# Intérêt de la reconstruction faciale dans l'identification d'une victime

Anne-Sophie Gervasi

▶ **To cite this version:**

Anne-Sophie Gervasi. Intérêt de la reconstruction faciale dans l'identification d'une victime. Sciences du Vivant [q-bio]. 2010. hal-01738977

**HAL Id: hal-01738977**
**https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01738977**

Submitted on 20 Mar 2018

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

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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

ACADEMIE DE NANCY-METZ

UNIVERSITE HENRI POINCARE NANCY 1
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Thèse N° : 3173

Année 2010

**THESE**

pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR
EN CHIRURGIE DENTAIRE**

par

Anne-Sophie GERVASI
Née le 3 Décembre 1983 à Metz (57)

# INTÉRÊT DE LA RECONSTRUCTION FACIALE DANS L'IDENTIFICATION D'UNE VICTIME

Présentée et soutenue publiquement le 14 janvier 2010

Examinateurs de la thèse:

| | | |
|---|---|---|
| M. le Professeur J.P. ARTIS | Professeur 1er Grade | Président |
| M. le Docteur F. JANOT | Maître de conférences | Juge |
| M. le Docteur P. BRAVETTI | Maître de conférences | Juge |
| M. le Docteur J.M. MARTRETTE | Maître de conférences | Juge |

*Par délibération en date du 11 décembre 1972,*
*la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que*
*les opinions émises dans les dissertations*
*qui lui seront présentées*
*doivent être considérées comme propres à*
*leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner*
*aucune approbation ni improbation*

**A Notre Président:**

**Monsieur le Professeur Jean-Paul ARTIS,**

Chevalier de l'Ordre National du Mérite
Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Sciences Odontologiques
Docteur de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg
Habilité à diriger des Recherches
Professeur 1er grade
Sous-section: Chirurgie buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation

*Vous nous faites le grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse.*

*Nous avons eu la chance de profiter de vos qualités professionnelles durant nos stages au sein du service de Chirurgie buccale de la Faculté d'Odontologie.*

*Veuillez trouver ici le témoignage de nos remerciements les plus sincères.*

**A Notre Juge,**

**Monsieur le Docteur Pierre BRAVETTI,**

Docteur en Chirurgie Dentaire
Doyen de la Faculté d'Odontologie de l'Université Henri Poincaré, Nancy-I
Docteur de l'Université René Descartes de Paris V
Maitre de Conférences des Universités
Responsable de la sous-section: Chirurgie buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie et Réanimation

*Nous avons toujours pu compter sur votre disponibilité et nous vous sommes particulièrement reconnaissant pour votre patience et vos précieux conseils.*

*Nous avons eu la chance de profiter de vos qualités humaines et professionnelles durant notre cursus universitaire et nos expériences associatives.*

*Veuillez trouver ici le témoignage de notre gratitude et de notre estime.*

**A Notre Juge,**

**Monsieur le Docteur Francis Janot**

Docteur en chirurgie dentaire
Docteur en égyptologie
Habilité à diriger des recherches
Professeur associé
Ancien membre scientifique de l'IFAO du Caire

*Nous tenons à vous remercier de nous avoir permis de réaliser ce travail.*

*Nous tenons à vous remercier pour nous avoir fait découvrir et apprécier la Médecine Légale. Nous sommes très heureux de partager avec vous ce moment solennel qui clôture nos études.*

*Veuillez trouver ici toute l'expression de notre gratitude.*

**A Notre Juge,**

**Monsieur le Docteur Jean-Marc Martrette,**

Docteur en Chirurgie Dentaire
Vice Doyen à la pédagogie
Docteur en Sciences Pharmacologiques
Maître de Conférences des Universités
Sous-section: Sciences biologiques (Biochimie, Immunologie, Histologie, Embryologie, Génétique, Anatomie pathologique, Bactériologie, Pharmacologie)

*Vous nous avez fait l'honneur de corriger et de juger ce travail.*

*Nous vous remercions de l'attention et de l'intérêt que vous y avez porté.*

*Trouvez ici le témoignage de notre profonde reconnaissance e de toute notre estime.*

A ma mère,
Tout ce que tu as pu me donner pendant toutes ces années méritent largement une page entière de remerciements. Ce travail est finalement le tien, car il n’aurait pu être réalisé sans ton soutien inébranlable. Je t’aime

A mes grands parents,

Voilà, je la passe ma thèse! Merci d’avoir été un repère pour moi toutes ces années

A Grand père,

J’aurais aimé que tu sois là

A Isabelle, Louis et Hugo,

Attention, la salle est remplie de dentistes... Merci pour cette énorme aide sur ce travail et pour votre oeuvre en général

A mon père,

A Danièle, Nicolas, Tom, Fanny et Lou,

A Pierre, Marie-Jo, Olivier, Jérome, Carole et leurs nouvelles petites familles respectives

A Philippe,

A Lorraine,

Ca doit être un grand jour, je t’appelle Lorraine (mais bon l’autre surnom, c’est pas possible à cet endroit!). Merci pour toutes ces années et merci d’avance pour celles à venir, elles ne peuvent être que belles

Aux «moches» de Metz:

Christophe, Vincent, Fred, Clotaire, Manu et Flo
Comme dirait Manu, dans 5 ans on ne se parlera plus, mais restez quand même pour le pot!
Difficile de vous dissocier finalement puisque vous êtes comme une seconde famille

A Julien,

J’aurais aimé aussi que tu sois là

Aux amis de la promo:

Caro et Mathieu,
Si vous allez vivre dans les Vosges, ce sera dur, mas je viendrai quand même vous voir, j’tiens trop à vous! Mais essayez de choisir une maison avec l’eau courante...

Adrien, ou Papa, je ne sais plus bien...!
Si je garde un si bon souvenir de cette année de corpo, c’est en grande partie grâce à toi. J’aurais aimé t’offrir un morceau de voiture de collection pour te témoigner de ma gratitude...

Anaëlle,
Merci pour tous ces grands moments d'apprentissage (que ce soit en prothèse ou en matière de frigo) ou de rigolade, je ne sais plus trop! Et puis, je lèverai mon verre tout à l’heure à ceux à venir.

Cyrielle,
Coooquine! Si un jour je me retrouve sous les ponts, au moins je saurais que je peux venir chez toi! Et c'est rassurant. Même si je me ferai peut être agresser par un chat que nous qualifierons d'enveloppé...

Aline,
J'ai tenu bon en P1 grâce à toi, je me suis retrouvée en dentaire un peu grâce à toi aussi, alors merci! Mais surtout merci d'être là à travers toutes ces années. Pas de panique, il n'y a pas de bolognaise au pot...

Fred et Carine,
Pour les prochaines vacances, on part où?! Fred, ne ris pas trop pendant cette journée, on sait jamais..!

Sophie,
Bon ben j'suis aussi stressée que toi, mais l'avantage c'est que j'espère que ça se passera aussi bien!

Marion,
Je m'interroge ouvertement: comment sais tu tout ce que tu sais? Ca m'épate toujours!

Hélène,
Je l'écris: ce sont les autres qui ne sont pas sympa avec toi!

Pierre,
Le phénomène en action...!

Les Jumeaux,
Merci pour les bonnes soirées rue de la Hache et pour Colette Renard

A la congrès Team, Alix et Bruno:
On a ramé, on a raqué mais on l'a fait! Je ne l'aurais pas envisagé sans vous

Aux amis des autres promos:
Caro,
J'ai encore l'espoir qu'un jour, j'aie autant d'énergie que toi! J'ai connu beaucoup de gens qui sont là aujourd'hui grâce à toi alors, comment résumer ces années autrement que vivement les prochaines? Bondissez!!

Milie,
Un modjo j'espère bien gardé!

Noun,
Pour les phéromonisations et les «mises en poubelles»

Bob, Sophie et Bobinette,
La fabuleuse (fabulous?) famille André! Vous êtes formidable, ne changez pas!

Coach,
Je n’aurais pas espéré meilleur parrain!

Damien,
Tu nous as «appris» tout ce qu’on avait besoin de savoir pour passer de belles années d’étude et c’est réussi alors merci

François,
On a passé beaucoup de vendredi après-midi à expérimenter la machine à café plutôt que le collage dentinaire mais c’était toujours agréable, dans les deux cas

Remi,
«Pas de problème, d’accord, je te le fais»

Tom Tom,
Et ben voilà Mamie passe sa thèse! J’espère que tu retiendras de moi mes nombreux enseignements du mercredi matin... ou pas

A la Thionville Team: Nourredine, Typhaine et Jérome
On a bossé, certes, mais je me demande: A-t’on plus ri ou plus travaillé?

Aux amis du reste de la France, que dis-je, du Monde:
Mims,
Je suis bien contente de savoir que je ne suis pas une espèce unique! Quels jours pour le marché?

Sev,
Peut on jouer au caps avec du ti’punch?

Franklin,
La classe dijonnaise...

Charly,
Maintenant mon langage quotidien est parsemé de tes expressions: comme quoi ta mission sociale dans l’Est fonctionne

Aux bureaux des 2 années de corpo auxquelles j’ai eu la chance de participer

Aux bureaux du BVE des années qui m’ont supporté

A mes binômes: ceux de 5ème année, pour leur patience et ceux de 4eme année pour... leur patience aussi

A ceux que j’oublie: désolée!

**INTERET DE LA RECONSTRUCTION FACIALE DANS L'IDENTIFICATION D'UNE VICTIME**


1. Introduction 1
   1.1. Définitions et buts de la reconstruction faciale 1
      1.1.1. L'identification médico-légale 1
      1.1.2. La reconstruction faciale 2
   1.2. Historique 3
      1.2.1. Historique de la médecine légale 3
      1.2.2. Historique de la reconstruction faciale 3

2. Anatomie cranio-faciale 6
   2.1. Structures osseuses 6
      2.1.1. Os du crâne 7
         2.1.1.1. Os frontal 7
         2.1.1.2. Os ethmoïde 8
         2.1.1.3. Os sphénoïde 9
         2.1.1.4. Os pariétal 10
         2.1.1.5. Os temporal 11
         2.1.1.6. Os occipital 12
      2.1.2. Os de la face 14
         2.1.2.1. Os maxillaire 14
         2.1.2.2. Os palatin 15
         2.1.2.3. Os zygomatique 16
         2.1.2.4. Os nasal 16
         2.1.2.5. Os lacrymal 17
         2.1.2.6. Cornet nasal inférieur 17
         2.1.2.7. Vomer 17
         2.1.2.8. Mandibule 18
         2.1.2.9. Os hyoïde 19
   2.2. Structures musculaires 20
      2.2.1. Muscles manducateurs 22
         2.2.1.1. Muscles élévateurs de la mandibule 22
         2.2.1.2. Muscles abaisseurs de la mandibule 25
      2.2.2. Muscles peauciers de la tête 28
         2.2.2.1. Muscles annexés au pavillon de l'oreille 28
         2.2.2.2. Muscles annexés au nez 29
         2.2.2.3. Muscles des paupières 31
         2.2.2.4. Muscles annexés à l'orifice buccal 33
   2.3. Craniométrie 35
   2.4. Céphalométrie 46
      2.4.1. Les points 48
      2.4.2. Les lignes et les plans 50
      2.4.3. Analyse de George 53

3. La reconnaissance des visages 56
3.1. Importance du visage 56
3.2. Le mécanisme de reconnaissance des visages 58
3.2.1. Visage ou objet? 58
3.2.1.1. Mécanisme de perception 58
3.2.1.2. Catégorisation des visages 59
3.2.2. Analyse virtuelle du visage 59
3.2.2.1. Définition 59
3.2.2.2. Opérations facultatives 59
3.2.2.3. Voie principale obligatoire 60
3.2.3. Reconnaissance faciale 61
3.2.3.1. L'analyse virtuelle du visage diffère-t-elle en fonction de sa familiarité? 61
3.2.3.2. Reconnaissance et identification 61
3.2.3.3. Familiarité 61
3.2.3.4. Unités de reconnaissance faciale 62
3.2.4. Des visages aux personnes et à leur nom 63
3.2.4.1. Expérience de Mac Weeny et collaborateurs (1987) 64
3.2.4.2. Méthode d'amorçage et d'interférence 64
3.2.5. Un exemple appliqué: la caricature 67
3.2.5.1. Version caricaturiste 67
3.2.5.2. Version spectateur 67

4. La superposition faciale 69
4.1. Définitions et indications 69
4.2. Techniques 70
4.2.1. Superposition photographique médico-légale 70
4.2.2. Superposition vidéo 71
4.2.3. Méthodes informatisées 71
4.3. Validation des résultats 72
4.3.1. Les problèmes posés 72
4.3.2. Les solutions proposées 72
4.3.2.1. Agrandissement 72
4.3.2.2. Orientation du crâne 73
4.3.2.3. Superposition 78
4.3.3. Validation scientifique proprement dite 78

5. La restauration faciale 79
5.1. Définition et indications 79
5.2. Techniques 80
5.2.1. Technique chirurgicale 80
5.2.2. Technique thanatopraxique 85
5.3. Restitution du résultat 90
5.3.1. Photographie 90
5.3.2. Dessin 91
5.3.3. Moulage 92
5.3.4. Restitution informatisée 94
5.4. Appropriation du résultat 95
5.5. Validation des résultats 95

6. La reconstruction faciale 96
6.1. Définition et indications 96
6.2. Epaisseurs des tissus mous 97
6.2.1. Mesures sur le cadavre 97
6.2.2. Mesures in vivo 98
6.2.3. Les variations d'épaisseurs tissulaires 100
6.2.3.1. Configuration du crâne 100
6.2.3.2. Sexe 100
6.2.3.3. Groupe ethnique 101
6.2.3.4. Age 101
6.2.3.5. Corpulence 101
6.2.3.6. Effet temps 102
6.3. Estimation des différents éléments du visage 103
6.3.1. La forme du visage 103
6.3.2. Le nez 104
6.3.3. Les yeux 112
6.3.4. La bouche 116
6.3.5. Le menton 125
6.3.6. Les oreilles 126
6.3.7. Autres éléments 127
6.3.8. Vieillissement 128
6.4. Les différentes méthodes 129
6.4.1. Méthodes bidimensionnelles manuelles 129
6.4.1.1. Dessin 129
6.4.1.2. Méthode craniographique latérale de George 140
6.4.1.3. Validation des résultats 152
6.4.2. Méthodes tridimensionnelles manuelles 153
6.4.2.1. Analyses préliminaires 153
6.4.2.2. Reconstruction faciale 165
6.4.2.3. Validation des résultats 166
6.4.2.4. Exemple 167
6.4.3. Méthodes informatisées 180
6.4.3.1. Bidimensionnelles 181
6.4.3.2. Tridimensionnelles 187

7. Applications de la reconstruction faciale en identification médico-légale 192
7.1. Diffusion des résultats 192
7.2. Restauration faciale 193
7.3. Reconstruction faciale bidimensionnelle informatisée 199
7.4. Reconstruction faciale tridimensionnelle 201
7.4.1. Manuelle 201
7.4.2. Informatisée 210

8. Conclusion 215

# INTERET DE LA RECONSTRUCTION FACIALE DANS L'IDENTIFICATION D'UNE VICTIME

# 1. Introduction

## 1.1. Définitions et buts de la reconstruction faciale

### 1.1.1. L'identification médicolégale

La perte d'identité peut survenir chez le sujet vivant (perte ou vol, volontaire ou non, des papiers d'identité, problèmes neuropsychiatriques, âge, fugue, immigration…) comme chez le sujet décédé. C'est à ce cas de figure que nous nous intéresserons ici. Pour la défunte victime, la perte identitaire peut être involontaire (décompositions, mutilation traumatique, carbonisation, squelettisation…) comme volontaire et donc globalement criminelle (mutilation, carbonisation…).
L'intérêt à rendre cette identité est triple :

- pénalement, pour entamer les procédures d'identification de l'auteur de l'infraction
- civilement pour toutes les procédures administratives comme la succession, l'assurance, le remariage…
- moralement : prendre soin de l'identification formelle des sujets décédés et permettre un travail de deuil par les proches

Normalement, le terme « identification » devrait être utilisé seulement pour désigner les identifications certaines. Mais nous distinguerons différentes sortes et catégories d'identifications.

- <u>Les sortes d'identification</u>
  - Comparative, chaque fois qu'un élément ante mortem peut être comparé à un élément post mortem
  - Reconstructive, lorsque cette comparaison n'est pas possible

- <u>Les catégories d'identification</u>
  - Certaine, ou absolue ou positive : elle ne peut être obtenue qu'avec des méthodes comparatives, utilisant une identité radiologique (comparaisons radiologiques ou odontologiques) ou une identité biologique (empreintes digitales ou génétiques).
  - Probable
  - Possible
  - Exclue

Les quatre possibilités rencontrées dans l'identification médico-légale selon Quatrehomme et collaborateurs (1999)

| QUALITE DE L'IDENTIFICATION | EXEMPLES |
|---|---|
| Identité certaine | Comparaisons radiologiques<br>Empreintes digitales<br>Empreintes génétiques |
| Identité probable | Papiers d'identité<br>Tatouage<br>Formule dentaire compatible |
| Identité possible | Cicatrices<br>Antécédents pathologiques |
| Identité exclue | Formule dentaire incompatible<br>Antécédent de fracture incompatible |

Le but des techniques d'identification est d'obtenir l'identité certaine ou l'exclusion d'identité. Les études qui aboutiront sur une identité probable ou possible devront être complétées pour obtenir la première ou la dernière catégorie.

### 1.1.2. La reconstruction faciale

Les données ante-mortem d'une victime ne sont pas toujours accessibles aux enquêteurs, si bien qu'il est impossible de faire une identification comparative .
Ce terme regroupe en réalité plusieurs procédés. Nous en distinguerons trois : **la superposition faciale, la restauration faciale et la reconstruction faciale** proprement dite.
C'est selon Quatrehomme et collaborateurs « une aide, un stimulus, un guide vers d'autres méthodes d'identification, quand toutes les autres méthodes ont échoué. » Il ne s'agit donc pas d'une identification positive. Elle consiste en retrouver les caractères généraux du visage, qui sont d'une grande variabilité. En réalisant celle-ci, on propose une identité à soumettre à une reconnaissance. Elle ne pourra être confirmée que par des techniques d'identification positive absolue, c'est-à-dire des techniques comparatives.

- La superposition faciale consiste à « superposer » la photographie d'une victime à des photographies du crâne inconnu à identifier.
- La restauration faciale : elle n'est applicable que s'il reste suffisamment de tissus mous sur le crâne de la victime pour restaurer son visage. On espérera alors une reconnaissance par des proches ou des témoins. Cette technique ne donne lieu qu'à de très rares publications.
- La reconstruction faciale proprement dite, s'applique elle, contrairement à la restauration, à un crâne sans persistance de tissus mous. Elle est le résultat d'un «melting pot» de science et de talent artistique. Plusieurs méthodes existent qu'elles soient graphiques ou plastiques, bi ou tri – dimensionnelles, informatisées ou pas. Mais toutes ces méthodes ont la

même base qui est une étude anthropologique rigoureuse grâce aux mensurations craniofaciales habituellement réalisées et aux données céphalométriques radiologiques.

Outre les applications purement légales où la reconstruction faciale est utilisée au service de la justice, cette technique est aussi appliquée pour des découvertes archéologiques ou de crânes historiques. L'objectif est alors de pouvoir comparer l'authenticité d'un tel crâne avec les dessins et illustrations existants.

## 1.2. Historique

### 1.2.1. Historique de la médecine légale

Pour Dérobert (1974), la médecine légale «s'occupe des relations immédiates ou lointaines qui peuvent exister, à l'occasion de certaines instances juridiques ou administratives, entre les faits médicaux ou biologiques et les textes législatifs ou réglementaires concernant les personnes ou la Société».

Les premières notions de médecine légale remontent à 1600 avant J.-C., où des notions de droit à la réparation apparaissent. A l'époque des Romains, les cadavres étaient exposés publiquement et tout citoyen avait le droit de donner son avis sur son identité et la cause de son décès (l'autopsie n'existait pas encore).

Plus tard les lois germaniques permettront une identification des différentes blessures introduisant la notion d'indemnités pécuniaires pour les blessures volontaires.

En 1374, la Faculté de Médecine de Montpellier obtint le droit d'ouvrir les cadavres.

Au XVIème siècle, l'Anatomie et la Physiologie se développent. Fortunato-Fedeli publia un important ouvrage qui traitait d'hygiène et de médecine légale: il y répertoriait toutes les choses qui pouvaient être rapportées par les médecins, pour des raisons civiles ou judiciaires.

La fin du XVIIIème siècle marqua la fin de la stagnation de la médecine légale depuis la fin du XVIème siècle, puisque la médecine légale fut reconnue par les facultés de médecine et enseignée comme tout autre discipline et que les médecins refirent leur apparition dans les tribunaux.

En France, la médecine légale actuelle prend ses racines avec la fondation de la Société de Médecine Légale et de Criminologie de France, en 1868, même si elle a fait de très importants progrès jusqu'à nos jours.

### 1.2.2. Historique de la reconstruction faciale

Les premières réflexions sur la reconstruction faciale viennent de l'intérêt porté aux visages de personnes d'autres époques. En effet, sur des crânes retrouvés, les premières expériences de reconstruction faciale étaient motivées par l'envie de connaître l'apparence des anciens visages. Cette motivation était commune à de nombreuses cultures, à travers les siècles et les religions.

Dans les prémices de cette technique, on peut noter l'existence d'un masque mortuaire, retrouvé dans une tombe égyptienne, datant de 1370 avant J.-C.. L'empreinte du visage était réalisée avec du plâtre et le moulage avec de la cire. Les yeux étaient fait en verre.

Mais c'est pendant la renaissance italienne que les masques mortuaires prennent toute leur importance et que la technique est perfectionnée. C'est grâce à cet engouement que les

moulages en cires arrivent dans le milieu médical. Grâce aux travaux d'Andreas Vesalius (1514-64) sur l'anatomie humaine, les modèles en cire prennent toute leur place dans les études médicales, permettant une alternative aux travaux sur les cadavres. Nous pourrons noter le rôle joué par Giulio Gaetano Zumbo (1656-1701) dans l'avancée de cette technique. Ce sculpteur italien est l'auteur de scènes présentant des cadavres dans les différents stades de la décomposition. Si ces œuvres ont tant marqué, c'est par leur grande précision scientifique. Elles sont regroupées sous le terme d' « anatomica plastica ». Ce courant s'est donc étendu au reste de l'Europe.
Tous ces travaux ont permis de comprendre que c'est la forme et les dimensions du crâne qui déterminent la musculature qui elle-même détermine la morphologie faciale.

Suivant les artistes, les anatomistes se sont intéressés à la reconstruction faciale. De façon très fréquente, des reconstructions à partir de crânes de personnes célèbres étaient réalisées. Elles étaient ensuite comparées à des portraits de ces personnages. Parmi ces travaux, on peut citer celui d'His, anatomiste allemand, qui a réalisé un buste de Jean Sebastien Bach en 1895 à partir d'un moulage de son crâne. La reconstruction a ensuite été comparée à un portrait du compositeur avec succès. Ces comparaisons ont permis de valider les études réalisées sur les mesures des tissus du visage.

[Figure 1] RECONSTRUCTION FACIALE DE JEAN-SEBASTIEN BACH
PAR WILHEIM HIS

C’est dans ce contexte qu’apparaît la reconstruction faciale appliquée à la médecine légale. On peut distinguer deux techniques selon leur origine géographique:

- Techniques russes ou morphoscopiques

C’est en 1920 que **l’anthropologue russe Gerasimov** commence à étudier la médecine légale. Il développe alors une technique de reconstruction faciale en appliquant chaque muscle du visage un à un sur le crâne, puis de les recouvrir par une couche de glaise qui représente la peau. Gerasimov divise lui-même sa technique en 2 phases : la première est dédiée à la reconstruction des muscles de la mastication et du cou, qui sont propres à la personne par leur taille, leur volume et leur forme, et la deuxième se consacre au modelage du « masque facial », qui nécessite une grande expérience.
C’est Wilton Krogman qui a apporté aux pays nord-américains les techniques européennes. Il prend une photographie de la tête d’un cadavre avant qu’il ne se décompose. Le crâne est ensuite confié à McCue et Frost, 2 sculpteurs qui réalisent la reconstruction faciale en utilisant les mesures des tissus de la face en fonction du sexe et de la race de l’individu. On compare ensuite le résultat à la photographie prise préalablement. On peut constater une bonne ressemblance et aussi son utilité en identification médico-légale.

- Techniques américaines ou morphométriques

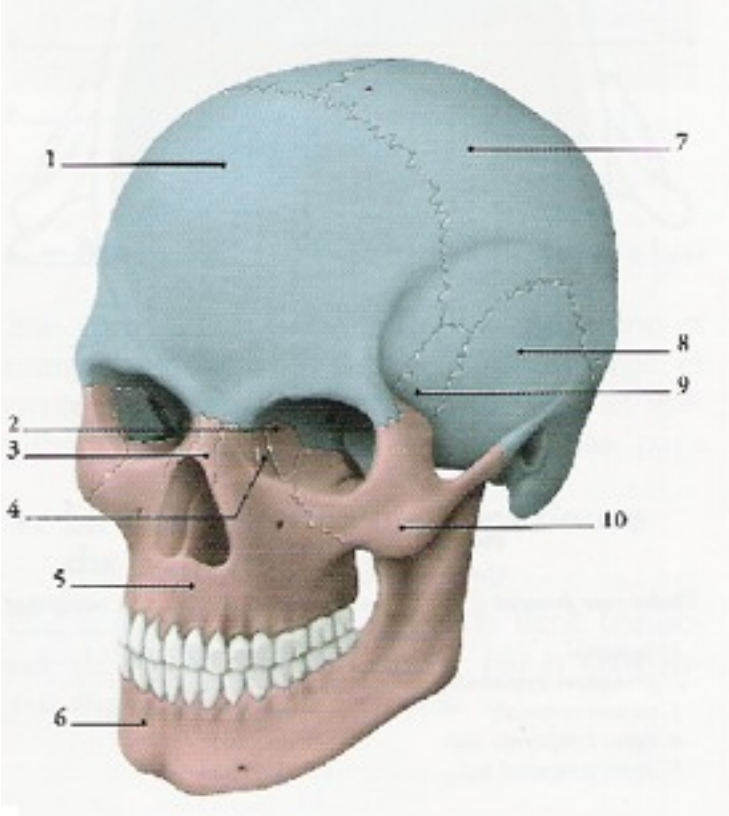
Les techniques américaines de reconstruction tridimensionnelles évoluent encore grâce à Betty Pat Gatliff qui réalise une reconstruction d’une hémi face et la complète par une image en miroir. Les mauvais résultats de ce travail permettent de mettre en évidence l’importance de l’asymétrie faciale dans la constitution du visage.
Les techniques bidimensionnelles ont réellement pris leurs marques aux Etats-Unis avec Caldwell, l’anthropologue. Cette méthode proposait d’utiliser des vues latérale et frontale grandeur nature des crânes sur lesquelles les données connues sur la profondeur des tissus pouvaient être reportées, puis de faire un dessin du visage ainsi obtenu.
Richard Neave (Angleterre) est le fondateur d’une technique combinée entre méthodes russes et américaines, améliorée depuis par Wilkinson et collaborateurs. Cette technique est dite combinée car elle utilise à la fois les épaisseurs tissulaires des méthodes américaines et les données anatomiques des techniques russes. Pour de nombreux auteurs, elle est la technique la plus précise. En effet, plus l’on dispose de données pouvant être utilisées, plus la reconstruction sera minutieuse.

