage ainsi que par différents caractères dominant dans certaines populations mais pas de façon systématique. C'est ce que nous montre l'illustration "*tous parents, tous différents*" représentant neuf crânes provenant d'un même site avec pourtant des différences notables (Fig. 12) (Beauthier *et al.*, 2008, Beauthier *et al.*, 2011).

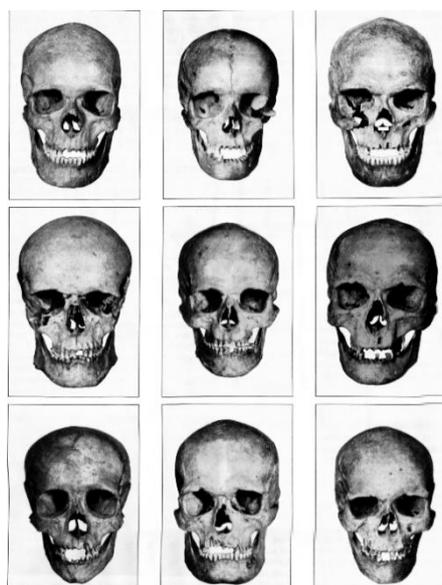


Figure 12 : Représentation de 9 crânes provenant d'un même site néolithique danois
(Van Blijenburgh et Orban, 1993)

Des analyses toxicologiques, anatomo-pathologiques et génétiques peuvent donner des indications quant à la provenance et à l'origine de l'individu (Danjard, 2013). L'analyse du crâne, plus riche en informations que le squelette du *post* crâne, passe par des valeurs indiciaires (étude métrique) et l'observation de caractères morphologiques descriptifs (Rhine, 1990 ; Novotny *et al.*, 1993). Ce type de démarche doit être interprété avec prudence en anthropologie physique ; ce n'est pas parce qu'une mesure classe un crâne dans un profil caucasien que celui-ci en fait nécessairement partie. L'hypothèse de l'origine s'envisage lorsque plusieurs éléments tendent vers un même phénotype (Toullec, 2011). L'anthropologie sociale peut aussi donner des indications sur le pays d'origine en s'intéressant à la provenance de certains bijoux (Fig. 20), objets, et différents rituels (Fig. 19) caractéristiques d'une population (Molloumba *et al.*, 2008).

1.4. Lésions

Le squelette, structure vivante et dynamique, peut être le témoin de divers stigmates, séquelles et caractéristiques particulières.

1.4.1. *Ante mortem* : diagnostic rétrospectif

Lorsque des perturbations se produisent en *ante mortem*, c'est-à-dire durant la vie de l'individu sans que celles-ci en causent sa mort, il est alors tout à fait possible d'en retrouver des traces sur le squelette (Charlier et Herve, 2013) :

- **Malformations** : il peut être relevé des malformations osseuses et/ou viscérales (pour les organes laissant une empreinte sur les ossements adjacents) qui sont à distinguer des variantes de la normale. Exemple : surélévation congénitale de l'omoplate.
- **Traumatismes** : difficulté de différencier les traumatismes *ante*, *péri* et *post mortem*. Si une fracture s'est produite en *ante mortem*, un cal osseux peut s'observer au niveau de la fracture (Billmann *et al.*, 2005).
- **Lésions dégénératives** : ce sont par exemple les lésions arthrosiques. Il faut distinguer l'arthrose primaire (physiologique) de l'arthrose secondaire ou pathologique (consécutive à une lésion traumatique, à une malformation ou à une utilisation excessive de la zone anatomique)
- **Calcifications biologiques** : ces formations peuvent être mises en évidence sur le terrain ou durant le nettoyage du squelette ou du tamisage des sédiments de remplissage mais peuvent facilement passer inaperçues. Par exemple : calcifications musculaires, calculs, hématomes calcifiés etc. (Billmann et Lavergne, 2005).
- **Inflammation** : présence anormalement importante de vaisseaux de petits calibres et/ou moyens calibres dû à une hypervascularisation visible sur l'os macroscopiquement (traduction de la triade rougeur/chaleur/œdème).
- **Maladies** :
 - ✓ Tumeurs : on peut distinguer les processus tumoraux bénins (exemple : polype) et malins (exemple : ostéosarcome), en fonction du caractère destructeur ou non des tissus avoisinants.
 - ✓ Infections : seules les infections chroniques peuvent laisser des traces visibles sur l'os sec. Citons 3 exemples caractéristiques : ostéomyélite chronique (aspect hypertrophié et gonflé de l'os etc.), lèpre (destructions et déformations caractéristiques aux extrémités etc.) et tuberculose.
- **Carences alimentaires** : le scorbut, par exemple, est une carence en vitamine C pouvant entraîner une altération de la croissance osseuse (Larousse, 2007).

Il est aussi possible de retrouver sur le squelette ou à proximité, des dispositifs médicaux tels que des prothèses dentaires, vis de cicatrises, plaques d'ostéosynthèses, pacemakers, implants de contraceptions, membres artificiels etc. Pour certains d'entre eux, un marquage, un numéro de série, peut permettre de réduire considérablement la liste des recherches. Tous ces éléments n'appartiennent pas à la majorité des situations mais dans le cas où ils sont présents et identifiés, ils se révèlent être d'une aide très précieuse (www.sfu.museum/).

1.4.2. Lésions *péri-mortem* : responsables du décès

Pour des raisons judiciaires, le médecin légiste et l'anthropologue vont rechercher dans quelles circonstances le décès de l'individu a eu lieu. Après la disparition de l'enveloppe charnelle du corps, les stigmates de violences interpersonnelles ou d'un accident ne peuvent être décelables qu'à l'examen du squelette (Georges et Kacki, 2013).

Suivant l'arme utilisée, qu'elle soit contondante, tranchante, pointue, à feu, ou même naturelle (coup de poing ou de genou etc.), les lésions portées sur les os seront différentes. Il est relativement difficile mais important de discriminer ces stigmates d'origine anthropique *péri-mortem* des traces d'origine taphonomique (racines d'arbres par exemple) (Georges et Kacki, 2013) et celles résultant de l'action d'animaux *post-mortem*. A titre indicatif, un choc ou une contrainte physique peuvent occasionner une fracture à partir d'une force de 1000 décanewtons (soit 1000kg) sur une clavicule ou un bassin et 500 sur une côte chez un sujet sain (Campana, 2010). Un traumatisme dû à un objet contondant sur la voûte crânienne par exemple peut présenter un trait de fracture, une embarrure (enfouissement) et une brèche ostéodurale (Campana, 2010). Les empreintes laissées sur les os dépendent non seulement de l'arme qui les a provoquées mais aussi de la façon dont la "victime" est protégée (casque, veste, etc) ou non, immobile ou en mouvement. Ces traces sont regroupées en trois catégories principales (Georges et Kacki, 2013) :

- **Enfoncement** : résultant a priori d'un coup porté à l'aide d'un objet contondant (marteau etc.).
- **Perforation** : résultant de la pénétration dans l'os d'un objet pointu ou d'un projectile (javelot, armes à feu, arbalète etc.).
- **Section** : résultant d'un coup porté avec un instrument tranchant (couteau etc.).

Ces lésions doivent être analysées dans un schéma global pour tenter de reconstituer les événements ayant conduit à la mort : accident de voiture, chute, attitude de défense *etc* (Georges et Kacki, 2013).

Des produits chimiques, le feu, sont tout autant d'éléments pouvant également venir marquer le corps.

1.5. Datation de la mort

Pour les enquêteurs, la datation de la mort est un élément très important mais pas toujours facile à établir. Des objets à proximité du corps, des papiers peuvent aider.

Selon Telmon, on peut hiérarchiser le processus de squelettisation selon les 6 points suivants (Telmon *et al.*, 2010) :

1. os avec substances grasses, tissus décomposés, présence de tissus dans les cavités médullaires (en général inférieur à un an) ;
2. os avec tissus desséchés ou momifiés ;
3. pratiquement propres avec persistance de quelques éléments gras ;
4. os propres, secs ;
5. blanchiment des os avec altération de la surface (craquelures, écailles, etc) ;
6. altération profonde de l'os puis disparition des métaphyses.

La squelettisation est un processus très variable pouvant aller habituellement de 3 à 5 ans (Ludes, 2005). Néanmoins, un corps à l'air libre atteint sa squelettisation en 14 jours en milieu tropical, et de 2 à 6 mois en milieu continental. La profondeur de l'enfouissement joue aussi un rôle (6-12 mois à 40 cm contre 2-3 ans pour 1 m) (Soustre de Condat-Rabourdin et Toulouse, 2013). Ces différences dépendent à la fois d'éléments biologiques (arthropodes, plantes, animaux prédateurs, interventions humaines etc.) et non biologiques (température, nature du sol (Ludes, 2005), pH., humidité, vent, sable, à la surface ou sous terre, profondeur, taux d'oxygène etc.) venant accélérer ou ralentir le processus (Gaudry, 2013). L'action de ces éléments sur la squelettisation relève de la taphonomie (Georges et Boës, 2005), notion par laquelle les médecins légistes et anthropologues tentent d'estimer cette durée depuis laquelle l'individu a perdu la vie.

1.6. La reconstruction faciale

La reconstitution faciale s'adresse à un crâne complètement squelettisé. Ce sont les anatomistes allemands qui ont procédé aux premières reconstructions faciales à la fin du XVIII^{ème} siècle afin d'identifier des personnages historiques. Il existe aujourd'hui des techniques de reconstructions bidimensionnelles et tridimensionnelles (Quatrehomme *et al.*, 1999). La reconstruction peut se faire de façon manuelle à partir d'un moule du crâne ou informatisée grâce à des images osseuses en 3D. Elle nécessite préalablement l'estimation de l'âge, du sexe et de l'origine (Quatrehomme *et al.*, 1999 ; Telmon *et al.*, 2010) permettant d'estimer les épaisseurs de tissus mous à appliquer au niveau des points de références du massif crânio-facial (Tilotta, 2013). Cette reconstruction demande aussi une analyse anthropologique

rigoureuse effectuée à partir de données céphalométriques radiologiques et de mensurations anthropologiques classiques réalisées au niveau du squelette cranio-faciale (Quatrehomme *et al.*, 1999 ; Quatrehomme et Subsol, 2005). Grâce à cela, on va pouvoir modeler un visage en ajustant le nez, les lèvres, les yeux etc. (Telmon *et al.*, 2010). La méthode tridimensionnelle manuelle est la méthode certainement la plus populaire. Elle consiste à installer des plots sur des points anthropologiques précis dont l'épaisseur correspond à l'épaisseur des tissus mous estimés à partir de la littérature. Ces points sont ensuite reliés avec de l'argile ou autres pâtes modelables reconstruisant ainsi la forme générale du visage (Quatrehomme *et al.*, 1999 ; Quatrehomme *et al.*, 2011).

Il faut tout de même être prudent car il ne s'agit là que d'une approximation (Rathbun et Buikstra, 1984). En effet, ce sont des moyennes statistiques d'épaisseurs des parties molles qui sont utilisées. De plus, certains caractères sont imprédictibles à partir du squelette osseux comme la corpulence, la couleur des yeux et cheveux, le style de coiffure ou encore le port de lunettes. C'est ce à quoi les méthodes informatisées tentent de répondre. Étant à la fois rapides et objectives, bidimensionnelles ou tridimensionnelles, ces dernières méthodes peuvent proposer différents résultats en fonction du statut pondéral, des caractères pileux, chromatiques ou sociaux (Quatrehomme *et al.*, 2011).

Toutes ces méthodes permettent d'établir un profil biologique. Mais comme il a été souligné, les résultats sont dépendants de moyennes. Or chaque personne est unique avec ses propres particularités. Les différences intra-individuelles, de contextes de décomposition, etc, nous obligent à admettre une marge d'erreur. Ce n'est qu'en faisant converger toutes ces estimations qu'il est possible d'espérer obtenir un portrait se rapprochant le plus de la réalité.

2. CHAMP D'ACTION DE L'EXPERTISE ODONTOLOGIQUE POUR L'IDENTIFICATION ESTIMATIVE.

Après une longue période où elle n'était pas réellement reconnue, l'odontologie médico-légale est devenue une discipline à part entière en France. Créée dans les années 1990 (Laborier, 2014), elle est multidisciplinaire tout comme la médecine légale puisqu'elle fait intervenir à la fois les sciences (odontologiques, médicales, statistiques etc.) et le droit.

Selon Libourel et David, ce serait Édouard Charles Godon, fondateur et doyen de l'école dentaire de Paris qui, dès 1887, serait le premier à suggérer que dans le cadre d'une identification, l'examen des dents doit être effectué (Libourel et David, 1977). Un des enseignants de cette école était Amoëdo qui est l'auteur d'un traité intitulé "*L'art dentaire en médecine légale*" (Amoëdo, 1898 ; Perrier, 1998)

Les premières identifications dentaires scientifiques effectives remontent à 1873 lors de l'incendie de l'Opéra de Vienne puis à 1897 à l'incendie du Bazar de la Charité (Fig. 13). Cet incendie est célèbre en France car de nombreuses personnes du "*tout Paris*" y perdirent la vie (Libourel et David, 1977). La plus célèbre d'entre elle est la Duchesse d'Alençon (plus jeune sœur de Sissi). C'est cette catastrophe de masse qui aurait poussé Amoëdo à publier son ouvrage.



Figure 13 : Incendie du Bazar de la Charité (Paris) en 1897
Une du Petit Journal (Wikipedia)

Pourtant, Dion Cassius, historien gréco-romain, rapporte dans un récit que la première identification odontologique remontait à l'époque Romaine. En l'an 49 après Jésus-Christ, Agrippine, épouse de l'empereur Claude et mère de Néron, aurait fait assassiner une de ces rivales Paulina Lollia. Pour s'assurer de la mort de sa rivale, elle aurait demandé à ses gardes de lui rapporter la tête de Lollia. Ne pouvant reconnaître son visage, elle lui aurait écarté les lèvres et l'aurait reconnue grâce à ses dents (Dion Cassius, 200 ap. J-C. ; Amoëdo, 1897 ; Amoëdo, 1898 ; Perrier, 1998).

Par principe, l'examen commencera toujours par des méthodes non invasives et se terminera par les plus mutilantes. Pour ces dernières, une demande au magistrat est nécessaire. Il est aussi indiqué, dans un souci financier pour la justice, de commencer l'examen par des

techniques peu coûteuses (Collet et Rallon, 2013). Comparée aux analyses génétiques dans l'identification, l'expertise odontologique est rapide et moins onéreuse (Tilotta *et al.*, 2005b). Aussi, il faut utiliser des méthodes s'inscrivant au mieux dans l'environnement de la victime (Collet et Rallon, 2013).

2.1. Les dents

L'organe dentaire est un élément précieux dans le processus d'identification. Les dents sont, avec les os, les parties du corps les plus résistantes face aux agents extérieurs. On doit cette résistance à la composition même de la dent. Elle est constituée des tissus les plus minéralisés de tout l'organisme. Les proportions des différents composants varient légèrement d'un auteur à l'autre mais on retrouve généralement ce qui suit :

- **Émail** : composé à 96% de substances minéralisées, 1,7% de protéines et de 2,3% d'eau, l'émail présente une structure avasculaire, acellulaire et sans innervation (Cadwell *et al.*, 1957).

- **Dentine** : composée à 70 % d'hydroxyapatite, 20 % de matière organique et 10 % d'eau (Avery et Steele, 2000).

- **Cément** : composée d'une phase organique à 25%, d'une phase inorganique à 65%, d'eau à 10% (Piette et Golberg, 2001).

- **Pulpe dentaire** : composée de tissus conjonctifs non calcifiés où l'on y retrouve principalement des vaisseaux sanguins et des nerfs.

Les dents sont également protégées par une véritable cage osseuse (maxillaire, mandibule et vertèbres cervicales) et musculaire (orbiculaires des lèvres, langue, muscles du plancher de la bouche, muscle du cou) (Danjard et Laborier, 2013).

Chez les primates, deux dentitions se succèdent (diphyodonte) pour former trois dentures. En général, l'espèce humaine a une denture temporaire à 20 dents, puis mixte, puis définitive à 32 dents.

2.1.1. Résistance des dents

Il est aisé de démontrer la résistance de l'organe dentaire face aux agents destructeurs dès lors que ce dernier est un témoin de l'existence de populations aujourd'hui disparues.

2.1.1.1. Résistance mécanique

Malgré la haute résistance mécanique de la dent, celle-ci peut être le témoin de traumatisme. Une fêlure, une fissure voire une fracture sont le type de dommage pouvant faire suite à un choc sur la dent. Ces traumatismes sont *ante mortem*, *péri mortem* ou *post mortem*. En *ante mortem* voir *péri mortem*, de telles lésions peuvent apporter des informations sur la violence d'un coup ou d'un accident. Les fractures sont le plus souvent provoquées par un traumatisme se produisant chez le sujet vivant (Charlier et Tilotta, 2008).

Les fonctions masticatrices et paramasticatrices, les habitudes alimentaires, et l'âge au décès de l'individu sont tout autant d'indices pouvant être mieux approchés par l'étude de l'usure dentaire. Celle-ci est directement corrélée à la résistance même de la dent. Elle est considérée comme un phénomène physiologique adaptatif de l'appareil manducateur (Brothwell, 1981).

2.1.1.2. Résistance au feu

Suivant le degré de crémation, la dentine change de couleur : elle est brune à 200 degrés Celsius (°C), devient noire à 300°C, puis bleue à 800°C, et rose à 1000°C. À 400°, les modifications de structure sont importantes (Pain, 1974).

Au-dessus de 400°C, la nature prismatique de l'émail la rend friable malgré sa composition de plus de 96% de matières inorganiques. La couronne d'une dent saine chute spontanément lorsqu'elle est soumise à la chaleur alors que celle d'une dent cariée se pulvérise. Moins résistante que l'émail, la dentine subit une carbonisation variable suivant la durée de la crémation et la température atteinte (Pain, 1974).

Des études plus récentes ont montrées que des dents portées à haute température, hors de tous tissus de soutien, ont des réactions différentes à la chaleur (Savio *et al.*, 2006 ; Charlier et Tilotta, 2008). Le tableau 1 résume les altérations anatomiques que subit une dent face au degré de crémation.

La résistance au feu des restaurations métalliques, minérales et organiques est variable mais reste d'une façon générale plus élevée que celle des dents elle-même (Libourel et David, 1977 ; Savio *et al.*, 2006).

Tableau 1 : Modifications anatomiques dentaires observées à la radiographie en fonction de l'exposition thermique (d'après Savio *et al.*, 2006)

Température	Couronne	Racine
200°C	Aucun changement	Aucun changement
400°C	Fissures entre la dentine et l'émail	
600°C	Fissures entre la dentine et l'émail et dentinaires	Fissures dentinaires
800°C	Fractures entre la dentine et l'émail et dentinaires	Fractures dentinaires
1 000°C	Fragmentations	Larges fractures dentinaires
1 100°C		

2.1.1.3. Résistance aux agents chimiques

Avec une résistance supérieure à celle de l'os, la dent est le dernier élément préservé lors de la dissolution de corps dans les acides ou les bases. Cependant cette caractéristique a ses limites. Un aspect blanc crayeux de la surface de l'émail marque le début de la dissolution des cristaux d'hydroxyapatite par un acide. La dissolution par un acide fort commence au niveau des tissus mous, se poursuit par la dentine et le ciment et atteint progressivement l'émail (Fronty *et al.*, 2005). En 2009, une étude est réalisée par Jadhav *et al.* sur le comportement des dents face à différents agents chimiques. Les résultats montrent qu'il faut environ 15 heures d'immersion complète de la dent dans de l'acide chlorhydrique à 37% pour obtenir une dissolution, contre 20 heures dans de l'acide nitrique à 65%. Dans le cas de l'acide sulfurique à 96%, la réaction n'est pas la même ; un précipité résiduel se forme au fond du récipient après 144 heures (Jadhav *et al.*, 2009). Au contact d'une terre acide, il est donc tout à fait possible qu'une dent puisse se décalcifier au point de pouvoir la couper au couteau (Libourel et David, 1977).

On peut noter qu'en ce qui concerne les indices thérapeutiques, le comportement des matériaux est également variable (Libourel et David, 1977 ; Fronty *et al.*, 2005).

2.1.1.4. Résistance à l'eau

L'action de l'eau sur les dents est faible mais des modifications de fluorescence ont été rapportées par Suziki dans la publication de Libourel et David en 1977. Zichel, en 1933, estime que pour la voir apparaître il faut attendre un séjour de un an à un an et demi dans l'eau.

2.1.1.5. Résistance au temps

À la mort d'un individu, les processus physiologiques (apposition de dentine et cément, cicatrisation alvéolaire après extraction) s'interrompent tout comme les phénomènes pathologiques tels que la carie. De ce fait, l'estimation de l'âge d'un sujet correspond à son âge au moment de son décès. Malgré sa résistance, la dent subit des altérations *post mortem* devant être différenciées des atteintes *ante mortem* (Fronty *et al.*, 2005). La fréquence des "artefacts" *post mortem* est telle qu'une réflexion orientée sur le diagnostic différentiel est nécessaire (Georget *et al.*, 2001).

Il est possible de voir apparaître des craquelures, des fêlures et des fractures. Le cément et la dentine possèdent un degré de minéralisation moins important que celui de l'émail ce qui peut expliquer certaines lésions *post mortem* (Astier, 2013). En *post mortem*, des fêlures peuvent apparaître après dessiccation des tissus et sont favorisées par la carbonisation. Elles sont généralement suivies de fractures et la séparation se fait alors au niveau de la jonction amélo-dentinaire (Fig. 14) (Charlier et Tilotta, 2008).

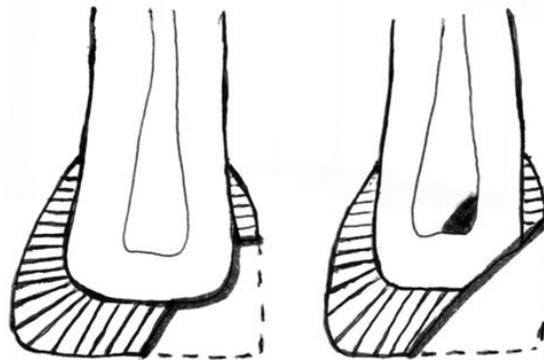


Figure 14 : Fracture dentaire *post mortem* à gauche et *ante mortem* à droite
(d'après Fronty *et al.*, 2005)

Des modifications de teintes ont également été décrites au niveau de la dentine se trouvant proche de la pulpe par Miles et Fearnhead (1954). Ils ont en effet observé que celle-ci se colorait en rose chez des cadavres enterrés sur une période pouvant aller de deux semaines à quatre ans ainsi que sur des corps à l'air libre en putréfaction. Ce phénomène curieux est le phénomène d'hématodontie *post mortem*. Il se rencontre sur des corps ayant été au contact d'un milieu humide voir aqueux. Cette couleur rose est maintenue dans une atmosphère chargée en CO₂. Elle provient de la diffusion d'hémoglobine ou de dérivés d'hémoglobine à travers la dentine *circum pulpaire* (Fig. 15) (Tavernier 1996).



Figure 15 : Colorations roses *post mortem*
(Fronty *et al.*, 2005)

2.1.2. L'anatomie dentaire

L'anatomie des dents et des maxillaires est un élément d'identification intéressant. Des anomalies dentaires peuvent être signalées au niveau du nombre, de la morphologie, de la structure et de la position. L'anatomie osseuse peut aussi être un élément de distinction lorsque sont décrits des torus, une asymétrie des sinus, une malposition du foramen mentonnier etc.

Ces indices anatomiques singuliers et "*discrets*" sont plus intéressants qu'une constatation d'une anatomie normale dans le sens où ils caractérisent l'individu (Fronty et Sapanet, 2008).

2.2. Évaluation de l'espèce

Il est rare que l'odontologiste ait à évaluer l'espèce lors de l'examen bucco-dentaire. Cependant, il est un expert à même de pouvoir réaliser cette étape.

Les examens non invasifs utilisent l'anatomie comparée : cette technique nécessite des connaissances accrues en morphologie dentaire, en occlusion etc. Chez les grands singes, les similitudes morphologiques avec celles de l'Homme peuvent être très fortes. Cependant, pour la plupart des autres animaux, les différences sont remarquables au premier coup d'œil.

Il est aussi possible d'utiliser **des examens invasifs** tels que des techniques génétiques, histologiques et d'électrophorèses (Fronty *et al.*, 2005).

2.3. Évaluation de la population

2.3.1. Les marqueurs ethniques biologiques

À la découverte de la gravité des crimes perpétrés pendant la Seconde Guerre mondiale, la notion de race utilisée à des fins idéologiques devient alors suspecte. La Science, qui s'employait jusqu'alors à prouver l'existence des races, va subir ce renversement. L'espèce humaine actuelle étant homogène à 99.9%, la notion biologique de "*races humaines*" est invalidée (lemonde.fr). De nos jours, l'exogamie est constante compte tenu de l'expansion de l'espèce humaine et du brassage des populations. Brunet conclut en 1995 : "*On ne peut parler scientifiquement de races humaines, de populations : oui, de races : non*". Néanmoins, certains caractères physiques s'observent plus fréquemment dans une population donnée.

De nombreux auteurs classent les populations en fonction de la taille de leurs dents : les microdentes (leucodermes), les mésodentes (populations asiatiques et africaines) et les mégadentes (populations d'Amérique du Sud, mélanésiens et aborigènes d'Australie) (Alt *et al.*, 1998). Cependant, il paraît illusoire d'affirmer l'appartenance à une population suivant la taille des dents mais elle peut être un élément supplémentaire pour orienter le diagnostic ethnique.