Les dernières évolutions tiennent évidement compte de l’essor informatique de ces dernières décennies. Un des inconvénients des techniques manuelles est liée à la multiplicité des techniques et à l’adresse des praticiens. Un des intérêts des méthodes informatisées est de retirer cette part de subjectivité. La méthode informatisée doit réunir 3 étapes :

- l’accumulation d’informations sur le crâne à identifier par un scanner
- l’accumulation des données concernant l’individu : âge, sexe, race, taille…
- la réalisation de la reconstruction faciale.

## 2. Anatomie cranio-faciale

### 2.1. Structures osseuses



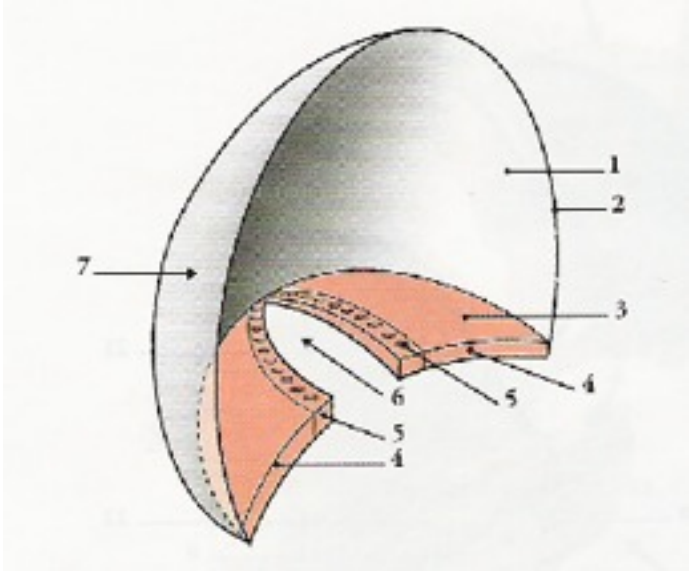

[Figure 2] OS DE LA TETE
*Bleu : les os du crâne, Rose : les os de la face*

1. Frontal
2. Ethmoïde
3. Os nasal
4. Os lacrymal
5. Maxillaire
6. Mandibule
7. Pariétal
8. Temporal
9. Sphénoïde
10. Os zygomatique

### 2.1.1. Os du crâne

#### 2.1.1.1.Os frontal

C’est un os impair, médian, symétrique situé à la partie antérieure du crâne, au dessus des cavités orbitaires et des fosses nasales.
On lui décrit deux segments : un vertical, l’écaille, et un segment horizontal, les parties nasales et orbitaires.




[Figure 3] PARTIES DE L’OS FRONTAL (vue schématique postéro latérale)

1. Ecaille (gris)
2. Bord pariétal
3. Partie orbitaire (rose)
4. Bord postérieur
5. Partie nasale
6. Incisure ethmoïdale
7. Face externe

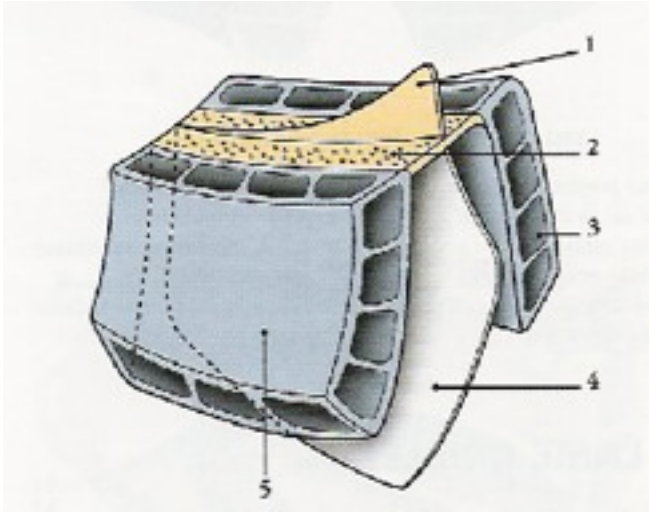
### 2.1.1.2. Os Ethmoïde

C’est un os impair, médian et symétrique situé en arrière et en dessous du frontal, et en avant du sphénoïde. Il prend part à la constitution :

- de l’étage antérieur de la base du crâne
- de la paroi interne de l’orbite
- de la paroi externe des fosses nasales

Il présente à décrire 4 parties :

- la **lame criblée** disposée horizontalement entre les labyrinthes ethmoïdaux
- la **lame perpendiculaire** verticale et médiane, attachée à la lame criblée
- les **deux labyrinthes ethmoïdaux**: masses latérales contenant les cellules ethmoïdales

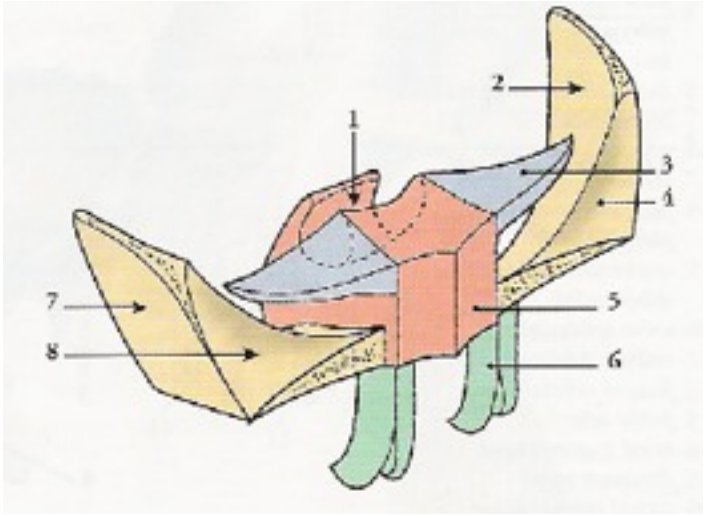



[Figure 4] PARTIES DE L’ETHMOIDE (vue schématique antérolatérale)

1. Crista galli
2. Lame criblée
3. Labyrinthe ethmoïdal
4. Lame perpendiculaire
5. Lame orbitaire

#### 2.1.1.3. L’os sphénoïde

Cet os impair, médian et symétrique s’articule avec tous les os du crâne. C’est un os essentiel au point de vue morphologique et fonctionnel. Il présente à étudier une partie médiane, le corps, au niveau duquel sont disposées trois apophyses : les petites ailes, les grandes ailes et les apophyses ptérygoïdes.

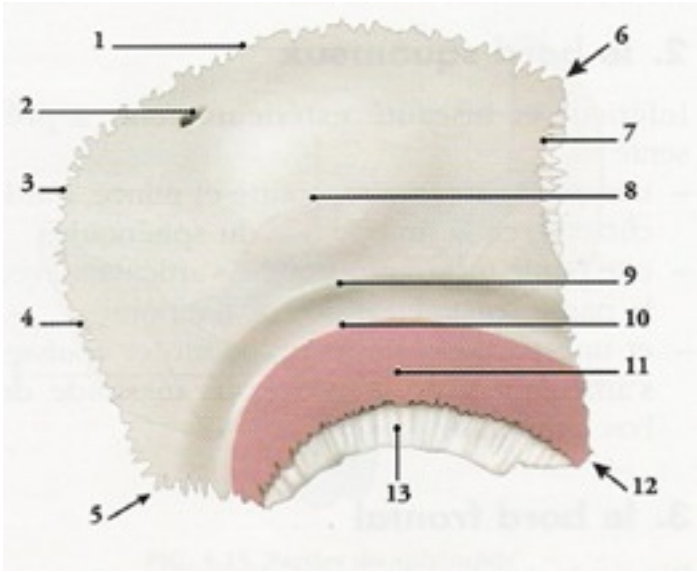



[Figure 5] PARTIES DU SPHENOIDE (vue schématique antéro-supérieure droite)

1. Selle turcique
2. Face cérébrale
3. Petite aile
4. Grande aile
5. Corps
6. Processus ptérygoïde
7. Face temporale
8. Face orbitaire

#### 2.1.1.4. Os pariétal

Cet un os pair, qui a la forme d'un quadrilatère irrégulier, présente deux faces, quatre bords et quatre angles.

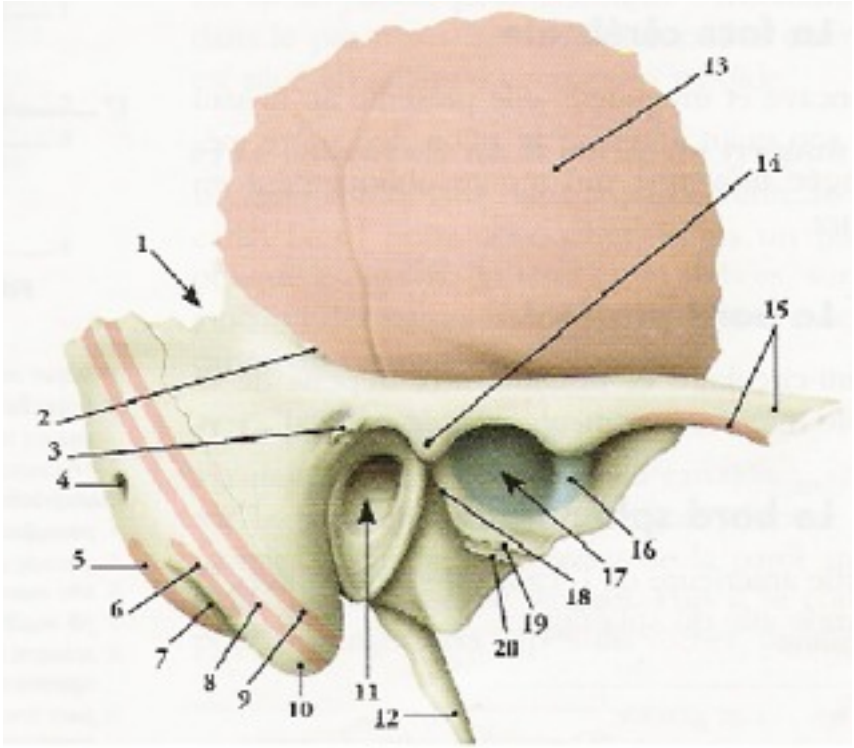



[Figure 6] OS PARIETAL DROIT (vue externe)

1. Bord sagittal
2. Foramen pariétal
3. Angle occipital
4. Bord occipital
5. Angle mastoïdien
6. Angle frontal
7. Bord frontal
8. Bosse pariétal
9. Ligne temporale supérieure
10. Ligne temporale inférieure
11. Muscle temporal
12. Angle sphénoïdal
13. Bord squameux

### 2.1.1.5. Os temporal

C’est un os pair qui renferme l’organe vestibulo-cochléaire. Il est composé de trois parties : la partie pétreuse (ou rocher), la partie squameuse et la partie tympanique, qui diffèrent embryologiquement.



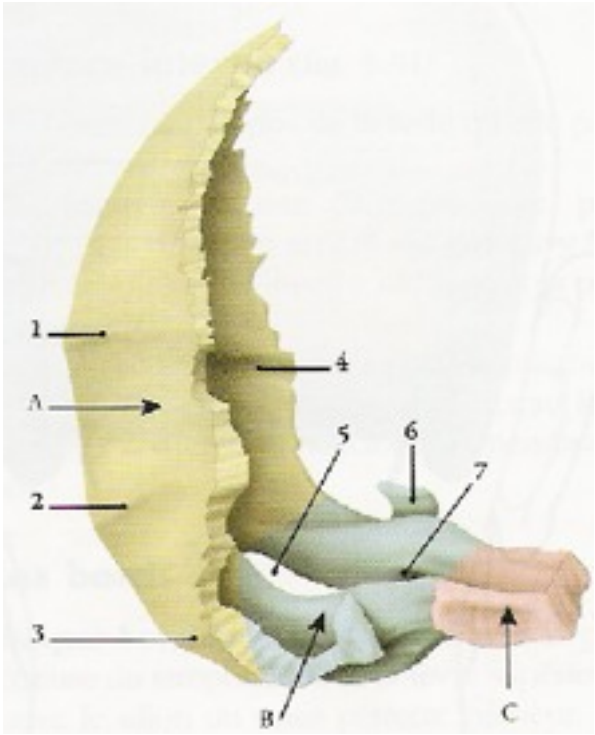

[Figure 7] OS TEMPORAL DROIT (vue externe)

1. Incisure pariétale
2. Crête supra-mastoïdienne
3. Epine et fossette supra-méatique
4. Foramen mastoïdien
5. Muscle digastrique
6. Muscle longissimus de la tête
7. Incisure mastoïdienne
8. Muscle splénius de la tête
9. Muscle sterno-cléïdo-mastoïdien
10. Processus mastoïde
11. Méat acoustique externe
12. Processus styloïde
13. Fosse temporale
14. Tubercule post-glénoïdal
15. Processus zygomatique
16. Tubercule articulaire
17. Fosse mandibulaire
18. Fissure tympano-squameuse
19. Fissure pétro-squameuse
20. Fissure pétro-tympanique

### 2.1.16. Os occipital

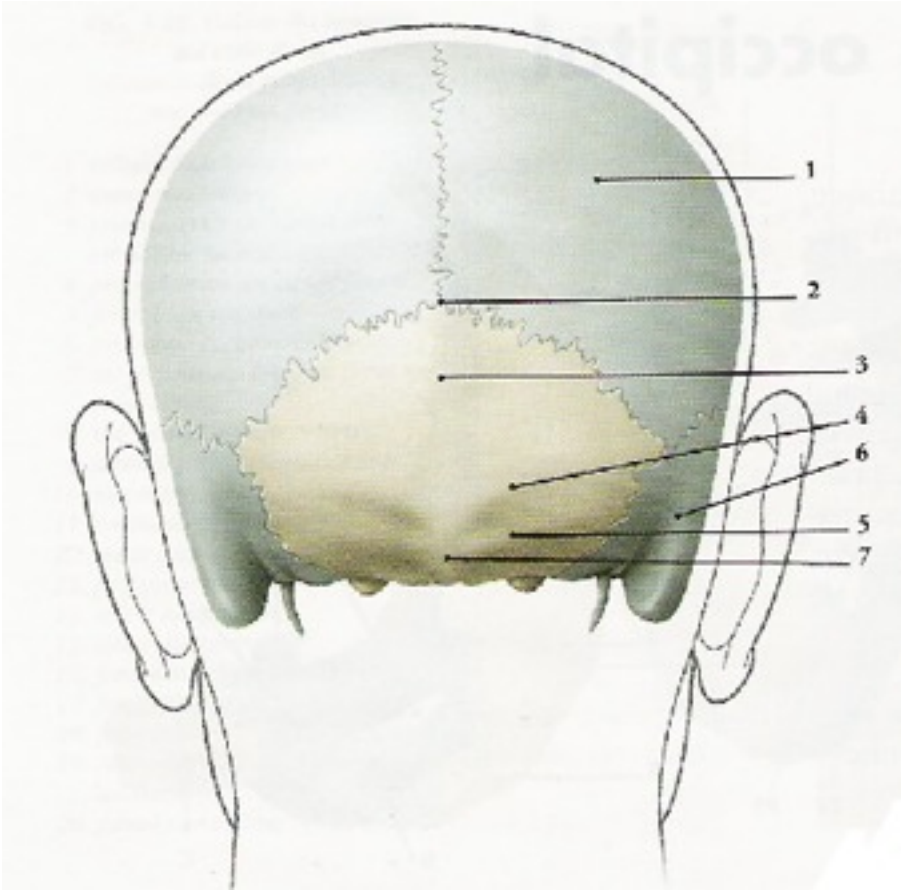
C’est un os impair et symétrique, qui forme la partie postérieure du crâne. Il a la forme d’un quadrilatère irrégulier à concavité antéro-supérieure. Il est perforé d’un grand trou: le Foramen Magnum, par lequel la cavité crânienne communique avec le canal vertébral. Il présente quatre parties entourant le Foramen Magnum :

- la partie squameuse ou écaille, en arrière
- la partie basilaire, en avant
- les parties latérales, de chaque côté




[Figure 8] PARTIES DE L’OS OCCIPITAL (vue latérale)

| | |
|---|---|
| A. Ecaille (*jaune*) | 3. Ligne nucale inférieure |
| B. Partie latérale (*bleu*) | 4. Sillon du sinus sigmoïde |
| C. Partie basilaire (*rose*) | 5. Foramen magnum |
| 1. Ligne nucale suprême | 6. Processus jugulaire |
| 2. Ligne nucale supérieure | 7. Canal du nerf hypoglosse |



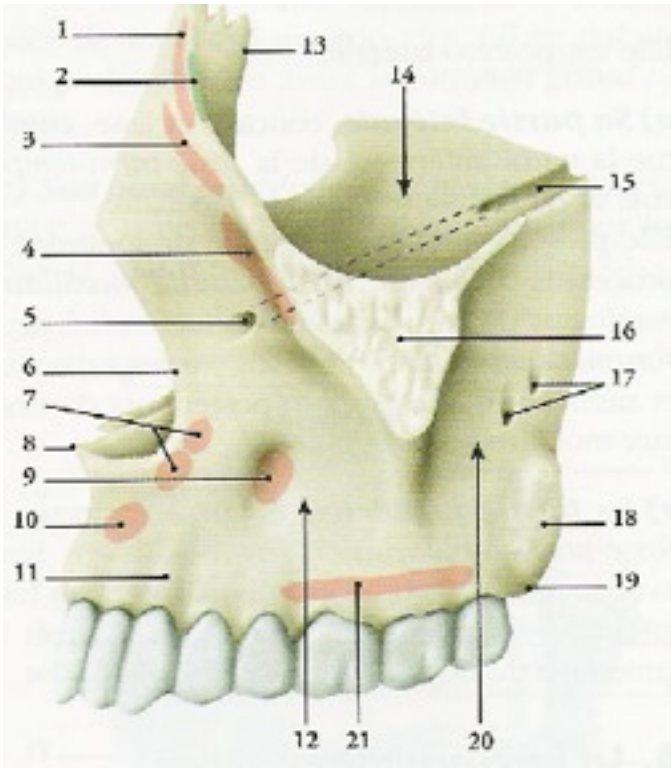

[Figure 9] OS OCCIPITAL IN SITU (vue postérieure)

1. Pariétal
2. Suture lambdoïde
3. Occipital
4. Ligne nucale supérieure
5. Ligne nucale inférieure
6. Processus mastoïde
7. Protubérance occipitale externe

### 2.1.2. Os de la face

#### 2.1.2.1.Le maxillaire

C’est un os pair qui s’articule avec tous les os de face. En s’articulant avec son homologue, il forme l’arcade dentaire supérieure. Il est constitué d’un corps et de quatre processus (zygomatique, frontal, alvéolaire, et palatin).

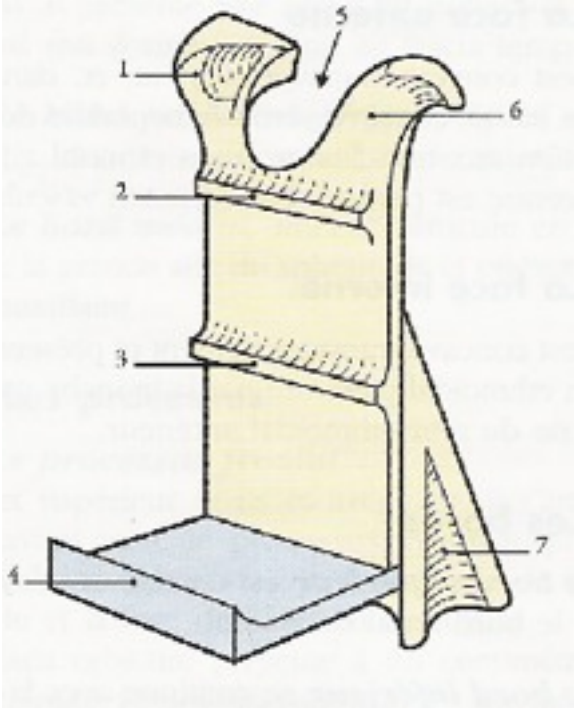



[Figure 10] MAXILLAIRE GAUCHE (vue antéro-latérale)

1. Processus frontal
2. Crête lacrymale antérieure
3. Muscle élévateur de la lèvre supérieure et du nez
4. Muscle élévateur de la lèvre supérieure
5. Foramen infra-orbitaire
6. Incisure nasale
7. Muscle nasal
8. Epine nasale antérieure
9. Fosses canine
10. Fosse incisive
11. Jugum de la canine
12. Face jugale
13. Bord lacrymal
14. Face orbitaire
15. Sillon infra-orbitaire
16. Processus zygomatique
17. Foramens alvéolaires
18. Tubérosité du maxillaire
19. Muscles ptérygoïdiens latéral et médial
20. Face infra-temporale
21. Muscle buccinateur

### 2.1.2.2. L’os palatin

C’est un os pair situé contre le maxillaire et le processus ptérygoïde du sphénoïde. Il participe à la formation du palais dur, du plancher et de la paroi latérale de la cavité nasale, du plancher de l’orbite, des fosses ptérygo-palatine, ptérygoide et infra-temporale. En forme de L, le palatin est formé de deux lames qui forment un angle droit: la lame perpendiculaire et la lame horizontale.




[Figure 11] PARTIES DE L’OS PALATIN (vue postéro-médiale)

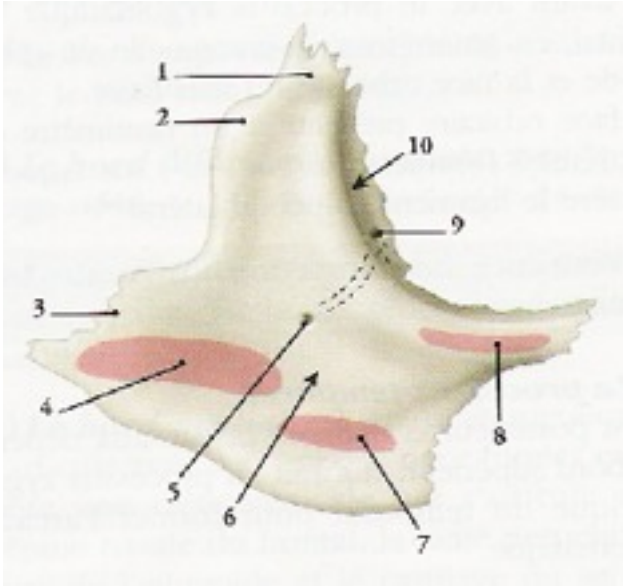
*Jaune: lame perpendiculaire*

*Bleu: lame horizontale*

1. Processus orbitaire
2. Crête ethmoïdale
3. Crête conchale
4. Crête nasale
5. Incisure sphéno-palatine
6. Processus sphénoïdal
7. Sillon grand palatin

### 2.1.2.3. L’os zygomatique

C’est un os pair formant la pommette de la face. Il est quadrangulaire et aplati transversalement, avec trois faces, jugale, temporale et orbitaire, quatre bords et deux processus.




[Figure 12] OS ZYGOMATIQUE (vue antéro-latérale)

1. Processus frontal
2. Tubercule marginal
3. Processus temporal
4. Muscle grand zygomatique
5. Foramen zygomatico-facial
6. Face jugale
7. Muscle petit zygomatique
8. Muscle élévateur de la lèvre supérieure
9. Foramen zygomatico-orbitaire
10. Face orbitaire

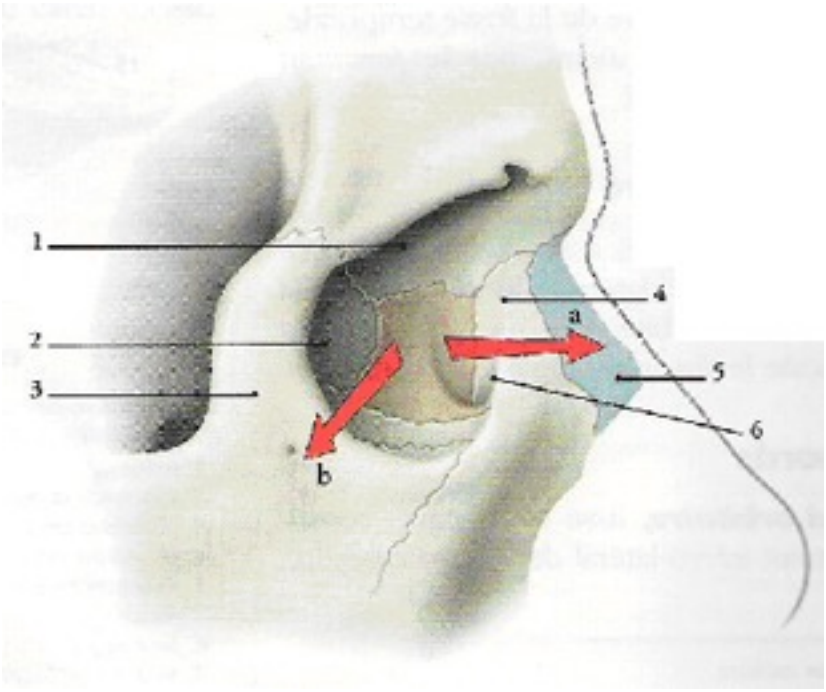
### 2.1.2.4. Os nasal

C’est un os pair qui forme avec son homologue le squelette du dos du nez. **En reconstruction faciale, le nez est, avec les oreilles, l’élément le plus complexe à réaliser.**

1. face externe : elle est convexe transversalement et dans sa partie haute, concave verticalement. Son centre est perforé d’un Foramen vasculaire.
2. face interne : concave transversalement
3. bord supérieur : il s’articule avec le bord nasal du frontal
4. bord inférieur : il se poursuit par le cartilage nasal
5. bord latéral : il s’articule avec la partie haute du processus frontal du maxillaire
6. bord médial : il forme avec son homologue une crête verticale qui s’articule avec l’épine nasale du frontal, la lame perpendiculaire de l’ethmoïde et le cartilage du septum nasal.

### 2.1.2.5. Os lacrymal

C’est un os pair situé au niveau de la paroi médiale de l’orbite. Il est mince, quadrilatère, avec deux faces et quatre bords.




[Figure 13] OS LACRYMAL

| | |
|---|---|
| a. Partie antérieure | 3. Os zygomatique |
| b. Partie postérieure | 4. Processus frontal du maxillaire |
| 1. Os Frontal | 5. Os nasal |
| 2. Lame orbitaire du labyrinthe ethmoïdal | 6. Crête lacrymale antérieure |

### 2.1.2.6. Cornet nasal inférieur

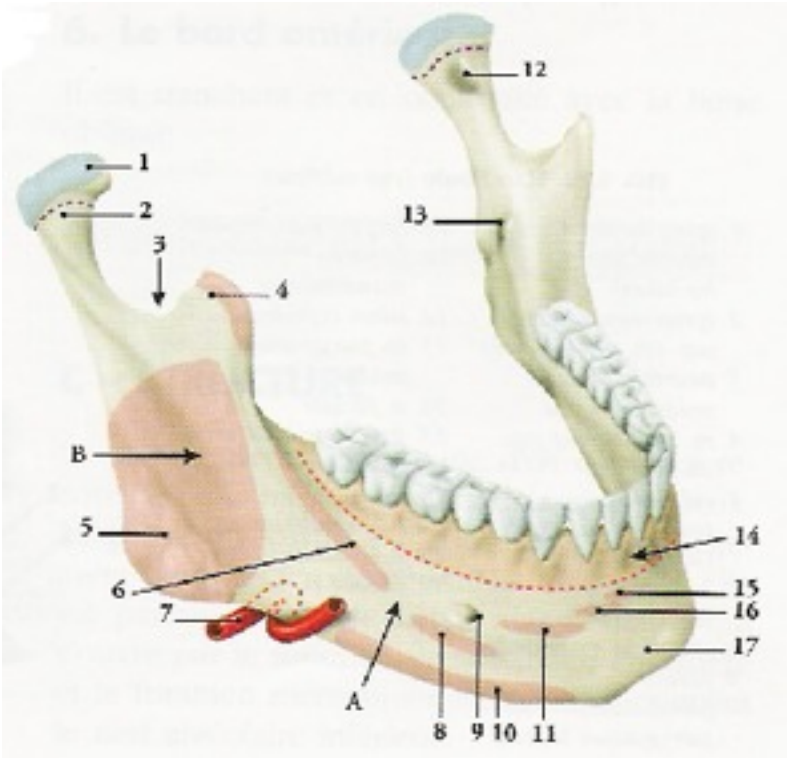
C’est un os pair en forme de lamelle recourbée vers le bas. Il est disposé sagittalement contre la paroi latérale de la cavité nasale. Il présente deux faces et deux bords convexes.