Selon les populations étudiées, la fréquence d'apparition d'un certain nombre d'anomalies dentaires varie. Voici quelques exemples :

- **La morphologie coronaire** : les incisives en pelle se caractérisent par une incurvation bordée d'épais bourrelets d'émail au centre de la face palatine des incisives ou canines maxillaires (Fig. 16). Cette différence est plus marquée sur les dents permanentes que sur les dents de lait (Yaacob *et al.*, 1996). Cette forme particulière est une particularité fréquente chez les populations anciennes et serait d'origine mongoloïde (Charlier et Tilotta, 2008).



Figure 16 : Incisives en pelle
(Yaacob *et al.*, 1996)

- **Le tubercule de Carabelli** est une cuspidé surnuméraire plus ou moins développée située sur la face occlusale de la première molaire maxillaire. Ce caractère spécifique est un marqueur abondamment discuté depuis de nombreuses années. Sa fréquence en fonction des populations a été étudiée à de multiples reprises. Bien que pour certains auteurs du milieu du 20^{ème} siècle ce caractère ait pu sembler spécifique des populations dites Caucasiennes, des études plus récentes ont montré qu'il s'agissait d'un caractère observé de façon relativement plus fréquente dans les populations de l'Europe de l'ouest mais également du Pacifique (Scott et Turner, 1997). La présence de ce tubercule est donc variable en fonction des populations comme en témoigne la figure 17. Il semble que ce soit un caractère plus fréquent chez les femmes (Le Bot, 1973).

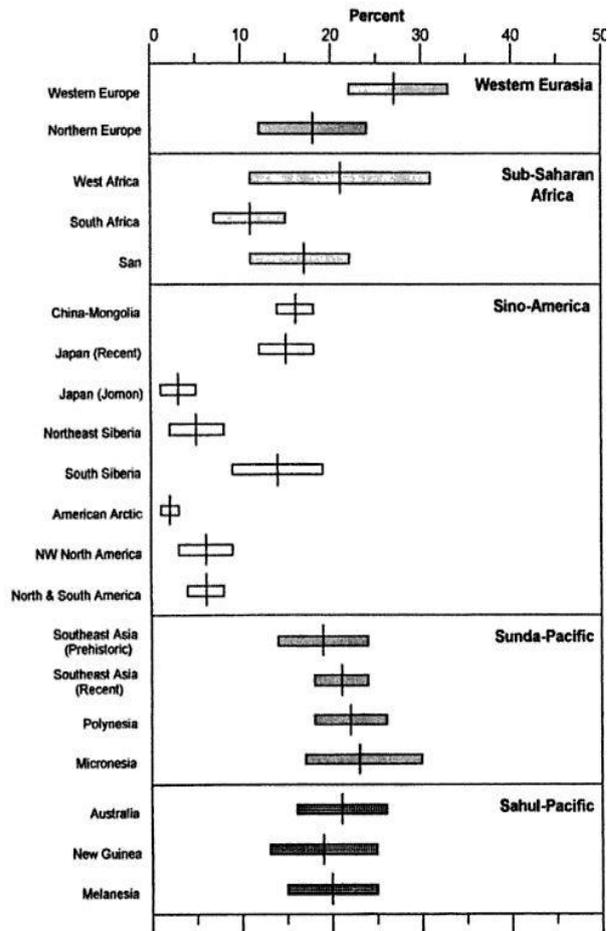


Figure 17 : Tubercule de Carabelli : variations de fréquence en fonction des populations
Fréquence \pm 2 écarts-types
(Scott et Turner, 1997)

- **Le taurodontisme**, caractérisé par un déplacement apical de la zone de furcation radiculaire, est à l'origine d'une augmentation de la taille de la chambre pulpaire. Ce trait morphologique observé essentiellement au niveau des molaires (Keith, 1913 ; Blumberg *et al.*, 1971) est une variation de la normale observée de façon plus ou moins fréquente en fonction des populations actuelles (Shaw, 1928 ; MacDonald-Jankowski et Li, 1993). Il peut être également rencontré dans certains syndromes à manifestations odontologiques tels que la dysplasie ectodermique hypohidrotique (Gros *et al.*, 2010). Ce trait est également caractéristique de certaines populations du Paléolithique (Keith, 1913).

- **Le nombre de racines** : ce nombre peut être également variable en fonction des individus mais également des populations. On considère généralement que les premières prémolaires maxillaires comportent 1 racine (Turner, 1981). Ce caractère n'est en fait retrouvé que dans un peu plus de 50% des cas en Europe. On peut en effet retrouver 2 racines distinctes sur les premières prémolaires maxillaires dans plus de 40% des cas dans les populations européennes (Scott et Turner, 1997). De la même manière, le nombre classiquement admis pour les deuxièmes molaires maxillaires est de 3 racines (Turner *et al.*, 1991). La figure 18 fait apparaître que la répartition des fréquences d'apparition de telles molaires tri-radiculées au sein des différentes populations mondiales est assez variable (Scott et Turner, 1997).

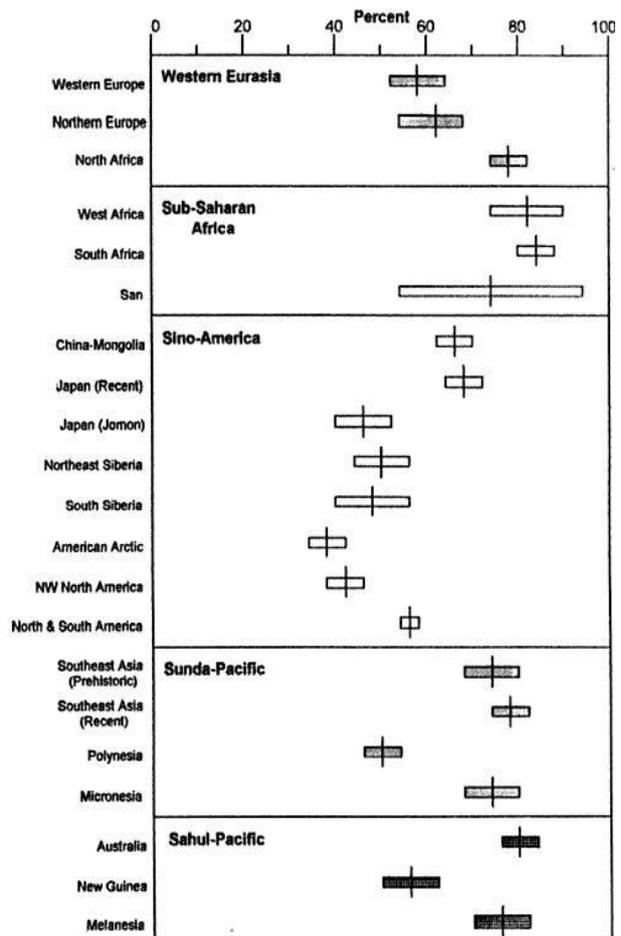


Figure 18 : Deuxièmes molaires maxillaires à 3 racines : variations de fréquence en fonction des populations

Fréquence \pm 2 écarts-types
(Scott et Turner, 1997)

- **La forme des arcades dentaires** : Plusieurs auteurs ont également décrit que la forme des arcades dentaires pouvait être un indicateur d'appartenance à une population. Cependant les travaux de Granat et Loreille concluent en 1990 que la forme du maxillaire et de la mandibule ne permet pas de déterminer avec certitude la population d'origine du sujet examiné à cause d'une variabilité intra-populationnelle supérieure à celle inter-populationnelle (Granat et Loreille, 1990). La taille serait cependant un élément plus puissant pour orienter les individus vers telle ou telle population lors de la découverte d'ossements (Granat et Loreille, 1990 ; Fronty *et al.*, 2005).

C'est par l'accumulation de caractères crâniens et dentaires que l'observateur va être alerté et pourra orienter son avis vers une population tout en restant très prudent et conscient de l'exogamie et des variations intra-populationnelles.

Il est aussi possible d'orienter le jugement par l'examen des techniques dentaires ainsi que des matériaux qui peuvent être propres à une région ou un pays. Les habitudes culturelles de certaines populations comme les tailles des dents peuvent aussi représenter un indice.

2.3.2. Les particularités culturelles

Ici ne sont abordées que les particularités visibles sur un cadavre à l'état de squelette, ce qui exclut tous les signes en lien avec les tissus mous comme les tatouages.

Même si les **piercings** sont des artifices des tissus mous, il est possible de trouver des lésions caractéristiques au niveau des tissus durs tels que des abrasions, des fêlures et des fractures dues aux chocs répétitifs du piercing (Fronty *et al.*, 2005).

Des **colorations** peuvent également être observées, qu'elles soient dues à des pratiques "*alimentaires*" ou "*esthétiques*". La **chique de bétel** est une habitude culturelle à l'origine de colorations dentaires rouge-brun (Aboudharam *et al.*, 2008) retrouvée fréquemment dans les populations d'Asie du Sud-Est (Jeger *et al.*, 2009). Au Viet-Nam, il est encore possible d'observer des **dents laquées** en noir même si cette pratique tend à disparaître (Fronty *et al.*, 2005). À Bornéo, certaines tribus utilisent des substances naturelles pour obtenir une coloration noire et définitive des dents. Les dents blanches étant considérées par ces populations comme un signe d'agressivité et d'inculture (Jeger *et al.*, 2009).

Des pratiques rituelles plus délabrantes peuvent également être observées. Déjà à l'époque des ibéromausiens et néolithique, la pratique rituelle de l'**avulsion** dentaire des incisives supérieures existaient (Charlier et Tilotta, 2008). L'avulsion des incisives se pratique encore actuellement chez les Bantous.

Il existe aussi des mutilations par **tailles des couronnes** sur dents visibles. Aujourd'hui, ces mutilations se retrouvent essentiellement sur le continent africain mais tendent à disparaître (Gould *et al.*, 1984 ; Fronty *et al.*, 2005). Au Sénégal, le biseutage du tier incisal est un attribut essentiellement masculin pour donner une forme en pointe des incisives supérieures. Le nombre de dents taillées correspond au degré de courage chez les bambaras, les mandingues et les Bassaris (Gaye *et al.*, 1995). Les motivations chez les Bantous et Pygmées du Nord-Ouest du Congo Brazzaville sont l'esthétique, le courage et la notabilité (Fig. 19) (Molloumba *et al.*, 2008).



Figure 19 : Dents taillées chez un jeune individu Pygmée de 25 ans du Nord-Ouest du Congo-Brazzaville en 2007
(Molloumba *et al.*, 2008)

Certains **artifices dentaires** peuvent également être caractéristiques d'une population comme les facettes, couronnes et anneaux inter-dentaires en or. Ces anneaux sont retrouvés par exemple chez les femmes Wolofs qui disposent d'un fil doré au niveau de l'espace inter-dentaire séparant deux incisives (Fig. 20) (Gaye *et al.*, 1995).



Figure 20 : Bijoux en or chez une jeune femme d'origine africaine
(iconographie personnelle)

Depuis quelques années, le nombre de patients désireux de bijoux dentaires est en constante augmentation. Aujourd'hui, les strass dentaires aussi appelé "*skyces*" font partie des bijoux buccaux les plus répandus. Une tendance venant du mouvement américain hip-hop consiste à fixer des grilles en or ou en argent sur des segments entiers des arcades dentaires antérieures. Ces grilles comme les coiffes en or placées sur les dents sont des artifices retrouvés fréquemment sur la scène de rap (Jeger *et al.*, 2009).

2.4. Évaluation du sexe

Dans l'espèce humaine actuelle, d'un point de vue dentaire, le dimorphisme sexuel est peu marqué (Scott et Turner, 1997). Le tableau en annexe 1 regroupe les particularités des méthodes d'évaluation du sexe les plus utilisées. Plusieurs particularités sont tout de même notables bien que fortement sujettes à discussions selon les auteurs :

- les dimensions dentaires chez l'homme sont légèrement supérieures à celle de la femme (Scott et Turner, 1997) ;
- des variations se manifestent d'une population à l'autre au niveau du degré de dimorphisme et de la ou des dents les plus discriminantes ;
- la différence est davantage marquée dans le sens vestibulo-lingual que mésio-distal ;
- la canine est le plus souvent la dent subissant le dimorphisme sexuel le plus accusé (Ferembach *et al.*, 1979)

Il existe aussi un décalage de maturation des dents entre les garçons et les filles (Willems, 2001).

2.5. Évaluation de l'âge

Les techniques d'estimation de l'âge sont différentes chez les enfants et les adultes. Chez l'enfant, l'estimation de l'âge utilise des systèmes se basant sur la maturation dentaire. Chez l'adulte, des techniques morphologiques et radiographiques étudient les éléments témoins du vieillissement de l'organe dentaire. Ces estimations doivent être aussi précises que possible pour optimiser les recherches et permettre de réaliser une approche efficace et une économie de temps importante (Willems, 2001).

L'évaluation de l'âge est un sujet d'étude depuis longtemps. Il a été développé des méthodes non délabrantes faisant appel à l'observation clinique et à la radiographie ainsi que des méthodes histologiques délabrantes. Kvaal, par exemple, a développé une méthode radiographique s'appuyant sur l'apposition dentinaire *circum* pulpaire continu au cours de la vie (Kvaal *et al.*, 1995). Les techniques d'estimation de l'âge par l'étude du ciment demandent quant à elles une découpe de la dent.

L'estimation est souvent comprise entre ± 3 ans et ± 9 ans selon les techniques utilisées et est "*d'autant plus vrai que l'âge osseux fourni par les médecins légistes (anthropologie médico-légale) est proche de l'âge dentaire sans forcément être identique*". Cependant, des disparités importantes subsistent (Collet et Rallon, 2013). Les bonnes pratiques médico-légales s'orientent vers une double détermination de l'âge en utilisant l'âge osseux et l'âge dentaire.

Grâce à leur résistance à la décomposition et à la tenue dans le temps, les os et les dents représentent le meilleur matériel pour l'estimation de l'âge (Pasquier *et al.*, 1999). Dans certaines situations, les méthodes dentaires peuvent apparaître plus performantes que les méthodes osseuses (Baccino *et al.*, 1999). Par exemple, la minéralisation des dents comparée à celle osseuse est beaucoup moins touchée par les variations nutritionnelles et endocriniennes ; le développement des dents fournit donc une évaluation de l'âge plus précise (Willems, 2001).

L'évaluation de l'âge passe par des méthodes présentant chacune des avantages et des inconvénients. Pour faire le choix des méthodes appropriées, l'expert doit se poser trois questions : Quelles méthodes sont adaptées au cas ? Quelles sont celles qui s'inscrivent le mieux dans l'environnement de la victime ? Quel doit être l'ordre d'utilisation des techniques choisies ? Ce choix sera donc fonction du sujet, de l'époque où il a vécu, des modalités et du lieu de décès (Georget *et al.*, 2007).

Les tableaux en annexe 2 et 3 reprennent les particularités des méthodes d'évaluation d'âge les plus connues.

Avec le développement de l'informatique, certains auteurs font de cette discipline une aide à l'estimation de l'âge. Rallon, en 2004, propose par exemple l'apport du logiciel Adobe Photoshop à la méthode de Shiro Ito permettant une retouche numérique des images et leur exploitation ultérieure (Collet et Rallon., 2013). Aussi, un précieux outil a été mis à l'usage de tous par son auteur sur Internet : www.atlas.dentistry.qmul.ac.uk. Il s'agit de l' "*Atlas of tooth Development and Eruption*" réalisé par le Dr Sakher Jaber AlQahtani de la Queen Mary University of London, Royaume-Uni. Il permet de consulter et de télécharger des planches de développement mais aussi d'interagir avec des logiciels mis à disposition sur le site. Ces applications sont capables de fournir et de comparer des planches de développement à différents âges et de donner un âge calculé en renseignant les stades d'évolution des dents concernées (www.atlas.dentistry.qmul.ac.uk).

Baccino et Martille (2010) ont démontré que le meilleur rapport "*précision de l'estimation/simplicité de réalisation*" est obtenu par la combinaison de l'étude de deux critères : pubis (selon la technique de Suchey-Brooks) et dents (technique de Lamendin), en les combinant selon une procédure en deux étapes (Two Step Procedure ou TSP de Baccino). L'autre option est d'utiliser le plus de techniques possibles (Iscan + Suchey-Brooks + Lamendin + Kerley) ce qui augmente considérablement la complexité sans améliorer nettement la précision (erreur moyenne pour la TSP : 4,5 ans *versus* 4,3 pour la moyenne des quatre techniques ci-dessus).

Plus récemment, Khorate *et al.* (2014) se sont intéressés à l'estimation de l'âge basée sur le développement de la dent. Les radiographies panoramiques de 500 enfants indiens (250 garçons et 250 filles) âgés de 4 à 22,1 ans ont été sélectionnées. L'équipe a cherché à comparer

les différentes méthodes datant de 1973 à 2011 pour l'estimation de l'âge. Bien qu'il n'existe pas une technique unique à la fois facile d'utilisation, pratique et précise, il en ressort de l'étude que la séquence d'éruption dentaire et des stades de calcification pour l'estimation de l'âge jusqu'à 22 ans est assez fiable. Demirjian *et al.*, ont développé en 1973 une méthode qui est devenue au cours des années la méthode la plus utilisée pour évaluer l'âge chez les enfants et adolescents (Demirjian *et al.*, 1973). Cette méthode est basée sur huit stades de calcification des couronnes et des racines jusqu'à la fermeture de l'apex de l'incisive centrale à la deuxième molaire (secteur mandibulaire gauche) (Fig. 21). Une modification de cette technique a été apportée en incluant les 3^{ème} molaires pour une plus grande fiabilité de prédiction jusqu'à 18 ans. Par ailleurs, les différences de maturité dentaire sont spécifiques à chaque population (Chaillet et Demirjian, 2004).

Les techniques d'estimation de l'âge en général doivent répondre à certaines exigences : elles doivent avoir été présentées à la communauté scientifique, des informations claires concernant la précision de l'estimation de l'âge par les méthodes doivent être disponibles et celles-ci doivent être suffisamment précises (Ritz-Timme *et al.*, 2000).

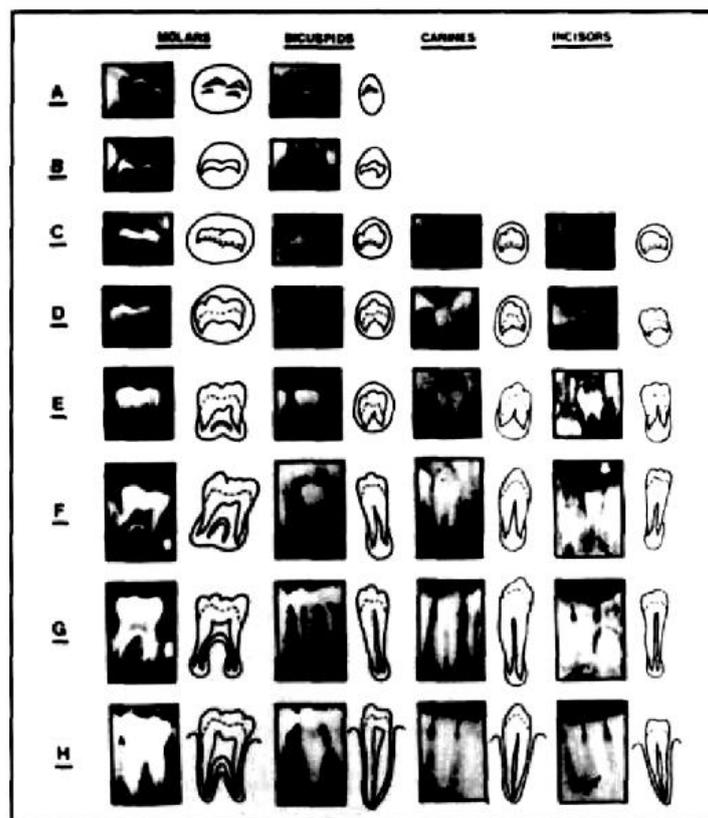


Figure 21 : Méthode de Demirjian : stades de développement des dents permanentes, (Prabhakar *et al.*, 2002)

Toutes ces méthodes et études montrent à quel point il est complexe et difficile d'établir l'âge exact d'un individu à partir de ses dents et qu'il faut donc admettre une certaine marge d'erreur. Beaucoup de méthodes sont élaborées, proposées et critiquées. Il n'existe pas une méthode idéale commune, mais à chaque cas, l'expert doit trouver celle qui sera la plus efficace et la mieux adaptée à la situation. Il peut même en choisir plusieurs pour en optimiser le résultat.

2.6. Les indices sur la vie du patient

Selon Gustafson "*un dentiste entraîné peut retirer de l'examen de la bouche et des dents, même lorsqu'il s'agit d'un cadavre, un certain nombre de renseignements relatifs à sa profession, ses habitudes, sa situation sociale*" (Marchal, 2010).

Les indices sur les habitudes de vie et du niveau social sont nombreux ; ici sont présentés les principaux et les plus significatifs. Leurs interprétations sont à tempérer : l'amalgame entre la situation économique d'un patient et les soins qui lui sont apportés serait abusif.

2.6.1. Les soins en bouche

Les traces des traitements dentaires réalisés en *ante mortem* perdurent en *post mortem*. Ce sont des indices d'autant plus contributifs qu'ils sont spécifiques à chaque individu et conservés dans les dossiers médicaux (Fronty et Sapanet, 2008 ; Danjard et Laborier, 2013).

La grande variabilité des traitements possibles tels que les extractions, les obturations coronaires ou radiculaires, les restaurations prothétiques fixées ou amovibles, les implants et dispositifs orthodontiques ainsi que les différents types de matériaux utilisés (amalgame, composite, céramique etc.) sont autant d'éléments participant à rendre uniques ces thérapeutiques.

De plus, chaque praticien et prothésiste a des habitudes qui lui sont propres dans la réalisation des soins et des prothèses car en dentaire, les matériaux et les techniques sont nombreux et évoluent constamment. Il appartient donc à l'expert de discerner un style particulier, une école, une technique inhabituelle pour renseigner au mieux les enquêteurs.

Les soins conservateurs représentent les thérapeutiques les plus rencontrées en bouche. Ils se caractérisent et informent par leur matériau, leur position et leur technique. Chaque restauration possède une forme propre et est décrite selon la face anatomique qu'elle occupe sur la dent (Georget *et al*, 2001). Leur perception est fonction du matériau, de la qualité et de la date de réalisation. Normalement radio-opaque, ces restaurations peuvent être à la fois photographiées et radiographiées.

Matériaux d'obturation (d'après Fronty *et al.*, 2005) :

Antiquité-----	aurification-----	1907
1826-----	amalgame-----	actuel
1856-----	eugénate ZOE-----	actuel
1903-----	silicate-----	1965
	1960-----	composite-----actuel
	1972-----	verre ionomère-----actuel
	1975-----	compomère-----actuel
	1990-----	céramique coulée---actuel

Les traitements endodontiques font aussi partie des soins conservateurs. Ils peuvent être réalisés de différentes façons suivant les matériaux d'obturations employés ainsi que le matériel adopté pour se faire. Suivant la qualité d'obturation des canaux, le traitement endodontique peut être plus ou moins remarquable et spécifique. Ils sont vérifiables radiologiquement et constituent un élément de comparaison important en rajoutant une particularité à la dent.

Les soins chirurgicaux peuvent se pratiquer à la fois sur l'os, les muqueuses et la dent. Ils laissent en général des stigmates et peuvent donc être un outil de comparaison. Pour l'extraction, par exemple qui est un soin courant, une cicatrisation osseuse se réalise sur plusieurs mois et peut permettre dans certains cas de dater l'avulsion dentaire quand celle-ci est récente. Une extraction plus ancienne peut se dater de façon plus aléatoire en fonction du déplacement des dents adjacentes (Fronty et Sapanet, 2008).

Les soins prothétiques sont de deux types : la prothèse adjointe et la prothèse conjointe. Ce sont des réalisations thérapeutiques faites à la fois par le praticien et le prothésiste. Leur conception et fabrication est propre à chaque intervenant et signe les habitudes de travail de chacun d'eux (Georget *et al.*, 2001 ; Fronty et Sapanet, 2008).

Lors de l'examen *post mortem*, il faut tenter de déterminer le type de réalisation, les matériaux utilisés, la morphologie, la teinte etc.

Dans le cas de prothèses conjointes, les couronnes peuvent être décrites suivant leur mode de fabrication (couronne coulée, usinée ...) et leurs matériaux (métallique, or, céramique, résine ...). L'examen radiographique permet d'évaluer les moyens d'ancrage sous coronaire (inlay core, reconstitution à l'amalgame, reconstitution composite avec ancrage *screw post*) (Georget *et al.*, 2001 ; Fronty et Sapanet, 2008).

Les travaux de prothèse conjointe peuvent être datés en fonction de l'espace entre la gencive et la limite de la couronne, de l'usure, du matériau utilisé, de l'absence de contact etc. (Fronty et Sapanet, 2008). Le mode de conception peut être aussi un élément pouvant aider à dater la prothèse. Il est aussi possible de repérer des anomalies, comme des fractures, un mauvais point de contact, une mauvaise adaptation, une mobilité, une reprise carieuse ou une réparation.