### 2.1.2.7. Vomer

C’est un os impair et médian, formant la partie postéro-inférieure du septum nasal. C’est une lame quadrilatère, sagittale, parfois déviée latéralement, avec deux faces et quatre bords.

### 2.1.2.8. Mandibule

C’est un os impair, médian et symétrique. Elle constitue le squelette du menton. C’est le seul os mobile de tout le massif cranio-facial. Elle a la forme d’un fer à cheval dont les extrémités se redressent vers le haut. Elle comprend un corps et deux branches unis entre eux par deux angles mandibulaires.

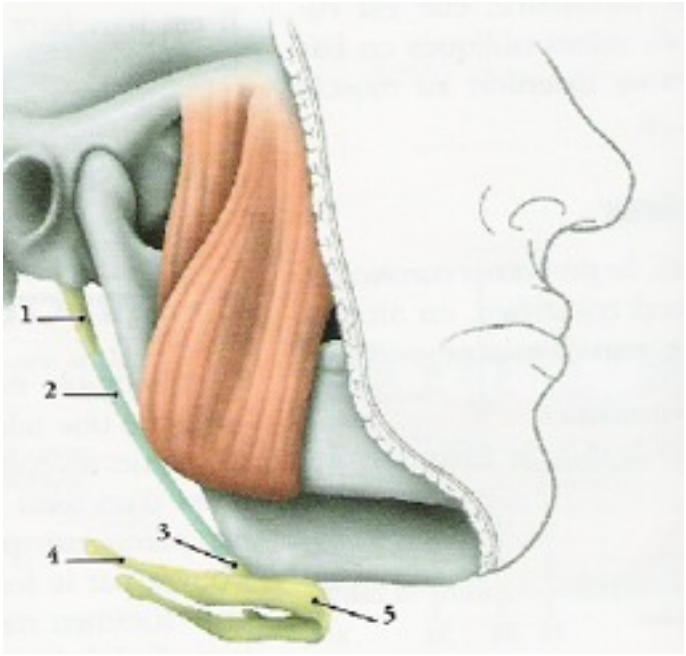



[Figure 14] MANDIBULE (vue latérale et antéro-supérieure)

A. Corps de la mandibule
B. Branche de la mandibule
1. Tête
2. Col
3. Incisure
4. Processus coronoïde
5. Tubérosité massétérique
6. Ligne oblique
7. Artère faciale
8. Muscle abaisseur de l’angle de la bouche
9. Foramen mentonnier
10. Muscle platysma
11. Muscle abaisseur de la lèvre inférieure
12. Fossette ptérygoïdienne
13. Foramen mandibulaire
14. Insertion de la muqueuse orale
15. Muscle incisif inférieur
16. Muscle du menton
17. Protubérance mentonnière

### 2.1.2.9. Os hyoïde

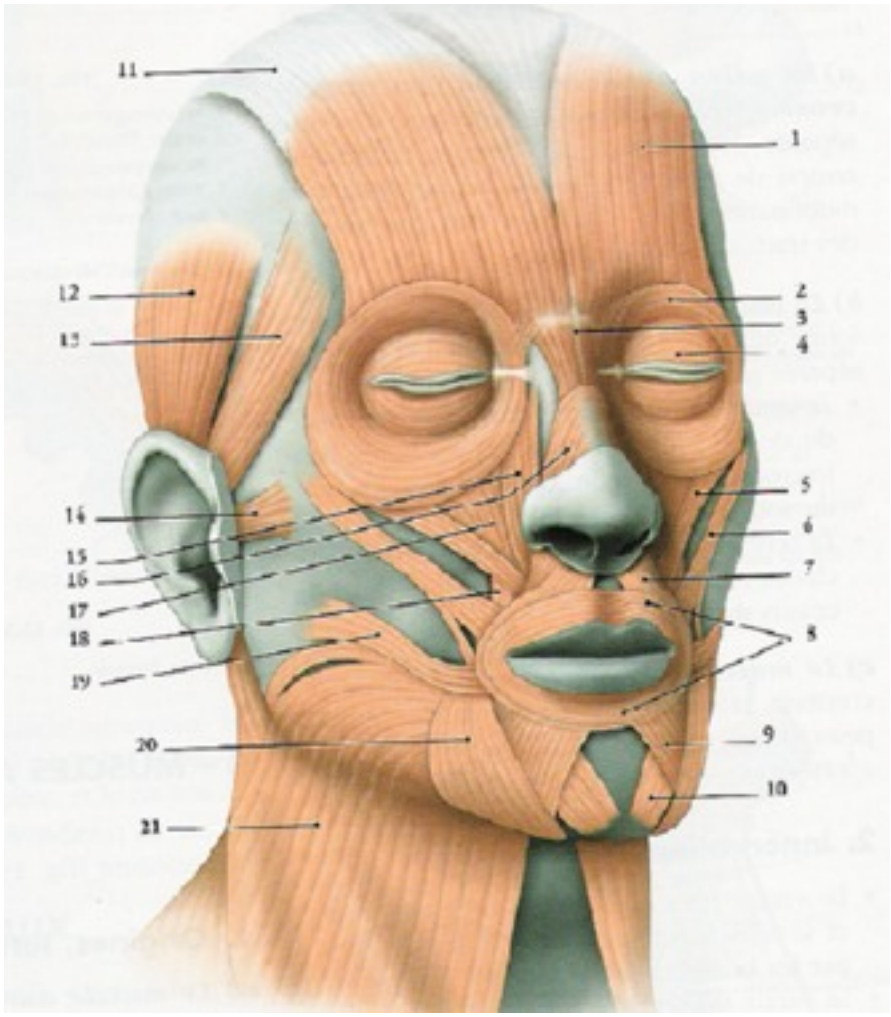
C’est un os impair, médian et symétrique, situé au dessus du larynx, au niveau de la quatrième vertèbre cervicale. Il a une forme en U ouvert en arrière et comprend : un corps, deux grandes cornes et deux petites cornes.




[Figure 15] SQUELETTE HYOIDIEN

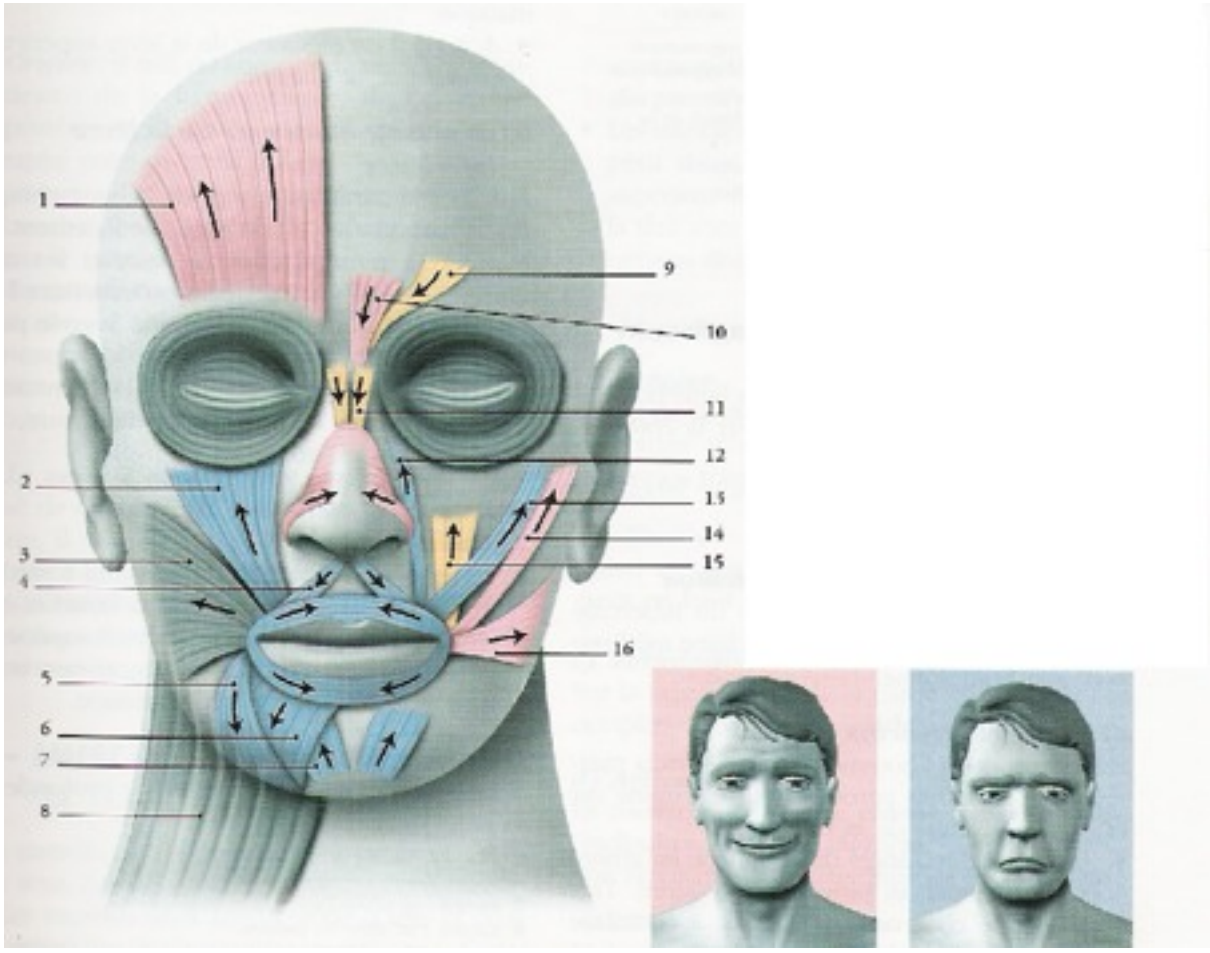
1. Processus styloïde
2. Ligament stylo-hyoïdien
3. Petite corne
4. Grande corne
5. Corps

## 2.2. Structures musculaires




[Figure 16] MUSCLES DE LA TETE

| | | |
|---|---|---|
| 1. Muscle occipito-frontal (ventre frontal) | 8. Muscle orbiculaire des lèvres | 15. Muscle releveur de la lèvre sup. et de l'aile du nez |
| 2. Muscle orbiculaire de l'oeil (partie orbitaire) | 9. Muscle carré du menton | 16. Muscle nasal |
| 3. Muscle procérus | 10. Muscle de la houppe du menton | 17. Muscle releveur de la lèvre sup. |
| 4. Muscle orbiculaire de l'oeil (partie palpébrale) | 11. Galéa aponévrotique | 18. Muscle releveur de l'angle buccal |
| 5. Muscle petit zygomatique | 12. Muscle auriculaire supérieur | 19. Muscle risorius |
| 6. Muscle grand zygomatique | 13. Muscle temporo-pariétal | 20. Muscle triangulaire des lèvres |
| 7. Muscle abaisseur du septum nasal | 14. Muscle auriculaire antérieur | 21. Platysma |




[Figure 17] FONCTION DES MUSCLES DE LA FACE

*En jaune : muscles de la mimique, de la menace*
*En rose : muscles de la mimique du sourire, de la joie*
*En bleu : muscles de la mimique de la tristesse, du mépris et de l'ironie*

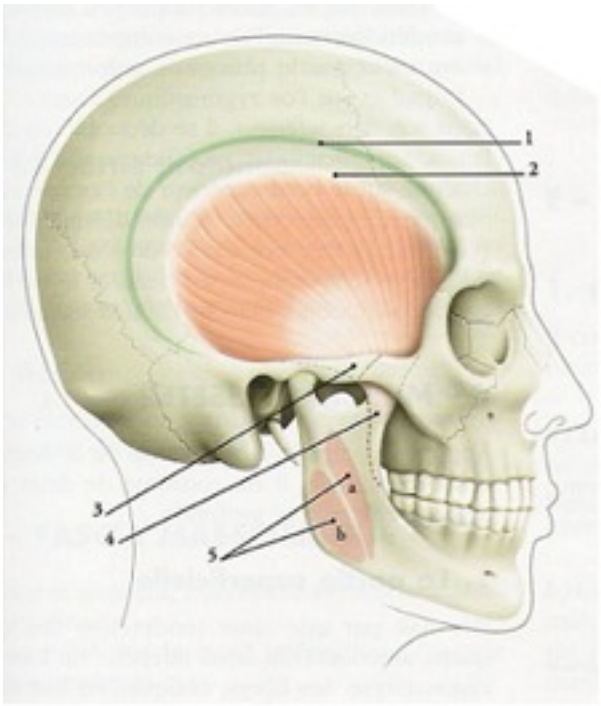
| | |
|---|---|
| 1. Muscle occipito-frontal | 9. Corrugateur |
| 2. Elévateur de la lèvre supérieure | 10. Abaisseur du sourcil |
| 3. Buccinateur | 11. Procérus |
| 4. Abaisseur du septum nasal | 12. Elévateur naso-labial |
| 5. Abaisseur de l'angle de la bouche | 13. Petit zygomatique |
| 6. Abaisseur de la lèvre inférieure | 14. Grand zygomatique |
| 7. Mentonnier (ou de la houppe du menton) | 15. Elévateur de l'angle de la bouche |
| 8. Platysma | 16. Risorius |

### 2.2.1. Muscles manducateurs

#### 2.2.1.1.Elévateurs de la mandibule

- Le temporal

Il naît et prend place dans la fosse temporale. Il se termine sur l'apex et la face médiale du processus coronoïde ainsi que sur le bord antérieur de la branche montante de la mandibule.

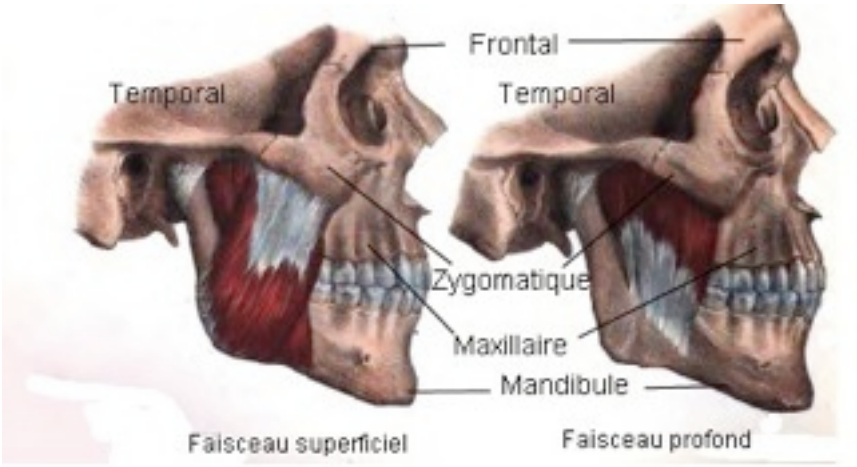



[Figure 18] MUSCLE TEMPORAL
1. Ligne temporale supérieure et fascia temporal
2. Ligne temporale inférieure
3. Arcade zygomatique
4. Processus coronoïde
5. Muscle masséter, parties superficielle (a) et profonde (b)

- Le masséter

Appliqué contre la face externe de la branche montante de la mandibule, il comporte une partie superficielle et une profonde :

- la partie superficielle : elle naît du bord inférieur de l'arcade zygomatique et se termine sur la tubérosité massétérique de l'angle mandibulaire.
- La partie profonde : elle naît du bord inférieur et de la face interne de l'arcade zygomatique et se termine sur la face latérale de la branche montante mandibulaire.




[Figure 19] MUSCLE MASSETER (vue latérale droite)

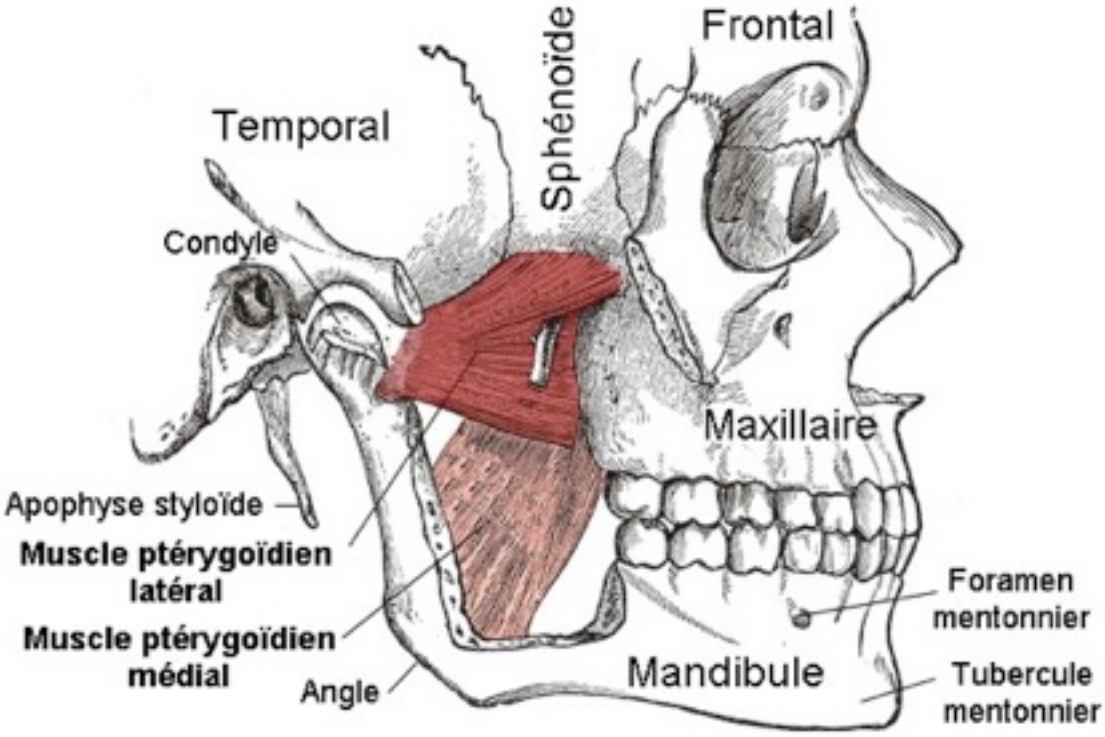
- Le ptérygoïdien latéral

Il comporte un faisceau supérieur et un faisceau inférieur qui se terminent tous les deux dans la fossette ptérygoïdienne du condyle mandibulaire :

- le faisceau supérieur : il part de la face maxillaire de la grande aile du sphénoïde et de la lame latérale du processus ptérygoïde.
- le faisceau inférieur : il part de la lame latérale du processus ptérygoïde et de la tubérosité maxillaire

- Le ptérygoïdien médial

Il naît de la lame latérale du processus ptérygoïdien, du processus pyramidal de l'os palatin et de la tubérosité du maxillaire pour se terminer sur la face médiale de l'ange mandibulaire et de la branche montante.




[Figure 20] MUSCLES PTERYGOIDIENS (vue latérale droite du crâne: l'arcade zygomatique et une partie de la mandibule sont réséquées)

#### 2.2.1.2. Les abaisseurs de la mandibule

- Le digastrique

Il va de l'incisure mastoïdienne à la fosse digastrique de la mandibule.

- Le mylo-hyoïdien

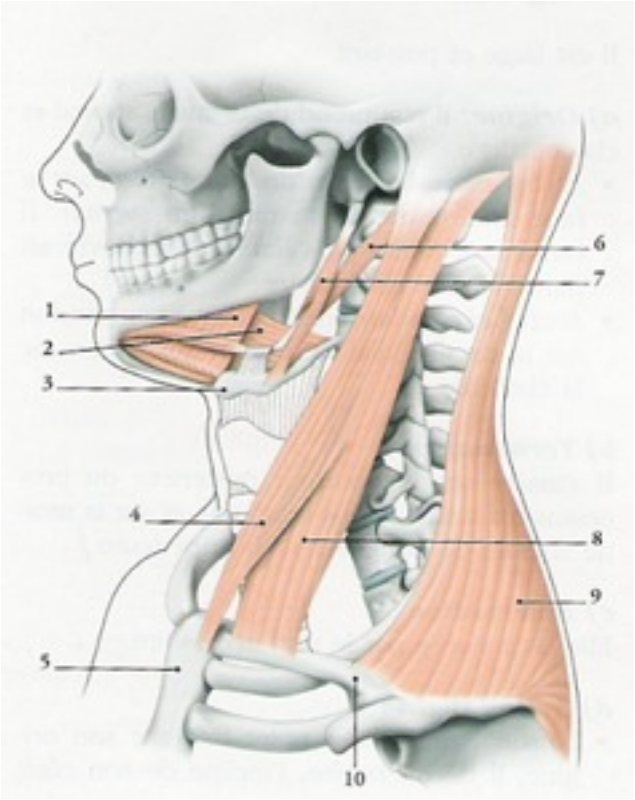
Il est pair et les deux muscles sont unis sur la ligne médiane pour former le plancher de bouche. Il va de la ligne mylo-hyoïdien de la mandibule au bord supérieur du corps de l'os hyoïde.

- Le génio-hyoïdien

Il naît de l'épine de l'épine mentonnière de la mandibule et se finit sur la face antérieure du corps de l'os hyoïde.

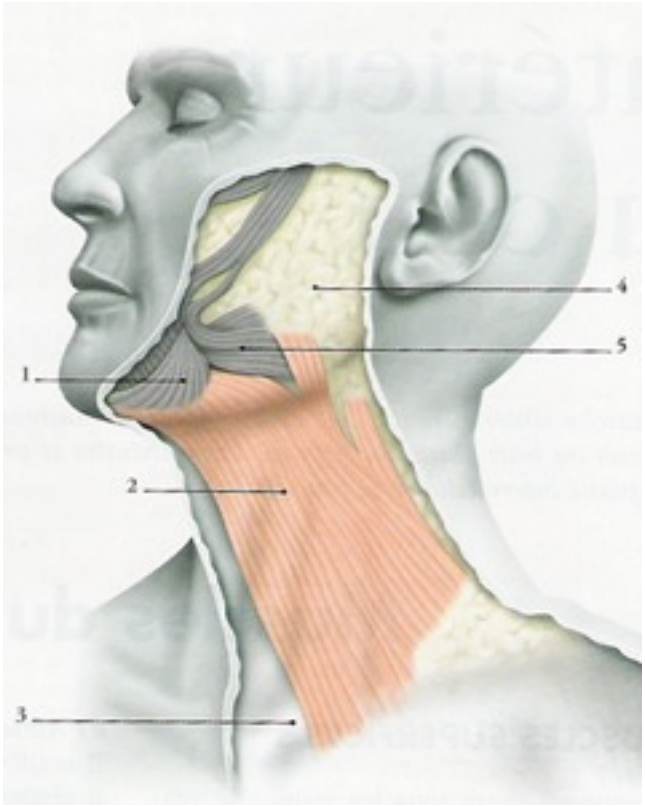
- Les muscles peauciers du cou

  - Le muscle platysma : il naît sur la peau des régions deltoïdienne, acromiale et claviculaire pour se terminer sur le bord inférieur du corps de la mandibule, la peau de la commissure labiale et la partie inférieure de la joue.
  - Le muscle sterno-cléido-mastoïdien : il comporte un chef sternal (naissant sur la face antérieure du manubrium sternal) et un chef claviculaire (naissant sur le tiers médial de la face supérieure de la clavicule). Ils se terminent tous les deux sur le processus mastoïde de l'os temporal.