Prothèses fixes (d'après Fronty *et al.*, 2005) :

1730-----1^{er} couronne or

1907-----1^{er} couronne à bague-----1970

1920-----1^{er} couronne coulées aux USA-----actuel

1966----alliage nickel-chrome----actuel

1968----alliage chrome cobalt----actuel

1774-----céramique en art dentaire-----1950-couronne céramique sur métal précieux----actuel

1965-couronne céramique sur nickel chrome--actuel

1950---facette céramique crampons platine-----actuel

1955---couronne à incrustation vestibulaire-----actuel

Prothèses mobiles

1940-----vulcanite-----1960

1950-----résine-----actuel

1950-----stellite, plaque estampée-----actuel

2.6.2. Les indices pathologiques

Il est important de faire le diagnostic différentiel entre des lésions *ante mortem* et des lésions *post mortem*. Ce genre de problème se rencontre fréquemment dans le domaine de la traumatologie (fracture d'une dent par exemple) (Georget *et al.*, 2001 ; Fronty *et al.*, 2005 ; Charlier et Tilotta, 2008). D'autres lésions comme les pathologies tumorales, les lésions carieuses et celles du parodonte permettent plus facilement d'affirmer qu'elles sont *ante mortem*. Voici l'exemple de quelques pathologies remarquables fréquemment rencontrées :

Pathologies tumorales des maxillaires : les pathologies osseuses sont en général plus informatives que les pathologies des tissus mous. Elles sont observables grâce aux radiographies. Ce sont des lésions qui s'inscrivent et évoluent dans le temps. Il existe plusieurs formes de pathologies tumorales : les tumeurs bénignes et les tumeurs malignes. Les tumeurs malignes peuvent renseigner sur les habitudes de vie d'un patient (prise d'alcool, tabac, chique ...) et représentent des indices de grandes valeurs dès lors qu'elles ont été traitées. Les tumeurs bénignes sont moins contributives car souvent discrètes et avec des thérapeutiques moins lourdes (Georget *et al.*, 2001).

Les lésions carieuses ne sont pas très discriminatives mais peuvent refléter le degré d'importance que le patient apportait à son hygiène et à son assiduité au rendez-vous de contrôle chez son chirurgien-dentiste. Elles peuvent être décrites suivant le degré d'atteinte des tissus dentaires ainsi que par leur localisation. Elles sont photographiables et radiographiables et peuvent néanmoins être un élément de comparaison intéressant.

L'atteinte du parodonte : l'apport de cette pathologie dépend du degré ainsi que du type d'atteinte. Elle peut être un élément d'estimation de l'âge. Elle est objectivable à la radiographie.

2.6.3. Le niveau de vie

Une bonne hygiène bucco-dentaire, des restaurations entretenues et des soins prothétiques sont souvent associés à une population favorisée. Sur les deux panoramiques ci-dessous (Fig. 22), l'expert peut penser que le premier individu est un patient peu soucieux de son état de santé voir négligeant. À l'inverse, le deuxième patient semble apporter de l'importance à son image avec des prothèses coûteuses en bouche. Sur le cliché (Fig. 23), on remarque que l'individu porte un appareil orthodontique pouvant marquer l'importance que porte ce dernier à son apparence. Il faut tout de même rester prudent face à de tels raccourcis.

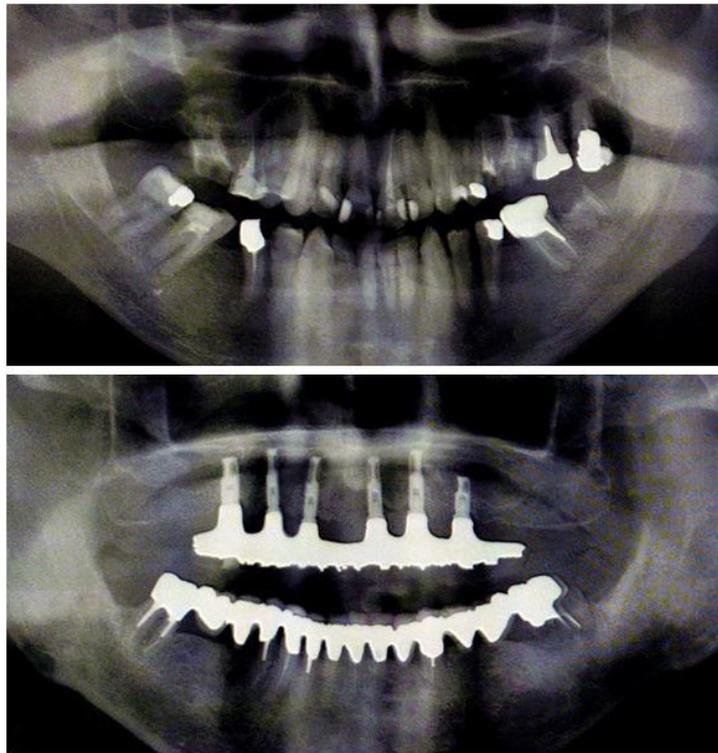


Figure 22 : Deux panoramiques dentaires illustrant différents types de soins
(Rallon, 2013)



Figure 23 : Appareillage orthodontique avec différentes couleurs d'élastiques
Cliché missions UNIVC en Thaïlande (Laborier *et al.*, 2013)

2.6.4. Signes sur les habitudes de vie et sur les habitudes professionnelles

Chez l'enfant, le **syndrome du biberon** provoque des lésions carieuses au niveau des dents temporaires par une atteinte constante des incisives maxillaires avec préservation relative des incisives inférieures. Ce syndrome est celui d'un enfant s'endormant avec un biberon de lait ou de boisson sucrée (Fronty *et al.*, 2005). L'interposition d'un objet, d'un doigt, la succion d'un pouce ou l'interposition de la langue lors d'une déglutition infantile peuvent être à l'origine de **malpositions dentaires, de béance, d'un overjet etc.** (Fronty *et al.*, 2005).

La prise de certains médicaments peut donner une **teinte particulière** irréversible aux dents (Fig. 24).



Figure 24 : Dents teintées par la prise de médicaments au cours de la maturation dentaire, certainement de la tétracycline
(Astier, 2013)

Les **altérations mécaniques** des dents sont des indices précieux quant au mode de vie de l'individu. En effet, certains métiers peuvent laisser des marques sur les dents. On parle alors d'**usures pathologiques professionnelles**. Ces usures sont toutefois de moins en moins fréquentes grâce à l'évolution des techniques. Elles sont souvent provoquées par la préhension d'objets au moyen des dents afin de faciliter le confort de certains artisans. Le clou du cordonnier, celui du charpentier, les électriciens dénudant les fils avec leurs dents ou la pratique musicale professionnelle des instruments à vent, entraînent à long terme des usures particulières et spécifiques et/ou des malpositions dentaires caractéristiques (Fronty *et al.*, 2005 ; Astier, 2013). **L'interposition d'un stylo ou d'une pipe** provoque aussi une usure caractéristique au niveau des incisives.

Le bruxisme est évocateur d'un état de stress pouvant notamment être provoqué par un métier pesant. Aussi, les personnes fumeurs bruxeraient deux fois plus que les non-fumeurs (Shetty *et al.*, 2010).

L'usure des faces occlusales peut aussi être mise en rapport avec **l'alimentation** et la présence d'ossements ou de particules minérales. Pour exemple, il a souvent été rapporté que les aborigènes australiens ont une alimentation contenant de nombreuses charges abrasives externes (Gambarotta, 1995). La présence de sable dans la nourriture se rencontre souvent chez les populations défavorisées qui n'ont pas toujours les moyens de nettoyer correctement leurs aliments (Wolff *et al.*, 2005).

On peut aussi deviner la latéralité droite/gauche d'un individu par son brossage. En effet **un brossage horizontal excessif** provoquera des mylolyse du côté le plus énergique.

Des **altérations chimiques** peuvent être aussi un indice retrouvé sur les dents. L'exemple connu par tous les chirurgiens-dentistes dans **les pathologies professionnelles** est bien évidemment les caries de collet chez les pâtisseries et confiseurs. Elles apparaissent après un à deux ans de vie professionnelle et sont en rapport avec le sucre, les poussières de farine et les vapeurs acides. Ces mêmes **caries de collet** peuvent se retrouver aussi chez les toxicomanes causées par la prise de substances engendrant une sécheresse buccale (Fronty *et al.*, 2005).

Des colorations dentaires provoquées par des agents externes peuvent aussi être décrites. Pour exemple, les métaux peuvent provoquer sur les dents des colorations grises, noires, vertes et jaunes ; les antiseptiques, le tabac et les tanins alimentaires sont eux responsables de colorations brunes (Aboudharam *et al.*, 2008).

Certaines maladies (anorexie, régurgitations acides) vont entraîner des usures caractéristiques sur les dents dues aux remontées acides en venant attaquer l'émail. Une alimentation trop acide ou trop sucrée sera à l'origine de multiples **caries**.

Le tartre est un dépôt calcaire retenant de nombreuses substances. Il renseigne sur l'hygiène du sujet ainsi que sur certaines pathologies, traitements médicamenteux et habitudes de vie (Charlier et Tilotta, 2008).

2.7. L'acide désoxyribonucléique (ADN)

Par les progrès techniques de la biologie moléculaire, l'analyse par l'ADN a été préconisée dans l'utilisation de routine pour un diagnostic précoce et rapide au laboratoire. C'est un moyen efficace mais délabrant pour l'identification des restes humains non identifiés (Girish *et al.*, 2010).

Grâce à son armure formée par la dentine et l'émail, la pulpe dentaire est protégée contre les agents extérieurs (thermiques, électriques et mécaniques) et offre une excellente source d'ADN (Girish *et al.*, 2010 ; Muruganandhan et Sivakumar, 2011). Elle est aussi protégée de l'humidité, des bactéries et de l'action fongique (Carabott, 2014). Des cémentoblastes et des odontoblastes peuvent être retrouvés dans le cément et la dentine. Protégées par la structure minérale, ces cellules sont à l'abri de toutes dégradations et présentent également une source pour l'analyse d'ADN (Malaver et Yunis, 2003).

Pour les tissus durs comme les dents, des techniques spécialisées sont nécessaires pour en extraire le matériel génétique (Muruganandhan et Sivakumar, 2011). Plusieurs techniques existent pour recueillir l'ADN, mais quel que soit celle utilisée, il est important d'éviter la contamination des échantillons.

L'analyse de l'ADN peut permettre de compléter le profil biologique de l'individu. Il peut aussi rendre possible l'identification de la personne par une comparaison avec du matériel génétique *ante mortem* si une identité est supposée.

L'organe dentaire est un outil très puissant dans l'identification médico-légale. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, il est à la fois résistant, riche en information par ces caractéristiques morphologiques, anatomiques, physiologiques et pathologiques, contenant même de l'ADN. La dentition est le résultat de la génétique, mais aussi d'agents internes et externes. Elle apparaît comme une véritable carte d'identité ultra-résistante et infalsifiable.

À l'issue de l'ensemble de ces études et analyses réalisées par les experts médico-légaux, anthropologues et odontologiques, un rapport d'expertise est rédigé. Si à cette étape, l'individu reste toujours inconnu, il est possible de réaliser un ou plusieurs avis de recherche. Suivant la situation, un avis de recherche odontologique peut être dressé, destiné à susciter l'attention d'une population bien définie, qui sont les chirurgiens-dentistes.

3. APPLICATION DES MÉTHODES, À PROPOS D'UN CAS

En 2011, dans le Doubs (25), un promeneur a découvert à même le sol au pied du belvédère de la Roche du Prêtre, des ossements accompagnés de vêtements humains. La cellule d'investigation criminelle de Besançon ainsi que le service de médecine légale ont été sollicités et se sont rendus sur les lieux. Ces ossements se sont révélés être ceux d'un homme. À côté de ceux-ci ont été retrouvés des objets ainsi que des ossements de chien.

3.1. Le lieu : la Roche du Prêtre

Dominant à plus de 300 mètres le cirque de Consolation, la Roche du Prêtre est un promontoire offrant un magnifique point de vue sur l'ancien monastère des Minimes et la vallée du Dessoubre. Ce belvédère est accessible par des chemins de randonnées pédestres et cyclistes.



Figure 25 : Panneau de signalisation indiquant La Roche du Prêtre (iconographie personnelle)

Une légende raconte qu'un prêtre aurait enfermé le géant Dessoubre dans une grotte cachée par cette énorme roche. Plus tard, le prêtre aurait été précipité du haut de cette roche par les amis du géant d'où son nom. Une autre explication rapporte qu'un prêtre revenant de visiter l'une des fermes de la montagne fut projeté avec son cheval du haut de ce promontoire (<http://www.besac.com/tourisme>).

Le belvédère de la Roche du Prêtre est situé dans le Doubs (25) entre Orchamps-Vennes et Bonnétable, à environ 13 km au Nord de Morteau (Fig. 26). Le Cirque (ou Val) de Consolation est une reculée du massif du Jura à seulement quelques kilomètres de la frontière suisse. Cette frontière est accessible à pieds depuis la Roche du Prêtre en 3 heures 45 environ (Fig. 27).

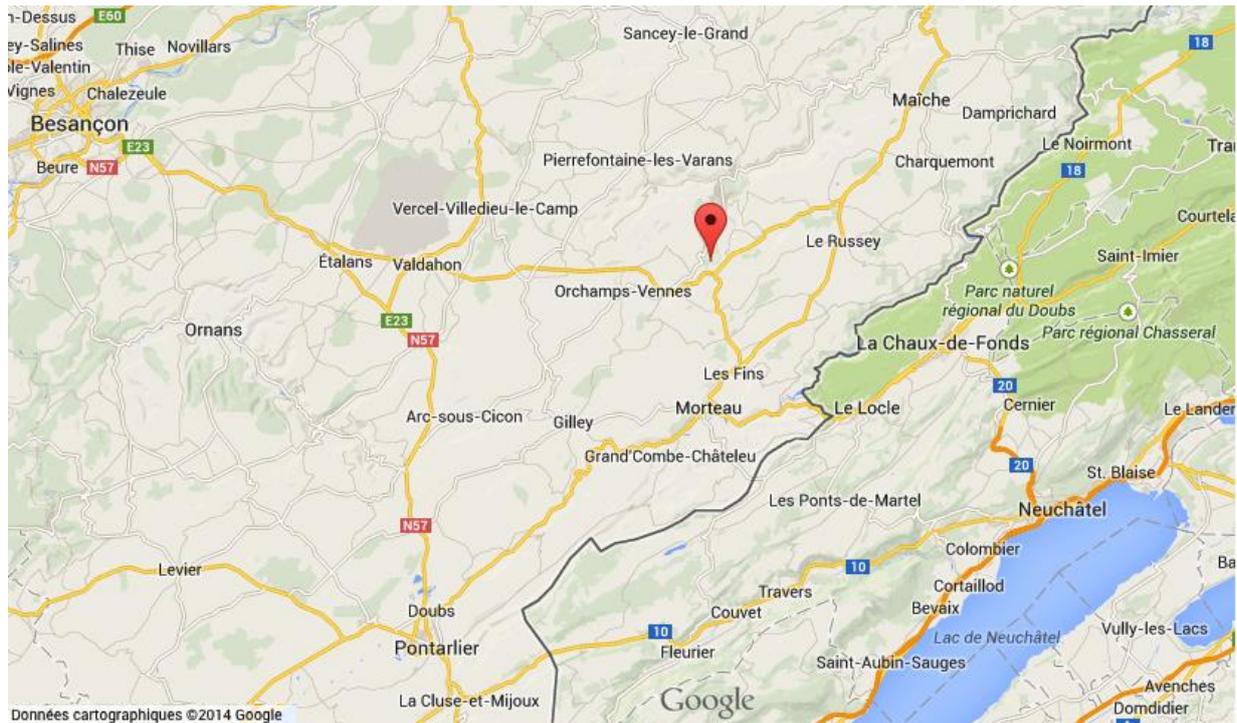


Figure 26 : Localisation GPS : Belvédère de la Roche du Prêtre
 (www.google.fr/maps/)

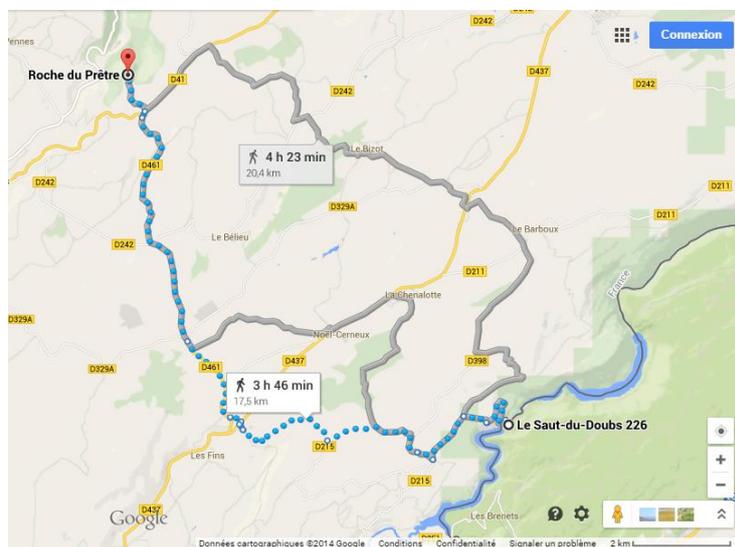


Figure 27 : Itinéraire à pieds de la Roche du Prêtre à la frontière suisse
 (www.google.fr/maps/)



Figure 28 : Vue depuis le Belvédère de la Roche du Prêtre
(photo N. Hubert, 2011)

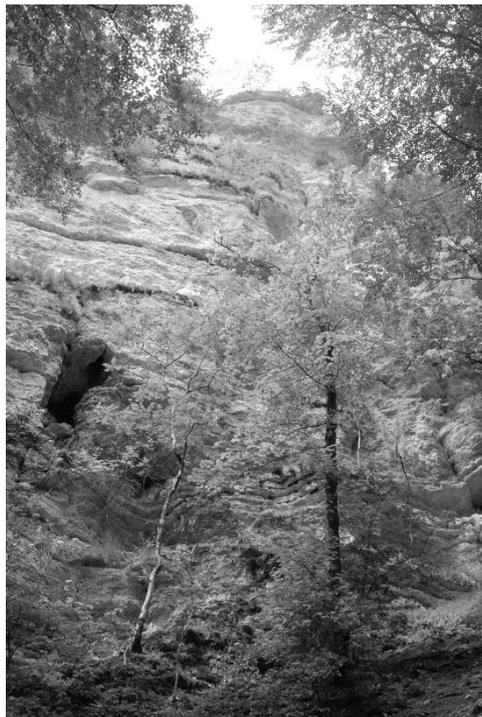


Figure 29 : La roche du prêtre
(photo N. Hubert, 2011)

3.2. Les conditions

En avril 2011, des ossements ont été découverts au pied du belvédère de la Roche par un promeneur. Ces ossements ont attiré l'attention de ce dernier car ils ressemblaient étrangement à ceux d'un homme. Les autorités ont été prévenues et des fouilles ont pu commencer. Les recherches se sont révélées compliquées et périlleuses compte tenu de la difficulté d'accès des lieux (Fig. 30). Les investigations ont été réalisées sur deux jours. Des ossements ainsi que des objets ont été retrouvés à différents endroits. Tous ces éléments ont été récupérés et mis sous scellés (Fig. 31). Ils ont été ensuite dirigés à l'institut médico-légal de Besançon.



Figure 30 : Recherches sur les lieux
(photo N. Hubert, 2011)

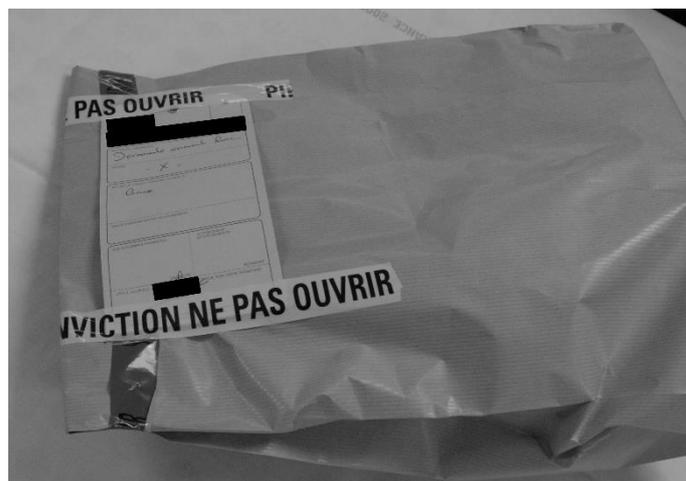


Figure 31 : Mise sous scellés des pièces à convictions
(photo N. Hubert, 2011)

3.3. Les estimations initiales

Grâce à l'étude anthropologique appuyée par l'examen odontologique, les estimations suivantes ont pu être réalisées :

3.3.1. Détermination des espèces

Les scellés ont été envoyés à l'institut médico-légal où a pu commencer le travail des experts. Les scellés ont été ouverts et les pièces à conviction ont été déposées sur une table. Le crâne ainsi que les autres pièces osseuses ont confirmé qu'il s'agissait d'ossements humains.

D'autres os n'appartenant pas à ceux d'un homme étaient présents. Ceux-ci appartenaient à un chien ; d'autant plus qu'une laisse a été retrouvée non loin de ces derniers.

Les os humains et ceux d'un chien ont été classés et séparés.

3.3.2. Nombre d'individus

Sur les os retrouvés, aucun os ne présente de double. De plus, il semble n'y avoir aucune incohérence dans la différence de conservation et de taille, ce qui signifie qu'aucun élément n'a pu prouver la présence d'une seconde personne. Le nombre minimum d'individus humains a donc été fixé à un.

3.3.3. Signification médico-légale

Le squelette a été retrouvé à l'état d'os sans tissus mous apparents. Le décès de la victime a été estimé à plusieurs années. Quelques fragments de vêtements ont été découverts sur les lieux de recherche, mais il n'est pas certain qu'ils appartenaient à la victime dans la mesure où ils étaient mêlés à de nombreux débris. Les soins dentaires et en particulier ceux prothétiques associés à la denture témoigneraient de soins réalisés aux alentours des années 1990. Il ne s'agissait donc pas d'une découverte archéologique mais bien médico-légale. Une enquête a été ouverte et des recherches ont pu commencer.

3.4. Identification osseuse de l'individu retrouvé

Après avoir estimé l'espèce et le nombre d'individus, il a fallu identifier chaque os humain. Pour se faire, les os ont été disposés sur une table de façon anatomique. Cela a permis ici de renforcer l'idée qu'il n'y avait qu'un seul individu. Le squelette, ayant été retrouvé de façon disparate lors de la découverte, il y avait de grandes chances pour que celui-ci se révèle incomplet lors de l'identification. En disposant chaque ossement sur la table, les experts ont confirmé qu'il n'y avait pas d'os en double, et que le squelette était partiel.

- ✓ **Sexe** : D'après les données osseuses et appuyée par un style vestimentaire masculin, l'estimation du sexe s'est tournée vers celle d'un homme. La seule présence de vêtements masculins n'aurait en aucun cas pu permettre d'avancer une telle conclusion mais est venue renforcer l'hypothèse du genre masculin avancée par l'étude osseuse.
- ✓ **Âge** : La taille des ossements a indiqué dans un premier temps qu'il s'agissait certainement d'un adulte. L'individu souffrait d'une parodontopathie laissant penser que c'était une personne d'au moins 50 ans. Par les examens, les experts sont arrivés à la conclusion que l'individu serait décédé vers l'âge de 60 ans.
- ✓ **Stature** : La taille de l'individu a été estimée à 170 cm environ. Les dents étant plutôt allongées, l'analyse odontologique a conduit à un morphotype de préférence longiligne (analyse odontologique).
- ✓ **Origine** : l'étude des ossements a permis de considérer que la victime serait plutôt d'origine européenne. Cette considération est à prendre avec grande prudence, compte tenu des variations intra-populationnelles et du mixage inter-populationnel.
- ✓ **Lésions** : Au niveau des os longs, les épiphyses sont incomplètes. Ce sont des parties plus molles que le reste des os et qui ont donc été plus faciles à détériorer par les animaux carnivores pouvant expliquer ces lésions.

3.5. Photographies

Les photographies permettent de garder une archive et d'obtenir un document de travail facilement consultable (Laborier *et al.*, 2013). Elles ont été réalisées sur les lieux de découverte des ossements. Les scellés ont été pris en photos afin de créer une trace des pièces à conviction. Enfin les ossements ont été photographiés avec un repère métrique à l'institut médico-légal (Fig. 32).



Figure 32 : Ossement photographié avec un repère métrique
(photo N. Hubert)

3.6. Radiographies

Les experts, grâce aux radiographies, visualisent les particularités anatomiques internes et peuvent garder un document de travail facilement accessible et archivable (Laborier *et al.*, 2013). Les radiographies peuvent aussi objectiver des caries et aider à évaluer le type de reconstitutions sous prothétiques.

Des radiographies rétro-alvéolaires (Fig. 33) ont été réalisées dans le but d'établir un status TIB (Téléradiographie Intra-Buccale) (Fig. 34). Sur celles-ci sont identifiés une lésion péri-apicale, des traitements endodontiques, des *screw post* et d'autres éléments imperceptibles en vision directe.

À la lecture de l'avis de recherche, les radiographies peuvent permettre d'attirer l'attention du chirurgien-dentiste sur une particularité lui rappelant un patient (résorption interne, morphologie des racines etc.).

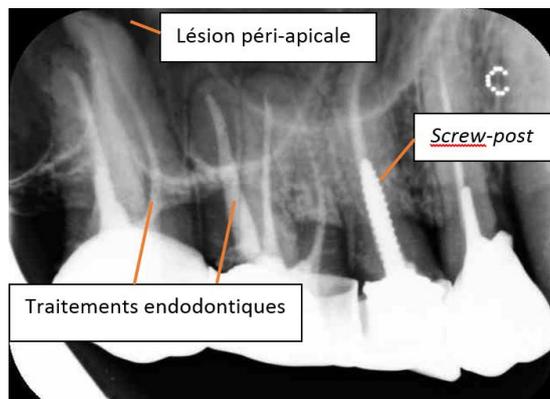


Figure 33 : Exemple de particularités anatomiques visualisées en radiographie
(E. Euvrard, H. Grelet, 2014)

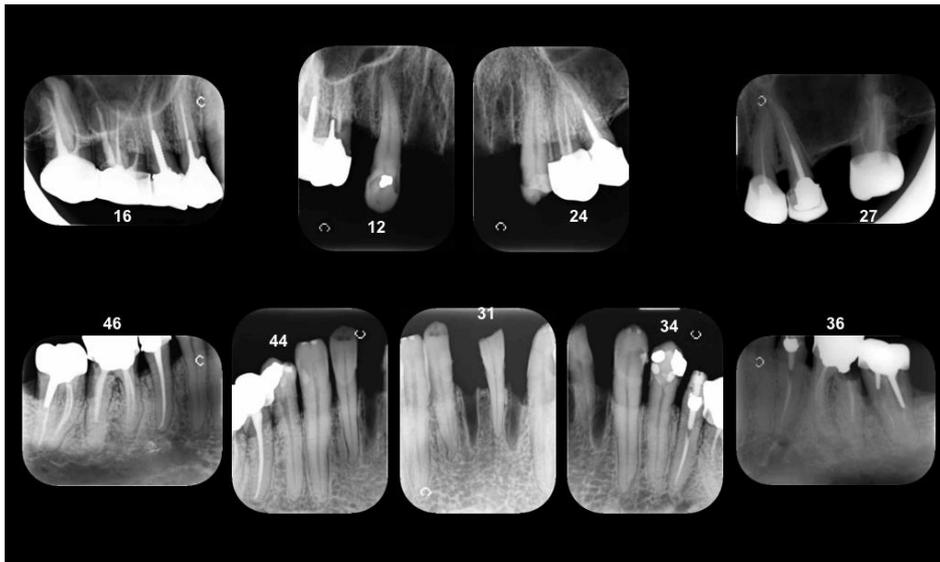


Figure 34 : Status TIB
(réalisation C.I. Gros, E. Euvrard, H. Grelet, 2014)

3.7. Examen odontologique

Les recherches ont permis de retrouver le maxillaire ainsi que la mandibule. Cependant, certaines dents semblent avoir disparu en *post mortem*.

Au cours des mois de février et mars 2014, nous avons pu étudier à l'IML de Besançon les ossements et réaliser le relevé des indices dentaires, les photographies ainsi que les radiographies. Plusieurs examens des ossements se sont avérés nécessaires afin d'éliminer certains doutes et de se rapprocher au maximum de la réalité. Une des premières difficultés a été de replacer les dents expulsées. Un premier relevé a donc été réalisé avec photographies (celles réalisées lors de la première expertise et celles réalisées avec le Dr N. Hubert à l'IML) et radiographie. En confrontant ces éléments à l'extérieur de l'IML, certains doutes voire discordances sont apparus nécessitant un nouvel examen des ossements. Le but de ce nouvel examen a été d'obtenir une correspondance des indices relevés à la radiographie, photographie, et à l'examen clinique. À noter que certains éléments ne sont visibles qu'à la radiographie et ne peuvent pas être vérifiés par d'autres moyens non invasifs (exemple de la lésion péri apicale sur la 17). Lorsqu'un doute persistait, nous l'avons précisé dans le relevé (37 inlay-core certainement à clavette).

3.7.1. Formule dentaire

Sa denture apparait comme quasi complète. Les 4 dents de sagesse sont absentes soit parce qu'elles ont été ôtées il y a longtemps (pas de cavité dans l'os alvéolaire) soit parce qu'elles n'ont jamais existé (agénésies).

La première molaire supérieure gauche (n°26) manque également, c'est une perte qui est *ante mortem* puisqu'il y a présence d'une cicatrisation osseuse (rapport de l'analyse odontologique).

La chute *post mortem* des dents est la conséquence de la putréfaction du ligament alvéolodentaire. Le nombre de racines et leur morphologie, l'épaisseur du ligament alvéolodentaire, le degré de résorption de l'os alvéolaire et les contraintes environnantes vont être déterminants dans le maintien de la dent dans son alvéole. Cependant la présence d'une alvéole déshabillée interroge : acte thérapeutique, mutilation *pré* ou *post-mortem*, ou chute *post mortem* (Fronty *et al.*, 2005). Ici, il semble que l'absence des 11, 13, 21 et 22 relève de chutes *post mortem*.

Par ailleurs, certaines dents retrouvées hors de leur logement ont dû être replacées dans leur alvéole à l'institut médico-légal. Pour cela, la connaissance morphologique des dents permet d'estimer le numéro de la dent souvent confirmé par la correspondance entre la ou les racine(s) et l'alvéole.

**Tableau 2 : Formule dentaire de l'individu
nomenclature de la Fédération Dentaire Internationale (FDI)**

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Dents présentes : **numéro** ; Dents absentes en *ante mortem* : ~~numéro~~ ; Dents absentes en *post mortem* : ~~numéro~~

3.7.2. Les indices odontologiques

Les indices observables sur une victime peuvent être divisés et classés suivant leur ordre de performance discriminante décroissante (si des comparaisons doivent être faites) : les indices thérapeutiques, les indices anatomiques, les indices pathologiques et les indices physiologiques (Georget *et al.*, 2001).

Les indices les plus pertinents ont été reportés sur l'avis de recherche pour servir de base aux premières investigations et comparaisons par les praticiens dans leur base de données si ces indices soulèvent le souvenir d'un patient.

Les indices thérapeutiques ont un pouvoir très discriminant car ils figurent dans les dossiers médicaux. Les indices anatomiques, physiologiques et pathologiques sont des indices "non réalisés" par le praticien et sont en général absents des dossiers *ante mortem*. Ils apparaissent, cependant, essentiels en l'absence d'indices thérapeutiques (Fronty et Sapanet, 2008).



Figure 35 : Photographies des maxillaires
(photos N. Hubert, 2011)

✓ **Les indices thérapeutiques :**

Il semble que les soins aient été réalisés dans les années 90 pour les couronnes métalliques. Chez l'individu retrouvé, 2 types de matériaux sont référencés :

- Des reconstitutions au **composite** sur :

- 23 en vestibulaire,
- 33 en vestibulo-distal,
- 34 en vestibulaire,
- 43 doute en distal,
- 44 en vestibulaire (Fig. 36) et
- 35 avec un ancrage *Screw post*.



Figure 36 : Composite vestibulaire sur 44
(photo N. Hubert, 2014)

- Des reconstitutions à l'**amalgame** au niveau de :

- 34 en occluso-mésial et occluso-distal (Fig. 37),
- 44 en occluso-distal et
- 12 en palatin au niveau du cingulum.

Soins datant approximativement entre 1980 et 2000.

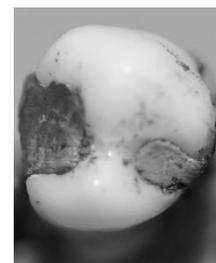


Figure 37 : Amalgames sur 34
(photo N. Hubert, 2014)

- **Des traitements endodontiques** ont été réalisés sur :

- 17, 16, 15, 14, 24, 25 (Fig. 38) et 27,
- 37, 36, 35, 45, 46 et 47.



Figure 38 : Traitements endodontiques sur 24 et 25

(radiographie E. Euvrard, 2014)

- Des **dents** sont **absentes** :

- 26 avec cicatrisation osseuse du site (Fig. 39) : suspicion d'extraction *ante mortem*,
- 18, 28, 38 et 48 : extractions *ante mortem* ou agénésies,
- 13, 11, 21 et 22 : dents absentes en *post mortem*.

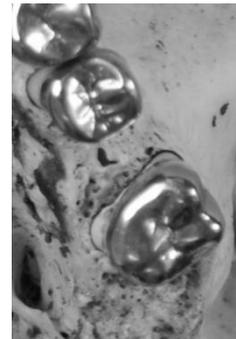


Figure 39 : Cicatrisation osseuse du site de 26

(photo N. Hubert, 2014)

- Des **couronnes métalliques** sont présentes au niveau de :

- 17, 16, 15, 14, 24, 25 et 27,
- 37, 36 (Fig. 40), 45, 46, et 47.
 - ce qui fait 12 couronnes au total en bouche.



Figure 40 : Couronnes métalliques sur 36 et 37

(photo N. Hubert, 2014)

- En ce qui concerne les **ancrages intra-coronaires et intra-radicaux** :

- *Screw post* sur 15, 25 (Fig. 41),
- *Screw post* sur 35 mais sans reconstitution prothétique (Fig. 42),
- Inlay core sur 14, 37 et 47,
- 37 : compte-tenu de la divergence des tenons radicaux, l'inlay core est certainement à clavette,
- Pour les autres reconstitutions sous prothétiques, il aurait fallu démonter les couronnes pour s'assurer du matériel et du matériau utilisé (certainement reconstitution à l'amalgame des faux moignons).



Figure 41 : Ancre *screw post* sur 15
(radiographie E. Euvrard et H. Grelet, 2014)



Figure 42 : Reconstitution en composite avec ancre *screw post* sur 35
(photo N. Hubert, 2014)

✓ Les indices anatomiques

- "*Dents plutôt allongées, ce qui conduit à un morphotype plutôt longiligne*" (rapport de l'expertise odontologique),
- Classe II d'Angle molaire et certainement béance incisive,
- Remarque : les arcades alvéolaires sont arrondies mais cela ne présente pas un indice car c'est une anatomie "*normale*".

✓ Les indices pathologiques

- La 17 présente, à la radiographie, une lésion radioclaire à ses apex (Fig.43). Cette lésion signe une pathologie chronique par destruction osseuse. Ceci pourrait correspondre à une parodontite apicale chronique.



Figure 43 : Lésion péri-apicale sur 17
(radiographie E. Euvrard et H. Grelet, 2014)

- Des caries sont présentes sur :
 - 23 en mésial et distal,
 - 25 en distal,
 - 37 en distal,
 - 36 en distal (Fig. 44),
 - 34 en mésial et distal et
 - 46 en mésio-distal.



Figure 44 : Lésion carieuse distale sur 36
(radiographie E. Euvrard, H. Grelet, 2014 ;
photographie N. Hubert, H. Grelet, 2014)

- La victime souffrait d'une parodontopathie diffuse qui a permis d'estimer l'âge à plus de 50 ans.

✓ **Les indices physiologiques**

Sur le plan physiologique peuvent être décrits certains phénomènes liés aux habitudes de vie (colorations dentaires, abrasions, tarte etc.), à l'hygiène, au vieillissement, à la minéralisation et à la fonction masticatrice (Georget *et al.*, 2001 ; Fronty et Sapanet, 2008) :

- présence de tartre sur les incisives inférieures,
- facettes d'usures (attrition) sur les incisives inférieures évoquant une bruxomanie de longue date,
- abrasion des bords incisifs mésiaux avec obliquité mésiale des incisives centrales inférieures.

Ces informations ont été recueillies grâce à l'examen intrabuccal, aux radiographies et aux photographies. Ces éléments ont été reportés sur un schéma dentaire : l'odontogramme. Il permet de visualiser sur un seul et même schéma l'ensemble de la denture, des lésions, des soins et des prothèses.

3.7.3. L'odontogramme

"Un odontogramme est une représentation des données bucco-dentaires d'un individu à un instant donné" (Montagne-Lainé, 2005).

Différents types d'odontogrammes existent. Cependant, la première démarche à effectuer serait d'adopter des odontogrammes uniques. Pour cela, des odontogrammes téléchargeables sont disponibles depuis internet via le site de l'AFIO (www.afiosso.org) sous forme de formulaires PDF modifiables (Rallon, 2013). Sur ce site, on retrouve un modèle d'odontogramme *ante mortem*, un odontogramme *post mortem* et un odontogramme de comparaison (www.afiosso.org). L'odontogramme *ante mortem* et celui de comparaison sont, par exemple, utiles lors d'incendies où la ou les victime(s) ne peuvent pas être reconnues visuellement. Dans ce cas-là, une présomption d'identité existe. Des odontogrammes *ante mortem* peuvent être réalisés à condition que des données *ante mortem* existent et puissent être récupérées chez les praticiens ayant soigné les victimes. Parallèlement, des odontogrammes *post mortem* sont élaborés et seront comparés (*matching*) avec celui *ante mortem* éventuellement discutés dans l'odontogramme de comparaison. Afin de retrouver l'identité de chaque passager, les conclusions des odontologistes sont intégrées à celles des médecins légistes et des enquêteurs. Dans le cas d'une catastrophe de masse, il existe les DVI Forms (formulaires d'identification des victimes de catastrophes) *ante mortem* et *post mortem* d'Interpol et des logiciels d'aide à l'identification de victimes de catastrophes (Montagne-Lainé, 2005 ; Rallon, 2013). Ici, aucune identité n'était présumée, donc il a été impossible d'élaborer un odontogramme *ante mortem* dans un premier temps. Seul celui *post mortem* a pu être réalisé.

L'odontogramme ci-dessous (Fig. 45) a été élaboré en plusieurs fois en association avec le Dr E. Euvrard et le Dr N. Hubert à l'institut médico-légal. Il utilise la nomenclature de la Fédération Dentaire Internationale (FDI), nomenclature qui prédomine en Europe (Rallon, 2013). Cet odontogramme permet de faire le bilan en reportant sur chaque dent les soins réalisés en détail. C'est un élément important qui permet de structurer l'avancée des recherches au laboratoire. L'odontogramme a donc permis de faire le point méthodiquement sur l'ensemble de la denture de l'individu ainsi que de réaliser l'avis de recherche. Cependant, nous avons décidé de ne pas le faire apparaître sur ce dernier.

P
M

Rédigé par :

Date :

Autopsie n° :

Remarques :

Scellés n° :

Lieu de découverte :

Sexe :

Age estimé :

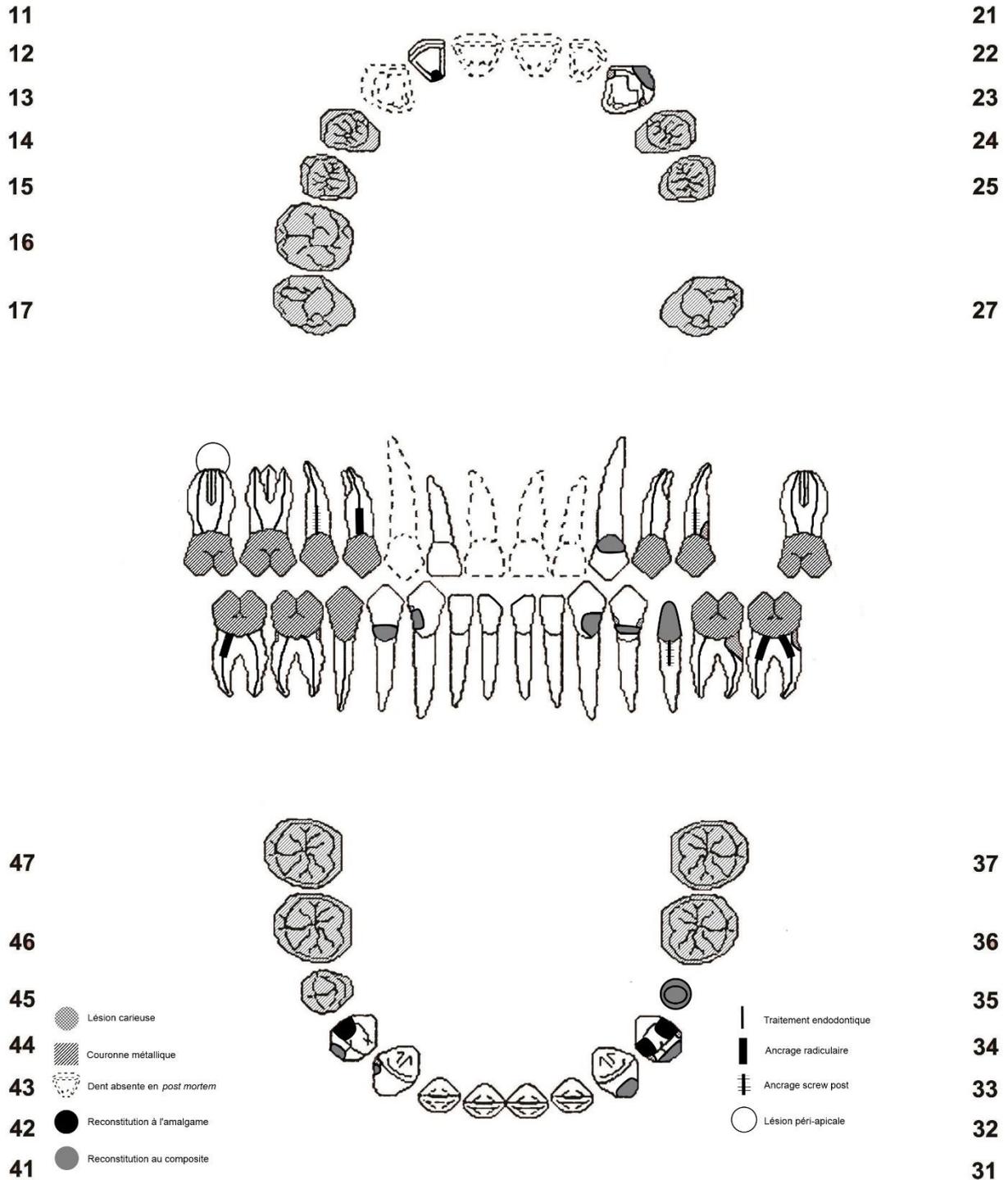


Figure 45 : Odontogramme de l'individu retrouvé (selon les recommandations de l'AFIO)
(E. Euvrard, N. Hubert, H. Grelet, 2014)

3.8. Avis de recherche

Comme aucune identité n'a pu être établie après les investigations des autorités, un avis de recherche a été réalisé. L'intérêt de cet avis de recherche est de pouvoir collecter chez les chirurgiens-dentistes des données *ante mortem* susceptibles d'appartenir au défunt et de les confronter aux données *post mortem* recueillies. Chaque patient devrait actuellement posséder un dossier médical dans lequel sont référencés les commentaires, les soins, les radiographies (intra-orale, panoramique, cone beam etc.) voire des moulages.

Dans notre cas, il est un peu perçu comme la dernière chance. Suite à la demande du Dr N. Hubert, médecin légiste au Centre Hospitalier Universitaire de Besançon, j'ai été autorisé par le Substitut du Procureur de la République, M. T. Hirth à réaliser l'avis de recherche aux fins d'identification de la personne (Annexe 4 et 5). Cet avis de recherche a alors été élaboré en collaboration avec le Dr N. Hubert, le Dr E. Euvrard, le Dr C.I. Gros et l'Adjudant-Chef C. Pagnoz, Officier de Police Judiciaire, technicien en identification criminelle, en résidence à la Brigade départementale de renseignements et d'investigations judiciaires (BDRIJ) de Besançon.

Cet avis de recherche "*dentaire*" a été établi à partir des données collectées lors de l'étude anthropologique et odontologique. Il est destiné aux revues professionnelles diffusées aux chirurgiens-dentistes.

3.8.1. Contenu de l'avis de recherche

Un premier rapport d'expertise médico-légale a été réalisé lors de la découverte des ossements en 2011 permettant de fournir des éléments d'informations indispensables à l'établissement de la fiche de renseignement. L'avis de recherche a donc été réalisé à partir d'une compilation d'éléments recueillis en 2011 et 2014. Il a été important de ne pas le submerger d'informations et de prendre les indices les plus significatifs. Les indices choisis ont été ceux pouvant, à la lecture de l'avis de recherche, interpeller le praticien, réveiller sa mémoire mais aussi permettre les premières recherches.

Étant novice dans l'élaboration d'avis de recherche, je me suis donc inspiré entre autres d'avis disponibles sur le site de www.afioasso.org ainsi que ceux parus dans *La Lettre* de l'Ordre. Il en ressort dans la plupart des cas un schéma type comprenant :

- Lieux et circonstances de découverte
- Signalement de la personne disparue avec si possible ses caractéristiques anthropométriques, sexe, âge, type et datation de la mort
- Coordonnées du service ou de la personne à contacter pour tous renseignements susceptibles de permettre l'identification
- Les éléments dentaires importants

- Description des arcades et de la denture de l'individu par un texte, schéma, odontogramme, photographie, radiographie
- Parfois une reconstitution faciale est proposée

Suivant les éléments disponibles et les circonstances de découverte, nous avons donc proposé un avis de recherche comprenant :

- Circonstances et lieux de découverte avec localisation GPS des lieux par carte
- Signalement avec le sexe, l'âge et le type
- Coordonnées de l'Adjudant-Chef à contacter
- Quelques éléments dentaires importants
- Une description de l'arcade maxillaire et mandibulaire, par un texte, dent par dent accompagné par trois photographies ainsi qu'un status TIB

Nous avons adapté ici le schéma type d'avis de recherche à notre individu. Nous avons pensé nécessaire d'indiquer la localisation GPS sur carte afin de mettre en avant la proximité des lieux de découverte avec la Suisse où une diffusion de l'avis de recherche a été prévue. Aussi, l'individu possédant de nombreux soins (12 couronnes métalliques, reconstitutions au composite et à l'amalgame), deux clichés de bonnes qualités et non rebutants en vue occlusale du maxillaire et de la mandibule ont été introduits dans l'avis de recherche pouvant permettre d'attirer le regard du lecteur si celui-ci reconnaît ses soins. Une photographie en vue frontale des arcades en occlusion fait ressortir certains éléments comme l'usure des bords incisifs de 31 et 41. Avec l'ensemble des clichés rétro-alvéolaires, un status a été réalisé et intégré. Ce status peut faire évoquer des souvenirs à propos de soins, lésions ou particularités anatomiques et servir de base aux premières recherches. L'odontogramme n'a pas été intégré car les photographies et radiographies semblaient dans ce cas, davantage évocatrices. De plus, il a fallu faire attention à ne pas submerger d'informations et à ne pas y rajouter des éléments déjà présents pouvant mener le lecteur à tourner la page plus rapidement. En effet, le lecteur a souvent trop peu de temps à accorder à sa lecture ; l'avis de recherche doit donc être le plus précis et concis possible.

3.8.2. Mise en page

Le choix de la mise en page du document fourni à la rédaction des revues a été réalisé en s'inspirant des avis de recherche récemment diffusés dans *La Lettre* tout en l'adaptant à notre situation (Annexe 6). La diffusion en France s'est faite à travers *La Lettre* du Conseil National de l'Ordre des Chirurgiens-dentistes. Une mise en page spécifique a été réalisée afin de répondre au schéma type des avis de recherche publiés dans *La Lettre*.

La diffusion en Suisse a été réalisée grâce à une revue professionnelle distribuée par la Société Suisse des Médecins Dentistes. Lors de la mise en page, la carte GPS des lieux a été rajoutée pour attirer l'attention du lecteur sur la proximité de la découverte avec la frontière suisse. Une adaptation de mise en page a été réalisée par la revue mais globalement, celle-ci a été conservée.

3.8.3. Diffusion

3.8.3.1. Le *Swiss Dental Journal*

Compte tenu de la proximité des lieux avec la frontière suisse qui est à une dizaine de kilomètres et à environ 3h45 de marche, il n'est pas exclu que l'individu provienne de Suisse. Il nous a donc semblé important d'élargir nos recherches à ce pays. Pour cela, il a été décidé de contacter la Société Suisse des Médecins Dentistes : la Società Svizerra Odontoiatri (SSO).

Cette dernière est une organisation professionnelle et corporative défendant les intérêts des médecins-dentistes exerçant en Suisse (<http://www.sso.ch/>). Elle réunit la plupart des praticiens exerçant dans ce pays. Leur revue est distribuée mensuellement à tous les membres de la société avec une partie rédigée en allemand et une partie en français.

Dès notre premier contact, nous leur avons demandé de diffuser l'avis de recherche à travers leur revue. Leur réponse a été rapide et positive. Le *post mortem* étant en cours de réalisation durant le mois de mars 2014, celui-ci a été envoyé à notre correspondante début avril 2014 pour une publication dans l'édition de mai 2014 en français. Le *Swiss Dental Journal* est consultable sur internet depuis le site de ce journal (Annexe 7).

Notre correspondante de la SSO ayant suggéré une publication en allemand dans le cas où celle en français ne donnait pas de résultat rapidement et n'ayant malheureusement eu aucun résultat entre mai et octobre 2014, nous avons décidé de procéder à la traduction allemande de l'avis de recherche. Les documents ont été envoyés au journal en novembre 2014 et publiés dans l'édition de décembre 2014 (Annexe 8).

3.8.3.2. La *Lettre du Conseil National de l'Ordre*

Une publication à travers la France a également été réalisée. Le Conseil National de l'Ordre adresse de façon mensuelle *La Lettre* de l'Ordre à tous les chirurgiens-dentistes de France. Régulièrement, des avis de recherche paraissent à travers cette *Lettre*. Compte tenu du fait que tous les chirurgiens-dentistes français reçoivent cette revue, nous avons décidé de diffuser l'avis de recherche par ce biais.

La publication au sein de *La Lettre* de l'Ordre n'est possible que "*sur réquisition des pouvoirs judiciaires*" (service de presse de *La Lettre*) (Annexe 9). Ces différentes étapes ont nécessité un certain temps et l'avis de recherche a été diffusé dans *La Lettre* n°130 du 2 septembre 2014 également consultable sur le site internet de l'Ordre : http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/uploads/media/LA_LETTRE_130.pdf (Annexe 10).

Les ossements découverts à la Roche du Prêtre ont fait l'objet d'une expertise médico-légale. L'examen a révélé que les ossements appartiendraient à un individu de sexe masculin d'une soixantaine d'années et d'origine européenne. Malgré ces études et les différentes investigations menées par la Gendarmerie, l'identification de l'individu n'a pas pu être établie.

Compte tenu des nombreux indices odontologiques relevés sur les maxillaires, l'idée de réaliser un avis de recherche destiné aux chirurgiens-dentistes a pris tout son sens. Avec l'autorisation du Substitut du procureur de la République, l'avis de recherche a pu être diffusé en France à travers *La lettre* ainsi qu'en Suisse par *Le Swiss Dental Journal*.