[Figure 21] MUSCLES DU COU (vue latérale)

| | |
|---|---|
| 1. M. Mylo-hyoïdien | 6. M. Digastrique |
| 2. M. Hyoglosse | 7. M. Stylo-hyoïdien |
| 3. Os hyoïde | 8. M. Sterno-cleïdo-mastoïdien |
| 4. Chef sternal | 9. M. Trapèze (chef sternal) |
| 5. Sternum | Clavicule |




[Figure 22] PLATYSMA (vue latérale)

1. Muscle dépresseur de l’angle de la bouche
2. Platysma
3. Clavicule
4. Pannicule adipeux de la joue
5. Muscle risorius

### 2.2.2. Muscles peauciers de la tête

#### 2.2.2.1.Muscles annexés au pavillon de l'oreille

- Muscle auriculaire antérieur

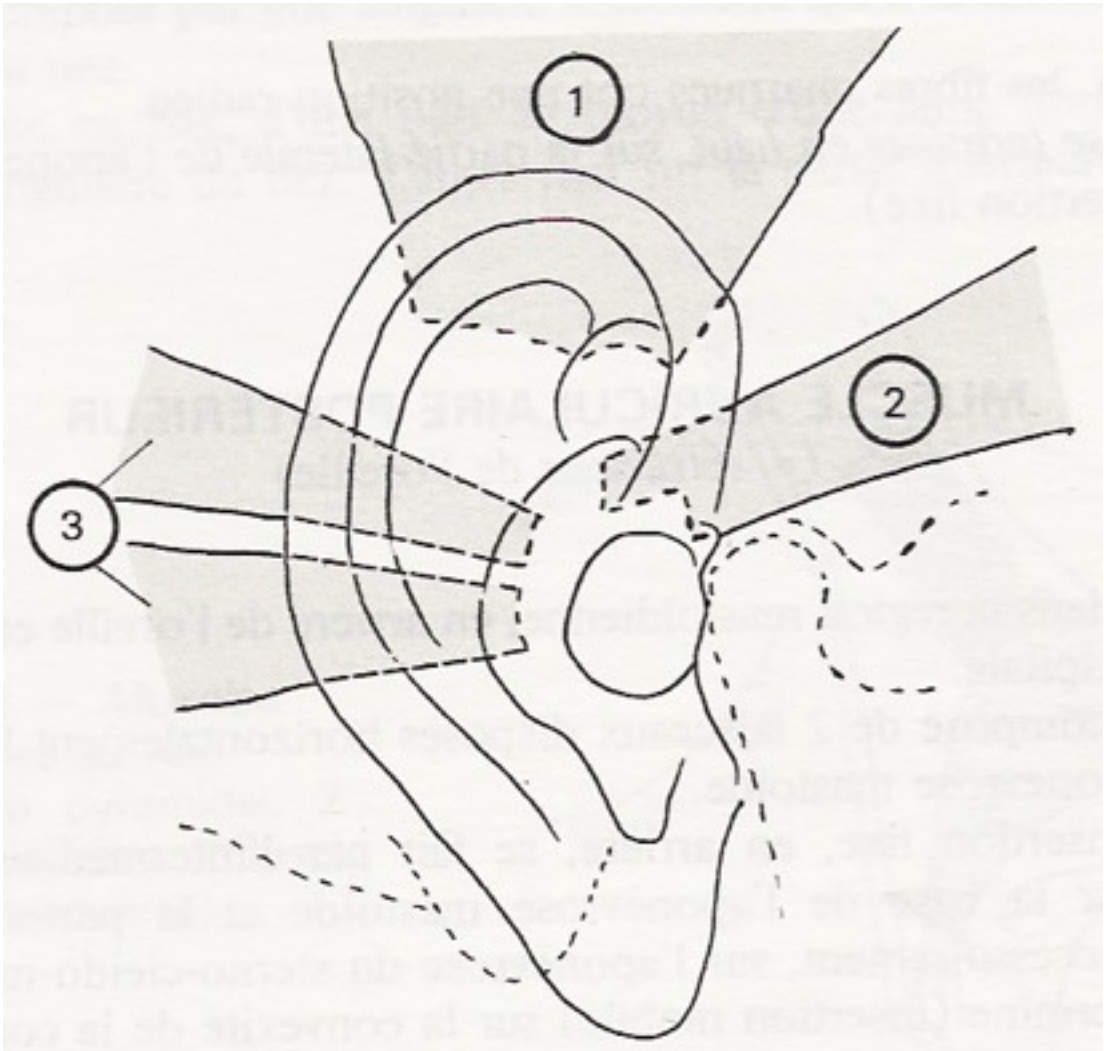
Il naît du fascia temporal et se termine sur l'épine de l'hélix

- Muscle auriculaire postérieur

Il naît du processus mastoïde et se termine sur le ponticulus

- Muscle auriculaire supérieur

Il naît de la galéa aponévrotique et se termine sur l'éminence triangulaire




[Figure 23] MUSCLES ANNEXES AU PAVILLON DE L'OREILLE
1. Muscle auriculaire supérieur
2. Muscle auriculaire antérieur
3. Muscle auriculaire postérieur

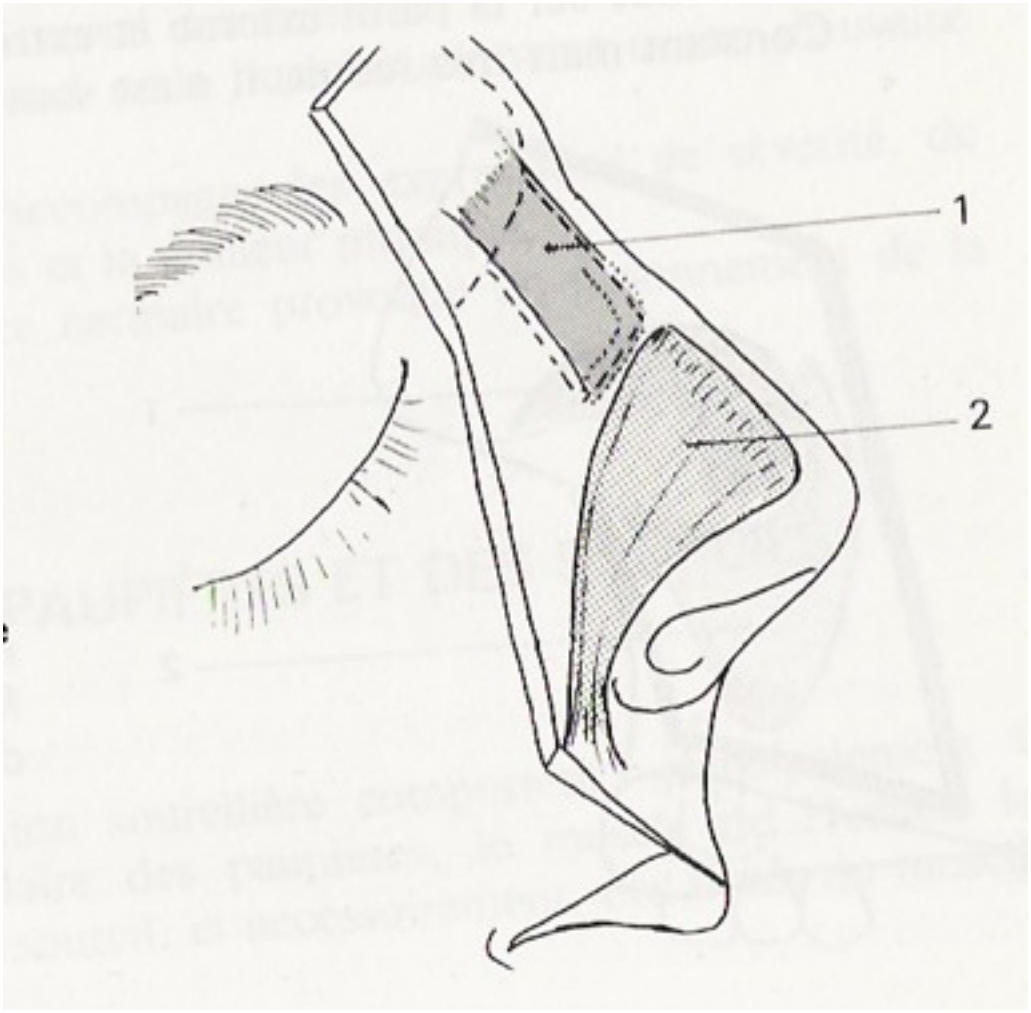
#### 2.2.2.2. Muscles annexés au nez

- Muscle pyramidal du nez ou muscle procérus

Il est tendu de l'os nasal à la peau intersourciliaire.

- Muscle nasal

Il naît sur toute la longueur de l'aponévrose dorsale du dos du nez et se termine à la peau du sillon naso-génien. Il est dilatateur de l'orifice narinaire.



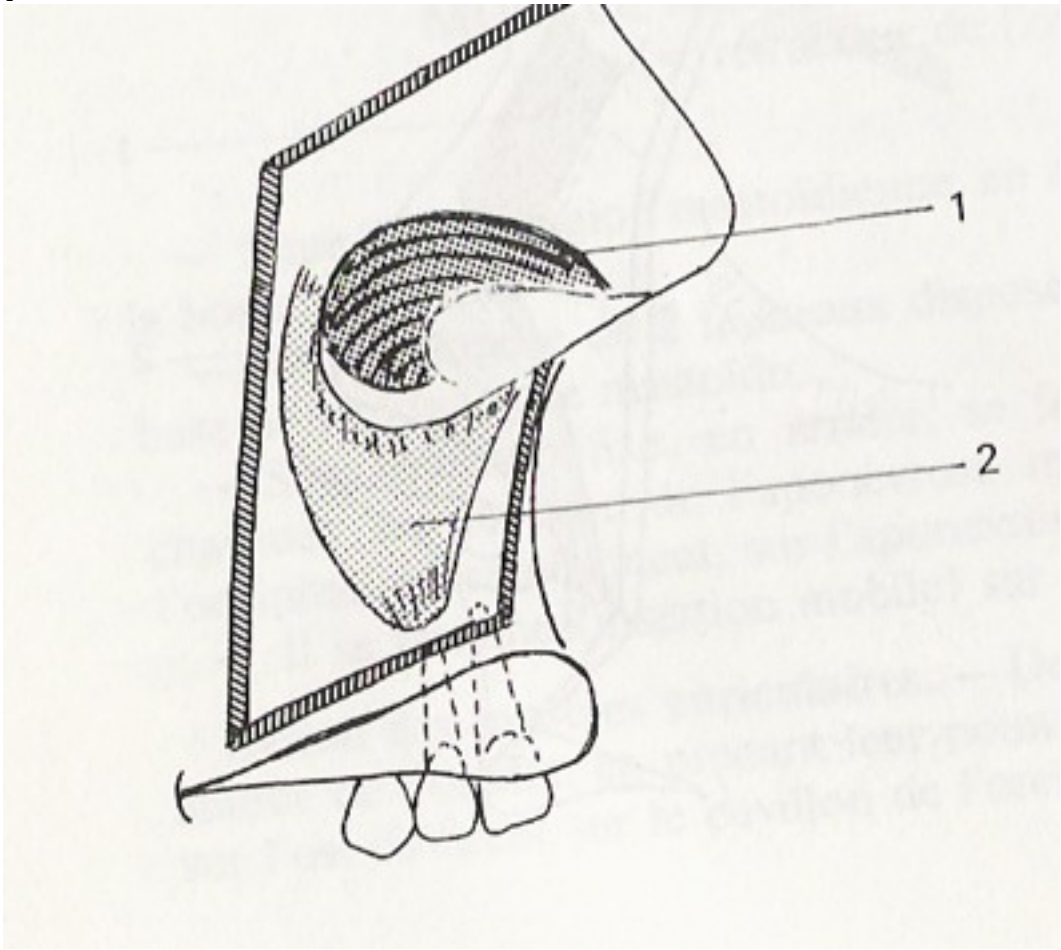

[Figure 24] MUSCLES ANNEXES AU NEZ
1. Muscle pyramidal
2. Muscle nasal

- Muscle dilatateur de la narine

Il se fixe à la peau du sillon naso-génien (se confond avec le myrtiforme et le transverse du nez) et se termine sur toute l'étendue du bord inférieur de l'aile du nez.

- Muscle myrtiforme ou dépresseur de l'aile du nez

Il naît sur la fossette myrtiforme, au niveau de l'apex de l'incisive centrale et de la bosse canine et se termine sur la partie la plus postérieure de la sous cloison et sur le bord postérieur de la narine jusqu'à l'aile du nez. Il aplatit le diamètre transversal des narines. Des mimiques, il accompagne les expressions de sévérité, de timidité, les expressions tristes et la douleur physique.




[Figure 25] MUSCLES ANNEXES AU NEZ (2)
1. Muscle dilatateur de la narine
2. Muscle myrtiforme

#### 2.2.2.3. Muscles des paupières

- Muscle orbiculaire des paupières

Il présente une portion palpébrale et une portion orbitaire.
La portion palpébrale est tendue entre le ligament palpébral externe et le ligament palpébral interne, se divisant en deux : la partie supérieure passant dans la paupière supérieure, la partie inférieure dans la paupière inférieure.
La portion orbitaire n'a que des insertions internes : l'une supérieure s'étend de l'échancrure sus-orbitaire au ligament palpébral interne, l'autre inférieure s'étend du ligament palpébral interne au trou sous-orbitaire.
La portion palpébrale ferme l'œil sans effort (sommeil, clignement) alors que la portion orbitaire se contracte dans l'occlusion avec l'effort (lumière vive, travail minutieux…).

- Muscle de Horner

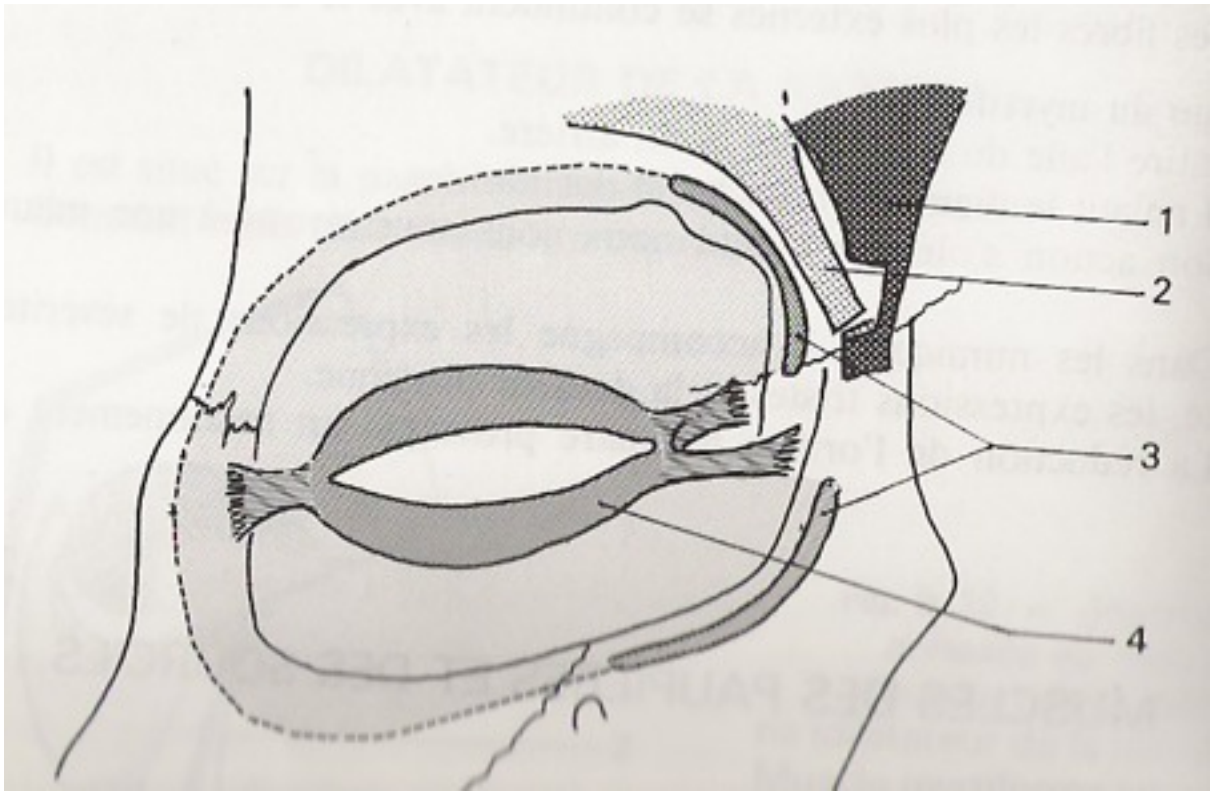
Ce muscle rétracte la paupière vers l'intérieur et comprime le sac lacrymal, permettant l'expulsion des larmes.

- Muscle sourcilier

Il se moule sur l'arcade osseuse. Isolé, il est inexpressif. Mais il forme avec l'orbiculaire et le pyramidal, les muscles protecteurs de l'œil.

- Muscle abaisseur du sourcil

Il abaisse la moitié interne du sourcil qu'il rapproche du nez et de l'angle interne de l'œil.



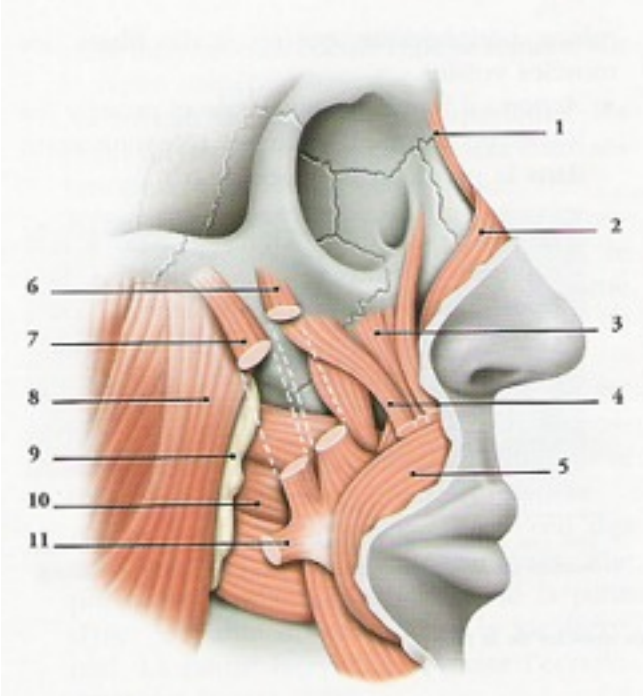

[Figure 26] MUSCLES ANNEXES AUX PAUPIERES ET SOURCILS

1. Muscle abaisseur de la tête du sourcil
2. Muscle sourcilier
3. Portion orbitaire de l'orbiculaire des paupières
4. Portion palpébrale de l'orbiculaire des paupières

#### 2.2.2.4. Muscles annexés à l’orifice buccal

- Muscles constricteurs
  - L’orbiculaire des lèvres: sa portion interne présente des fibres propres à chaque lèvre : elle permet l’occlusion buccale simple, sans effort. Sa portion externe est formée de fibres extrinsèques fournies par différents muscles à la lèvre supérieure et inférieure : elle permet l’occlusion avec effort.
  - Le compresseur des lèvres ou muscle de Klein: il se fixe sur la partie cutanée du contour labial.

- Muscles dilatateurs
  - Le muscle releveur superficiel de la lèvre supérieure et de l’aile du nez et le muscle releveur propre de la lèvre supérieur: le deuxième est plus profond que le premier. Ils agissent en synergie. Pour la mimique, ils permettent de manifester la mauvaise humeur, le chagrin.
  - Le muscle petit zygomatique: il forme avec les releveurs superficiel et profond le carré supérieur, un complexe musculaire. Il élève en haut et en dehors la partie externe de la lèvre supérieure.
  - Le muscle grand zygomatique: il joue un grand rôle dans la mimique : contracté seul, il est le muscle de la grimace et en association avec les releveurs de la lèvre supérieure et l’orbiculaire, il est le muscle de la joie.
  - Le risorius de Santorini: on le nomme aussi le muscle rieur. Très développé chez les nourrissons et persistant chez certains adultes, sa contraction entraîne la formation d’une fossette sur la joue.
  - Le carré du menton: il occupe la partie latérale du menton et de la lèvre inférieure. Il abaisse cette lèvre en éversant en dehors son bord libre.
  - La houppe du menton: il se fixe à la saillie alvéolaire de l’incisive latérale et de la canine et se termine à la face profonde de la peau du menton. C’est le muscle du marmonnement.
  - Le canin ou releveur de l’angle buccal: il occupe la fosse canine. Il tire la commissure labiale en haut et en dedans et permet de réaliser l’expression amère, une attitude haineuse ou féroce.
  - Le triangulaire des lèvres: il tire en bas et un peu en dehors la commissure, et permet d’exprimer la tristesse, le dégoût.
  - Le buccinateur et son aponévrose: il occupe la partie profonde de la joue dont il constitue l’armature. Même s’il a toutes les caractéristiques des muscles peauciers, il intervient peu dans la physionomie et joue un rôle essentiellement digestif. Nous ne le développerons donc pas.




[Figure 27] MUSCLES DE LA FACE (vue latérale)

1. M. Procérus
2. M. Transverse du nez
3. M. Releveur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez
4. M. Releveur de l'angle de la bouche
5. M. Orbiculaire de la bouche
6. M. Petit zygomatique
7. M. grand zygomatique
8. M. Masséter
9. Corps adipeux de la bouche
10. M. Buccinateur
11. M. Risorius

### 2.3. Crâniométrie

**Toute reconstruction faciale est précédée par une analyse crâniométrique complète**. Elle permet d'avoir des **renseignements généraux sur la victime comme son âge, son sexe, son groupe biologique** si le crâne est la seule partie restante du squelette. Elle fournit également des **informations plus précises comme la forme de certaines structures osseuses pouvant influer sur le visage de la victime**.
Cette étude crâniométrique doit être précise. Elle repose sur des mesures prises à partir de points osseux fixes.
Les **points du crâne** les plus utilisés seront décrits, ainsi que certaines mesures à partir desquels des **indices** sont établis, ceux-ci permettant une comparaison.
L'examen pourra être complété si cela est possible, par des **mesures angulaires** dont certaines sont semblables à celles employées dans les études orthodontiques.
Ces notions élémentaires permettent d'**établir des comparaisons et par là de rattacher la pièce osseuse à un groupe plus ou moins déterminé**.
Cette étude crâniométrique s'effectue en deux temps:

- Une **analyse métrique**: il s'agit de la description des points, angles et indices
- Une **analyse descriptive**: il s'agit de l'analyse précise des formes du crâne à reconstruire

• Analyse métrique

- Généralités

Avant d'effectuer toute opération, il convient d'**orienter le crâne**. L'orientation la plus classique est celle du **plan de Francfort** qui consiste à aligner horizontalement le point infra-orbitaire et le porion (Desbois, 1986).
Une fois le crâne orienté, les mesures se prennent préférentiellement sur le **côté gauche**.
Les instruments nécessaires pour les mesures sont un compas d'épaisseur, un compas à glissière, un ruban métrique, une planche ostéométrique, et un goniomètre.

- Points métriques

Le nom de crâne étant donné à l'ensemble du crâne cérébral, du crâne facial et de la mandibule, des points sont décrits pour chacune de ses parties.

**POINTS CEREBRAUX**

Glabelle (1): c'est le point le plus antérieur du plan sagittal intersourcilier

Nasion (2): il s'agit de l'intersection du plan sagittal et de la suture nasofrontale

Dacryon (4): c'est le point de rencontre de l'os frontal, de l'os unguis et de l'apophyse montante du maxillaire

Euryon (5): c'est le point de l'os pariétal le plus éloigné du plan sagittal. Il est également décrit comme le point le plus saillant latéralement du crâne

Bregma (10): c'est le point de rencontre des sutures coronale et sagittale

Lambda (11): c'est le point de rencontre des sutures sagittale ou interpariétale et lambdoïde

Opisthocranion (13): c'est le point le plus éloigné de la glabelle dans le plan sagittal

Basion: c'est le point le plus antérieur du bord du trou occipital

Opisthion: c'est le point le plus postérieur du bord du trou occipital

Inion(14): c'est le sommet de la protubérance occipitale externe

**POINTS FACIAUX**

Point orbital (3): c'est le point le plus inférieur du bord inférieur de l'orbite

Prosthion (6): c'est le point le plus inférieur de la portion alvéolaire du maxillaire, entre les incisives centrales supérieures. Il peut également porter le nom de point alvéolaire.

Zygion (12): c'est le point le plus externe de la face externe de l'arcade zygomatique.

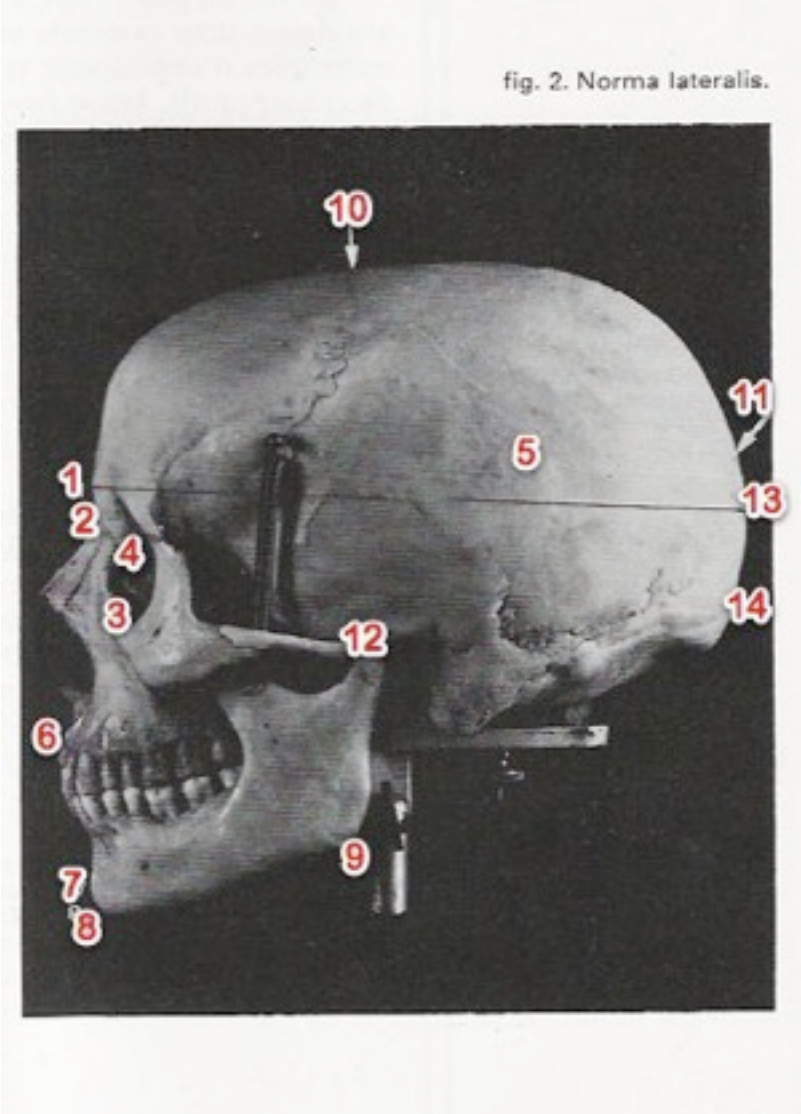
Point nasospinal: c'est l'intersection de la tangente passant par le bord inférieur de l'échancrure piriforme et du plan médio-sagittal.