Malheureusement, 3 mois après la dernière diffusion, aucune information supplémentaire sur l'identité de l'individu n'a été rapportée. Comment cela peut-il s'expliquer ? Et pourquoi y a-t-il quand même des raisons d'espérer en matière d'identification odontologique ?

4. DISCUSSION

Malgré tous les efforts des enquêteurs et des experts, certains corps ne retrouvent pas d'identité. L'identification médico-légale présente encore de nombreuses limites. Cependant, des travaux prometteurs proposent de nouvelles perspectives.

4.1. Résultats et statistiques

L'avis de recherche de l'individu découvert à la Roche du Prêtre a été diffusé à travers la Suisse en français au cours du mois de mai 2014 puis en allemand au cours du mois de décembre 2014. En France, la diffusion s'est faite en septembre 2014. Mais fin mai 2015, c'est-à-dire 12 mois après la première diffusion et 5 mois après la dernière, nous n'avons eu malheureusement encore aucun retour.

4.1.1. Les différentes identifications possibles

Quatrehomme *et al.* décrivent en 1999 quatre qualités d'identification : positive (certaine et absolue), probable, possible ou exclue, en réponse aux différentes techniques médico-légales.

Tableau 3 : Les quatre possibilités rencontrées dans l'identification médico-légale
(Quatrehomme *et al.*, 1999)

IDENTIFICATION	EXEMPLES
CERTAINE	Comparaisons radiologiques Comparaisons odontologiques (Beauthier <i>et al.</i> , 2011) Empreintes digitales Empreintes génétiques
PROBABLE	Papiers d'identité Tatouages ^a Formule dentaire compatible
POSSIBLE	Cicatrices ^a Antécédents pathologiques
EXCLUE	Formule dentaire incompatible Antécédent de fracture incompatible

^a Dans certains cas, une identification positive certaine est possible à partir de ces éléments.

4.1.2. Les corps inhumés sous X

L'individu de la Roche du Prêtre n'est pas un cas isolé puisque chaque année, 1000 personnes en France sont enterrées sous X (Luginsland, 2014). Le cimetière de Paris intramuros qui collecte les corps inhumés sous X, compte entre 20 à 25 corps par an. Le nombre de morts unitaires posant un problème d'identification serait 10 à 20 fois plus important que les victimes de catastrophes en France (Bardou-Coudert, 2009).

4.1.3. Les avis de recherche

Le pourcentage de réussite des avis de recherche est estimé entre 0,5 à 2% en 1989 et 1995 par Lavaste et Balland. La présentation et la mise en page ainsi que le désintérêt des praticiens seraient l'explication à cette constatation. En 1998, les avis de recherche CNO/AFIO publiés dans *La Lettre* s'harmonisent. Les avis de recherche se retrouvent toujours dans les dernières pages de la revue avec des informations de plus en plus claires et concises : lieu de découverte, signalement, coordonnées du service à renseigner aux cotés de l'odontogramme. Le graphisme, la légende et la nomenclature associés à l'odontogramme sont normalisés. Ces éléments peuvent être enrichis de documents complémentaires pour aider le lecteur (Tilotta *et al.*, 2005a).

Dans une enquête parue dans *La Lettre* de 2001, il semblerait que les praticiens soient de plus en plus intéressés de part une lecture plus régulière de la rubrique avis de recherche CNO/AFIO. La rubrique serait lue par 55% des praticiens avec un pourcentage de satisfaction de 73% (Tilotta *et al.*, 2005a). Malgré cette amélioration, cela signifie tout de même que près d'un praticien sur deux ne prend pas connaissance des avis de recherche. L'intérêt de notre profession pour cette rubrique est tout de même fragile à cette époque.

Entre le 1^{er} janvier 2000 et le 31 décembre 2004, 40 avis de recherche ont été recensés dans *La Lettre* dont 38 avis de recherche de personnes décédées et 2 de personnes disparues. Sur cette période, les 2 personnes disparues ainsi que 5 corps ont été identifiés. Le taux d'efficacité des avis de recherche atteint alors 17, 5% avec un délai moyen entre le décès et la date de parution de 9,41 mois (Tilotta *et al.*, 2005a).

Mais peut-on se satisfaire de ce pourcentage ?

Peut-être qu'une réduction du délai moyen entre le décès et la date de parution permettrait d'augmenter l'efficacité des avis de recherche ?

4.1.4. Du côté des disparus

Dans le cas de disparitions inquiétantes, la majorité des découvertes est réalisée durant les premiers jours après le signalement. Par la suite, les chances de retrouver une personne disparue diminuent fortement avec le temps. Au-delà de 1 an, le pourcentage relatif des découvertes n'est plus que de 3,4% (Tilotta *et al.*, 2006). Dans notre cas, il est évident que la personne est disparue depuis plus d'un an, mais sait-on d'abord si elle a bien été déclarée disparue ? Pour le moment, l'enquête ne le révèle pas.

**Tableau 4 : "Délais moyens de découverte des personnes disparues durant l'année 2004"
d'après Tilotta *et al.*, 2006**

FUGUES 2004		DISPARITIONS 2004	
Délai de découverte	%	Délai de découverte	%
1 jour	28,35 %	1 à 8 jours	55 %
2 jours	6,96 %	8 à 30 jours	13,2 %
3 jours à 1 mois	34,22 %	1 à 6 mois	14,6 %
+ 1 mois	30,47 %	6 à 12 mois	13,8 %
		+ 1 an	3,4 %

4.2. Limites

Entre un nom et un corps, le trait d'union est parfois difficile à tracer. Nous allons essayer de comprendre à travers les limites de l'expertise odontologique pourquoi tant de corps recherchent encore leur identité aujourd'hui.

4.2.1. La formation et l'organisation

Bardou-Coudert, en 2009, s'interroge "*Pourquoi les données dentaires sont-elles méprisées et sous exploitées en France, alors que partout dans le monde c'est un des outils essentiels au service des enquêteurs ?*"

Pour espérer satisfaire les avis de recherche, il y a nécessité de bien former les praticiens à remplir consciencieusement et entièrement le fichier médical dentaire (Hutt *et al.*, 2010a). Malheureusement, le praticien n'est que trop peu conscient de l'utilité qu'il peut un jour jouer dans l'identification de victimes anonymes à cause du manque de formation durant les études. De ce fait, trop souvent les dossiers médicaux ne sont pas tenus à jour, se révélant être incomplets, erronés voire même introuvables. Les schémas dentaires sont trop fréquemment considérés comme accessoires (Montagne-Lainé, 2005).

4.2.2. Du côté des autorités

La disparition se déclare aux autorités par témoignage d'un membre de la famille ou d'un proche (Tilotta *et al.*, 2006). Malheureusement, l'absence ou la disparition d'une personne n'est pas toujours signalée à un service de Police ou à une unité de Gendarmerie ce qui n'aide pas les investigations.

Par ailleurs, bien que le recoupement des fichiers soit possible, les services de Police et les unités de Gendarmerie possèdent chacun leurs propres fichiers (Tilotta *et al.*, 2006). De plus "*les fichiers police et gendarmerie des personnes disparues, recherchées ou décédées n'ont pas les mêmes critères de signalement (pointure de pieds, dents...)*" (Bardou-Coudert, 2009).

Aussi, les fiches des personnes disparues et des corps non identifiés sont souvent pauvres en informations dentaires du fait d'une expertise odontologique *post mortem* pas toujours systématique, et des données dentaires *ante mortem* rarement recueillies (Tilotta *et al.*, 2006).

Il est donc compréhensible que le rapprochement par des données dentaires entre personnes disparues et corps non identifiés soit parfois difficile (Tilotta *et al.*, 2006).

4.2.3. Du côté de l'*ante-mortem*

✓ Les praticiens

Le problème des données *ante mortem* tient dans le fait qu'elles sont souvent incomplètes et non actualisées, voir fausses pour les cotations (Hutt *et al.*, 2010a). Il serait alors utile actuellement que chacun d'entre nous réalise au moins une panoramique dentaire (Hutt *et al.*, 2010a). Ce sont les dossiers dentaires qui vont permettre aux praticiens de procéder aux premières recherches puis aux enquêteurs de confirmer ou non l'identité de l'individu retrouvé. La tenue de ces dossiers est donc d'une importance capitale pour l'enquête.

Malheureusement, "*En Allemagne comme en France, aucune mesure coercitive n'oblige un praticien à compléter ses odontogrammes. Et s'il le fait, rien ne nous indique qu'il renseigne également les dents soignées par un confrère. Cette approximation dessert en tout état de cause les données ante mortem*" Klaus Röttscher (Luginsland, 2014).

Il est constaté que trop souvent les dossiers "*médicaux*" censés décrire précisément la situation bucco-dentaire sont remplacés par des dossiers "*comptables*" (Hutt *et al.*, 2010b). Il est donc plus difficile de visualiser l'ensemble de la situation en bouche quand on est face à ces dossiers "*comptables*", n'aidant pas aux premières recherches.

La collecte des informations *ante mortem* des victimes du tsunami en Thaïlande a montré que même quand des identités sont présumées, cette collecte peut être parfois très compliquée. De plus, il a été constaté que certains praticiens possédaient des dossiers médicaux incomplets voire erronés voire même qu'ils n'en possédaient aucun (Hutt, 2005).

Jean-Marc Hutt affirme que "*Nous pourrions gagner au moins 5 à 10% d'identités élucidées grâce à des odontogrammes bien tenus*" (Luginsland, 2014). Réaliser des recherches

auprès de la sécurité sociale dans ce genre de situation où il n'y a aucune idée de l'identité, paraît compliqué. En effet, les fiches de soins patients ne sont conservées que pendant 3 ans par la sécurité sociale (Hutt *et al.*, 2010a ; Hutt *et al.*, 2010b) sauf contentieux (Hutt *et al.*, 2010a). De plus, ces fiches sont consultables via le praticien conseil par commission rogatoire et à condition d'avoir le nom, prénom et date de naissance (Hutt *et al.*, 2010b) ce qui paraît impossible sans identité présumée.

✓ **Les patients**

Si le recueil des données *ante mortem* des victimes de catastrophes peut être compliqué par les déménagements des patients, le nomadisme dentaire, les soins réalisés à l'étranger, les personnes indemnes de soins, le changement de praticien (Hutt *et al.*, 2010a), qu'en est-il alors des cas où seul l'avis de recherche peut faire le lien avec les informations *ante mortem* pour toutes ces situations ?

La multiplicité de l'origine des victimes est grandissant (Rallon, 2013). Le nomadisme des patients (Hutt *et al.*, 2010b) ainsi que la migration de la population ne facilitent pas le travail des enquêteurs pouvant alors diminuer l'efficacité des avis de recherche.

Si un patient provient d'une autre région, voire même d'un autre pays, si un patient multiplie les praticiens en laissant chez eux des dossiers médicaux incomplets, si le patient ne possède aucun soin en bouche, quelle est alors l'efficacité d'un avis de recherche ?

4.2.4. Du côté du *post-mortem* et de l'avis de recherche

✓ **Diffusion de l'avis de recherche**

Une des premières difficultés dans l'efficacité des avis de recherches tient dans le laps de temps qui s'écoule entre la découverte du corps et la diffusion de l'avis de recherche. Durant ce délai, plusieurs problèmes peuvent faire surface.

Plus cette période est longue, plus il y a de risques que le praticien n'exerce plus dans son cabinet (retraite, arrêt pour cause de santé ou autre, déménagement etc.). De plus, l'avis de recherche a pour moteur la mémoire ; si ce délai est long, la mémoire peut être affaiblie et le praticien plus facilement dissuadé de réaliser un effort pour se souvenir.

La diffusion en Suisse a été rapide. Un courrier accompagné d'un mail a suffi pour que la SSO accepte de diffuser notre avis de recherche. En France le Conseil de l'Ordre ne publie les avis de recherche que sur réquisition des pouvoirs judiciaires.

De plus, la diffusion de l'avis de recherche ne couvre pas tous les spécialistes. En effet, la diffusion par le Conseil de l'Ordre des Chirurgiens-Dentistes ne comprend ni les stomatologues, ni les centres de soins dentaires des armées (Astier, 2013).

✓ **Le désintérêt des confrères**

Il peut y avoir une réticence de la part du chirurgien-dentiste traitant à répondre à l'avis de recherche par crainte de la violation du secret professionnel, par peur d'un détournement du dossier médical du patient vers d'autres organismes, d'un contrôle sur la qualité des soins. Cependant, le chirurgien-dentiste se doit de se soumettre aux réquisitions des autorités afin de ne pas entraver l'enquête. La confidentialité de la procédure est assurée notamment par le chirurgien-dentiste expert dans le respect de la confraternité et du code de déontologie. Les données médicales recueillies ne peuvent en aucun cas être divulguées à des organismes non intéressés par l'enquête.

✓ **À l'étranger**

Un autre problème rencontré est celui de la langue et de l'interprétation à l'étranger. La Société Suisse des Médecins Dentistes suite à l'absence de réponse après la publication dans leur journal de l'avis de recherche en français, nous a proposé la diffusion en allemand. Nous avons pu bénéficier de l'aide du Dr S. Riemenschneider-Chillès (UF 8601, HUS) pour la traduction. Certains termes, notamment de prothèse se sont avérés un peu plus compliqués à traduire, les habitudes de soins allemande n'étant pas tout à fait les mêmes qu'en France. Christophe Rallon soulève la difficulté de description des soins et prothèses quand il s'agit de l'*ante mortem* des étrangers (Rallon, 2013). C'est un obstacle qui n'est pas à sous-estimer, car en plus de la barrière de la langue, les soins, la description, la signification ne sont peut-être pas les mêmes chez nos confrères étrangers.

4.3. Améliorations et perspectives

Aujourd'hui, ayant en partie pris conscience de l'importance de l'odontologie au sein du processus d'identification des personnes décédées, de nombreux travaux offrent de nouvelles perspectives à cette discipline. Grâce à l'International Organisation of Forensic Odontology (IOFOS), l'odontologie médico-légale se développe activement en Europe, en Australie et en Asie (De Valck *et al.*, 2008).

4.3.1. Les améliorations

✓ **Mesures législatives**

Le 9 Septembre 2002, la Loi d'Orientation et de Programmation pour la Justice améliore le dispositif de recherche (Tilotta *et al.*, 2006) :

- en étendant la notion de personne pouvant déclarer la disparition d'une personne

- en instaurant l'obligation d'enquêter par les services ou unités choisis
- en permettant de requérir directement les organismes publics ou privés détenant des fichiers nominatifs pour obtenir des renseignements par les chefs de service de la Police nationale et des unités de la Gendarmerie nationale.

✓ **Mesures réglementaires et reconnaissance de l'odontologie**

Le décret du 30 janvier 2012 reconnaît l'intérêt des données dentaires dans l'identification des personnes décédées : "*Afin d'établir, lorsqu'elle est inconnue l'identité des personnes décédées, après le relevé des éléments objectifs nécessaires à la description du corps, il est procédé, sur réquisition du procureur de la République, par les fonctionnaires de la police ou les militaires de la gendarmerie nationale compétents et, selon le cas, par le médecin requis : 1. Aux relevés des empreintes digitales et palmaires du défunt ; et, en tant que de besoin : 2. Aux prélèvements des échantillons biologiques destinés à permettre l'analyse d'identification des empreintes génétiques du défunt ; 3. Aux relevés et prélèvements nécessaires à la réalisation de son odontogramme.*" (La Lettre, 2012).

Après les malheureuses catastrophes (carambolage de l'autoroute de Beaune en 1982, crash du Mont Saint Odile en 1992, accident ferroviaire de Brétigny-sur-Orge en 2013 ...), l'importance des odontologistes a été légitimée. À l'intérieur même des protocoles d'intervention mis au point et réactualisés, entre autre, par Interpol, l'odontologie au même titre que les autres disciplines (biologie, médecine légale ...), fait l'objet d'une codification (La Lettre, 2013).

Il y a une quinzaine d'années naissait l'Unité d'Identification Odontologique (UIO) au sein de l'AFIO composée d'un pool de 7 experts nationaux et de 56 chirurgiens-dentistes "réservistes". Grâce à cette organisation, l'odontologie s'impose comme une discipline incontournable dans l'identification (Luginsland, 2014).

✓ **Harmonisation**

L'uniformisation est importante pour habituer le lecteur à parcourir l'avis de recherche en utilisant notamment la nomenclature FDI, ce que fait *La Lettre* aujourd'hui (Georget *et al.*, 2001). La normalisation des avis de recherche et leur diffusion par le Conseil de l'Ordre à tous les praticiens inscrits, donne en 2005, des résultats intéressants bien que perfectibles. Les informations doivent être données de manière claire et précise (Tilotta *et al.*, 2005b).

✓ **L'Association Française d'Identification Odontologique**

Les objectifs de l'Association Française d'Identification Odontologique vont aujourd'hui vers une confirmation de l'importance de l'odontologie au sein du processus d'identification. L'AFIO a pour mission d' "*être l'interlocuteur des pouvoirs publics : dans un essai de création et d'harmonisation des équipes d'identification sur le territoire national (équipes locales,*

régionales et équipe nationale), dans l'officialisation d'un titre et d'un statut d'odontologiste médico-légal." (www.afioasso.org).

Depuis le site de l'AFIO, les intéressés peuvent trouver des renseignements sur les formations universitaires et *postuniversitaires* d'identification et du dommage corporel (Thomas, 2009). Depuis l'onglet "Actualités", le site propose de retrouver des informations sur les différentes "Formations" en France ainsi que sur les "Congrès" proposés par l'AFIO, en France et à l'étranger. En allant sur l'onglet "Documentation", on retrouve des informations concernant l'"Identification Odontologique" et sur la "Réparation du Dommage Corporel" ainsi qu'un onglet "Abonnement Revue DMIAO" (Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie) (www.afioasso.org).

Depuis l'onglet "Avis de Recherche", on peut trouver un lien vers le site de la Police nationale facilitant l'accès aux différents avis de recherches (www.afioasso.org). Thomas H. en 2009, mentionne que des liens vers le site d'identification de la Gendarmerie nationale, ainsi qu'auprès du site de la Police cantonale de Genève auraient aussi été créés (Thomas, 2009).

Le conseil de l'ordre, l'AFIO ainsi que certaines facultés (Nantes, Nancy, Montpellier, Paris-Saints-Pères etc.) proposent une formation continue en odontologie légale ou en criminalistique (Hutt *et al.*, 2010b).

4.3.2. Perspectives

✓ Les données dentaires

Logos est un logiciel de gestion du cabinet dentaire destiné aux chirurgiens-dentistes. Depuis 2012, ce logiciel visualise les dents non renseignées en les grisant afin de rappeler qu'une mise à jour est nécessaire. Avec le lancement de l'avis de recherche odontologique automatisé, le rappel de mise à jour se fera régulièrement (Luginsland, 2014). Ce système s'accorde avec la bonne tenue des dossiers dentaires.

Bien qu'en France nous soyons encore loin des normes Scandinaves, Hutt *et al.* constatent une amélioration des fichiers dentaires depuis une vingtaine d'années. Étant un examen peu coûteux et rapide, le panoramique, selon les auteurs, est souhaitable pour chaque patient (Hutt *et al.*, 2010b).

La classification commune des actes médicaux (CCAM) permet un codage plus précis de tous les actes (Hutt *et al.*, 2010b) avec moins de confusion possible que la nomenclature générale des actes professionnels (NGAP). Les dossiers dentaires devraient donc être plus complets.

✓ Relevé des données dentaires

Charles Georget et Aimé Conigliaro, responsable de l'Unité d'expertise odontologique de l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN) et ingénieur en

sciences forensiques, ont mis au point une méthode pour recueillir les données *post mortem* en 5 minutes sans "déposer les maxillaires". Ils appliquent à l'identification le procédé de la conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO), aidé par François Duret, l'inventeur de cette technique. Par utilisation du flux numérique et grâce à une sonde de la taille d'une brosse à dent électrique et d'une connexion USB, une image 3D est obtenue par balayage minutieux de la cavité buccale, pouvant être envoyée pour confrontation avec les données *ante mortem*. "En quelques minutes, il sera possible, grâce à son ordinateur portable, de transmettre toutes les données à partir de la zone *post mortem* par internet" se félicite Charles Georget. (Luginsland, 2014).

✓ L'identification

• La biométrie

Aux États-Unis, le logiciel Automated Dental Identification System (ADIS) créé par le Dental Task Force (DTF) serait un logiciel très prometteur. Les objectifs d'ADIS sont similaires à ceux de l'Automated Fingerprints Identification System (AFIS) : ces deux systèmes ont pour but de confronter une image *post mortem* acquise après la mort à une image *ante mortem* acquise avant la mort appartenant à une base de données. L'image *ante mortem* la plus proche de celle *post mortem* pourrait ainsi permettre d'identifier l'individu par un simple cliché radiographique dentaire. Afin de constituer ces images *ante mortem* pour ADIS, la DTF recommande la mise en place d'une base de données à travers un Digital Image Repository (DIR) (Gunepin et Derache, 2008).

Dans sa thèse de 2007, Hofer propose une méthode d'identification biométrique humaine basée sur des informations contenues par les soins dentaires. Les données sont extraites de radiographies dentaires panoramiques. La méthode proposée se compose de trois principales étapes de traitement : extraction des caractéristiques, création d'un code dentaire, puis vient ensuite la comparaison (Fig. 46) (Hofer, 2007).

Peut-être sera-t-il alors possible à l'avenir de procéder à des identifications unitaires grâce à un tel système ?

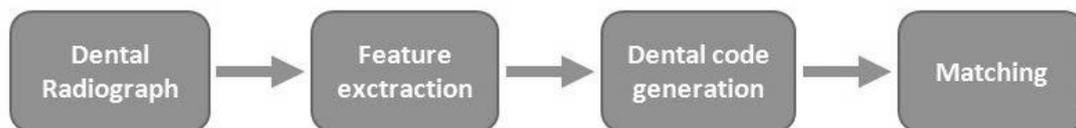


Figure 46 : Schéma de la méthode d'identification biométrique dentaire utilisant les informations des travaux dentaires (Hofer, 2007)

- **Le marquage et la traçabilité des prothèses**

La traçabilité se définit par la norme ISO 8402 comme "*l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'une entité au moyen d'identifications enregistrées*" (Deschaux, 2010).

En dentaire, les prothèses sont des dispositifs médicaux sur mesure (DMSM). Il existe deux sortes de traçabilités : la traçabilité liée, le dispositif médical portera lui-même le marquage ; et la traçabilité associée où le marquage ne se retrouvera pas directement sur le dispositif médical pour des raisons de fabrication et d'encombrement, mais sur un document associé (Deschaux 2010).

Les marquages doivent répondre à certaines normes : ils doivent être biologiquement inertes, peu coûteux, faciles et rapides à appliquer, résistants au nettoyage quotidien et aux agents de désinfection, mais aussi à l'acide et aux températures élevées pour permettre la récupération des données après un accident (Prabhu *et al.*, 2015).

Certains pensent que le marquage des prothèses devrait être utilisé pour les personnes à risques (militaires, pilotes, amnésiques etc.). Le respect de l'individu et la protection de l'anonymat sont deux problèmes soulevés par les pouvoirs publics en France. Cependant, les réserves les plus fortes proviennent tout de même des individus directement concernés voyant à travers ce marquage, une perte d'identité voire une mort à venir (Georget *et al.*, 2001).

Dans le cadre médico-légal, cette traçabilité liée des prothèses fixes et amovibles pourrait alors permettre l'identification de personnes lors de catastrophes naturelles et de morts isolées.

De plus, lorsqu'une personne est édentée, les méthodes d'identifications odontologiques deviennent bien plus restreintes (comparaison des sinus et des modèles osseux). Dans ce cas leurs prothèses amovibles peuvent nous fournir plus de renseignements personnels par un marquage (Prabhu *et al.*, 2015). Au Royaume-Uni, plus de 300 000 patients sont édentés chaque année. Afin de faciliter l'identification de ces personnes, un certain nombre d'organisations médico-légales et gouvernementales a recommandé l'étiquetage des prothèses (Richmond et Pretty, 2006).

Différents exemples de systèmes possibles :

- Technique de marquage de la prothèse amovible par incorporation d'une plaque d'identification moulée (Fig. 47). La technique est simple et facilite l'intégration d'un marqueur stable et résistant au feu dans le matériau de base de la prothèse (Matsumura et Shimoe, 2002).

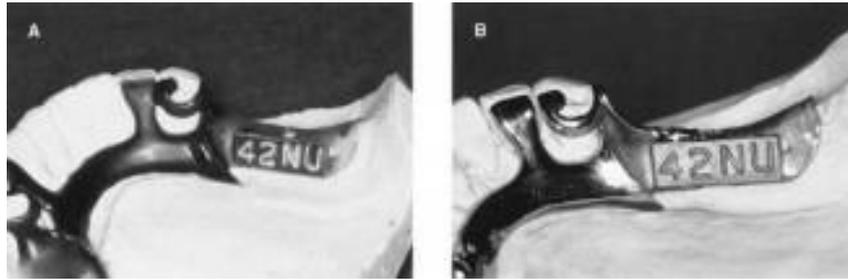


Figure 47 : Marquage par incorporation d'une plaque d'identification moulée
 A, modèle en plastique en relief appliqué au modèle en cire de l'armature de la prothèse partielle
 B, armature moulée de prothèse partielle en alliage Ti-6Al-7Nb
 (Matsumura et Shimoe, 2002)

- Marquage des prothèses par code barre (Fig. 48). Ce système permet de retrouver, par un dispositif de balayage, une grande quantité de données comme le nom, l'âge, le sexe, l'adresse, la profession, le numéro de téléphone et la nationalité du patient sur l'ordinateur (Nalawade *et al.*, 2011).

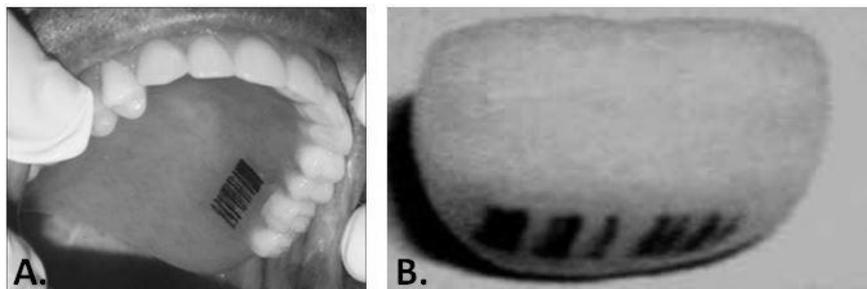


Figure 48 : Marquage des prothèses par code barre
 A. Code barre incorporé à une prothèse amovible (Nalawade *et al.*, 2011)
 B. Code barre directement gravé sur une couronne dentaire (Prabhu *et al.*, 2015)

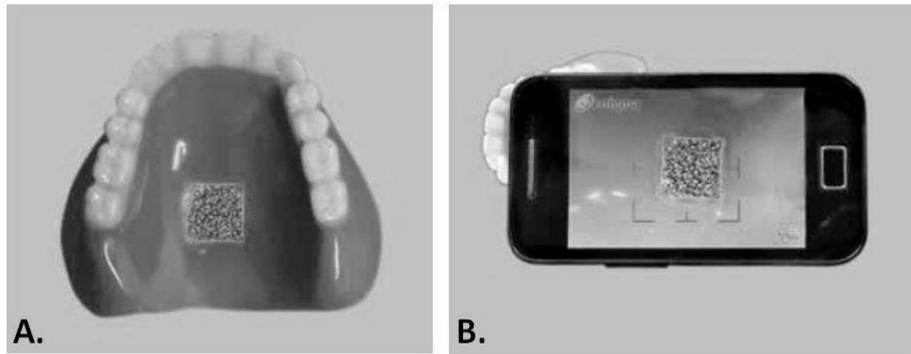


Figure 51 : Marquage de la prothèse par "QR code"
(Rajendran *et al.*, 2012)

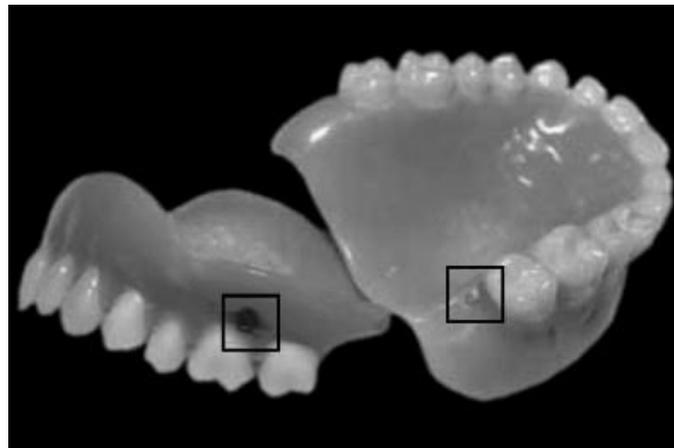


Figure 52 : Marquage de la prothèse par le système d'identification par radiofréquences (RFID)
(Madrid *et al.*, 2012)

Parmi toutes ces méthodes, la **technologie RFID** pourrait permettre une approche optimale du concept de traçabilité (Fig. 52). Elle repose sur l'inclusion de puces de silicium permettant de délivrer des informations sans contact. Ce système permet d'identifier, localiser ou suivre des individus, des objets ou des animaux par des fréquences radios. Il se présente sous forme de radio-étiquettes et de lecteurs. Aussi appelées puce ou transpondeur, les étiquettes contiennent l'identité à transmettre. Elles se composent d'une antenne, d'une puce de silicium et d'une encapsulation. Le lecteur, par des signaux radios, lit et inscrit des données sur l'étiquette (Gunepin et Derache, 2010). Ces fonctions de traçabilité pourraient donc être détournées au profit de l'identification odontologique (Deschaux, 2010). Selon la réglementation, la traçabilité des prothèses dentaires suppose qu'il est à la fois possible d'identifier le porteur, la prothèse et le fabricant (le laboratoire ainsi que le cabinet). D'un point

de vue médico-légal, il serait alors aisé de pouvoir retrouver l'identité d'une personne, soit en l'obtenant directement, soit en passant par le fabricant si cela portait atteinte à la vie privée (Gunepin et Derache, 2010). Néanmoins, comme pour tout lancement d'une nouvelle technologie, des problèmes apparaissent : celui de l'anonymat, du coût et de la normalisation (Deschaux, 2010).

Actuellement, dans notre domaine, les puces RFID sont utilisées dans les brackets des orthodontistes pour connaître le matériel utilisé et faciliter la reprise d'un traitement. Elles ont aussi permis de suivre les corps des victimes du tsunami en Asie du Sud en 2004 (Gunepin et Derache, 2010). Ce dispositif pourrait à l'avenir se trouver à l'intérieur des dents. Des études ont été réalisées en intégrant des radio-étiquettes du commerce modifiées dans des molaires. La cavité créée au niveau des molaires a pour dimension : 8mm x 3mm x 3mm. Ces premiers travaux sont encourageants car ils montrent que l'implantation et la récupération des données contenues par la puce au travers de la dent et/ou du composite sont possibles. Des premiers tests de montée et descente en température et des pressions occlusales n'ont pas montré d'altération de l'étiquette. L'énergie est fournie par le lecteur ce qui suppose une autonomie quasi illimitée. La pose pourrait aussi se faire directement dans une chambre pulpaire après traitement endodontique ; une expérimentation sur des canines de chien a donné de très bons résultats. Par ailleurs, l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) dans un rapport de 2009 recommande la poursuite de veille scientifique sur les effets biologiques des RFID par leurs rayonnements (Gunepin et Derache, 2010).

• L'avis de recherche odontologique automatisé et l'odontogramme numérisé

L'odontologie est désormais à armes égales avec l'empreinte digitale et l'ADN. L'avis de recherche odontologique automatisée (AROA) fonctionne comme un moteur de recherche en utilisant les données dentaires. Cet outil permettra de faciliter, optimiser et systématiser le processus d'identification à distance en confrontant des odontogrammes *ante mortem* à des odontogrammes *post mortem*. Cette confrontation est possible grâce aux odontogrammes numériques et leur codage alphanumérique inventé il y a déjà une dizaine d'années par Pierre Fronty (Luginsland, 2014). C'est un procédé prometteur qui a entre autre pour objectif d'améliorer l'efficacité des avis de recherche (Fronty, 2011).

Fin janvier 2012, l'odontogramme a été reconnu comme étant un élément objectif d'identification par décret (*La lettre*, 2012).

L'odontogramme numérique se présente comme un langage commun sous la forme d'un enchaînement de 478 caractères, comprenant un code identitaire (CID) et un code dentaire, code alphanumérique d'identification dentaire (CAIDENT).

- Le CID comprend 10 caractères définissant le sexe et l'âge du sujet ainsi que l'intervalle de confiance retenu par l'expert pour ces deux données.
- Le CAIDENT comprend 9 caractères pour chaque dent (temporaire et permanente) précisant les caractéristiques de chacune d'entre elles ($9 \times 20 + 9 \times 32 = 468$).

Le principe de CAIDENT est simple : "*Sur toute arcade dentaire, chaque dent est présente, absente ou expulsée post mortem. Si une dent est présente, elle est saine, malade, ou traitée ; si elle est absente, elle est remplacée ou non.*" (Fronty *et al.*, 2005). À savoir que les deux premiers chiffres indiquent le numéro de la dent en empruntant la nomenclature de la Fédération Dentaire International (FDI). Pour ce codage de type arborescence, plusieurs degrés de précision sont possibles (Fronty *et al.*, 2005 ; Fronty, 2011).

En passant avec succès les premières expérimentations numériques, l'odontogramme alphanumérique de Pierre Fronty sera prochainement intégré dans les logiciels dentaires (*La Lettre*, 2012). Tous les logiciels métiers peuvent intégrer l'odontogramme numérique, la décision de le faire apparaître à l'écran revient à l'utilisateur (Fronty, 2011). D'un côté, chaque praticien pourra jouer un rôle dans le processus d'identification des personnes en saisissant les schémas dentaires de leurs patients comme ils ont l'habitude de le faire. Une version simplifiée de l'odontogramme est retenue pour les logiciels à quatre chiffres correspondant respectivement pour chaque dent : au quadrant de la dent ; au numéro de la dent ; à sa présence ou non; à son état de délabrement (saine, traitée etc.). De l'autre côté, lorsqu'une victime anonyme sera retrouvée, ses données dentaires seront numérisées selon le codage alphanumérique (*La Lettre*, 2012).

Grâce à l'informatisation quasi globale des cabinets dentaires, la numérisation des données dentaires *ante mortem* va permettre une confrontation avec celles *post mortem* par l'intermédiaire d'un moteur de recherche qui est l'AROA. Ce système est simple, efficace, rapide est peu coûteux (Bardou-Coudert, 2009 ; Fronty, 2011 ; *La lettre*, 2012). "*La recherche est ponctuelle et se fait sur réquisition de l'autorité judiciaire, avec l'accord du Conseil national. Le résultat est anonyme, la levée de l'anonymat n'ayant lieu – comme actuellement sur l'avis de recherche papier – que sur autorisation de l'autorité judiciaire*" (*La lettre*, 2012).

Guy Bais, ancien président de la Commission d'Odontologie Médico-Légale affirme : "*La mise en place du moteur de recherche est un projet extrêmement ambitieux qui va bientôt se concrétiser. En faisant le trait d'union entre la magistrature, les forces de police et de gendarmerie, les concepteurs de logiciels et les chirurgiens-dentistes, la Commission d'odontologie médico-légale du Conseil national a beaucoup œuvré sur ce dossier... Grâce aux dossiers médicaux des chirurgiens-dentistes, à condition qu'ils soient régulièrement renseignés, nous disposons d'une base de données unique pour l'identification des victimes.*" (*La Lettre*, 2012).

L'avantage de ce procédé tient dans le fait qu'il peut passer d'un cadre estimatif (sans données *ante mortem*) à un cadre comparatif là où d'autres systèmes sont incapables de le faire comme Plass data par exemple(Annexe 11) (Bardou-Coudert, 2009 ; Fronty, 2011).

Fin mars 2014 à Strasbourg, au cabinet du Dr Ch. Kaempf, conseiller national, président de la Commission d'Odontologie Médico-Légale, a été testé AROA. Grâce au logiciel Logos et en quelques clics, le Dr Ch. Kaempf a pu confronter l'odontogramme d'un patient volontaire à ceux de personnes disparues via le serveur de l'Ordre. Ce dispositif pourra interagir de deux

façons différentes : soit le poste du praticien ira directement interroger le serveur de l'Ordre après accord du praticien ; soit une icône apparaîtra pour indiquer un avis de recherche, ce sera alors au praticien d'accepter la demande afin qu'un "matching" s'effectue (Luginsland, 2014). Denis Canevet, directeur de la société Logos affirme que le praticien gardera "*la main mise sur le processus*" en saisissant lui seul l'officier de police judiciaire pour lui transmettre l'identité en cas de "matching" (Luginsland, 2014).

Les limites faisant faces au avis de recherches publiés dans les revues professionnelles sont encore nombreuses: dossiers dentaires incomplets ou inexistant, nomadisme du patient, désintérêt des confrères...

Cependant, les dernières innovations apportent de nouvelles perspectives et témoignent de l'intérêt grandissant de l'odontologie au sein du monde médico-légal. L'importance des informations contenues dans notre bouche fait aujourd'hui partie intégrante du processus d'identification et elle n'est plus remise en question.

CONCLUSION

Après seulement neuf mois passés dans le ventre de sa mère, un enfant naît. Durant les premières années de sa vie, ce nouvel être grandit. Arrivé à la fin de sa croissance, l'enfant devenu adulte, passe sous l'influence de la dégénérescence. Si la vie crée un corps en seulement quelques mois et le fait évoluer durant quelques décennies, il faut parfois à la mort plusieurs millions d'années pour en effacer les traces. Il devient alors possible d'élaborer un *curriculum vitae* biologique d'un individu décédé depuis plusieurs années grâce à son squelette et ses dents, éléments les plus résistants après la mort.

Il semble alors que nous soyons tous potentiellement amenés à découvrir un jour des ossements qui, autrefois, ont appartenu à un être vivant. Mais à quelle espèce appartenait-il ? Depuis quand est-il mort ? À quel âge ? Est-ce un homme ? Une femme ? Autrement dit, qui était-ce ? Et qui sont les proches qui attendent de faire le deuil d'un être perdu ?

L'anthropologie et l'odontologie médico-légale permettent d'apporter des réponses ou plutôt des directions à toutes ces questions.

L'odontologie médico-légale est une arme puissante dans l'identification des personnes. Les dents sont le témoin de notre vie, de notre patrimoine génétique, de nos habitudes. Ce sont comme de petites cartes mémoire qui enregistrent qui on est, ce que l'on fait, quand, comment... Et comme tout mode d'enregistrement, il est possible d'en faire une lecture.

Les études anthropologiques et dentaires des ossements de l'individu de la Roche du Prêtre ont permis de dresser un profil biologique : un homme d'une soixantaine d'années, européen et de sexe masculin. Les différentes investigations des enquêteurs n'ont pas pu permettre d'établir une identité.

C'est à ce moment que prend tout son sens un avis de recherche dentaire compte tenu de la multitude de soins retrouvés sur les arcades. Celui-ci a été diffusé à travers la France et la Suisse. Déjà plusieurs mois ont passé après la première publication, et nous sommes malheureusement encore sans réponse.

Comment expliquer alors l'absence de réponse ? Tout d'abord, l'intervalle de temps entre la mort de l'individu et la diffusion de l'avis de recherche est relativement conséquent (au moins 4 ans) aggravant ainsi d'autres problèmes. Ceux-ci sont : le peu d'intérêt des confrères pour cette rubrique, la dissipation des souvenirs, le départ en retraite ou le changement de situation des praticiens... Et les données dentaires *ante mortem*, ont-elles été correctement recueillies et conservées pour permettre les premières recherches ? De plus, il est possible que l'individu ne se soit pas fait soigner par un seul praticien, mais plusieurs... Peut-être sont-ils Français, Suisses, Allemands, ou encore Italiens ou Belges ?

Ainsi, trop de facteurs entrent en jeu pour obtenir un pourcentage élevé de réponse

positive à l'avis de recherche "*papier*".

Heureusement aujourd'hui, avec l'avènement des technologies, diverses propositions ont été suggérées pour améliorer l'identification médico-légale par les dents (code barre, puce ...). L'odontogramme numérique avec son moteur de recherche en est une et se veut très prometteuse. Avec ce système, un grand nombre d'artefacts seront supprimés pour une méthode simple d'utilisation. Nous pouvons donc espérer qu'un grand nombre d'identification soit réalisé grâce à ces nouveaux systèmes et que l'on retrouve un jour qui était cet homme de la Roche du Prêtre.

SIGNATURE DES CONCLUSIONS

Thèse en vue du Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Nom - prénom de l'impétrant : GRELET Hugo

Titre de la thèse : Limites de l'expertise odontologique en matière d'identification médico-légale : à propos d'un cas.

Directeurs de thèse : Docteurs Catherine-Isabelle GROS et Nicolas HUBERT

VU

Strasbourg, le : 24 avril 2015

Le Président du Jury,



Professeur A-M. MUSSET

VU

Strasbourg, le : 19 MAI 2015

Le Doyen de la Faculté
de Chirurgie Dentaire de Strasbourg,



Professeur C. TADDEI

BIBLIOGRAPHIE

- Aboudharam, G., Fouque, F., Pignoly, C., Claisse, A., Plazy, A. (2008). Éclaircissement dentaire. *EMC Médecine buccale (online)*, 28-745-V-10, p. 2-3. Consulté le 03.10.2014
- Alt, K.W., Rosing, F.W., Teschler-Nicola, M. (1998). *Dental Anthropology: Fundamentals, Limits and Prospect*, Springer Edition, Wien, New York, p. 521-535.
- Amoëdo, O. (1897). The role of the dentists in the identification of the victims of the catastrophe of the « Bazar de la Charité », Paris. *Dental Cosmos*, 39, p. 905-912.
- Amoëdo, O. (1898). *L'Art Dentaire en Médecine Légale*. Masson Éditeur, Paris.
- Astier, C., (2013). *Identification estimative en odontologie médico-légale. Contribution à l'intégration d'un nouveau type de données épidémiologique*. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur en chirurgie dentaire. Université Toulouse III – Paul Sabatier. Faculté de Chirurgie Dentaire, 142 p.
- Avery, J.K., Steele P.F. (2000). *Essentials of oral histology and embryology*. 2^{ème} édition, édition Mosby, Saint louis, p. 95.
- Baccino, E., Ubelaker, D.H., Hayek, L.A., Zerilli, A. (1999). Evaluation of seven methods of estimating age at death from mature human skeletal remains. *Journal of Forensic Sciences*, 44, p. 931-936.
- Baccino, E., Martille, L. (2010). Techniques et méthodes pour l'identification des cadavres. *Principes de médecine légale*, 2^{ème} édition, édition Arnette Blackwell, Rueil-Malmaison, p. 277-284.
- Bardou-Coudert, N. (2009). *Le dossier dentaire au service de la criminalistique*. Diplôme universitaire de criminalistique, Université René Descartes, Paris, 35 pages.
- Beauthier, J.P., Lefèvre, P., Orban, R., Polet, C., Grévin, G., Quatrehomme, G. (2008). L'anthropologie et la personne décédée. *Traité de médecine légale*, Édition De Boeck Université, p. 423-482.
- Beauthier, J.P., Lefèvre, P., Orban, R., Polet, C., Grévin, G., Quatrehomme, G. (2011). L'anthropologie et la personne décédée. *Traité de médecine légale*, 2^{ème} édition, éditions De Boeck Université, p. 565-627.
- Bierry, G., Schmittbuhl, M. (2005). Détermination du sexe à partir du squelette. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p. 87-90.
- Billmann, F., Le Minor, J.M., Sabilia J. (2005). Pathologies traumatiques : fractures, luxations, entorses et blessures. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p. 107-116.
- Billmann, F., Lavergne J. (2005). Formations calcifiées des parties molles. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p. 156-157.
- Blumberg, J.E., Hylander, W.L., Goepf, R.A. (1971). Taurodontism: a biometric study. *American Journal of Physical Anthropology*, 34, p. 243-255.
- Boës, E. (2005). Méthodes histologiques : applications aux os brûlés issus des crémations. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p.73-76.

- Briggs, C.A. (2005). Sex determination. *Encyclopedia of forensic and legal medicine*, Elsevier Academic Press Edition, 1, p. 131.
- Broca, P. (1875). Instructions craniologiques et craniométriques de la société d'anthropologie de Paris. *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, Masson Éditeur, Paris, 2, p. 127-142.
- Brondum, N. (1981). The jaws and teeth of a medieval population in Svendborg. *International Journal of Skeletal Research*, 8, p. 43-52.
- Brooks, S.T., Suchey, J.M. (1990). Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsadi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, 5, p. 227-238.
- Brothwell, D.R. (1981). *Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains*. Édition Cornelle University Press, 224 p.
- Brunet, M. (1995). *Compte rendu du Vème Congrès de l'AFIO*, Poitiers.
- Buikstra, J.E., Ubelaker D.H. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archeological Service, Fayetteville, Research Series, 44, 272 p.
- Cadwell, R., Muntz, M., Gilmore, R., Pigman, W. (1957). Microhardness studies of intact surface enamel. *Journal of dental Research*, 36, p 732-738.
- Campana, J.P. (2010). Blessures par chocs. *Principes de médecine légale*, 2^{ème} édition, éditions Arnette Blackwell, Rueil-Malmaison, p. 103-117.
- Carabott, R. (2014). Dental human identification. *Forensic Odontology: An Essential Guide*, Éditions Wiley-Blackwell, Oxford, Chichester, p. 65-110.
- Cardoso, H.F.V., Puente, K., Monge Soares, A., Santos A., Magalhães, T. (2012). The value of radiocarbon analysis in determining the forensic interest of human skeletal remains found in unusual circumstances. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 19, p. 97-100.
- Cattaneo, C., Porta, D., Gibelli, D., Gamba, C. (2009). Histological determination of the human origin of bone fragments. *Journal of Forensic Sciences*, 54, p. 531-533.
- Chaillet, N., Demirjian, A. (2004). Dental maturity in South France: a comparison between Demirjian's method and polynomial functions. *Journal of Forensic Sciences*, 49, p. 1059-1066.
- Charlier, P., Tilotta, F. (2008). Méthodologie de la paléodontologie. *Ostéo-archéologie et techniques médico-légales. Tendances et perspectives. Pour un "Manuel pratique de paléopathologie humaine"*, Éditions De Boccard, Paris, p. 463-490.
- Charlier, P., Herve, C. (2013). Diagnostic retrospectif en (archéo-) anthropologie médico-légale. *Archéothéma*, 27, p. 58-64.
- Collectif (2001). *L'encyclopédie des animaux*. Édition Dorling Kindersley Jeunesse, Londres, Paris, p. 376.
- Collet, G., Rallon, C. (2013). Évaluation de l'âge et détermination du sexe. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 125-173.
- Crocker, S.L., Clement, J.G., Donlon, D. (2009). A comparison of cortical bone thickness in the femoral midshaft of humans and two non-human mammals. *Homo - Journal of Comparative Human Biology*, 60, p. 551–565.
- Cuvier, G. (1835). *Leçon d'anatomie comparée*. , recueillies et publiées par Duméril, 2^{sd} édition, éditeur Crochard, Paris, 1, p. 430-445.

- D'Amore, G. (2003). Les membres inférieurs. *Anthropologie biologique. Evolution et biologie humaine*, Éditions De Boeck, Bruxelles, p. 233-238.
- Danjard, C. (2013). Détermination du groupe biologique. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 92-93.
- Danjard, C., Laborier, C. (2013). Pourquoi les dents. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 217-232.
- Demirjian, A., Goldstein, H., Tanner, J.M. (1973). A new system of dental age assessment. *Human Biology*, 45, p 211-227.
- Desbois, C., Perrot, R., Desbois Y. (2004). La reconstitution faciale : intérêts et limites en identifications médico-légale. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 1, p. 69-79.
- Deschaux, S. (2010). Traçabilité et marquage des prothèses dentaires. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 12, p 15-17.
- De Valck, E., Werquin, J.P., Crèvecoeur, J.M., Beauthier, J.P. (2008). Odontologie médico-légale. *Traité de médecine légale*, Éditions De Boeck, Bruxelles, p. 483-516.
- DiBennardo, R., Taylor, J.V. (1983). Multiple discriminant fonction analysis of sex and race in the postcranial skeleton. *American Journal of Physical Anthropology*, 61, p. 305-314.
- Dion Cassius 200 après J-C. Histoire Romaine. Trad. en Français par Gros E. (1866). Librairie de Firmin Didot frères, fils et Cie, tome 8, livre LX, paragraphe 32, <http://remacle.org/bloodwolf/historiens/Dion/livre60.htm> consulté le 14.02.2015
- Dunsworth, H.M. (2007). *Human Origins 101*. Greenwood Press Edition, Westport, Conn., p. 21.
- Dupertuis, C.W. Hadden, J.A. (1951). On the reconstruction of stature from long bones. *American Journal of Physical Anthropolgy*, 9, p. 15-53.
- Durigon, M. (1983). Identification à partir des os bilan des méthodes actuelles. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie De Paris*, 10, p. 385-392.
- Eymen, C.E. (1965). Ultraviolet fluorescence as a method of skeletal identification. *American Antiquity*, 31, p. 109-112.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., Stloukal, M. (1979). Recommandations pour déterminer l'âge et le sexe sur le squelette. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 6, p. 7-45.
- Fronty, P, Sapanet, M., Georget, C, Collet, G. (2005). *L'identification estimative. 1^{ère} partie : L'avis de recherche, L'odontogramme numérique*. Collection : Les Cahiers d'odontologie médico-légale, Édition Atlantique, Poitiers, 2, 223 p.
- Fronty, P., Sapanet, M. (2008). Identification comparative : principes. *EMC Médecine buccale (online)*, 28-955-B-10, p. 1-17. Consulté le 09.09.2014
- Fronty, P. (2011). L'odontogramme numérique : un nouvel outil de recherche d'identité. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 13, p. 35-60.
- Fully, G., Pineau, H. (1960). Détermination de la stature au moyen du squelette. *Annales de Médecine Légale*, 40, p. 145-153.