**POINTS MANDIBULAIRES**

Pogonion (7): c'est le point médian le plus antérieur de l'éminence mentonnière

Gnathion (8): c'est le point médian le plus inférieur du rebord inférieur de la symphyse

Gonion (9): c'est le point le plus saillant latéralement de l'angle mandibulaire




[Figure 28] POINTS METRIQUES EN NORMA LATERALIS

- Mesures anthropologiques

## MESURES CEPHALIQUES

Sens sagittal:

- Longueur maximum: elle se mesure de la glabelle à l'opisthocranion
- Longueur du trou occipital: elle se mesure du basion à l'opisthion

Sens transversal:

- Largeur maximum: c'est la distance horizontale entre les deux euryons
- Largeur frontale minimum: c'est la distance entre les deux points fronto-temporaux
- Largeur frontale maximum: c'est la largeur maximale de l'os frontal au niveau des sutures coronales
- Largeur de la base du crâne: c'est la distance entre les deux points auriculaires
- Largeur du trou occipital: on mesure la plus grande largeur, perpendiculairement à la longueur de ce trou

Sens vertical:

- Distance basion-bregma

## MESURES FACIALES

Sens sagittal:

- Longueur maximum de la face: elle se mesure du prosthion ou basion

Sens transversal:

- Largeur maximum de la face: c'est la distance entre les deux zygions
- Distance interorbitaire externe: elle se mesure entre les bords externes des orbites
- Largeur de l'orbite: c'est la plus grande largeur de l'orbite en partant du dacryon
- Largeur du nez: c'est la plus grande largeur entre les bords latéraux de l'échancrure piriforme

Sens vertical:

- Hauteur faciale totale: c'est la distance Nasion-Gnathion, bouche fermée
- Hauteur faciale supérieure: c'est la distance Nasion-Prosthion
- Hauteur du nez: c'est la distance Nasion-Point nasospinal
- Hauteur de la pommette: c'est la distance minimum verticale entre le bord inférieur de l'orbite et le bord inférieur du processus zygomatique du maxillaire
- Hauteur de l'orbite: c'est la distance maximum entre les bords supérieurs et inférieurs de l'orbite, parallèlement à la largeur orbitaire

## MESURES MANDIBULAIRES

Sens sagittal:

- Longueur totale de la mandibule: c'est la distance entre les deux plans verticaux, l'un tangent au pogonion, l'autre tangent à la face postérieure du condyle mandibulaire

Sens transversal:

- Largeur minimum de la branche montante: c'est la largeur minimum entre ses bords antérieur et postérieur
- Largeur bicondylienne: elle se mesure entre les bords externes des condyles
- Largeur bigoniaque: c'est la distance maximum entre les faces externes des angles goniaques

Sens vertical:

- Hauteur de la branche montante: c'est la distance entre les deux pans horizontaux, l'un passant par la base de la mandibule et l'autre par le sommet du condyle
- Hauteur symphysaire: c'est la distance entre les deux plans horizontaux, l'un tangent au gnathion, l'autre tangent au point osseux interincisif le plus élevé
- Hauteur de l'échancrure coronoïde: c'est la mesure de la perpendiculaire abaissée du plan tangent au bord supérieur du condyle et au bord supérieur de l'apophyse coronoïde jusqu'au fond de l'échancrure
- Hauteur du corps mandibulaire: c'est la distance entre les rebords alvéolaire et basilaire au niveau du foramen mentonnier

- Indices crâniens

Un **indice est le rapport entre deux dimensions du même organe** (comme longueur et largeur, ou largeur et hauteur...).
L'une des dimensions est exprimée en pourcentage de l'autre.
Ainsi, pour **comparer les dimensions d et d', on établit un indice I = (d*100)/d' où d<d'.**

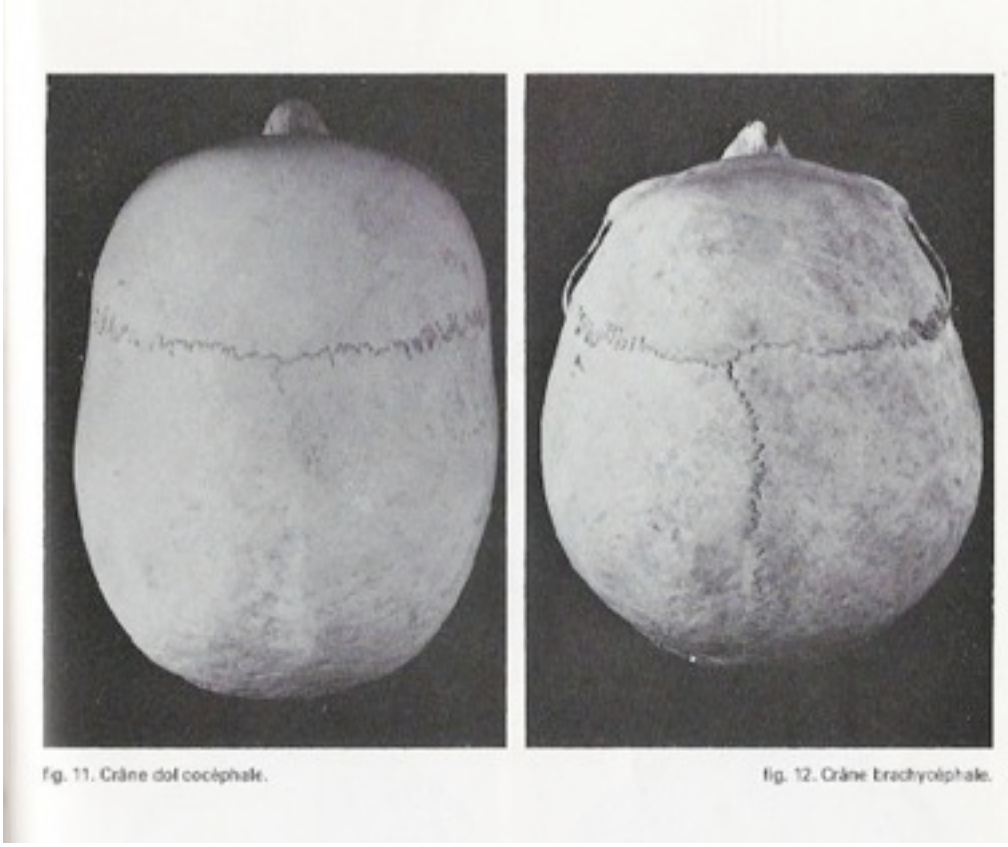
**INDICES DU CRANE CEREBRAL**

Indice crânien horizontal(ICH)

$$ICH = \frac{100 * \text{diamètre transverse maximum ou biparietal}}{\text{diamètre antéropostérieur}} = \frac{\text{distance entre les 2 euryons} * 100}{\text{distance glabelle - opisthocranion}}$$

Cet indice indique les proportions du rectangle dans lequel peut s'inscrire le pourtour de la boîte crânienne. On peut donc distinguer grâce à lui:

- Des crânes étroits ou allongés:
  Ultra-dolichocrâne: ICH<64,9
  Hyper-dolichocrâne: 65<ICH<69,9
  Dolichocrânes: 70<ICH<74,9




[Figure 29]: CRANE DOLICHOCEPHALE (à gauche) CRANE BRACHYCEPHALE (à droite)

- Des crânes moyens ou mésocrânes: 75<ICH<79,9

- Des crânes larges:
  Brachycrâne: 80<ICH<84,9
  Hyper-brachycrâne: 85<ICH<89,9
  Ultra-brachycrâne: ICH>90

Cet indice est un bon caractère d'évaluation anthropologique: **dans un même groupe ethnique, les indices de chacun se rassemblent autour d'une moyenne qui reste généralement constante.**

Indice crânien vertical (ICV)

$$ICV = \frac{\text{diamètre basilo-bregmatique *100}}{\text{diamètre antéro-postérieur}} = \frac{\text{Hauteur crânienne *100}}{\text{Longueur antéro-postérieure}}$$

On décrit ainsi:

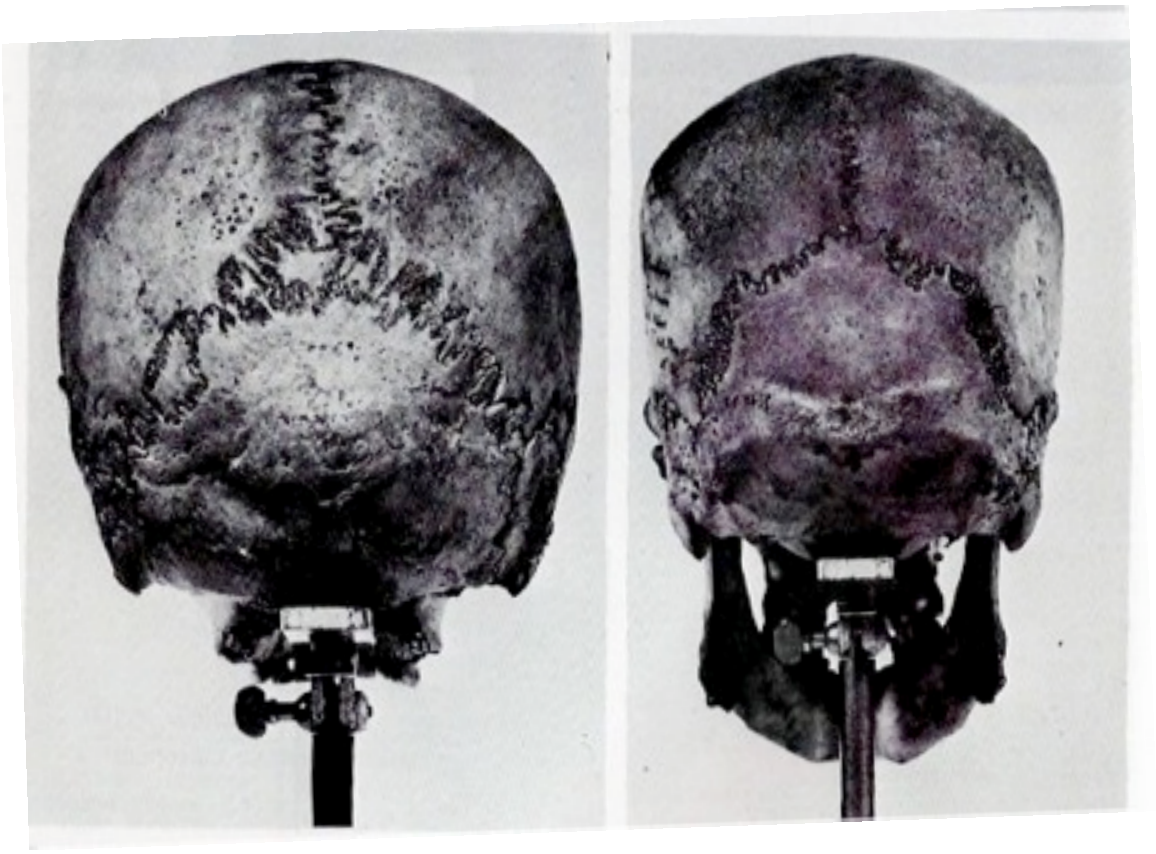
- Des chamaecrânes (voûte crânienne basse): ICV<69,9
- Des orthocrânes: 70<ICV<74,9
- Des hypsicrânes (voûte crânienne haute): ICV>75

Indice crânien transverse (ICT)

$$ICT = \frac{\text{distance basion-bregma *100}}{\text{distance euryon-euryon}} = \frac{\text{hauteur crânienne *100}}{\text{diamètre transverse maxi}}$$

On obtient ainsi:

- Des tapéinocrânes (voûte crânienne large): ICT<91,9
- Des métriocrânes (voûte crânienne moyennement large): 92<ICT<97,9
- Des acrocrânes (voûte crânienne étroite): ICT>98



[Figure 30] METRIOCRANE ACROCRANE

Indice fronto-pariétal (IFP)

*IFP = distance entre les 2 points fronto-temporaux *100 = largeur mini du front *100*
*distance entre les 2 euryons largeur maxi du crâne*

On obtient deux classifications:

- Classification classique:
  - Sténométope (front étroit): IFP<65,9
  - Métriométope (front moyen): 66<IFP<68,9
  - Eurymétope ( front large): IFP>69
- Classification de Schwalbe, qui va du front le plus étroit au plus large:
  - Ultra-microsème: IFP<54,9
  - Hyper-microsème: 55<IFP<59,9
  - Microsème: 60<IFP<64,9
  - Mésomème: 65<IFP<69,9
  - Mégasème: 70<IFP<74,9
  - Hyper-mégasème: 75<IFP<79,9
  - Ultra-mégasème: IFP>80

Indice fronto-frontal (IFF)

$$IFF = \frac{\text{largeur frontale minimum} * 100}{\text{largeur frontale maximum}}$$

On décrit alors:

- Des crêtes frontales divergentes: IFF<79,9
- Des crêtes frontales intermédiaires: 80<IFF<89,9
- Des crêtes frontales parallèles: IFF>90

Indice du trou occipital (ITO)

$$ITO = \frac{\text{largeur du trou} * 100}{\text{longueur du trou}}$$

On obtient alors:

- Des trous étroits: ITO<81,9
- Des trous moyens: 82<ITO<85,9
- Des trous larges: ITO>86

## INDICES DU CRANE FACIAL

Indice facial supérieur (IFS)

$$IFS = \frac{\text{hauteur nasion-prosthion} * 100}{\text{largeur bizygomatique}} = \frac{\text{hauteur faciale supérieure} * 100}{\text{largeur faciale}}$$

On obtient alors:

- Des faces supérieures très larges ou Hyper-euryènes: IFS<44,9
- Des faces supérieures larges ou Euryènes: 45<IFS<49,9
- Des faces supérieures moyennes ou Mésènes: 50<IFS<54,9
- Des faces supérieures étroites ou Leptènes: 55<IFS<59,9
- Des faces supérieures très étroites ou Hyper-leptènes: IFS>60

Indice facial total (IFT)

$$IFT = \frac{\text{distance nasion-gnathion} * 100}{\text{distance bizygomatique}} = \frac{\text{hauteur faciale totale} * 100}{\text{largeur faciale}}$$

On obtient alors:

- Des faces très larges ou Hyper-euryprosopes: IFT<79,9
- Des faces larges ou Euryprosopes: 80<IFT<84,9
- Des faces moyennes ou Mésoprosopes: 85<IFT<89,9
- Des faces étroites ou Leptoprosopes: 90<IFT<94,9
- Des faces très étroites ou Hyperleptoprosopes: IFT>95

Indice orbitaire (IO)

$$IO = \frac{\text{hauteur orbitaire} * 100}{\text{largeur orbitaire}} = \frac{\text{hauteur orbitaire} * 100}{\text{distance dacryon-ectoconchion}}$$

On calculera l'indice pour chaque orbite puis on fera une moyenne des deux.
On obtient:

- Des orbites basses et larges ou Chamaeconque: IO<75,9
- Des orbites moyennes ou Mésoconque: 76<IO<84,9
- Des orbites étroites et hautes ou Hypsiconques: IO>85

Indice nasal (IN)

$$IN = \frac{\text{largeur nasale} * 100}{\text{hauteur nasale}} = \frac{\text{largeur nasale} * 100}{\text{distance nasion-nasospinal}}$$

On obtient:

- Des nez étroits ou Leptorhiniens: IN<46,9
- Des nez moyens ou Mésorhiniens: 47<IN<50,9
- Des nez larges ou Platyrhiniens: 51<IN<57,9
- Des nez très larges ou Hyper-platyrhiniens: IN>58

Indice dentaire de Flower ou indice crânio-dentaire (IF)

$$IF = \frac{\text{longueur moyenne des prémolaires et des molaires}}{\text{longueur nasion-basion}}$$

On obtient:

- Des dents petites ou Microdontes: IF<41,9 pour le maxillaire
  IF<44,9 pour la mandibule
- Des dents moyennes ou Mésodontes: 42,0<IF<43,9 pour le maxillaire
  45,0<IF<46,9 pour la mandibule
- Des dents grosses ou Mégadontes: 44,0<IF<45,9 pour le maxillaire
  47,0<IF<47,9 pour la mandibule
- Des dents très grosses ou Hypermégadontes: IF>46,0 pour le maxillaire
  IF>48,0 pour la mandibule

## INDICES MANDIBULAIRES

Indice mandibulaire (IM)

$$IM = \frac{\text{largeur totale mandibulaire} * 100}{\text{largeur bicondylienne}}$$

On obtient:

- Des mandibules courtes ou larges ou Brachygnathes: IM<85
- Des mandibules moyennes ou Mésognathes: 85<IM<89
- Des mandibules longues ou étroites ou Dolichognathes: IM>90

Indice fronto-zygomatique (IZG)

$$IZG = \frac{\text{largeur bigoniaque} * 100}{\text{largeur bizygomatique}}$$

On obtient:

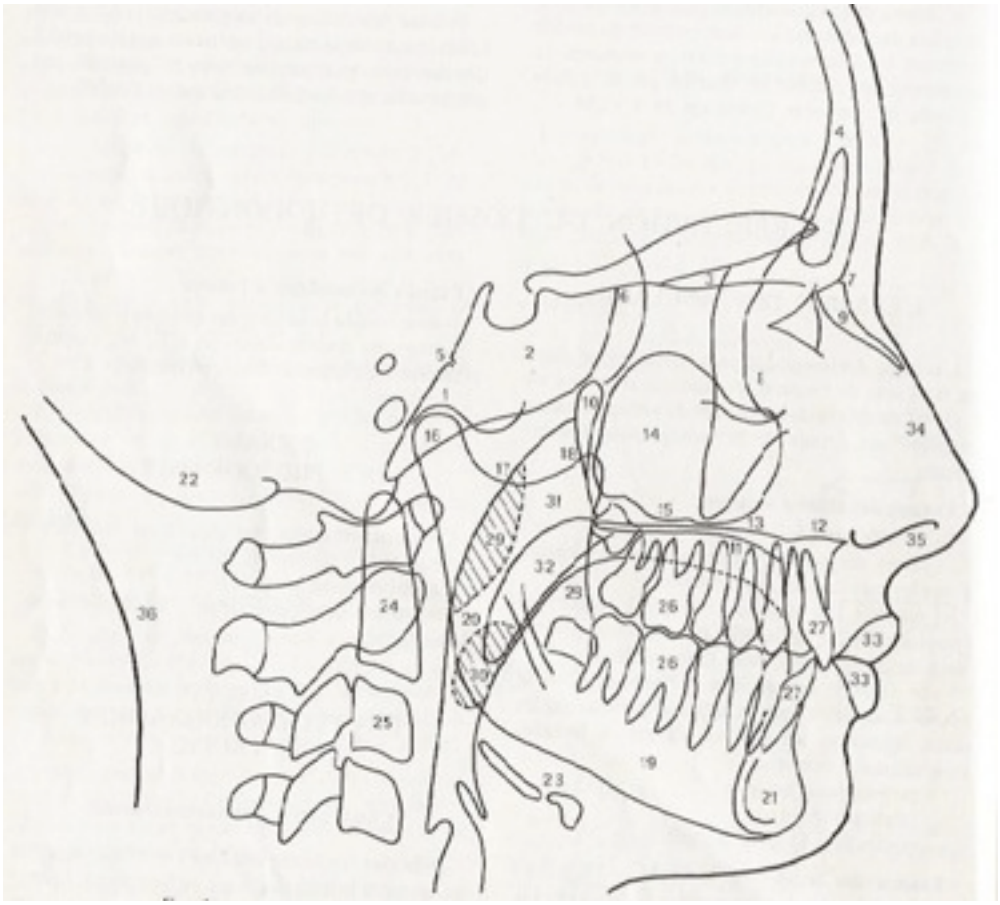
- Des mâchoires étroites: IZG<75,9
- Des mâchoires moyennes: 76<IZG<77,9
- Des mâchoires larges: IZG>78

- Analyse descriptive

Elle sera décrite dans les analyses préliminaires de la reconstruction faciale. Elle étudie **à la fois les caractères généraux à tous les crânes** (comme les formes crâniennes...) et **les caractères propres à chaque crâne** (comme n'importe quelle particularité osseuse pouvant influencer sur les tissus mous).

### 2.4. Céphalométrie

Elle permet la **mesure des structures osseuses et cutanées à partir de repères préalablement définis grâce à des données de l'imagerie**. Elle est utile dans différents domaines comme l'orthodontie, la chirurgie maxillo-faciale ou esthétique, l'odonto-stomatologie mais également en médecine légale.
Ces examens radiographiques sont maintenant **fiables car ils se basent sur des techniques radiologiques bien standardisées et de bonne définition**, permettant d'apprécier à la fois les structures osseuses et les structures cutanées.
Reproductibles grâce à des points de repère un **agrandissement proche de 1:1**, ils facilitent les mesures d'épaisseurs tissulaires nécessaires pour la reconstruction faciale.
Les méthodes d'analyse varient mais elles prennent toujours les même points et plans de référence. Ces éléments permettent la réalisation de superpositions entre différents clichés d'un même individu à des périodes différentes.
Avant toute analyse, il faut savoir reconnaître les structures osseuses, dentaires, cutanées et muqueuses présentes sur une radiographie.



[Figure 31] REPERAGE DES STRUCTURES SUR UNE TELERADIOGRAPHIE DE PROFIL

| | |
|---|---|
| 1. Basioccipital | 19. Branche horizontale |
| 2. Sphénoïde | 20. Branche montante |
| 3. Ethmoïde | 21. Symphyse mentonnière |
| 4. Os Frontal | 22. Ecaille de l'occipital |
| 5. Suture sphéno-occipitale | 23. Vertèbres cervicales |
| 6. Suture sphéno-ethmoïdale | 24. Apophyse odontoïde de l'axis |
| 7. Suture naso-frontale | 25. Os hyoïde |
| 8. Orbites | 26. Premières molaires |
| 9. Os propres du nez | 27. Incisives |
| 10. Fente ptérygo-maxillaire | 28. Langue |
| 11. Voûte palatine | 29. Végétations adénoïdes |
| 12. Palais primaire | 30. Amygdales |
| 13. Palais secondaire | 31. Pharynx |
| 14. Sinus maxillaire | 32. Voile du palais |
| 15. Plancher du sinus | 33. Lèvres |
| 16. Condyle mandibulaire | 34. Nez |
| 17. Echancrure sigmoïde | 35. Narines |
| 18. Coroné | 36. Cou |

### 2.4.1. Les points

A partir de différentes structures préalablement repérées, il est possible localiser différents points. Ils permettent la **détermination des lignes et plans nécessaires aux différentes analyses céphalométriques** et sont des **repères précieux** dans toutes les méthodes de reconstruction faciale.
Il existe:

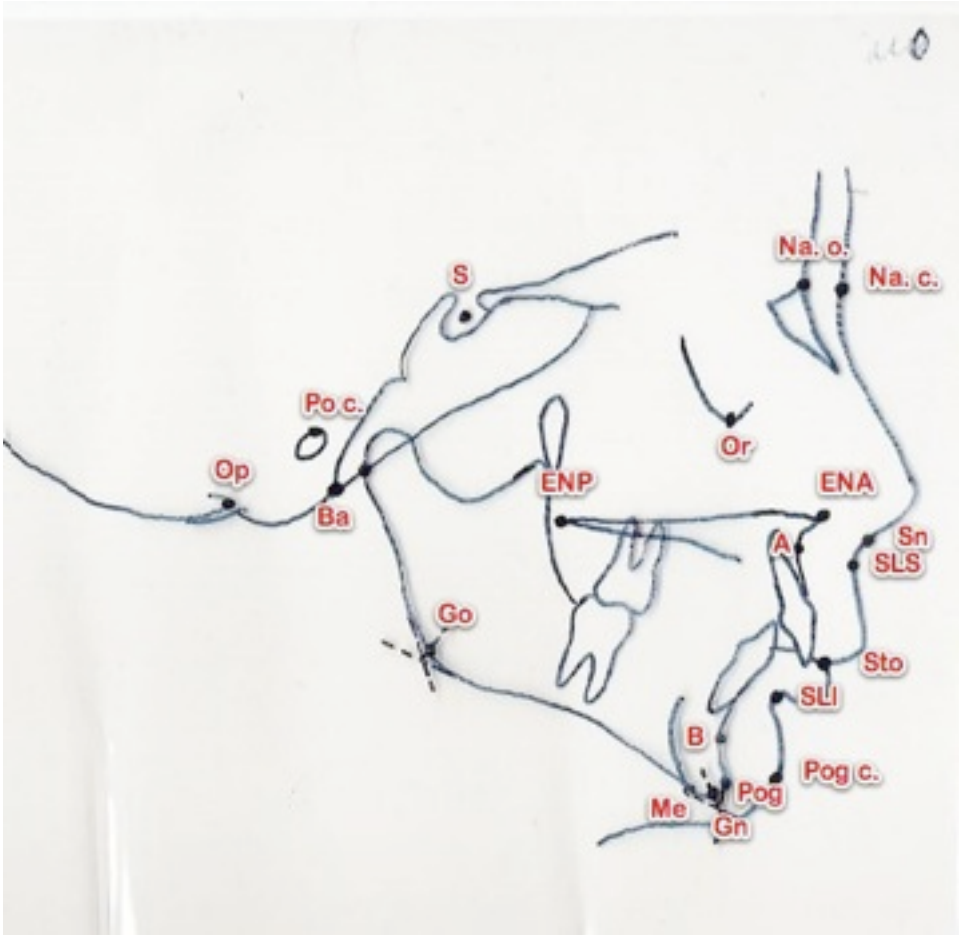
- des **points osseux** et des **points cutanés**
- des **points médians** (impairs) et **latéraux** (pairs)
- des **points osseux** (repérables sur crâne sec) et des **points construits**

La détermination de ces points peut être variable d'un auteur à l'autre ce qui peut engendrer la confusion .
Les clichés les plus utilisés pour le placement de ces points sont les clichés de profil.

- Points osseux
  - Base du crâne
    - Basion (Ba): c'est un point osseux médian. Il correspond au point le plus antérieur et inférieur du trou occipital
    - Sellion (S): c'est un point médian construit. Il correspond au centre de l'image de la selle turcique
    - Nasion (Na): c'est un point osseux médian. Il est le point le plus antérieur de la suture nasofrontale
    - Opisthion (Op): c'est un point osseux médian. Il correspond au point le plus postérieur du trou occipital
  - Points déterminant le plan de Francfort
    - Orbital (Or): c'est un point latéral osseux. Il est parfois appelé point sous-orbitaire. C'est le point le plus inférieur de l'image du rebord orbitaire
    - Porion céphalométrique (Poc): c'est un point latéral construit. Il correspond au sommet de l'olive auriculaire, qui est la partie tenant dans l'oreille de l'appareil radiologique
    - Porion osseux (Poo): c'est un point osseux latéral. Il correspond au point le plus supérieur du méat auditif externe, qui se confond rarement avec l'image des olives
  - Au niveau du maxillaire supérieur
    - Epine nasale antérieure (ENA): c'est un point osseux médian. Il s'agit du point le plus antérieur de l'épine nasale antérieure
    - Epine nasale postérieure (ENP): c'est un point osseux médian. Il s'agit du point le plus postérieur de l'épine nasale postérieure
    - Point A: c'est un point osseux médian. C'est le point le plus postérieur de la concavité formée par la corticale alvéolaire externe, au niveau incisif

- Au niveau de la mandibule
    - Articulaire (Ar): c'est un point médian construit. Il correspond à l'intersection de la face exocrânienne du baso-occipital et du bord postérieur du condyle mandibulaire
    - Gonion (Go): c'est un point latéral construit. Il correspond à l'intersection de la bissectrice de l'angle formé par le bord postérieur de la branche montante et le plan mandibulaire, avec l'angle mandibulaire
    - Menton (Me): c'est un point osseux médian. C'est le point le plus inférieur de la symphyse mentonnière
    - Pogonion (Pog): c'est un point osseux médian. Il s'agit du point le plus antérieur de la corticale symphysaire antérieure
    - Gnathion (Gn): c'est un point construit médian. Il correspond à l'intersection de la bissectrice de l'angle formé par le plan facial (Na-Pog) et le plan mandibulaire avec la symphyse
    - Point B: c'est un point osseux médian. Il correspond au point le plus postérieur de la concavité formée par la corticale alvéolaire externe au niveau incisif. Généralement, il coïncide avec l'apex de l'incisive centrale inférieure

• Points cutanés
    - Point sous nasal (Sn): c'est un point médian qui est le point de jonction entre le nez et la lèvre
    - Sillon labial supérieur (SLS): c'est un point médian qui correspond au point le plus postérieur de la lèvre supérieure
    - Sillon labial inférieur (SLI): c'est un point médian qui correspond au point le plus postérieur de la concavité formée entre la lèvre inférieure et la symphyse mentonnière
    - Stomion (Sto): c'est un point médian qui correspond à la jonction des lèvres supérieure ou inférieure ou au point le plus inférieur de la lèvre supérieure en cas d'inocclusion labiale
    - Pogonion cutané (Pog c): c'est un point médian qui correspond au point le plus antérieur de la symphyse mentonnière cutanée
    - Nasion cutané (Na c): c'est un point médian qui correspond au point le plus postérieur de l'ensellure nasale, en regard du nasion osseux




[Figure 32] POINTS CEPHALOMETRIQUES

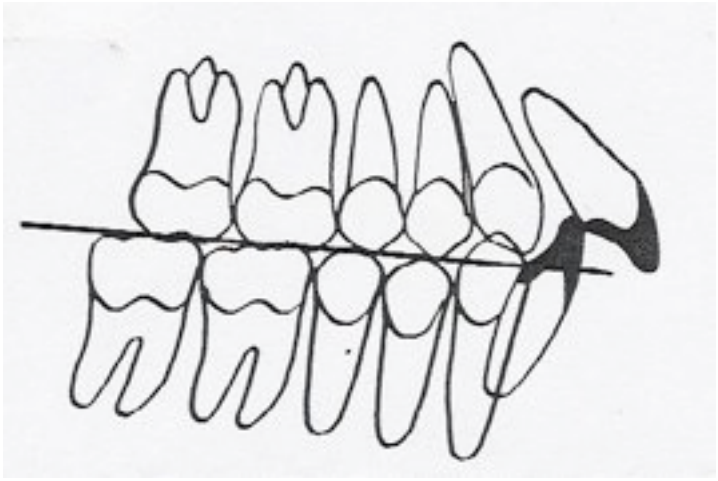
### 2.4.2. Les lignes et les plans

**Les lignes relient deux points entre eux alors que les plans en relient au moins trois**. Sur un schéma en deux dimensions, plans et lignes apparaîtront tous deux sous forme de droites.
Ils peuvent être de trois types:

- plans et lignes d'orientation: la tête du sujet est orientée selon ce plan
- plans et lignes de référence: ils sont choisis comme origine des mesures linéaires ou angulaires. Certains plans (ou lignes) peuvent être à la fois d'orientation et de référence. C'est le cas du plan de Francfort
- plans et lignes de superposition: ils sont utilisés pour les superpositions de clichés

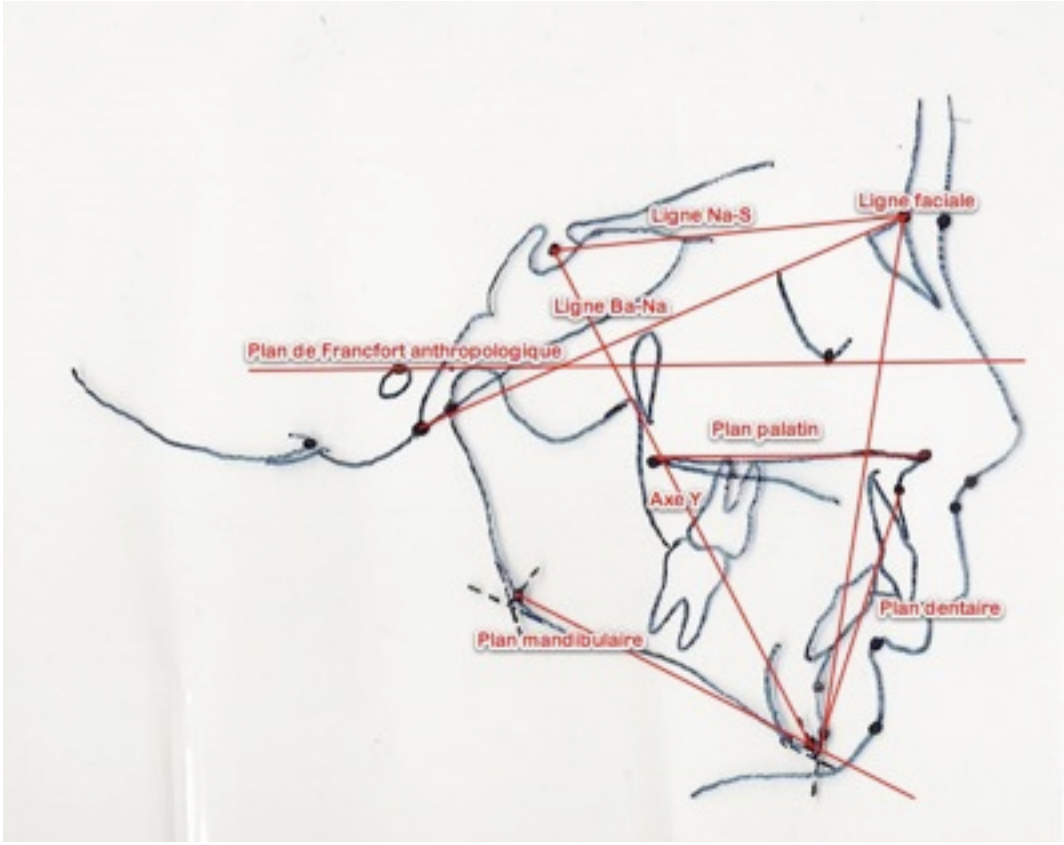
- Lignes
  - Ligne faciale: elle relie le Nasion au Pogonion. Elle permet d'apprécier le contour du profil squelettique et d'en déduire sa convexité ou sa concavité
  - Ligne S-Nasion: c'est une ligne de référence, de superposition et d'orientation
  - Ligne Basion-Nasion: c'est la ligne de référence de la position mandibulaire mais également une ligne de superposition
  - Axe Y: il relie le point S et le Gnathion. Il donne la direction générale de la croissance.