- Gadrey, B. (2013). Les raisons juridiques : de l'absence à la disparition. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p.43-52.
- Gambarotta, J.P. (1995). Usure dentaire macroscopique de quelques échantillons de populations du nord du Maroc (préhistorique et actuelles). *Bulletins et mémoires de la société d'Anthropologie de Paris*, 7, p. 21-36.
- Gaudry, E. (2013). Entomologie légale et cadavre enfouis. La nécrofaune entomophage des corps enfouis et confinés. *Archéothéma*, 27, p. 34-39.
- Gaye, F., Kane, A.W., Ndoye/Diop, A., Mbaye, M. (1995). Esthétique bucco-dentaire en milieu traditionnel au Sénégal. *Odonto-stomatologie tropicale*, 18, p. 19-22.
- Georges, P., Boës, E. (2005). Méthode d'études des sépultures : la taphonomie du cadavre. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p. 79-82.
- Georges, P., Schuliar, Y., Ducretet, F., Nolot, F., Richebe, J. (2013). Les gendarmes et l'archéologie. Expertise et recherche de l'IRCGN. *Archéothéma*, 27, p 7-17.
- Georges, P., Kacki, S. (2013). Des traces sur le squelette... Apports des analyses archéo-anthropologiques. *Archéothéma*, 27, p. 52-57.
- Georget, C., fronty, P., Sapanet, M. (2001). *L'identification comparative*. Collection : Les Cahiers d'odontologie médico-légale, Édition Atlantique, Poitiers, 1, 189 p.
- Georget, C., Sapanet, M., Fronty P., Collet, G. (2007). *L'identification estimative. 2^{ème} partie : L'âge*. Collection : Les Cahiers d'odontologie médico-légale, Édition Atlantique, Poitiers, 3, 192 p.
- Girish, K.L., Rahman, Farzan, S., Tippu1, Shoaib, R. (2010). Dental DNA fingerprinting in identification of human remains. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 2, p 63-68.
- Gould, A., Farman, A., Corbitt, D. (1984). Mutilation dentaire en Afrique ; le point sur la question assorti d'observations personnelles. *Odontologia*, 160, p. 1-4.
- Granat, J., Loreille, J. P. (1990). Forme et proportions de l'arcade alvéolo-dentaire des premiers primates à l'homme moderne. *L'Information Dentaire*, 24, p 2151-2157.
- Gros, C.I., Clauss, F., Obry, F., Manière, M.C., Schmittbuhl, M. (2010). Quantification of taurodontism: interests in the early diagnosis of Hypohidrotic Ectodermal Dysplasia. *Oral Diseases*, 16, p. 292-298.
- Gunepin, M., Derache, F. (2008). Automatisation de la comparaison des clichés radiographiques *ante mortem* et *post mortem* : la biométrie au service de l'identification. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 8, p 49-60.
- Gunepin, M., Derache, F. (2010). La radio-identification au service de l'odontologie médico-légale : de la fiction à la réalité. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 12, p 23-36.
- Gustafson, G. (1969). *Odonto-stomatologie médico-légale*. S.C. Edition, Bruxelles, 250 p.
- Haglund, W.D., Sorg, M.H. (2005). Taphonomy. *Encyclopedia of forensic and legal medicine*, Elsevier Academic Press Edition, Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo, 1, p. 94-100.
- Hillier, M.L., Bell, L.S. (2007). Differentiating Human Bone from Animal Bone: A Review of Histological Methods. *Journal of Forensic Sciences*, 52, p. 249-263.

- Hofer, M. (2007). *Dental Biometrics: Human Identification On Dental Work Information*. Diploma Thesis. Klagenfurt, 74 p.
- Hutt, J.M. (2005). Les difficultés de la collecte des documents *ante mortem*. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 3, p 19-20.
- Hutt, J.M., Laborier, C., Collet, G. (2010a). La collecte des renseignements odontologiques *ante mortem* au sein d'une cellule nationale d'identification. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 11, p 91-96.
- Hutt, J.M., Collet, C., Drogou, G. (2010b). Aux sources de l'*ante mortem*. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 12, p 37-47.
- Iscan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1984a). Metamorphosis of the sternal rib end: a new method to estimate age at death in whites males. *American Journal of Physical Anthropology*, 65, p. 147-156.
- Iscan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1984b). Age estimation from the rib by phase analysis: White males. *Journal of Forensic Sciences*, 29, p. 1094-1104.
- Iscan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1985). Age estimation from the rib by phase analysis: White females. *Journal of Forensic Sciences*, 30, p. 853-863.
- Jadhav, K., Gupta, N., Ahmed Mujib, B.R., Amberkar, V.S. (2009). Effect of acids on the teeth and its relevance in *postmortem* identification. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 1, p. 93-98.
- Jeger, F., Lussi, A., Zimmerli, B. (2009). Piercings et bijoux buccaux : un aperçu. *Revue Mensuelle Suisse Odontostomatologie*, 119, p. 624-631.
- Kahana, T. (2005). Anthropology/Overview. *Encyclopedia of forensic and legal medicine*. Elsevier Academic Press Edition, Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo, 1, p. 80-89.
- Katz, D., Suchey, J.M. (1986). Age determination of the male os pubis. *American journal of physical anthropology*, 4, p 427-435.
- Keith, A. (1913). Problems relating to the teeth of the earlier forms of prehistorical men. *Proceeding of the Royal Society of Medicine*, London, 6, p. 103-119.
- Keyser-Tracqui, C., Ludes, B. (2005). Caractéristiques populationnelles, migrations et évolutions temporelles d'après les marqueurs moléculaires. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et entropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p. 201-202.
- Khorate, M.M., Dinkar, A.D., Ahmed, J. (2014). Accuracy of Age Estimation Methods from Orthopantomograph in Forensic Odontology: A Comparative Study. *Forensic Science International*, 234, p. 184.e1–184.e8.
- Kimmerle, E.H., Jantz, R.L., Konigsberg, L.W., Baraybar, J.P. (2008). Skeletal Estimation and Identification in American and East European Populations. *Journal of Forensic Sciences*, 53, p. 524-532.
- Kozak, J. (1996). Stature reconstruction from long bones. The estimation of the usefulness of some selected methods for skeletal populations from Poland. *Variability and Evolution*, 5, p. 85.
- Kvaal, S.I., Kolttveit, L.M., Thomsen, I.O., Solheim, T. (1995). Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Science International*, 74, p. 175-185.

- Laborier, C., Danjard, C., Rallon, C., Collet, G., Thomas, H., Cérino, D. (2013). *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*. Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, 400 p.
- Laborier, C., Danjard, C. (2013). Les raisons judiciaires. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 53-54.
- Laborier, C. (2013a). Les raisons morales, éthiques et citoyennes. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 73-76.
- Laborier, C. (2013b). L'anthropologie médico-légale. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 87-94.
- Laborier, C. (2014). *La francophonie en odontologie légale, une exception française*. Conférence à l'Association Dentaire Française, Palais des Congrès, Paris.
- La Lettre* de l'Ordre des Chirurgien-Dentistes (2012). Odontogramme numérique. Vers une identification automatisée. *La Lettre*, 108, p. 22-23.
- La Lettre* de l'Ordre des Chirurgien-Dentistes (2013). 30 ans d'identification odontologique. *La Lettre*, 121, p. 5-7.
- Larousse (2007). *L'encyclopédie médicale*. Éditions Larousse, Paris.
- Larousse (2008). *Le petit Larousse illustré 2009*. Éditions Larousse, Paris, 1812 p.
- Larousse (2014). Anthropologie. *Encyclopédie Larousse en ligne*, consulté le 14.06.2014 : <http://www.larousse.fr/encyclopedia/>
- Le Bot, P. (1973). Génétique dentaire. *Actual odontostomatol*, 27, p. 159-162.
- Lecointre, G., Le Guyader, H. (2001). *Classification phylogénétique du vivant*. Éditions Belin, Paris, p. 369 ; 412.
- Lecomte, D., Plu, I., Froment, A. (2012). La biologie moderne, l'imagerie et la médecine légale : apports et limites dans l'étude des ossements. *Bulletin de l'Académie National de Médecine*, 196, p. 1103-1116.
- Le Minor, J.M. (2005). Estimation de l'âge au décès d'un individu jeune. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p. 91-98.
- Libourel, P., David, J.J. (1977). L'apport des techniques odonto-stomatologique dans les identifications. *Société de médecine légale. Bulletin de Médecine Légale Urgence Centre anti-poisons*, 20, p. 331-339.
- Ludes, B. (2005). Aspects légaux ou "que se passe-t-il lors d'une découverte d'un squelette dans son jardin ou dans la forêt ?". *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p. 83-84.
- Luginsland, M. (2014). Identification odontologique : les experts dévoilent leurs techniques. *Clinic. Le mensuel de l'omnipraticien en médecine bucco-dentaire*, 35-04, p. 11-15.
- MacDonald-Jankowski, D.S., Li, T.T.L. (1993). Taurodontism in a young adult Chinese population. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 22, p. 140-144.
- Madrid, C., Korsvold, T., RoCHAT, A., Abarca, M. (2012). Radio frequency identification (RFID) of dentures in long-term care facilities. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 107, p. 199-202.

- Malaver, P.C., Yunis, J.J. (2003). Different Dental Tissues as Source of DNA for Human Identification in Forensic Cases. *Croatian medical journal*, 44, p. 306-309.
- Marchal, A. (2010). *L'odontologie médico-légale, la mort et l'identification*. Thèse pour le diplôme d'État de Docteur en chirurgie dentaire. Nancy-Université, 111 p.
- Marieb, E.N., (2008). *Biologie humaine : Principes d'anatomie et de physiologie*. Traduit de l'anglais par Lachaîne, R., 8^{ème} édition, éditions Pearson Education, Paris, p. 52.
- Marks, M.K., Synsteliën, J.A. (2005). Determination of racial affinity. *Encyclopedia of forensic and legal medicine*, Elsevier Academic Press Edition, Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo, 1, p. 136-142.
- Matsumura, H., Shimoe, S. (2002). Incorporation of a cast, embossed identification plate into a partial denture framework. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 88, p. 215-217.
- Maurin, H. (1992). *Inventaire de la faune de France, vertébrés et principaux invertébrés*. Éditions Muséum national d'Histoire naturelle-Nathan, Paris, p. 14.
- Mezaguer, S. (2013). Les raisons religieuses. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 55-71.
- Miles, A.E.W., Fearnhead, R.W. (1954). *Post mortem* color changes in teeth. *Journal of Dental Research*, 33, p. 735.
- Molloumba, F., Bossalil, F., Molloumba, P., Bamengozi, J. (2008). Étude des mutilations dentaires chez les peuples bantous et pygmées du Nord-Ouest du Congo-Brazzaville. *Actes de la Société française d'histoire de l'art dentaire*, 13, p. 28-31.
- Montagne-Lainé, F. (2005). L'odontogramme : outil indispensable à l'identification odontologique. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 2, p. 59-71.
- Muruganandhan, J., Sivakumar, G. (2011). Practical aspects of DNA-based forensic studies in dentistry. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 3, p. 38-45.
- Nalawade, S.N., Lagdive, S.B., Gangadhar, S.A., Bhandari, A.J. (2011). A simple and inexpensive bar-coding technique for denture identification. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 3, p.92-94.
- Novotny, V., Iscan, M.Y., Loth, S. (1993). Morphologic and osteometric assessment of age, sex and race from the skull. *Forensic Analysis of the Skull*, Édition Wiley-Liss, New York, p. 71-88.
- Olivier, G., Pineau, H. (1960). Nouvelle détermination de la taille fœtale d'après les longueurs diaphysaires des os longs. *Annales de Médecine Légale*, 40, p. 141-144.
- Olivier, G. (1963). L'estimation de la stature par les os longs des membres. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 4, p. 433-449.
- Olivier, G., Tissier, H. (1975). Estimation de la stature féminine d'après les os longs des membres. *Bulletins et mémoires de la société d'anthropologie de Paris*, 2, p. 297-305.
- Pain, R. (1974). *L'identification du cadavre par les données odonto-stomatologiques*. Thèse de 2^{ème} cycle. Lyon.
- Pasquier, E., Burdin, V., De Saint Martin Pernot, L., Le Rest, C., Mounayer, C., Colin, D., Baccino, E., Roux, C., Mottier, D. (1999). Determination of age at death: assessment of an

- algorithm of age prediction using numerical three-dimensional CT data from pubic bones. *American Journal of Physical Anthropology*, 108, p 261-268.
- Périch, P. (2013). Notions de thanatologie. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 11-30.
- Perrier, M. (1998). Introduction à l'odontostomatologie médico-légale. *Revue Mensuelle Suisse Odontostomatologie*, 108, p. 237-238.
- Perrot, R. (2005). *Anthropobiologie anatomique. Manuel pratique de morphologie et morphométrie du crâne et du post-crâne*. Département de biologie humaine. Laboratoire d'anthropologie anatomique et de Paléopathologie. Université Claude Bernard, Lyon 1, 53 p. consulté le 10.09.2014 : <http://www.laboratoireanthropologieanatomiqueetdepaleopathologiedelyon.fr/Cours%20ANTHROPOBIOLOGIE.pdf>
- Phillips, V. (2000). Skeletal Identification by Facial Reconstruction. *Forensic Science Communications*, 3, Paper presented at the 9th Biennial Meeting of the International Association for Craniofacial Identification, FBI, Washington, DC.
- Piedelievre, R., Fournier, E., (1963). *Médecine légale*. Éditeurs JB Baillière et fils, Paris, 1388 p.
- Piette, E., Golberg, M. (2001). *La dent normale et pathologique*, Éditions De Boeck–Wesmael, Bruxelles, 392 p.
- Prabhakar, A.R., Panda, A.K., Raju, O.S. (2002). Applicability of Demirjian's method of age assessment in children of Davanger, *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 20, p. 54-62.
- Prabhu, B, Singh, S., P N, N., (2015). Dental Prosthesis As Your Identity: a Review. *International Journal of Scientific Research*, 4, p 292-296.
- Quatrehomme, G., Cotin, S., Alunni, V., Garidel, Y., Grévin, G., Bailet, P., Ollier, A., Ayache, N. (1999). La superposition, la restauration et la reconstruction faciales : une aide à l'identification médico-légale. *Journal de Médecine Légale Droit Médicale*, 42, p.11-22.
- Quatrehomme, G, Subsol, G. (2005). Classical non-computer-assisted craniofacial reconstruction. *Computer-graphic Facial Reconstruction*, Elsevier Academic Press Edition, Boston, Paris, Amsterdam... p.15-32.
- Quatrehomme, G., Subsol, G., Van Sint Jan, S. (2011). La reconstruction faciale. *Traité de médecine légale*, 2^{ème} édition, éditions De Boeck Université, p. 687-723.
- Rajendran, V., Karthigeyan, S., Manoharan, S. (2012). Denture marker using a two-dimensional bar code. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 107, p. 207–208.
- Rallon, C. (2013). L'odontogramme. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*. Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 245-262.
- 200Rathbun, T.A., Buikstra, J.E. (1984). Personal identification: facial reproductions. *Human Identification: case studies in forensic anthropology*, Édition Thomas, Springfield, USA, p. 347-356.
- Reeson, M.G. (2001). A simple and inexpensive inclusion technique for denture identification. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 86, p. 441–442.

- Rérolle, C., Saint-Martin, P., Debouit, F., Rousseau, H., Telmon, N. (2013). Is the corticomedullary index valid to distinguish human from non human bones: a multislice computed tomography study. *Forensic Science International*, 231, p406.e1-406.e5.
- Rhine S., (1990). Non-metric skull racing. *Skeletal Attribution of Race, Methods for Forensic Anthropology*. Maxwell Museum of Anthropology, University of New Mexico, Albuquerque, p. 9-21.
- Richmond, R., Pretty, IA. (2006). Contemporary method of labeling dental prosthese - a review of the literature. *Journal of Forensic Sciences*, 51, p 1120-1126.
- Ritz-Timme, S., Cattaneo, C., Collins, M.J., Waite, E.R., Schütz, H.W., Kaatsch, H.J., Borrman, H.I. (2000). Age estimation: The state of the art in relation to the specific demands of forensic practise. *International Journal of Legal Medicine*, 113, p. 129–136.
- Sassouni, V. (1957). Palatoprint, physioprint, and roentgenotrophic cephalometry as new method human identification (Preliminary report). *Journal of Forensic Sciences*, 2, p. 428-442.
- Savio, C., Merlati, G., Danesino, P., Fassina, G., Menghini, P. (2006). Radiographic evaluation of teeth subjected to high temperatures: Eperimental study to aid identification processes. *Forensic Science International*, 158, p. 108-116.
- Schaaf, A., Le Minor, J.M. (2005). Datations d'éléments squelettiques anciens : la radiochronologie au carbone 14. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p. 53.
- Scheuer, L., Black, S.M. (2004). *The juvenile skeleton*. Elsevier Academic Press Edition, Boston, 485 p.
- Scheuer, L. (2005). Pediatric and juvenile. *Encyclopedia of forensic and legal medicine*. Elsevier Academic Press Edition, Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo, 1, p. 123-128.
- Schmitt, A. (2002). Estimation de l'âge au décès des sujets adultes à partir du squelette : des raisons d'espérer. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 14, p. 51-73.
- Scott, G.R., Turner, C.G. (1997). *The anthropology of modern human teeth. Dental morphology and its variation in recent human populations*. Cambridge University Press.
- Shaw, J.C.M. (1928). Taurodont teeth in South African races. *Journal of Anatomy*, 62, p. 476-498.
- Shetty, S., Pitti, V., Satish Babu, C. L., Surendra Kumar, G. P., Deepthi, B. C., (2010). Bruxism: A literature Review. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 10, p. 141-148.
- Soustre de Condat-Rabourdin, B., (2013). L'archéologie médico-légale : une introduction. *Archéothéma*, 27, p. 5.
- Soustre de Condat-Rabourdin, B., Toulouse, O. (2013). Le processus de transformation du cadavre. *Archéothéma*, 27, p. 18-23.
- Tavernier, J.C. (1996). Les potentialités de l'odontologie médico-légale illustrées par quatre exemples. *Sciences*, 96, p21-27.
- Telmon, N., Debouit, F., Rougé, D. (2010). Identification médico-légale. *Traité de médecine légale et de droit de la santé*, Édition Vuibert, Paris, p. 278-285.
- Testut, L., Latarjet, A. (1948). *Traité d'anatomie Humaine*, 9^{ème} édition, édition Doin, Paris, 1, p. 36.

- Thomas, H. (2009). Présentation du site internet de l'Association Française d'Identification Odontologique (AFIO). *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 9, p 39-41.
- Tilotta-Yasukawa, F., Georget, C., Collet, G., Brousseau, P. (2005a). Efficience des avis de recherche CNO/AFIO. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 2, p 85-89.
- Tilotta-Yasukawa, F., Brousseau, P., Durigon, M. (2005b). Identification par l'odontologie médico-légale : alternative aux analyses génétiques. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 2, p 73-83.
- Tilotta, F., Brousseau, P., Collet, G. (2006). Le fichier des personnes disparues : données actuelles et perspectives d'amélioration. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie*, 5, p 83-90.
- Tilotta, F. (2013). La reconstitution faciale. *Odontologie médico-légale, identification des personnes : des bases fondamentales aux experts de terrain*, Éditions Arnette – CDP, Rueil-Malmaison, p. 175-189.
- Toullec, T. (2011). *Apport de l'odontologie médico-légale dans l'estimation de l'appartenance à une population*. Thèse pour le diplôme d'Etat de Docteur en chirurgie dentaire, Université de Nantes, 88 p.
- Turner, C.G. (1981). Root number determination in maxillary first premolars for modern human populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 54, p. 59-62.
- Turner, C.G., Nichol, C.R., Scott, G.R. (1991). Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental morphological system. *Advances in Dental Anthropology*, eds. M.A. Kelley and C.S. Larson, p. 13-31. New York: Wiley-Liss.
- Van Blijenburgh, N.H., Orban, R. (1993). *Cinq milliards d'Hommes, tous parents, tous différents*. Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, p. 40.
- Vignal, J.N. (1998). Application de la méthode de Steele pour l'estimation de la taille à partir des os longs fragmentaires. Exposé de trois cas concrets. *Biométrie Humaine Et Anthropologie*, 16, p. 151-158.
- Willems, G. (2001). A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *The Journal of forensic odonto-stomatology*. 19, p. 9-17.
- Wolff, J., Lavergne, O., Rieger, J. (2005). Pathologies dentaires. *Histoire(s) de squelettes, archéologie, médecine et anthropologie en Alsace*, Édition des Musées de la Ville de Strasbourg, p.159-160.
- Yaacob, H., Nambiar, R.P., Naidu, M.D. (1996). Racial Characteristics of Human Teeth with Special Emphasis on the Mongoloid Dentition. *The Malaysian Journal of Pathology*, 18, p 1-7.
- Zichel, G. (1933). Gerichtlich - medizinische Untersuchungen an Zähnen, unter besonderer Berücksichtigung der quantitativen Bestimmung ihrer Lumineszenz. *Deutsche Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin*, 21, p 278-290.

SITES INTERNET CONSULTÉS :

Site de l'Association Française d'Identification Odontologique consulté le 18.12.2014 :

<http://www.afioasso.org/>

Site de l'Atlas of tooth Development and Eruption du Queen Mary University of

London consulté le 26.11.2014 : <https://atlas.dentistry.qmul.ac.uk/?lang=french>

Site de Besac consulté le 23.09.2014 : <http://www.besac.com/tourisme-besancon/roche-du-pretre/283.htm>

Site de Google Maps consulté le 07.10.2014 : <https://www.google.fr/maps/>

Site d'Interpol consulté le 08.01.2015 :

[http://www.interpol.int/fr/content/download/10461/74532/version/4/file/guideFR\[2\].pdf](http://www.interpol.int/fr/content/download/10461/74532/version/4/file/guideFR[2].pdf)

Site de legifrance, Code de procédure pénale ; code du patrimoine, livre V, art. L510-

I consulté le 15.09.2014 : <http://www.legifrance.gouv.fr>

Site de Le Monde.fr consulté le 24.11.2014 :

http://www.lemonde.fr/culture/article/2013/06/27/l-espece-humaine-est-homogene-a-environ-99-9_3437993_3246.html

Site du Musée d'archéologie et d'ethnologie de l'Université Simon Fraser consulté le

10.07.2014 : <http://www.sfu.museum/forensics/fra>

Site de l'Ordre National des Chirurgiens-Dentistes consulté le 09.11.2014 :

http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/uploads/media/LA_LETTRE_130.pdf

Site de la Société Suisse des Médecins-Dentistes consulté le 05.11.2014 : <http://www.sso.ch/>

Site de Wikipédia consulté le 21.09.2014 :

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Lucy_\(pal%C3%A9oanthropologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Lucy_(pal%C3%A9oanthropologie))

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau regroupant les différentes particularités des méthodes d'évaluation du sexe les plus fréquemment utilisées (D'après Fronty *et al.*, 2005 et Laborier *et al.*, 2013)

	Méthode	Application	Echantillon	Éléments d'études	Particularités	Fiabilités
MÉTHODES ODONTOMÉTRIQUE	Etude Schranz et Bartha (1963)	Non invasif Sujet vivant et décédé Adulte	1810 hommes et 2269 femmes de 19 à 50 ans	Dimensions méso-distales des incisives et canines	Grâce à l'importance numérique de leur échantillon ces indications sont utilisables pour une reconnaissance d'identité ou de paternité mais aussi dans certain cas d'hermaphrodisme	
	Fronty (1978)	Non invasif Sujet décédé Adulte	100 hommes et 100 femmes de Poitiers de 18 à 60 ans	Indice de robustesse	- Nécessite l'intégrité des couronnes de la canine inf. et de l'incisive latérale inf. - Détartrage préalable nécessaire	Avec comparaison des indices de robustesse de la canine inf. et de l'incisive latérale inf., succès à 84%
	Béquain (1985)	Non invasif Sujet décédé Adulte	276 dents provenant de sujets indo-européens, de sexe connu	Biométrie des racines dentaires définitives	Possibilité de se pratiquer sur chaque dent du bloc incisivo-canin maxillaire et mandibulaire	- Résultats positifs = 77% - groupe incisivo-canin sup. = meilleurs résultats dans la détermination du sexe masculin - groupe incisivo-canin inf. = meilleurs résultats dans la détermination du sexe féminin
	Méthode Dimodent (Fronty, Coignet et Ingrand) (1998)	Non invasif Sujet décédé Adulte	175 hommes et 175 femmes population leucoderme française	Biométrie dentaire des incisives et canines	Donne une idée de la fiabilité en fonction de P (probabilité d'être en présence d'un individu de sexe féminin)	- P tend vers 100%, denture vraisemblablement féminine - P tend vers 0%, denture vraisemblablement masculine
	Thomas, Hasser et Bitsh (2012)	Reprenne la méthode Dimodent	306 sujets		Recalcule des paramètres par logiciel si le test Dimodent conclut que c'est un homme ou indéterminé	Taux de réussite = 80% pour la femme 80% (au lieu de 33% avec la méthode de 1998) pour l'homme
MÉTHODES MIXTES	Pennaforte (1973)	Non invasif Sujet décédé		- 5 indices osseux mandibulaires - 1 indice dentaire	Si l'indice dentaire manque, il n'est pas possible de déterminer formellement le sexe mais d'en dégager une tendance	
	Rao (1988)	Non invasif Sujet décédé		- Canine inférieur - Arc canin > indice mandibulaire canin (MCI)	Dimorphisme sexuel de la canine inférieure important	- MCI > 0,285 tendance masculine avec succès de 84,3% - MCI < 0,285 tendance féminine avec succès de 87,5%
MÉTHODES OSSEUSES	Portoleau 2011	Non invasif Sujet vivant ou décédé	35 hommes et 35 femmes de 14 à 73 ans	Angle condyle-gonion-coroné (CGC)	Portoleau propose un nouveau critère osseux mandibulaire pour pallier à une éventuelle défaillance d'un indice osseux de la technique de Pennaforte	Si CGC < 26° = 80 % sont des hommes Si CGC > 30° = 100% sont des femmes
	Ceballos J.L et Rentschler E.H. (1958)	Non invasif Sujet vivant et décédé Adultes	200 sujets	Mesure anthropométriques sur le crâne		Prédiction du sexe dans 88% cas

Annexe 2 : Tableau regroupant les différentes particularités des méthodes d'évaluation de l'âge (d'après Georget *et al.*, 2007)

Sujet	Méthode	Domaine d'application					Sujet de l'étude	Analyse				Nombre de sujet étudiés	Echantillon	Précision
		In utero	Naissance	Enfant	Adulte jeune	Adulte		Examen	Radiographie	Dent entière	Dent coupée			
VIVANT / DÉCÉDÉ	<u>Bloquel (1981)</u> Travaux repris et complétés		X	X	X		Dév. Dentaire : maturation coronaire et radiculaire, fermeture apicale des dents de sagesse	X	X		140 sujets 100 sujets 197 sujets 50 sujets	Bloquel et Spilliaert Konopka Chemnais Labyt		
	<u>Crétot (1983)</u>	X	X	X			Calcification des dents	X			436 sujets	Caucasiens	Lecture par tableau	
	<u>Crétot (1983) Relevés téléradiographiques Atlas Sakher J. AlQahrani</u>	X	X	X	X		Calcification des dents		X		436 sujets	Caucasiens	Comparaison des téléradiographies	
	Tableau de croissance d'Orlovetsky	X	X	X	X		Dév. dentaire	X						
	<u>Demirjian (1973) Adaptée par Griffin et Malan (1987)</u>			X			Dév. dentaire	X						
	<u>Fronty (1995)</u>		X	X	X		Dév. Dentaire : maturation		X		83 sujets	Enfants de Montréal	Calcul par graphique	
	<u>Gustafson & Koch (1974)</u>	X	X	X			Dév. Dentaire : degré de minéralisation des dents en voie de formation (dents immatures)		X			3 à 16ans	De \pm 1 mois à \pm 12 mois	
	<u>Hume (1949)</u>		X	X			Dév. Dentaire : début de minéralisation, couronne complète, stade d'éruption et minéralisation complète de la racine		X			41 radiographies d'enfants	Encadré en fonction de l'âge	
	<u>Kvaal</u> (méthode radiographique) (1995)		X	X	X		Dév. Dentaire : éruption dentaire	X	X		93000 enfants	24 études américaines et européennes	Encadré par des écarts standards	
	<u>Moore, Fanning et Hunt (1963)</u>		X	X	X		Vieillessement : Mensuration de la pulpe de la racine et de la dent		X			Non précisé		
	<u>Nolla (1960)</u>		X	X	X		Dév. Dentaire : stade de formation coronaire et radiculaire		X			Non précisé	\pm 1 ou 2 ans	
							Dév. Dentaire : degré de calcification		X			Non précisé	Encadré en fonction de l'âge	

Schour et Massler (1941)	X	X	X	X	X	Dév. Dentaire : formation et éruption dentaire	X	Petit nombre	Enfant malades en phase terminale	± 6 mois
Ubelaker (1978)	X	X	X	X	X	Dév. Dentaire : formation et éruption dentaire	X		Non précisé	Encadré en fonction de l'âge
Bang et Ramm (1970)		X	X	X	X	Vieillessement : transparence dentaire	X	265 sujets 925 dents	Non précisé	
Benoit Lemire et Pellerin (1979)	X					Morphogénèse du germe	X		Non précisé	
Burns et Maples M.A et W.R.(1975)		X	X	X	X	Vieillessement : facteurs de Gustafson, sexe, origine ethnique, degré de parodontose, type de dent	X	267 sujets 355 dents	Floride, USA	
Collet (1996)		X	X	X	X	Vieillessement : coloration du ciment	X	45 sujets 62 dents	Martinique 8 à 93 ans	Fourchette d'âge, ± 5ans
Dalitz (1962)			X	X	X	Vieillessement : attrition, parodontose, dentine secondaire, transparence radiculaire	X		Non précisé	
Emery (1973)			X	X	X	Vieillessement : abrasion, parodontose, dentine secondaire, apposition cémentaire, résorption radiculaire, transparence radiculaire	X	45 sujets 102 dents		
Gustafson (1947) Reprise en 1979 et 1989		X	X	X	X	Vieillessement : abrasion, parodontose, dentine secondaire, apposition cémentaire, résorption radiculaire, transparence radiculaire	X	41 sujets	Non précisée	± 3,63 mais après vérification erreur de ± 7,03
Johanson (1971)		X	X	X	X	Vieillessement : attrition, dentine secondaire, parodontose, cémentose, résorption radiculaire, transparence dentinaire		46 sujets 162 dents	Non précisé	± 5,16
Kvaal et Solheim (1994)		X	X	X	X	Vieillessement : translucidité radiculaire, rétraction ligamentaire, pulpe, longueur de la racine	X		Non précisé	Selon la dent de 10,15 à 14,51
Lamendin (1990)		X	X	X	X	Vieillessement : translucidité radiculaire, parodontose	X	191 sujets 276 dents	Français	Erreur moyenne ≈ 6,5 à 8,2 ans selon étude
Maples (1978)		X	X	X	X	Vieillessement : transparence radiculaire, dentine secondaire		Idem Burns Maples	Idem Burns et Maples (1975)	± 6,8 à 12,2 ans
Miles (1963)		X	X	X	X	Vieillessement : transparence radiculaire		118 dents		33% de résultats exacts à ± 3 ans

DÉCÈDE

Annexe 3 : Tableau récapitulatif des méthodes d'estimation de l'âge à partir du cément (D'après Georget *et al.*, 2007)

Méthodes	Application	Altération de la dent	Echantillon	Facteurs exploités
Zander et Hurzeler (1958)	Sujet décédé De l'adolescent à la personne âgée	Section transversale de 80 µm	Personnes âgées de 11 à 76 ans, dans le Minnesota	Épaisseur du cément sur des dents exemptes de problèmes parodontaux
Azaz et Nitzan (1977)	Sujet décédé De l'adolescent à la personne âgée	Section longitudinales de 25 mm	Personnes âgées de 9 à 70 ans	Surface du cément par rapport à la surface radiculaire
Soussa, Stott et Alves (1999)	Sujet décédé De l'adolescent à la personne âgée	Section transversale de 100 µm	11 hommes et 6 femmes décédés de 23 à 77 ans ayant vécu au Texas	Anneaux du cément

Annexe 4 : Lettre du Dr. N. Hubert à Mr. T. Hirth, Substitut du Procureur de la République



CENTRE HOSPITALIER RÉGIONAL UNIVERSITAIRE DE BESANCON

SERVICE DE MÉDECINE LÉGALE ET DE VICTIMOLOGIE UNITÉ MÉDICO-JUDICIAIRE

Chef de service :
Professeur Jean-Luc CROPARD

Praticiens Hospitaliers :
Docteur Nicolas HUBERT
Docteur Sébastien GRIGNARD
Docteur Frédéric LOCKNER
Docteur Fabienne GRENIER
Docteur Elisabeth MARTIN

Psychologue :
Madame Priscilla COUTELIER

Besançon, le 10 février 2014

Monsieur Thomas HIRTH
Substitut du Procureur de la République
TRIBUNAL DE GRANDE INSTANCE
BP 459
25019 BESANCON CEDEX

Monsieur le Procureur,

J'ai récemment été sollicité par Monsieur Hugo GRELET, étudiant en chirurgie dentaire à Strasbourg, afin de codiriger son travail de thèse de Docteur en chirurgie dentaire.

Je souhaiterais lui soumettre un sujet portant sur l'odontologie médico-légale au travers d'un cas concret traité par votre Parquet. Il s'agit de cette découverte d'ossements faite en 2011 au pied du belvédère de La Roche du Prêtre pour laquelle nous n'avons toujours pas établi l'identification malgré une étude anthropologique et différentes investigations menées par la Gendarmerie.

L'idée serait de diffuser le relevé dentaire post-mortem de cette personne dans différentes revues spécialisées en chirurgie dentaire de manière à augmenter les chances de connaître l'identité de cette personne.

Je vous joins le projet de thèse de cet étudiant, en espérant que vous apporterez une réponse favorable à cette initiative.

Je reste à votre entière disposition et je vous prie d'agréer, Monsieur le Procureur, l'expression de ma considération distinguée.

Docteur Nicolas HUBERT

Consultations de Médecine Légale
Hôpital Saint-Jacques
Docteur Nicolas HUBERT
CHU de BESANCON

Hôpital Saint Jacques - 2, place Saint Jacques - 25030 BESANCON CEDEX
Secrétariat : 03.81.21.83.95 (ou poste 18395) - Fax : 03.81.21.84.95

Annexe 5 : Réponse du Substitut du Procureur de la République, Mr. T. Hirth au Dr. N. Hubert



TRIBUNAL DE GRANDE INSTANCE DE BESANCON
Bureau d'ordre
1 rue Mégevand
BP 459
25019 BESANCON Cedex
Tél : 03.81.61.68.28 / 60.52 / 68.46

DOCTEUR NICOLAS HUBERT
CONSULTATIONS MÉDECINES LÉGALES
CHU DE BESANCON
2 PLACE ST JACQUES
25030 BESANCON CEDEX

Votre courrier du 10/02/2014

Numéro de parquet 11312000075
découverte d'ossements humains

Docteur Hubert,

Vous sollicitez la possibilité de consulter le dossier établi suite à la découverte d'ossements en 2011 au pied du Belvédère de la Roche du Prêtre, classé le 08 février 2011 : absence d'infraction.

J'ai l'honneur de vous aviser de mon autorisation à consulter ce dossier cité en références afin de permettre à Monsieur Hugo GRELET étudiant en chirurgie dentaire de réaliser sa thèse et son projet.

Veuillez agréer Docteur, ma considération distinguée

Thomas HIRTH
Substitut du Procureur,

Annexe 6 : Mise en page de l'avis de recherche

DOUBS

Découverte d'ossements en avril 2011, en Franche-Comté, au pied du Belvédère de la Roche du Prêtre.

Signalement

Sexe : masculin

Age estimé : 60 ans

Type : européen

Datation de la mort : inconnue



Renseignements

Tous renseignements susceptibles de permettre l'identification de la personne sont à adresser à :

Monsieur Cyrille PAGNOZ, Adjudant-Chef

TIC en résidence à la BDRIJ du Doubs – 31 rue de Trépillot 25000 BESANÇON

Tél : +333-81-40-51-38 - fax : +333-81-40-51-40

Éléments dentaires importants

Tartre, prothèses fixées multiples en alliage métallique non précieux

Maxillaire

17 couronne métallique, traitement endodontique, lésion péri-apicale

16 couronne métallique, traitement endodontique

15 couronne métallique, screw-post

14 couronne métallique, inlay-core

12 amalgame palatin

23 composite vestibulaire, caries mésiale et distale

24 couronne métallique, traitement endodontique

25 couronne métallique, screw-post, carie distale

27 couronne métallique, traitement endodontique

Dents absentes *ante mortem* : 18, 28 et 26

Dents absentes *post mortem* : 13, 11, 21 et 22

Mandibule

37 couronne métallique, inlay-core certainement à clavette, carie distale

36 couronne métallique, traitement endodontique, carie distale

35 reconstitution composite avec ancrage screw-post mais sans reconstitution coronaire prothétique

34 amalgames occluso-mésial et occluso-distal, composite vestibulaire, caries mésiale et distale

33 composite vestibulo-distal

31 et 41 usures des bords incisifs avec obliquité mésiale

43 doute sur composite distal

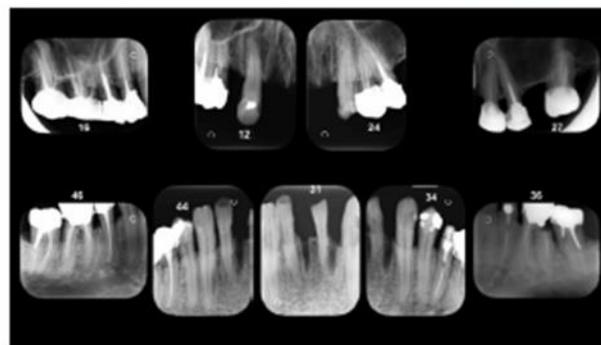
44 composite vestibulaire et amalgame occluso-distal

45 couronne métallique, traitement endodontique

46 couronne métallique, traitement endodontique, caries mésiale et distale

47 couronne métallique, inlay-core

Dents absentes *ante mortem* : 38 et 48



Annexe 7 : Version française de l'avis de recherche parue dans la SSO en mai 2014

626 L'ACTUALITÉ EN MÉDECINE DENTAIRE

DOUBS

Découverte d'ossements en avril 2011, en Franche-Comté, au pied du Belvédère de la Roche du Prêtre.



Signalement

Sexe: masculin
 Age estimé: 60 ans
 Type: européen
 Datation de la mort: inconnue

Éléments dentaires importants

Tartre, prothèses fixées multiples en alliage métallique non précieux

Maxillaire

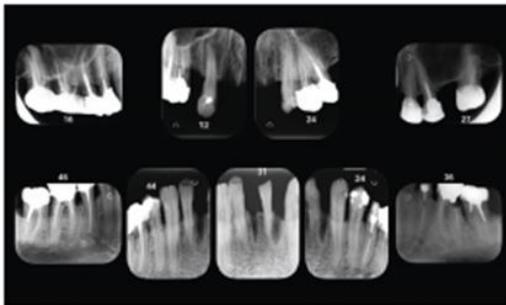
- 17 couronne métallique, traitement endodontique, lésion périapicale
- 16 couronne métallique, traitement endodontique
- 15 couronne métallique, screw-post
- 14 couronne métallique, inlay-core
- 12 amalgame palatin
- 23 composite vestibulaire, caries mésiale et distale
- 24 couronne métallique, traitement endodontique
- 25 couronne métallique, screw-post, carie distale
- 27 couronne métallique, traitement endodontique
- Dents absentes *ante mortem*: 18, 28 et 26
- Dents absentes *post mortem*: 13, 11, 21 et 22

Renseignements

Tous renseignements susceptibles de permettre l'identification de la personne sont à adresser à:
 Monsieur Cyrille PAGNOZ, adjudant-chef
 TIC en résidence à la BDRJ du Doubs
 31, rue de Trépillot, 25000 BESANÇON
 Tél. +333-81-40-51-38
 Fax +333-81-40-51-40

Mandibule

- 37 couronne métallique, inlay-core certainement à clavette, carie distale
- 36 couronne métallique, traitement endodontique, carie distale
- 35 reconstitution composite avec ancrage screw-post, mais sans reconstitution coronaire prothétique
- 34 amalgames occluso-mésial et occluso-distal, composite vestibulaire, caries mésiale et distale
- 33 composite vestibulo-distal
- 31 et 41 usures des bords incisifs avec obliquité mésiale
- 43 doute sur composite distal
- 44 composite vestibulaire et amalgame occluso-distal
- 45 couronne métallique, traitement endodontique
- 46 couronne métallique, traitement endodontique, caries mésiale et distale
- 47 couronne métallique, inlay-core
- Dents absentes *ante mortem*: 38 et 48



Annexe 8 : Version allemande de l'avis de recherche parue dans la SSO en décembre 2014

SUCHANZEIGE

Umstände: Knochen wurden im April 2011 in der Franche-Comté (France – 25), am Fusse des Belvédère de la Roche du Prêtre entdeckt.



Beschreibung

Geschlecht: männlich
 Alter: ungefähr 60 Jahre
 Typ: europäisch
 Todesdatum: unbekannt

Informationen

Jede mögliche Information bezüglich einer Identifizierung der Person sollten an Herrn Cyrille PAGNOZ gerichtet werden:
 Monsieur Cyrille PAGNOZ, Adjudant-Chef
 TIC en résidence à la BDRJ du Doubs
 31, rue de Trépillot, 25000 BESANÇON (France)
 Tel. +333-81-40-51-38
 Fax +333-81-40-51-40

Wichtige Elemente des Zahnstatus

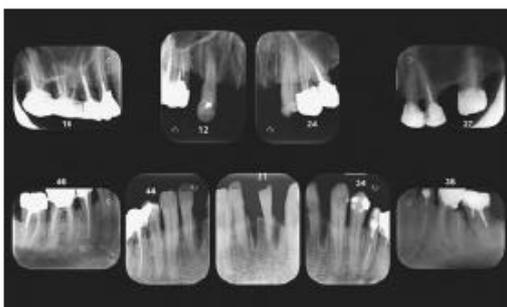
Zahnstein, multipler Kronenersatz aus Nichtedelmetall

Oberkiefer

- 17 Metallkrone, Wurzelbehandlung, Wurzelspitzenaufhellung
- 16 Metallkrone, Wurzelbehandlung
- 15 Metallkrone, Screw-Post
- 14 Metallkrone, Inlay-Core
- 12 Amalgamfüllung Palatinal
- 23 Kompositefüllung Buccal, Karies mesial und distal
- 24 Metallkrone, Wurzelbehandlung
- 25 Metallkrone, Screw-Post, Karies distal
- 27 Metallkrone, Wurzelbehandlung
- fehlende Zähne *ante mortem*: 18, 28 und 26
- fehlende Zähne *post mortem*: 13, 11, 21 und 22

Unterkiefer

- 37 Metallkrone, Inlay-Core, wahrscheinlich mit zweiteiliger Stiftstumpfaufbau, Karies distal
- 36 Metallkrone, Wurzelbehandlung, Karies distal
- 35 Kompositerekonstruktion mit Screw-Post-Wurzelretention, aber ohne prothetische Kronenrekonstruktion
- 34 Amalgam okkluso-distal und okkluso-mesial, Kompositefüllung buccal, Karies mesial und distal
- 33 Kompositefüllung bucco-distal
- 31 und 41 Abrasion der mesialen Inzisalkanten
- 43 Zweifel an Kompositefüllung distal oder Zahnschmelzdefekt
- 44 Kompositefüllung buccal und Amalgam okkluso-distal
- 45 Metallkrone, Wurzelbehandlung
- 46 Metallkrone, Wurzelbehandlung, Karies mesial und distal
- 47 Metallkrone, Inlay-Core
- fehlende Zähne *ante mortem*: 38 und 48



Annexe 9 : Réquisition

GENDARMERIE NATIONALE					
Région de Gendarmerie de Franche Comté Division des Opérations - Pôle Police Judiciaire BDRIJ - Cellule d'Investigation Criminelle BR PONTARLIER				ENQUÊTE PRÉLIMINAIRE	
				PROCÈS-VERBAL DE RÉQUISITION	
<i>Code unité</i>	<i>Nmr P.V.</i>	<i>Année</i>	<i>Nmr dossier justice</i>	<i>Nmr pièce</i>	<i>N° feuillet</i>
11450	00102	2014			1 / 1

Le mardi 08 avril 2014, Nous soussigné Adjudant Chef **PAGNOZ Cyrille**, Officier de Police Judiciaire, technicien en identification criminelle, en résidence à la BDRIJ de BESANCON

Vu les articles 16 à 19 et 75 à 78 du Code de Procédure Pénale. Nous trouvant au bureau de notre unité à 25000 BESANCON, rapportons les opérations suivantes :

Magistrat autorisant la réquisition :

M HIRTH Thomas, Substitut du Procureur de la République à BESANCON 25000.

Article prévoyant la réquisition : Article 77-1 du code de procédure pénale

REQUÉRONS : M , *Président du Conseil de l'Ordre des Chirurgiens Dentistes, 22 rue Emile MENIER, BP 2016, 75761 PARIS Cedex 16 -----*

MISSION :

Bien vouloir diffuser dans la revue LA LETTRE le document établi par Hugo GRELET, agissant dans le cadre d'une découverte d'éléments osseux et dentaires, aux fins d'identification de la personne.

Rappelons que :

- *Le secret professionnel ne peut être opposé, sauf motif légitime, pour refuser de répondre à la présente réquisition.*

- *Le fait de s'abstenir de répondre dans les meilleurs délais à la présente réquisition est puni d'une amende de 3750 euros. Les personnes morales en sont responsables pénalement, dans les conditions prévues par l'article 121-2 du code pénal.*

- *Le destinataire de la présente réquisition est dépositaire d'une information protégée par le secret de l'enquête judiciaire, dont la révélation est réprimée par l'article 434-7-2 du code pénal.*

-

ENVOI DE LA RÉQUISITION : courrier

RETOUR DE LA RÉQUISITION :

PERSONNE RÉCEPTIONNANT LA RÉQUISITION : _____

Déclaration concernant la réquisition :

() Accepte la mission et ne prête pas serment (art.157 CPP)

() Accepte la mission et prête serment d'apporter son concours à la justice en son honneur et conscience.

() Refuse la mission et prend connaissance des sanctions encourues.(art.R642-1 du CP et 60-1, 60-2 du CPP)

La personne requise

Date & Heure de réception:

L'Officier de Police Judiciaire



Le mémoire de frais sera adressé selon les références suivantes :

Destinataire : T.G.I de BESANCON 25000 Tribunal de Grande Instance 1 rue Mégevand

Coordonnées de l'OPJ requérant : Adjudant Chef PAGNOZ Cyrille, - BDRIJ CIC 31 rue de Trépillot 25000 BESANCON

NOTA : Joindre une copie de la réquisition au mémoire de frais

Avis de recherche AFIO/CNO

Circonstances : Découverte d'ossements en avril 2011, en Franche-Comté, au pied du Belvédère de la Roche du Prêtre (25)

Signalement : Sexe : masculin
Âge estimé : 60 ans
Type : européen
Datation de la mort : inconnue

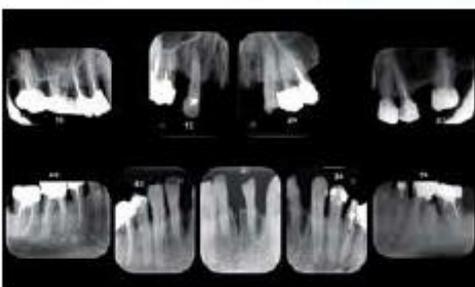
Renseignements

Tous renseignements susceptibles de permettre l'identification de la personne sont à adresser à :

Monsieur Cyrille PAGNOZ, adjudant-chef

TIC en résidence à la BDRIJ du Doubs – 31, rue de Trépillot – 25000 BESANÇON

Tél. : +333 81 40 51 38 – fax : +333 81 40 51 40



Éléments dentaires importants :

Tartre, prothèses fixées multiples en alliage métallique non précieux

Mandibule

- 37 couronne métallique, *inlay-core* certainement à clavette, carie distale
 - 36 couronne métallique, traitement endodontique, carie distale
 - 35 reconstitution composite avec ancrage *screw-post* mais sans reconstitution coronaire prothétique
 - 34 amalgames occluso-mésial et occluso-distal, composite vestibulaire, caries mésiale et distale
 - 33 composite vestibulo-distal
 - 31 et 41 usures des bords incisifs avec obliquité mésiale
 - 43 doute sur composite distal
 - 44 composite vestibulaire et amalgame occluso-distal
 - 45 couronne métallique, traitement endodontique
 - 46 couronne métallique, traitement endodontique, caries mésiale et distale
 - 47 couronne métallique, *inlay-core*
- Dents absentes *ante mortem* : 38 et 48

Maxillaire

- 17 couronne métallique, traitement endodontique, lésion péri-apicale
 - 16 couronne métallique, traitement endodontique
 - 15 couronne métallique, *screw-post*
 - 14 couronne métallique, *inlay-core*
 - 12 amalgame palatin
 - 23 composite vestibulaire, caries mésiale et distale
 - 24 couronne métallique, traitement endodontique
 - 25 couronne métallique, *screw-post*, carie distale
 - 27 couronne métallique, traitement endodontique
- Dents absentes *ante mortem* : 18, 28 et 26
Dents absentes *post mortem* : 13, 11, 21 et 22

Annexe 11 : Tableau de comparaison avec Plass Data et le moteur de recherche odontologique (d'après Bardou-Coudert, 2009).

	<u>Plass data software</u> Société danoise	<u>Moteur de recherche odontologique</u> Ordre national des chirurgiens-dentistes (France)
Définition	Logiciel dédié à l'identification des personnes disparues et des victimes de catastrophe de masse	Outil d'accès aux dossiers médicaux <i>ante mortem</i> (AM), à partir des données odontologiques des victimes unitaire ou de masse, permettant de répondre aux avis de recherche.
Utilisateurs	Interpol, Europol et pour chaque pays : Police et Gendarmerie scientifiques, service santé des armées etc.	Les praticiens : chirurgiens-dentistes, stomatologistes, à la demande de l'autorité judiciaire, Police, Gendarmerie, service santé des armées ou des Ordre professionnels.
Nombre annuel d'identifications	En France, quelques dizaines de victimes de catastrophes : crash, tsunami etc.	Environ un millier de victimes unitaires ou de masse, non identifiées, quelque soit l'état du corps et de la cause du décès.
Cadre anatomique	Général : le corps entier de la victime	Spécifique : dents et maxillaire de la victime
Méthode	Établir et gérer une base de données : description physique, taille, poids, âge, sexe, vêtements, bijoux, effets personnels, cicatrices, ADN, dents, empreintes digitales...	Établir et gérer une base de données odontologiques : numériser ces données selon l'odontogramme numérique de Pierre Fronty qui les classe dans une arborescence logique, chronologique et univoque.
Données dentaire	Dental data list : liste d'une centaine de données classées selon certains critères : prothèses, soins, occlusion, matériau, état de la dent etc. Notation par abréviation : 3 lettres en langue anglaise pour chaque donnée. Nomenclature FDI des dents	L'odontogramme numérique est composé de 478 caractères : 10 non dentaires (sexe âge) + 468 caractères dentaires hiérarchisés selon ce constat : chaque dent est présente (saine, malade ou traitée), absente (non remplacée ou remplacée) ou expulsée <i>post mortem</i> (PM) Notation numérique et alphanumérique Nomenclature FDI des dents
Domaine de recherche	Uniquement comparatif : la comparaison n'est possible que si l'enquête apporte une identité présumée.	Comparatif et estimatif : l'enquête n'apporte aucune identité présumée, recours au moteur de recherche : la comparaison devient possible.
Principe	Recueil des données <i>PM</i> puis recueil de données <i>AM</i> si elles sont accessibles. Enfin comparaison	Saisie des données <i>PM</i> , recherche des dossiers <i>AM</i> chez les praticiens (moteur), puis comparaison numérique des données odontologiques <i>AM</i> et <i>PM</i> .