- Plans
  - Plan de Francfort céphalométrique: il relie les deux Porions céphalométriques et les points sous-orbitaires. Il possède la double fonction plan de référence/plan d'orientation.
  - Plan de Francfort anthropologique: il relie les Porions osseux et les points sous-orbitaires. Il possède également la double fonction.
  - Plan mandibulaire: il varie selon les auteurs. Il peut être soit parallèle à l'axe en corps mandibulaire tangent en son point le plus inférieur, ou reliant les deux gonions et le gnathion, ou encore reliant les deux gonions et le menton
  - Plan d'occlusion: il ne correspond pas au suivi de l'articulé dentaire. Il est déterminé par le plan de recouvrement des molaires et des prémolaires sans tenir compte des incisives



[Figure 33] PLAN D'OCCLUSION

  - Plan palatin: il est déterminé par ENA et ENP. Il correspond à la surface nasale du palais osseux
  - Plan dentaire: il relie le point A au Pogonion. Il tient compte de la position relative des deux maxillaires




[Figure 34]  LIGNES ET PLANS CEPHALOMETRIQUES

### 2.4.3. Un exemple d'analyse céphalométrique: l'analyse de George

Le travail de céphalométrie de George (1987) s'est porté sur différents points : reconstruction du profil à partir d'une téléradiographie de profil, calcul des épaisseurs de tissus mous au niveau de certains points de référence, analyse céphalométrique pour déterminer le type de crâne, l'occlusion et la classe squelettique.
Selon George, il existe certaines mesures et certains angles qui permettent de déterminer rapidement le type de crâne:

1. UFH (Upper facial Height ou hauteur de la partie haute de la face)

Elle correspond à la distance entre le point Nasion et ENA. Elle est souvent estimée comme valant 43% de la TFH (Total Facial Height)

2. LFH (Lower Facial Height ou hauteur de la partie basse de la face)

Elle correspond à la distance entre ENA et le Menton. Elle équivaut approximativement à 57% de la TFH

3. TFH (Total Facial Height ou hauteur faciale totale)

Elle équivaut à la distance Nasion-Menton

4. Angle SN-Pog (Point S-Nasion-Pogonion)

Il détermine la position basale de la mandibule. Sa valeur moyenne est de 80°

5. Angle ANB

Il établit les relations entre os maxillaire et mandibule
Dans une occlusion de type classe I d'Angle, qui équivaut à la normalité, cet angle est compris entre 2 et 5°. S'il dépasse 5°, il indique une classe II. S'il est inférieur à 2°, il indique une classe III

6. Angle SNA

Il représente la position du point A dans le sens antéropostérieur et donc le degré de prognathisme du maxillaire. Sa valeur moyenne est de 81°

7. Angle SNB

Il détermine la position du point B dans le sens antéropostérieur et donc le degré de prognathisme mandibulaire. Sa valeur moyenne est de 79°

8. Angle point A-nasion-prosthion (ANPr)

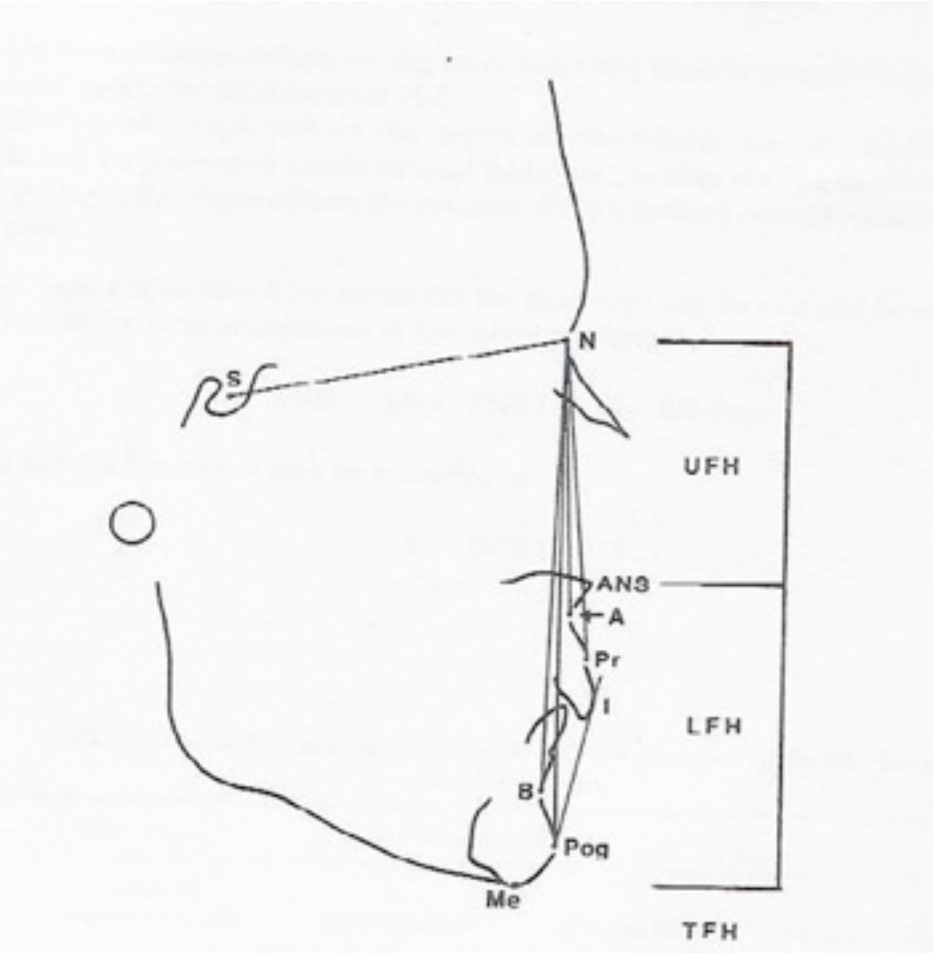
Il jauge le degré de prognathisme alvéolaire maxillaire

9. Angle point B-nasion-pogonion (BNPog)

Il définit le degré de prognathisme mentonnier mandibulaire

10. Angle nasion-pogonion-inion (N-Pog-I)

Il représente les relations des incisives centrales maxillaires avec le plan facial




[Figure 35] POINTS ET VALEURS REFERENCES DE LA METHODE DE GEORGE

George met au point des codes pour résumer l'analyse céphalométrique. En voici quelques exemples:

- Occlusion de classe I

ex: I-O/O(AP-)
I = classe I
O/ = orthognathie maxillaire
/O = orthognathie mandibulaire
(AP-) = léger degré de prognathisme alvéolaire maxillaire

- Occlusion de classe II

ex: II-O/R(AP, MP+)
II = classe II
O/ = orthognathie maxillaire
/R = rétrognathie mandibulaire
(AP) = prognathisme alvéolaire maxillaire
(MP+) = prognathisme mentonnier important

- Occlusion de classe III

ex: III-R/R(MP)
III = classe III
R/ = rétrognathie maxillaire
/R = rétrognathie mandibulaire
(MP) = prognathisme mentonnier

## 3. La reconnaissance des visages

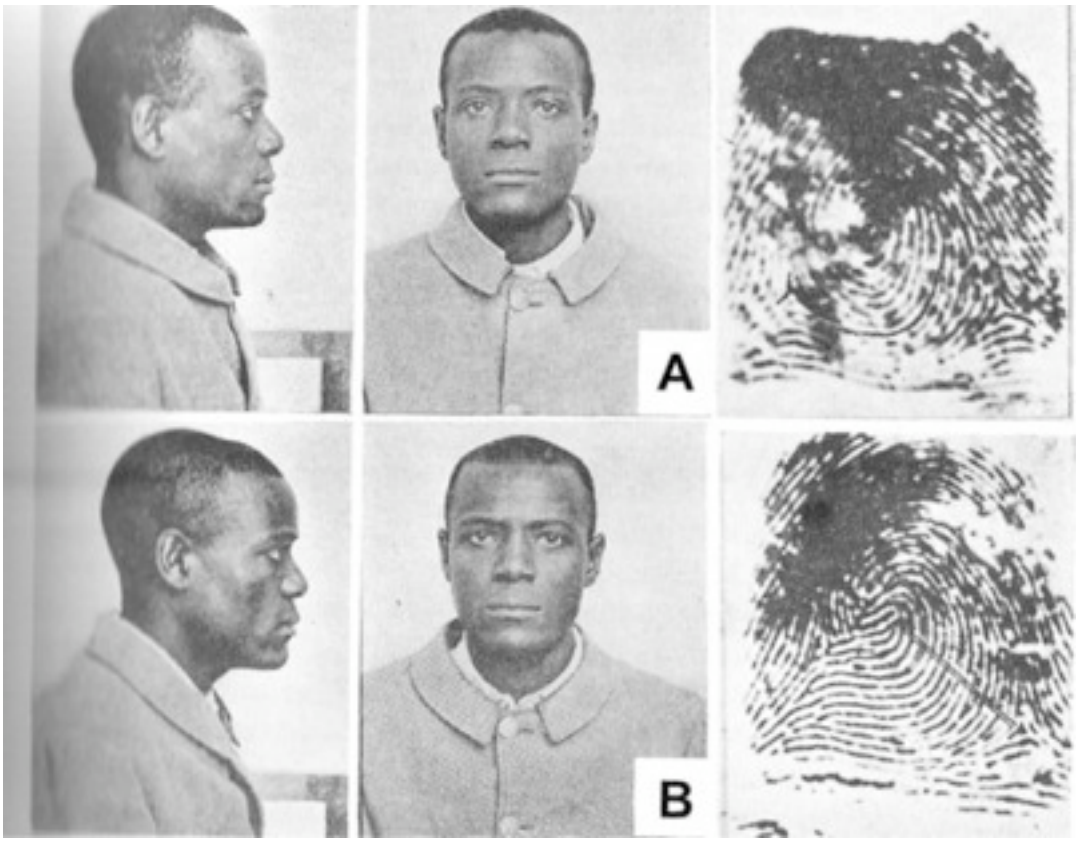
Le but de la reconstruction faciale est de produire une représentation d'un visage ressemblant suffisamment à celui de la victime pour permettre une reconnaissance par les proches. Le mécanisme de reconnaissance des visages est un phénomène très complexe dont on ne connaît pas précisément tous les rouages mais qui apparaît très précocement dans le développement (un enfant de 5 semaines est capable de reconnaître le visage de sa mère) et pour lequel nous présentons une grande facilité.
Pourtant les visages peuvent se modifier, par la mimique ou par des modifications physiologiques ou pathologiques (âge, maladie, coiffure...). Ces variations jouent bien sûr un rôle important en médecine légale. Par exemple, on peut connaître de quelqu'un son visage avec une expression de tristesse et ne pas le reconnaître avec une autre mimique faciale.
De plus des visages d'un groupe ethnique différent du notre peuvent nous paraître très difficile à différencier. Ellis et ses collaborateurs (1975) ont demandé à 20 hommes blancs et à 20 hommes noirs de décrire des photos en couleur de personnes blanches et noires. Les sujets blancs parlent de la couleur des yeux, des cheveux, alors que les sujets noirs parlent plutôt de la taille des yeux, des sourcils, des oreilles. Les critères examinés ne sont pas les mêmes car les visages n'ont pas les mêmes caractéristiques.
Le caractère complexe de ce processus fait appel à des fonctions supérieures multiples et interdépendantes comme la mémoire, la dénomination des objets et d'une façon générale tous les processus neuropsychologiques supérieurs. La perturbation d'un ou plusieurs de ces éléments a évidemment un retentissement sur la capacité de reconnaissance des visages.

### 3.1. Importance du visage

Le visage est un élément fondamental dans la communication et le contact social. De nombreux philosophes et scientifiques pensent que le visage est le reflet de la personnalité: c'est la physionomie et elle remonte à Aristote (384-322 avant J.-C.). Par exemple un large front évoque la lenteur, un petit front: la dispersion et un front arrondi: la rapidité d'action.
Cette théorie a même été poussée à l'extrême par Lombroso, un psychiatre italien, qui a mené une étude visant à prouver la présence de caractères faciaux communs aux criminels. Selon cette expérience, ils partageraient une petite capacité crânienne, des sutures osseuses crâniennes simples, des mâchoires larges, une asymétrie faciale, pas de calvitie et des dents anormales. Cette théorie a été vivement critiquée en 1981 par Gould, entre autres.

Même si la plupart de ces études physionomistes ont été démontrées comme fausses, l'importance du visage a fait l'objet de plusieurs études reconnues encore aujourd'hui.
Alphonse Bertillon est un anthropologue français qui travaille pour la police française. En 1896, il définit un nouveau système pour identifier les criminels, basé sur 11 mesures réalisées sur visage et corps grâce à des photos de face et de profil. Il en a ensuite produit une carte d'enregistrement du sujet, contenant les photos, les mesures, la morphologie générale et les signes distinctifs. Cette technique est rapidement adoptée par les polices britanniques et américaines et son caractère visuel est encore utilisé aujourd'hui. Le «Bertillonage» rencontre cependant un problème dans la subjectivité de la prise des mesures: en effet, il a été montré que chaque officier de police enregistrait des valeurs différentes. Le vieillissement et toutes

les modifications qu'il apporte aux corps et aux visages permettent également d'émettre des hypothèses sur cette technique.
Les failles du système de Bertillon sont montrées dans l'affaire Will West. Will West est un américain emprisonné en 1903 dans son pays et déclarant ne pas être récidiviste. Les mesures de la carte d'enregistrement sont effectuées et le pénitencier trouve une concordance en tous points (mesures et photographies) avec William West incarcéré et relâché plus tôt, excepté les empreintes digitales. Après recherches, il s'est avéré que Will West et William West étaient deux personnes distinctes. Mais mis côte à côte, les deux «West» ne peuvent être différenciés. Cet exemple prouve la supériorité de l'identification par empreintes digitales, quand le choix est possible.



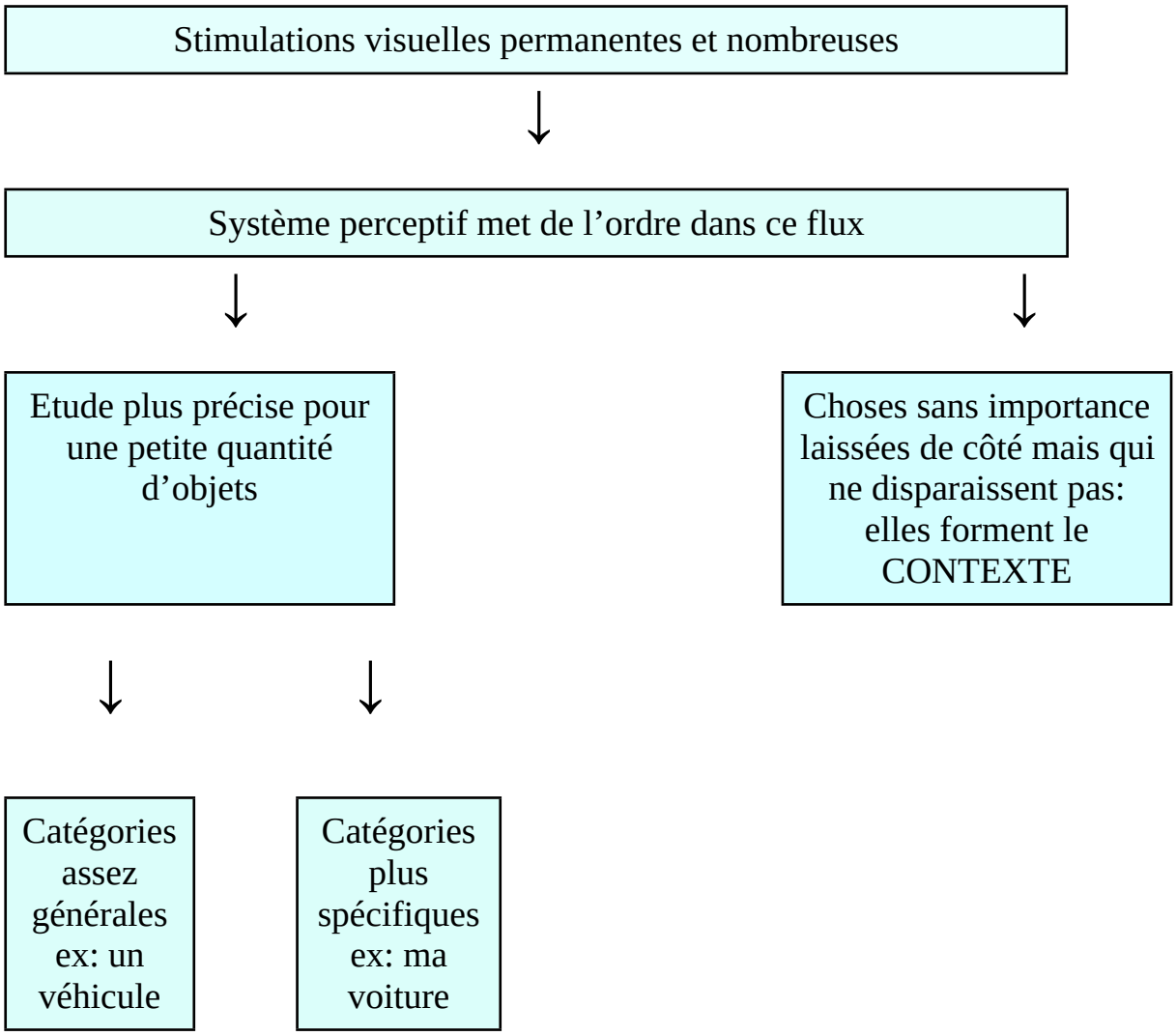

[Figure 36] PHOTOGRAPHIES ET EMPREINTES DIGITALES DE WILL WEST (A) ET WILLIAM WEST (B)

### 3.2. Les mécanismes de reconnaissance des visages

Chaque visage est si particulier qu'il n'en existe pas deux identiques même dans le cas de jumeaux univitellins. Mais l'être humain est un expert remarquable pour pouvoir reconnaître un visage. Un enfant de cinq semaines sait déjà reconnaître le visage de sa mère. Cette capacité de reconnaissance d'un visage est un don précieux et occupe une position centrale dans notre évolution sociale.

#### 3.2.1. Visage ou objet?

##### 3.2.1.1. Mécanisme de perception




Parmi ces objets avec un traitement spécial, il y a les visages humains. Ils bénéficient d'un traitement spécial.

#### 3.2.1.2. Catégorisation des visages

Ce phénomène **soutenu par les deux hémisphères cérébraux** se produit très jeune chez l'enfant. Une étude de De Schonen et Mathivet (1989) montre que les bébés préfèrent les visages humains à des stimulus très différents ou même à des stimulus proches de visages (visages avec traits déplacés par exemple). C'est donc un **phénomène robuste, ce qui s'explique par l'importance sociale de ce stimulus et sa fréquence élevée dans la vie quotidienne**.

Le visage est donc un stimulus visuel complexe qui nécessite 2 étapes dans la reconnaissance: une première phase globale, qui permet de dire que le stimulus perçu est un visage et une deuxième plus poussée qui découle de la première.
Une fois que le cerveau sait que l'objet regardé est un visage, il peut entreprendre de reconnaître ce visage. Dans un premier temps, il faut savoir si ce visage est connu ou non. Si oui, il faut chercher son individualité propre.

### 3.2.2. Analyse visuelle du visage

Dans cette partie de l'analyse, on sait déjà que l'objet regardé est un visage. On effectue alors cette analyse qui pourra nous conduire à une décision de reconnaissance puis d'identification.

#### 3.2.2.1. Définition

Pour Bruyer (1990), l'analyse visuelle du visage est «**l'ensemble des opérations comprises entre la catégorisation qui culmine dans la décision faciale et le stade d'activation d'une unité de reconnaissance**».
Elle fait appel à un processus applicable à tout visage à la différence des autres étapes applicables uniquement aux visages connus.
Cette phase s'articule en une voie principale obligatoire et des opérations optionnelles faites uniquement si la tâche l'exige.

#### 3.2.2.2. Opérations facultatives

- Expression faciale

Il peut être utile parfois d'entrevoir l'état émotionnel de la personne rencontrée. Le traitement de l'expression est différent de celui du visage. D'après une étude de Bruyer et collaborateurs (1983), les patients souffrant d'une difficulté majeure à reconnaître les personnes célèbres et son entourage (par leur visage) réalisent en revanche parfaitement les mécanismes de comparaison ou de reconnaissance des expressions faciales émotionnelles.

- Analyse du langage émis

Elle présente les mêmes caractéristiques que l'analyse de l'expression car la «grimace faciale» consécutive à l'émission de sons est une expression.

- Sémantique visuellement dérivée

C’est une phase où l’on va extraire des informations de type sémantique qui permettent de classer le visage dans une catégorie. Ces catégories peuvent être le sexe, l’âge apparent, le groupe ethnique. Ces catégories sont à différencier des informations sémantiques liées à l’identité du personnage qui sont le nom, la profession, la nationalité. En effet la sémantique visuellement dérivée est applicable à tous les visages alors que la sémantique relative à l’identité n’est applicable qu’aux visages connus.
Cette étape fait l’objet d’importants débats entre les auteurs sur son caractère optionnel. A l’heure actuelle, ces débats sont tels qu’il est difficile de la classer encore en étape optionnelle.

#### 3.2.2.3. Voie principale obligatoire

Elle comporte deux étapes:

- Etape 1: Analyse visuelle du stimulus

Elle répond à une question: **comment les stimulus (c’est à dire ce que l’on voit) sont transformés ou codés en une représentation acceptable par le système cognitif ?**
Il existe un grand manque de données pertinentes sur ce codage. En effet, il soulève le problème de la représentation fixe d’un visage. Par définition, un visage est un élément changeant perpétuellement.

- Etape 2: Analyse visuelle du visage

C’est une **analyse visuelle structurale du visage dans ses propriétés invariantes**.
Certaines parties du visage sont plus importantes et notamment les traits internes (yeux, nez, bouche) et les traits externes (contour, cheveux, menton).
Selon que le visage est familier ou non, les **traits ont** aussi **un ordre d’importance**. Les traits internes prévalent sur les externes pour les visages connus et ils sont de même importance sur les visages inconnus.
Donc tout ceci pourrait laisser penser que **le codage visuel des visages se ramène à une série de données dont chacune serait relative à un trait avec des degrés d’importance**. Par exemple, tel visage serait décrit comme une fine bouche avec de grands yeux bleus et surtout de longs cheveux blonds.
**Mais le visage n’est pas représenté uniquement** comme cela et ce pour plusieurs raisons:

- **La vitesse de la prise des décisions n’est pas compatible avec une analyse séquentielle des traits**. Il se produit sûrement une analyse d'interaction des traits plutôt qu’une analyse additive des traits. Des paramètres plus subtils relatifs aux relations spatiales entre ces traits interviennent.

- Conclusions des études avec des visages à l'envers. Ces études respectent pourtant en tout point la morphologie des différents éléments du visage mais les résultats prouvent que les sujets ne peuvent plus appréhender la configuration globale. Selon Yin (1969), un visage présenté à l'endroit sera source d'une analyse interactive entre les traits alors qu'un visage inversé amène une analyse additive (puisque les sujets sont obligés de chercher des traits particuliers). Les jeunes enfants sont relativement insensible à l'inversion, car, avant 10 ans ils analysent les visages trait par trait. Mais cette stratégie n'étant pas la plus efficace, le cerveau la change pour l'interactive.

### 3.2.3. Reconnaissance faciale

#### 3.2.3.1.L'analyse virtuelle des visages diffère-t-elle en fonction de leur familiarité ?

Cette question amène une réponse nuancée. En effet, le système de traitement serait «informé» de la nature familière du visage par le type d'analyse réalisée, mais ce ne sont pas par des caractéristiques physiques que sont déterminées le type d'analyse.
Donc, quelque part dans le système de traitement, il existe une représentation «spécifique» aux visages familiers. Elle sera enclenchée par la vision d'un visage connu et déclenchera ensuite le type d'analyse visuelle propre aux visages familiers.

#### 3.2.3.2. Reconnaissance et identification

Ce sont deux termes bien différents: en effet, la reconnaissance est un processus moins profond que l'identification. Mais ces deux opérations ne sont pas indépendantes puisque l'identification est une reconnaissance plus complète qui touche d'avantage à la personne qu'au visage. Les étapes de reconnaissance vont logiquement précéder celles d'identification.

#### 3.2.3.3. Familiarité

Il en existe quatre degrés, classés par degrés de profondeur croissante

- Le niveau le moins profond est la **familiarité expérimentale**

Il s'agit d'une expérience de reconnaissance: on demande au sujet de mémoriser un certain nombre de visages (inconnus à la base) puis on le soumet à un test de reconnaissance des visages, mélangés à d'autres qui n'ont pas été mémorisés.
C'est la moins profonde, car les visages ne deviendront «familiers» que par répétition et uniquement pour la durée de l'expérience. Cette familiarité ne s'accompagne d'aucun contexte.

- **«Visages stéréotypés de la vie quotidienne»**

Il s'agit de personnes que nous rencontrons régulièrement dans les mêmes circonstances (dans le bus le matin, dans le club de sport le soir...). Il y a une familiarisation par répétition comme précédemment, mais également une connaissance sémantique même si limitée (elle amène ses enfants à la piscine le samedi matin, il porte souvent un chapeau).

- **Visages célèbres**

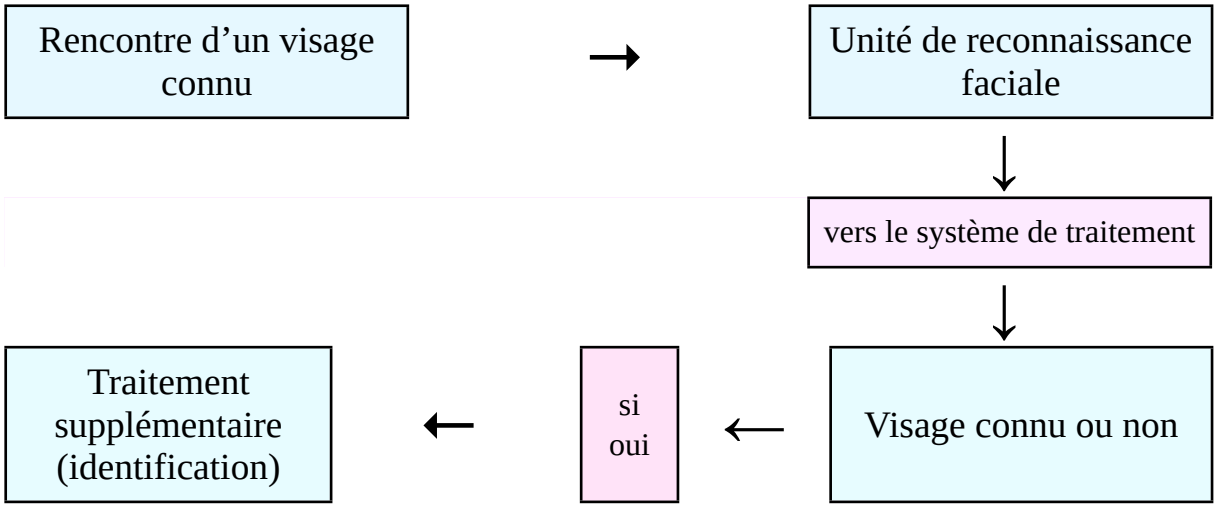
Il y a une familiarité associée à une connaissance sémantique (pouvant aller jusqu'au nom) et elle est partagée avec un grand nombre de personnes, même si ce nombre varie en fonction de la célébrité. Il faut tout de même soulever la question du degré de célébrité qui entraîne des variations sur les informations sémantiques: le nom du personnage est facile d'accès, des informations sont disponibles sur sa vie professionnelle seulement ou également sur sa vie privée...

- **Familiarité des visages proches**

Elles partagent une grande partie de la vie quotidienne du sujet et sont dotées d'une grande représentation sémantique.
Ce niveau de familiarité se divise en deux sous catégories: les familiers
proches et les familiers non intimes (famille éloignée, collègues de travail...)

#### 3.2.3.4. Unités de reconnaissance faciale

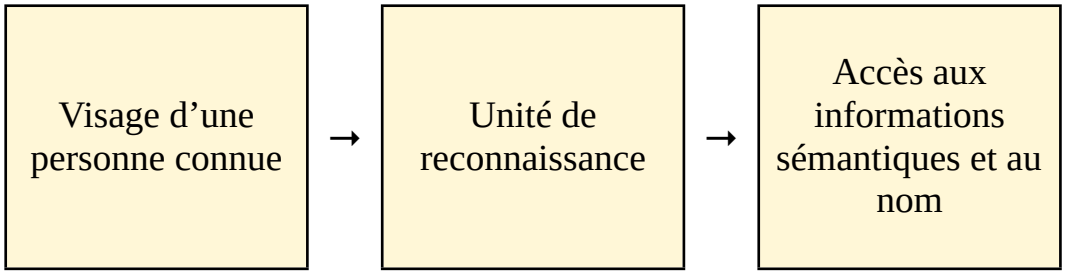
Ce sont de vrais «détecteurs de familiarité»



Ces unités sont donc des mécanismes qui signalent une forte ressemblance entre le visage aperçu et un visage connu stocké en mémoire. Elles peuvent s'accentuer graduellement et pas seulement en mode binaire. Elles seront plus activées si la quantité d'informations congruentes est élevée. La nature précise de ces unités n'est pas connue.
L'ensemble de ces unités de reconnaissance chez un sujet donné, constitue un stock mnésique d'informations faciales. C'est ce que H. Ellis (1986) appelle un «registre», analogue du lexique pour les mots.
Les différentes théories laissent à penser qu'à chaque visage connu correspond une et une seule unité de reconnaissance. Il y a peu de chances que l'on ait en mémoire une représentation de chacune des orientations et des localisations possibles du visage en question avec chacune des expressions qu'il est amené à produire. Ceci représenterait trop de combinaisons possibles donc serait un processus trop peu économe en mémoire, surtout lorsque l'on sait combien de visages différents se trouvent mémorisés. Ce que les auteurs ne savent pas, c'est si cette représentation correspond à une vue prototypique faisant une synthèse des rencontres antérieures ou à un exemplaire caractéristique, avec une pose et une représentation fixée.

Une des fonctions de ces unités de reconnaissance, lorsqu'elles sont activées, est de donner accès aux informations sémantiques sur la personne rencontrée.

### 3.2.4. Des visages aux personnes et à leur nom




Il y a de bonnes raisons de penser que les analyses visuelles, les unités, les noeuds sémantiques et le registre des noms constituent des représentations distinctes et de plus en plus profondes (dans cet ordre).

#### 3.2.4.1. Expérience de McWeeny et collaborateurs (1987)

- Déroulement: Il s'agit de présenter à des sujets des visages inconnus auxquels sont associés des informations (fictives) relatives au nom du personnage (il s'appelle «M. X) et à sa profession (C'est un «Y»). Le sujet doit mémoriser ces informations associées au visage pour qu'en voyant le visage seul, il puisse restituer correctement le nom et la profession. La série comporte 16 visages.
- Particularité: elle réside dans le choix des noms. En effet, dans plusieurs langues, il existe des noms de famille qui sont également des professions. Comme par exemple, Charpentier. Huit noms de famille et 8 professions étaient sans équivoque (Ex: ce monsieur s'appelle Durand et il est vétérinaire) et huit autres noms et professions pouvaient être «mixtes» (Ex: ce monsieur s'appelle Charpentier et il est vétérinaire ou ce monsieur s'appelle Durand et il est charpentier)
- Résultats: dans 56% des cas, les deux informations étaient restituées correctement. Dans 21% des cas, aucune des deux informations n'était délivrée. Dans 23% des cas, une seule des deux informations était correcte et c'est rarement le nom
- Conclusion: le nom d'un personnage est donc plus difficile à retenir et à retrouver que son activité professionnelle ce qui confirme bien la distinction entre les représentations sémantiques et les noms: ces derniers font appel à un système plus profond. Cette difficulté vient sûrement du caractère totalement arbitraire de la relation entre le nom et le visage. En effet, le fait que cette personne s'appelle Durand n'évoque rien alors que le fait qu'elle soit vétérinaire évoque des représentations liées à ce métier.

#### 3.2.4.2. Méthode d'amorçage et d'interférence

- Principe général de la méthode

Il est relativement simple. On considère que la présentation d'un stimulus partageant certaines propriétés (visuelles, sémantiques ou autres) avec un autre stimulus, devrait affecter le traitement de ce second stimulus. Cette affection peut être positive (accélération) soit négative (ralentissement).
La notion d'amorçage signifie que le traitement du premier stimulus va initier certaines représentations qui sont partagées par le deuxième, ce qui accélère son analyse.
Contrairement à l'amorçage, la notion d'interférence signifie que le traitement du premier stimulus va émettre des interférences bloquant le traitement du second pour un temps donné.

- Amorçage

Il en existe deux formes principales:

L'amorçage de répétition où des informations spécifiques sont données plusieurs fois à la personne sous des représentations éventuellement variables. Il a été étudié par l'équipe de Nottingham (Bruce et Valentine) en 1985.

Une première phase de cette expérience consiste à une présentation de visages célèbres ou de noms de célébrités. La tâche est de les nommer (pour les visages) ou de lire les noms.
La deuxième phase consiste en un nouveau test de dénomination après 20 minutes. On présente un visage pendant 10 millisecondes et on le présente plusieurs fois pendant une durée qui est à chaque fois accentuée de 10 msec jusqu'à la réponse exacte. On mesure le temps nécessaire pour la dénomination. Parmi les visages présentés pendant cette deuxième phase, il existe quatre catégories: - visages identiques à ceux présentés 20 minutes plus tôt (répétition stricte)

- visages vus 20 minutes plus tôt mais avec une photographie différente
- visages dont le nom a été lu 20 minutes avant
- visages nouveaux, encore non présentés dans l'expérience.

Les résultats montrent que le temps mis pour nommer le visage est abaissé si le nom avait été lu, encore plus s'il avait été vu avec une photo différente, et encore plus s'il avait été vu avec la même photo.

L'amorçage sémantique, où l'on pré-active uniquement les informations sémantiques partagée par plusieurs personnes. **Il s'agit ici d'amorcer un personnage par un autre et non pas d'amorcer un personnage par une information qui lui est propre**. Il a été étudié toujours par Bruce et Valentine en 1986.
Cette expérience consiste à prendre des décisions de familiarité sur des visages célèbres et inconnus.
Déroulement: on présente un «visage cible», précédé par un autre visage dit «visage amorce», montré brièvement (250 msec). Les sujets ont pour instruction de ne pas répondre pour le visage amorce, mais d'y faire attention car il y aura parfois rapport avec la cible. Les deux visages seront reliés selon différentes catégories:

- Pour les visages cibles célèbres, le visage amorce sera soit un visage célèbre auquel il est fréquemment associé (comme Laurel amorce de Hardy par exemple), soit un visage célèbre souvent associé avec une autre cible (comme Hardy amorce de Reagan par exemple), soit un visage inconnu.
- Pour les visages inconnus en revanche, l'amorce sera un visage célèbre étant associé habituellement à quelqu'un d'autre (Laurel) ou un visage célèbre non associé à quelqu'un d'autre (Reagan) ou un visage inconnu.

Les auteurs font également varier l'intervalle de temps entre le visage amorce et la cible.
Résultats: pour les visages cibles non connus, il n'existe aucun effet d'amorce. Pour les visages cibles connus, l'amorce par un visage associé (de type Laurel et Hardy) accélère la décision de familiarité et il n'y a pas d'amorce par un visage non associé type Laurel et Reagan). Ces informations se vérifient quelque soit l'intervalle de temps entre les deux visages. Donc l'amorçage sémantique existe bien et est facilitateur à tous les intervalles.

- Interférences

Elles ont été étudiées par l'équipe de Lancaster (Young et al) en 1986.
L'expérience a pour but d'étudier les interférences réciproques entre les visages et les noms dans des épreuves de dénomination et de catégorisation sémantique.
Elle se déroule en 2 phases:

- les sujets doivent d'abord donner les noms des visages présentés et classés en deux catégories (par exemple, peintres et acteurs de cinéma). Le visage est soit présenté seul, soit accompagné de son nom, soit accompagné du nom d'un personnage de même catégorie (par exemple pour la catégorie peintre, le visage de Dali est présenté avec le nom de Picasso), soit accompagné d'un nom d'un personnage de l'autre catégorie (par exemple visage de Dali présenté avec le nom de Vincent Cassel)
- Les sujets doivent ensuite lire les noms associés. Les conditions sont identiques à celles de la phase 1, sauf que les visages seuls sont remplacés par des noms seuls.

Les résultats montrent que les noms sont plus facilement dénommés que les visages car il n'y a pas d'interférence des visages sur la lecture des noms (puisque le travail demandé est la dénomination), mais il existe bien une interférence sélective de la lecture des nom sur la dénomination des visages. En effet, la réponse est beaucoup moins rapide ou fausse quand le visage est accompagné d'un nom d'une autre catégorie et encore moins rapide quand ce nom vient de la même catégorie. Le nom inadéquat va être traité automatiquement et va activer une unité de reconnaissance qui est en concurrence avec celle du visage à identifier. Et s'il s'agit de la même catégorie, la concurrence se poursuit jusque dans les représentations sémantiques.

### 3.2.5. Un exemple appliqué: la caricature

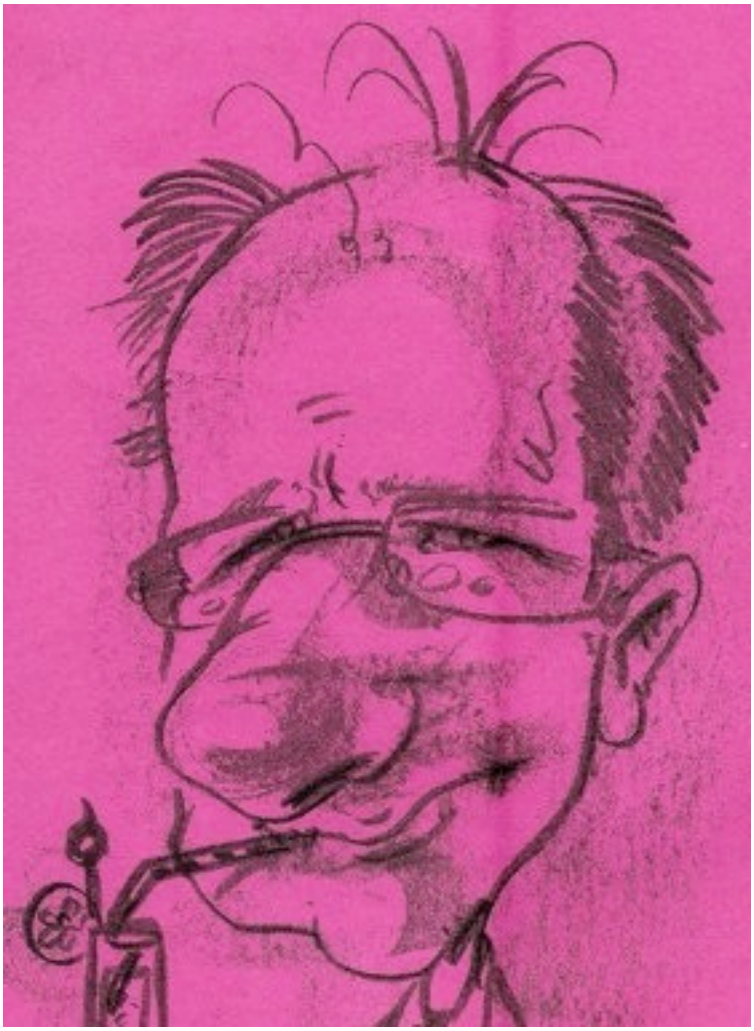
Comme dit précédemment, nous sommes très doués en reconnaissance faciale et ce même si les visages connus se modifient physiologiquement ou pathologiquement, réversiblement ou irréversiblement. Chacun d'entre nous aura pu constater qu'une caricature d'une personne, si elle est bien réalisée, pourra être reconnue comme cette personne sans trop de risque d'erreur. Et pourtant ce croquis diffère nettement de l'original.

#### 3.2.5.1. Version caricaturiste

Un caricaturiste fait la somme des différences et cherche les anomalies pour ensuite les accentuer. Pour chaque visage correspond une forme zéro, un visage type auquel on peut se référer. Plus le visage d'un homme diffère de ce point zéro, plus il est facile de le caricaturer. Les différences entre les visages permettent aux individus de se reconnaître. Tout ceci peut amener à se demander si tout le monde pourrait être caricaturiste. Hormis les compétences de dessinateur qu'il doit posséder, le caricaturiste reste un individu qui regarde et qui voit ses semblables avec plus d'acuité. C'est un très bon observateur qui reproduit les mêmes schémas de reconnaissance faciale vus précédemment.

#### 3.2.5.2. Version spectateur

La caricature peut sembler être au premier abord, comme une accumulation de traits différents du niveau zéro du visage. Ce n'est pas le cas et les relations entre ces traits sont le gage d'un croquis réussi (selon Jan Op De Beéck, caricaturiste). L'observation d'une caricature répond donc aux mêmes règles que celle d'un visage: l'analyse visuelle d'interaction des traits est donc réalisée également. Elle entraîne ensuite les processus de reconnaissance et d'identification (pour les sujets connus).



[Figure 37] UN EXEMPLE DE CARICATURE: CELLE DU DOCTEUR PIERRE BRAVETTI, DOYEN DE LA FACULTE D'ODONTOLOGIE DE NANCY, REALISEE PAR LES ETUDIANTS DANS LEUR JOURNAL ANNUEL

## 4. La superposition faciale

### 4.1. Définition et indications

La superposition faciale consiste à **comparer le squelette à identifier avec un portrait (historiquement) ou une photographie (actuellement) d'une personne disparue**. Elle est utilisée pour identifier les restes humains dans les pays où les empreintes génétiques ne sont pas généralisées. Mais cette solution ne peut être utilisée que si l'on possède un document à comparer au crâne, donc si l'on a déjà des propositions d'identité ce qui est rarement le cas au début des investigations.

La superposition faciale va permettre l'**identification d'une personne à travers les relations entre les contours du crâne et les contours du visage**. Selon les auteurs, les valeurs de cette technique diffèrent:

- Pour Iscan (1988), elle est indiquée uniquement pour exclure une identité
- Pour Yoshino (1995), elle peut être indiquée pour l'identification positive absolue

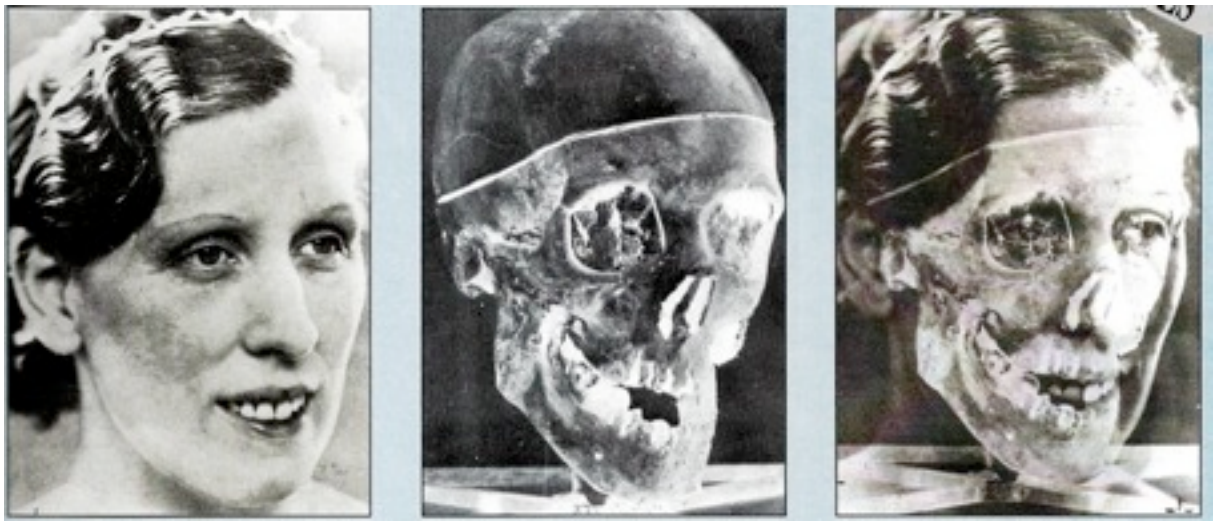
Les débuts de cette technique sont ponctués d'erreurs dues à des imprécisions, mais elles tendent à s'atténuer, surtout depuis les travaux japonais qui mettent en évidence l'existence de convergences anatomiques permettant d'aboutir parfois à une identification probable voire absolue.

Historiquement, la première technique de superposition faciale appliquée en médecine légale fut la «technique de Brash» en 1937. Elle fut utilisée pendant longtemps et reste le fil conducteur de nombreuses techniques actuelles. A partir de la photographie donnée (elle peut être de groupe, ou comportant buste et visage du sujet), un négatif comprenant uniquement le visage du sujet est extrait. On reproduit ensuite avec le crâne, l'orientation et la position les plus proches possibles de la photographie et on en extrait un négatif également. Les négatifs sont ensuite placés sur une plaque de verre et superposés selon les lignes externes ou les points anthropologiques. La décision d'identité ou d'exclusion d'identité est enfin prise. Cette méthode soulève un des problèmes majeurs de la superposition faciale: **l'orientation et la position du crâne qui restent aléatoires.**

### 4.2. Techniques

#### 4.2.1. Superposition photographique médicolégale

La principale difficulté de ce travail reste la question de l'orientation. Les photographies habituelles ont toujours une certaine déviation: elles ne sont jamais prises en norma lateralis ou en norma frontalis. La méthode de Brash décrite plus haut a été mise en oeuvre lors de l'affaire Ruxton.
En 1935, en Angleterre, le Dr Buck Ruxton tua et démembra sa femme et sa femme de chambre en détruisant les empreintes digitales et en se débarrassant des dents. Suite à un avis de disparition lancé par la mère de Mme Rogerson, la femme de chambre, la police retrouva deux crânes qu'elle supposa être ceux de Mmes Ruxton et Rogerson. Mais les moyens traditionnels d'identification ( à savoir empreintes digitales et identification odontologique) n'étaient pas réalisables. Le Pr Brash superposa donc les deux crânes retrouvés avec une photographie de Mme Ruxton selon la technique sus-citée. Le premier des deux crânes s'ajusta parfaitement à la photographie et pas le deuxième. Il fut alors conclu que le crâne numéro un était celui de Mme Ruxton et le numéro deux celui de Mme Rogerson.



*Photographie d'Isabella Ruxton*

*Négatif tiré de la photographie du crâne présumé d'Isabella Ruxton*

*Superposition faciale*

[Figure 38]

Dans cette affaire, il fallait trouver de nouveaux moyens pour inculper le Docteur Ruxton puisque les traditionnelles méthodes d'identification étaient inutilisables. Le Pr Brash proposa donc la superposition faciale pour la première fois à un tribunal. Il conclua que le crâne pouvait être celui d'Isabella Ruxton, mais qu'il ne pouvait l'affirmer. Cependant, cette identification fut considérée comme un succès car la défense n'a pas pu lutter contre l'effet produit par cette technique.

### 4.2.2. Superposition vidéo

Elle a commencé à s'imposer grâce à Helmer en 1977. Elle nécessite un équipement initial tel qu'un magnétoscope, un équipement vidéo et un trépied pour orienter le crâne. Elle peut se réaliser ensuite de deux façons:

- comparaison de l'image tirée de la caméra et de la photographie
- utilisation de deux caméras, l'une tirant des images du crâne et l'autre tirant des images de la photographie, montée sur un trépied. Cette méthode permet de diminuer le problème causé par l'agrandissement de la photo puisque l'image peut être réglée par la caméra, mais le problème de l'orientation persiste. Une fois que les caméras sont en bonne position, il est possible de mixer les deux images obtenues:
  - Soit en «fondu», ce qui correspond à faire apparaître ou disparaître une image dans l'autre
  - Soit en «balayage», horizontal ou vertical, ce qui correspond à passer d'une image à l'autre
  - Soit par addition des deux images

Cette technique est vue par certains auteurs comme un moyen de comparer plus rapidement les images et d'effectuer une analyse plus profonde (Yoshino).

### 4.2.3. Méthodes informatisées

Comme dans tout domaine, l'informatique reste l'évolution inévitable. Ces méthodes ont fait l'objet de deux types d'études:

- Utilisation de logiciels et procédés permettant une aide à la décision par l'homme (pour l'agrandissement, l'orientation entre autres)
- Utilisation de logiciels et procédés permettant la réalisation de la superposition faciale voire même de prendre la décision de l'identité

### 4.3. Validation scientifique

#### 4.3.1. Les problèmes posés

Ils sont nombreux

- Orientation du crâne: il est très délicat de retrouver la position du crâne exactement identique à la photographie. Finalement, le crâne est installé dans une position «compromis» s'approchant le plus possible de l'objet de comparaison
- Certains auteurs ont montré qu'il était possible de superposer un crâne avec des photographies de personnes différentes (Dorion, 1983)
- Agrandissement de la photographie: c'est à dire la distance entre l'objectif (de la caméra ou de l'appareil photo) et l'objet (le crâne ou le visage)

#### 4.3.2. Les solutions proposées

##### 4.3.2.1.Agrandissement

- Du visage

On ne connaît pas la distance entre le sujet et l'objectif quand sa photographie a été prise. Mais cette distance est très importante car elle détermine le coefficient qu'il faut attribuer aux mesures de cette photographie pour trouver la taille réelle du visage.
Chandra Sekharan (1971) propose une évaluation indirecte de cette valeur en se servant de la taille des objets sur la photo ou d'autres sujets (sur des photos de groupe). Dans l'affaire Ruxton, le diadème porté par Mme Ruxton sur la photographie utilisée pour la superposition fut d'une grande aide.
**Mais attention cette solution a ses limites, puisqu'il ne faut prendre que des objets ou des personnes présents dans le même champ que le sujet, sinon les valeurs sont faussées.**

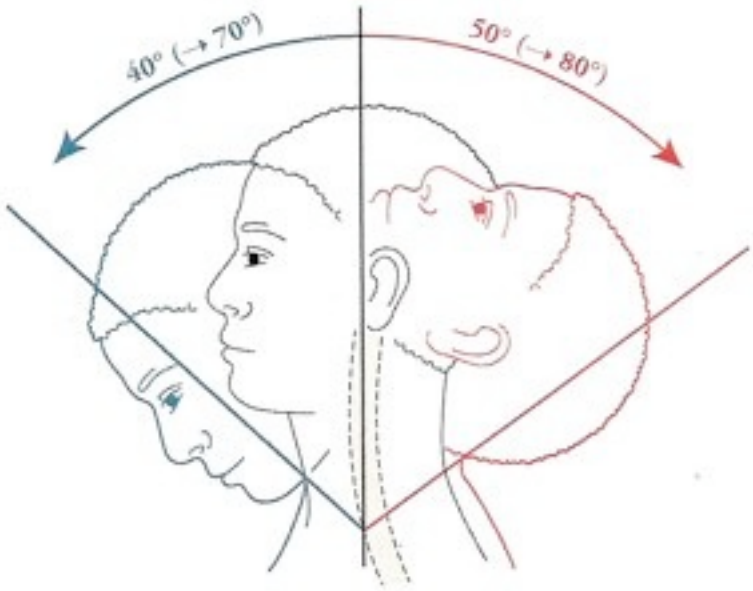
- Du crâne

Il faut également photographier le crâne à la bonne grandeur: on utilise pour ceci un mètre positionné à côté du crâne pour savoir quel est le coefficient d'agrandissement appliqué à la photographie.

#### 4.3.2.2. Orientation du crâne

Un visage sur une photographie n'est jamais parfaitement de face ou de profil: il en découle que le rachis cervical est presque toujours en extension, flexion, rotation, ou inclinaison variées. Chandra Sekharan (1973) propose une méthode scientifique rigoureuse afin de palier à la position «compromis». La position du visage sur la photographie dépendrait:

- De la flexion ou de l'extension du rachis cervical, c'est à dire de la position en avant ou en arrière de la tête




[Figure 39] FLEXION/EXTENSION DU RACHIS CERVICAL

Selon Chandra Sekharan (1993), il est possible de mesurer cette inclinaison sur une photographie en norma lateralis. On trace sur la photographie deux lignes horizontales :

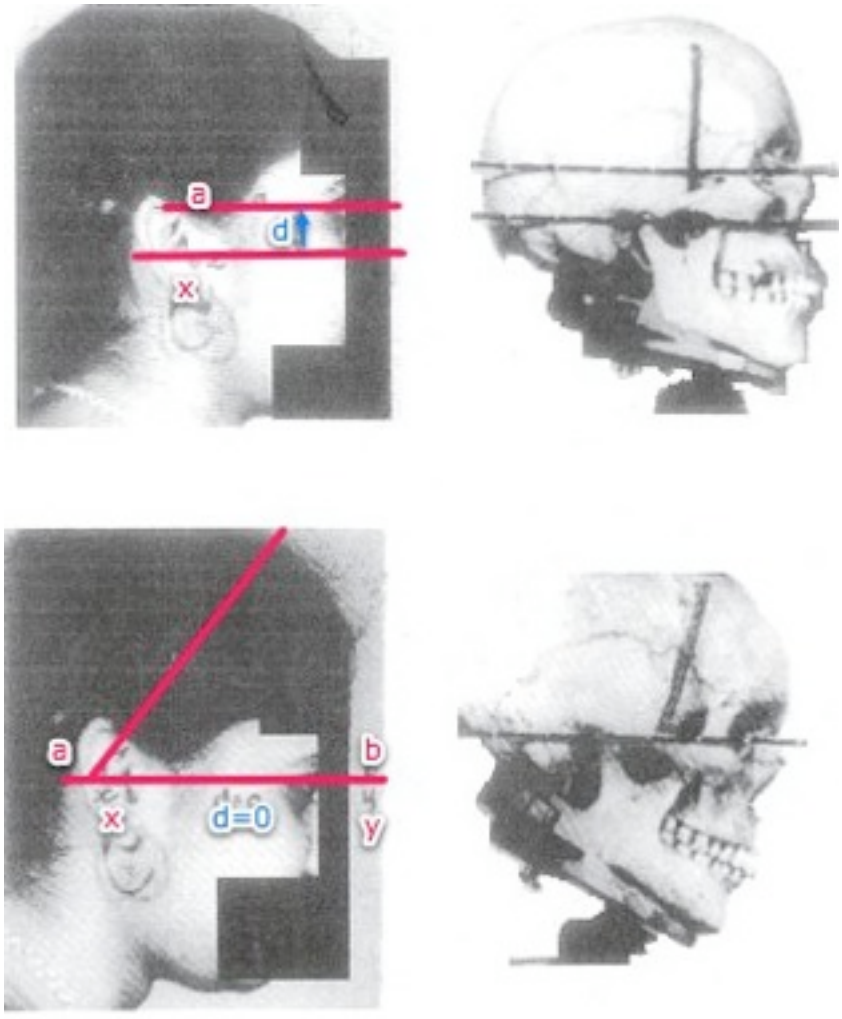
- Une ligne «**ab**» passant par l'angle externe de l'oeil
- Une ligne «**xy**» passant par le méat auditif externe

On mesure la distance «**d**» entre ces deux lignes qui va varier selon la flexion ou l'extension:

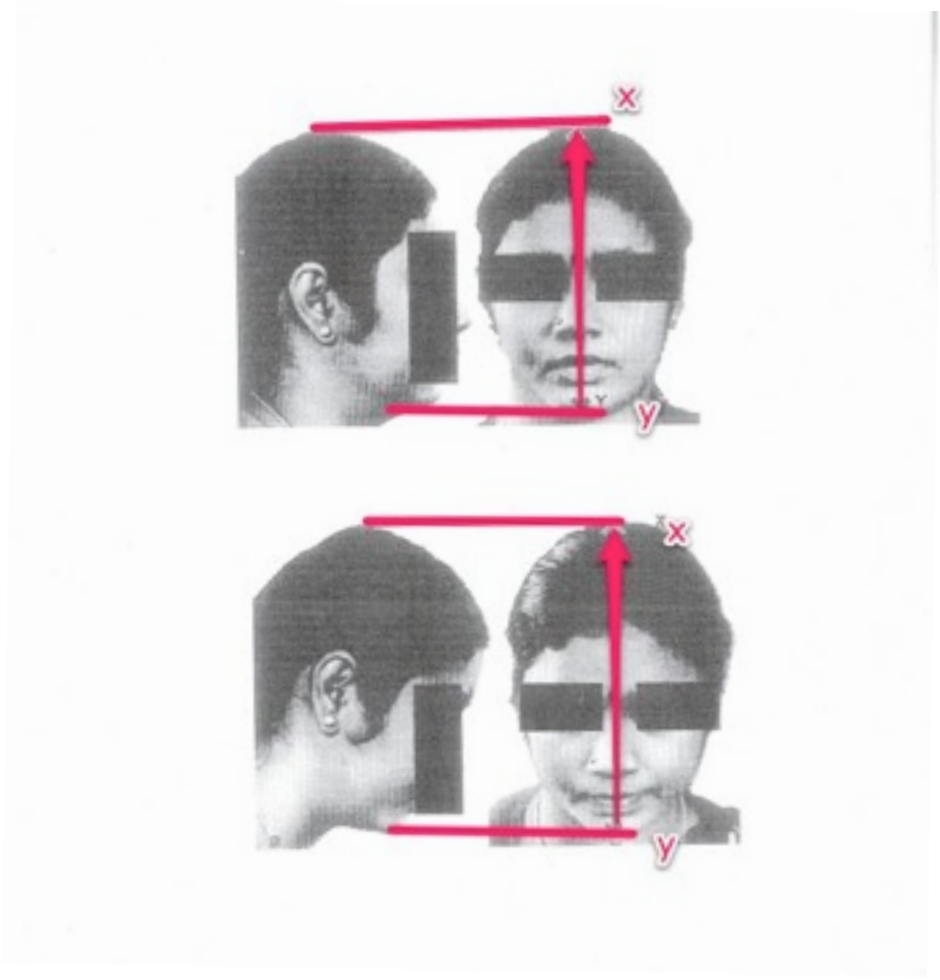
- En flexion, cette distance «d» va avoir tendance à diminuer
- En extension, elle va avoir tendance à augmenter

En mesurant «d» , il est alors tout à fait possible de mesurer la flexion/extension du visage sur la photographie

Il est également possible de mesurer cette flexion/extension sur une photographie de face en mesurant la distance «XY» entre le sommet du crâne et le menton.

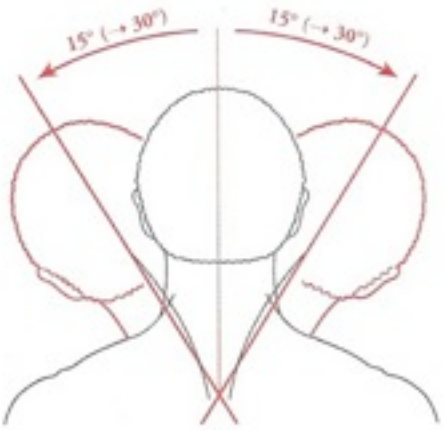



[Figure 40] ETUDE DE LA FLEXION DE LA TETE, MESURE DE LA DISTANCE «D»



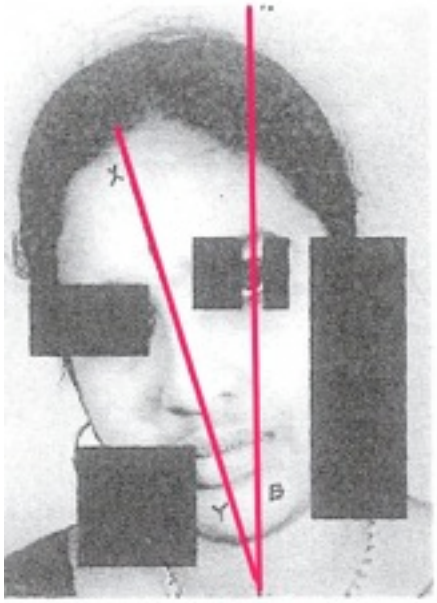

[Figure 41]  ETUDE DE LA FLEXION DE LA TETE, MESURE DE LA DISTANCE «XY»

- De la flexion latérale du rachis cervical, c’est à dire des mouvements à droite ou à gauche de la tête




[Figure 42] INCLINAISON LATERALE DU RACHIS CERVICAL

Il est possible de la quantifier en mesurant l’angle entre l’axe vertical de la face en position droite et en position fléchie latéralement:

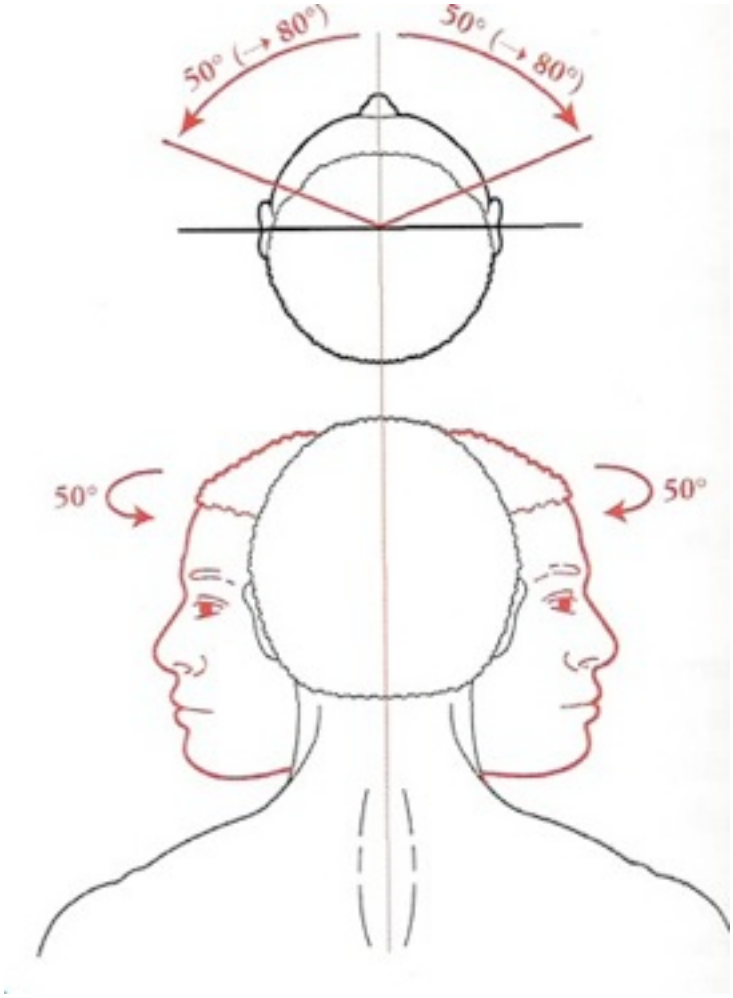



[Figure 43]

- Des rotations de la tête

Un visage est un ensemble de courbes. Sur une photographie, ces courbes sont mises à plat, ce qui fait varier les valeurs:

| Rotation du visage | Incidences sur les mesures |
|---|---|
| Rotation nulle (Visage droit) | Les largeurs de la face des 2 côtés de la ligne médiane seront égales |
| Rotation gauche | La largeur de la face «gauche» sera inférieure à celle de la face «droite» |
| Rotation droite | La largeur de la face «droite» sera inférieure à celle de la face «gauche» |




[Figure 44] ROTATION DU RACHIS CERVICAL

Pour quantifier ces rotations il faut prendre un point fixe sur le visage (par exemple, le nasion) et deux autres points fixes équidistants du premier (par exemple, les angles externes des yeux), puis relier ces points et enfin mesurer l'angle formé.
Deux méthodes s'appliquent alors:

- la méthode des angles qui va déterminer la rotation du visage en mesurant différents angles de la face
- la méthode des ratios qui évite de calculer des angles et qui va chercher le coefficient appliqué à la photographie pour l'appliquer au crâne

#### 4.3.2.3. Superposition

En supposant que l'agrandissement trouvé est exact, ainsi que la position du crâne, il faut superposer le crâne et l'image et donc trouver des éléments aidant à la comparaison.
Il faut donc placer des points anthropologiques sur les deux éléments. Cette étape est plus aisée à réaliser sur le crâne que sur le visage car pour ce dernier, il faut tenir compte des épaisseurs cutanées grâce aux tables récapitulatives publiées dans la littérature (Comme celle de Moore en 1981 ou Camps en 1968).
On teste ensuite la congruence entre les points du visage et du crâne.

### 4.3.3. Validation scientifique proprement dite

Elle n'est que très rarement réalisée dans la littérature. Chaque auteur a sa propre idée sur la validité de cette technique.
Pour Dorion (1983), la superposition faciale ne peut pas aboutir à l'identification absolue mais à une identité possible. Il le démontre avec une expérience d'ajustement d'un crâne sur une photographie d'une autre personne.
Brown rapporta que la Cour Australienne a accepté la superposition vidéo comme un outil d'identification.
En 1994, Austin-Smith et Maples testent la fiabilité de la technique en menant une expérience de superposition faciale sur 3 crânes et 100 photographies. **Les résultats donnent 9% de fausses identifications avec l'utilisation d'une seule photographie mais seulement 0,6% d'erreurs sur l'utilisation de 2 ou plusieurs photos sous d'autres angles**. Cela montre bien l'intérêt d'avoir plusieurs photographies exploitables du disparu sous différents angles, ce qui est délicat à obtenir.
La superposition faciale connaît donc de grands succès mais également des contre-expériences.

# 5. La restauration faciale

## 5.1. Définition et indications

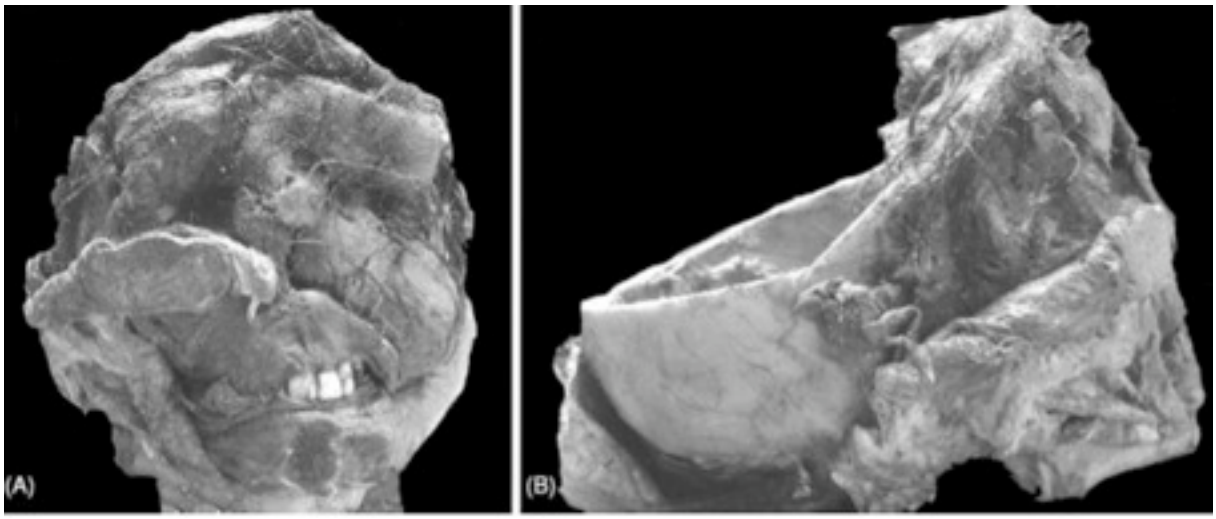
La restauration faciale existe depuis très longtemps en thanatopraxie et est utilisée régulièrement. Il s'agit de rendre le visage d'un défunt présentable à la famille, qu'il soit traumatisé ou en décomposition.
En médecine légale, et plus particulièrement dans le domaine de l'identification, la restauration des doigts est très pratiquée pour permettre la prise d'empreintes digitales.
En revanche la restauration faciale dans ce domaine ne fait l'objet que de très rares publications.
On applique cette technique à un **crâne ayant conservé une quantité suffisante de tissus mous, même si leur qualité est médiocre.** Le but de la restauration faciale est de **restaurer un visage traumatisé ou décomposé** afin de **restituer le résultat** pour permettre une **identification de la victime par des proches**.

Elle se déroule donc en **3 phases**:

- La **restauration** proprement dite: elle utilise des **techniques chirurgicales** (empruntées à la chirurgie maxillo-faciale) et/ou des **techniques thanatopraxiques.** Ces techniques ne sont pas exclusives mais bien au contraire complémentaires.
- La **restitution** du résultat:

  - Par la **photographie** de la restauration réalisée
  - Par son **dessin**
  - Par son **moulage**
  - Par le **dessin informatisé** ou la **retouche informatique** d'image

- L'**appropriation** du résultat: elle va permettre de donner une piste sur l'identité de la victime




[Figure 45] EXEMPLE DE CRANE RESTAURABLE

Les **indications** de la restauration faciale sont **vastes**. Elle peut être utilisée dans des cas de **mutilation du visage, de décomposition, de submersion, de carbonisation**. Mais il faut tout de même la persistance de tissus mous en quantité suffisante même si leur qualité est médiocre, voire catastrophique. Ci dessus, un exemple de crâne restaurable.

## 5.2. Techniques

### 5.2.1. Techniques chirurgicales

Les techniques de restauration s'appliquent sur des visages ayant subi une **mutilation traumatique essentiellement**. Il s'agit de techniques de chirurgie maxillo-faciale et de chirurgie plastique, faisant appel à des **lambeaux**, des **comblements** de perte de substance et aux **sutures**. Ces techniques étant très élaborées, ce travail n'en traitera que la base.

- Greffes libres

Il s'agit d'une «portion de peau complètement détachée de sa partie d'origine et transportée sur une autre région» (Virenque, 1940). Le lieu de prélèvement est appelé « site donneur » et le lieu de fixation de la greffe, « site receveur ». Il existe 3 catégories de greffes selon leur profondeur: les greffes épidermiques, les greffes dermo-épidermiques et les greffes totales.

- <u>Greffes épidermiques</u>

Elle comprennent la totalité des couches épithéliales de la peau et l'extrémité des papilles. Le site donneur est généralement la face interne du bras ou de la cuisse, ou la face latérale de l'abdomen à cause de l'absence de follicules pileux dans ces zones. Elles ne comportent que peu d'applications car elles sont très fines en épaisseur: elles peuvent être utilisées pour des brûlures superficielles, ou une reconstruction des paupières.

- Greffes dermo-épidermiques

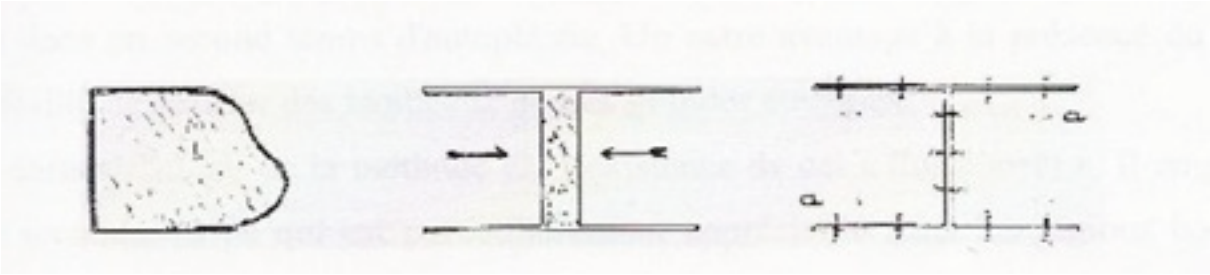
Elles comprennent la couche épidermique et la couche la plus superficielle du chorion. Elles contiennent donc des cellules avec une fort potentiel de réparation. Leur inconvénient majeur est qu'elles cicatrisent moins bien au niveau du site donneur puisque le prélèvement est plus profond. Cet inconvénient est négligeable en médecine légale. Pour Virenque (1940), les greffes dermo-épidermiques servent de « doublure » aux volumineux lambeaux lorsque ceux ci recouvrent une région facile complètement détruite et communiquant avec une cavité profonde. Elles sont donc très utiles en cas de reconstruction des régions nasale, buccales et orbitaires.

- Greffes totales

Elles se composent de l'épiderme et du chorion, c'est à dire de la totalité de la peau. les sites donneurs peuvent être la région post-auriculaire, ou la nuque car le greffon sera de la même teinte que la peau avoisinant le site receveur. Ce type de greffe permet de recouvrir des régions peu étendues comme les ailes du nez, les paupières ou les lèvres.

- Méthode française par glissement

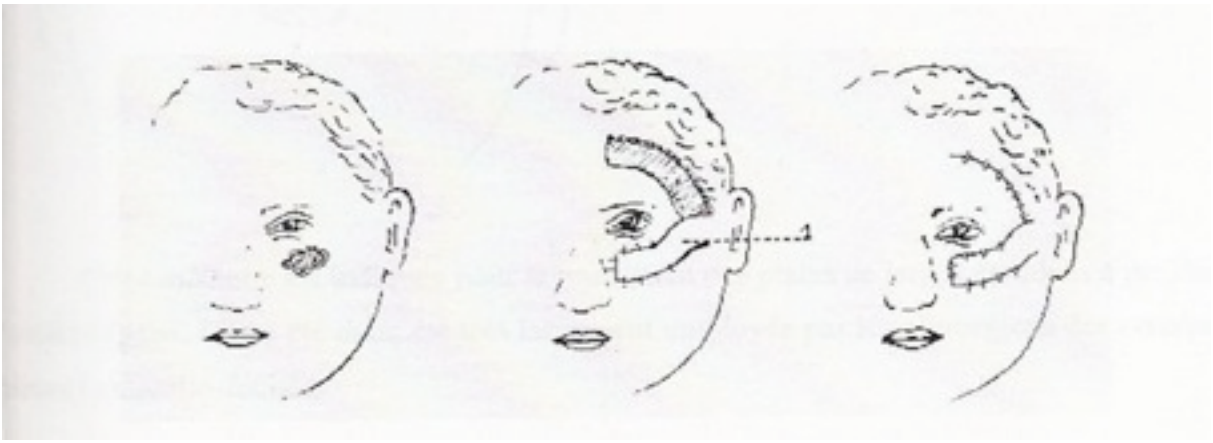
Il s'agit de couvrir la plaie par simple rapprochement de ses berges. La peau aux alentours est disséquée et grâce à l'élasticité des téguments, les berges sont facilement suturées. Cette méthode s'applique à des plaies peu étendues des régions cervicales hautes et surtout au niveau des joues, car sinon la traction exercée sur le lambeau serait trop forte.



[Figure 46] AUTOPLASTIE SELON LA METHODE FRANÇAISE PAR GLISSEMENT DE 2 LAMBEAUX SYMETRIQUES

- Autoplasties par méthode indienne

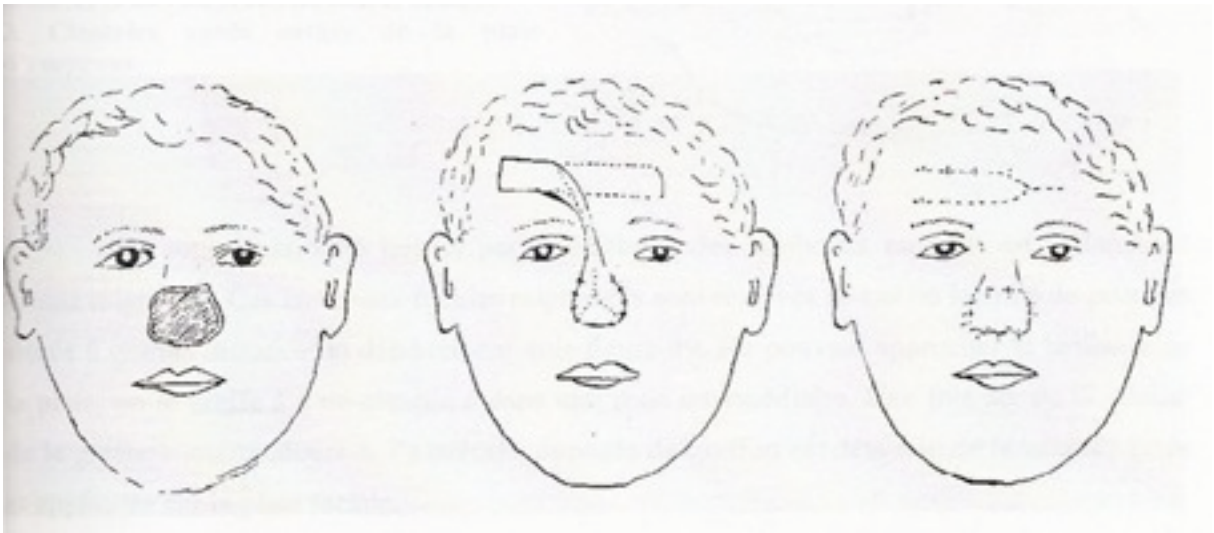
Il s’agit de prélever un lambeau au voisinage de la plaie et de l’amener sur la plaie par torsion de son pédicule. Cette méthode s’applique à des plaies étendues situées proches d’un orifice facial.



[Figure 47] PRINCIPE DE LA METHODE INDIENNE. EN (1) EST DESIGNE LE PEDICULE COUPE LAISSE LIBRE ET COUPE UNE FOIS LE LAMBEAU PRIS

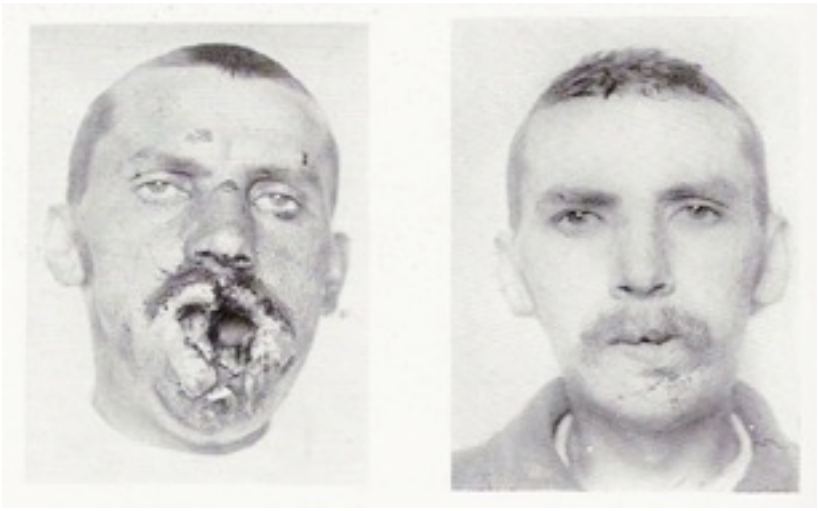
- Autoplasties par lambeaux en « pont » ou « tubulés »

Dans cette méthode, l’apport cutané est prélevé à distance de la plaie à combler et la partie moyenne du lambeau saute en « pont » entre e site donneur et le site receveur.
La partie moyenne de la greffe présente une surface cruentée donc il faut suturer les bords: le lambeau en pont devient alors un lambeau en « tube ». Ce tube peut être replacé sur le site donneur pour améliorer sa cicatrisation.
Cette méthode s’applique à des plaies de la partie moyenne de la face, de la base du nez (avec une prise frontale) ou de la région mentonnière (avec une prise cervicale)



[Figure 48] METHODE DU LAMBEAU EN PONT OU TUBULE

- Exemples
  - Exemple de mutilation de la mâchoire inférieure

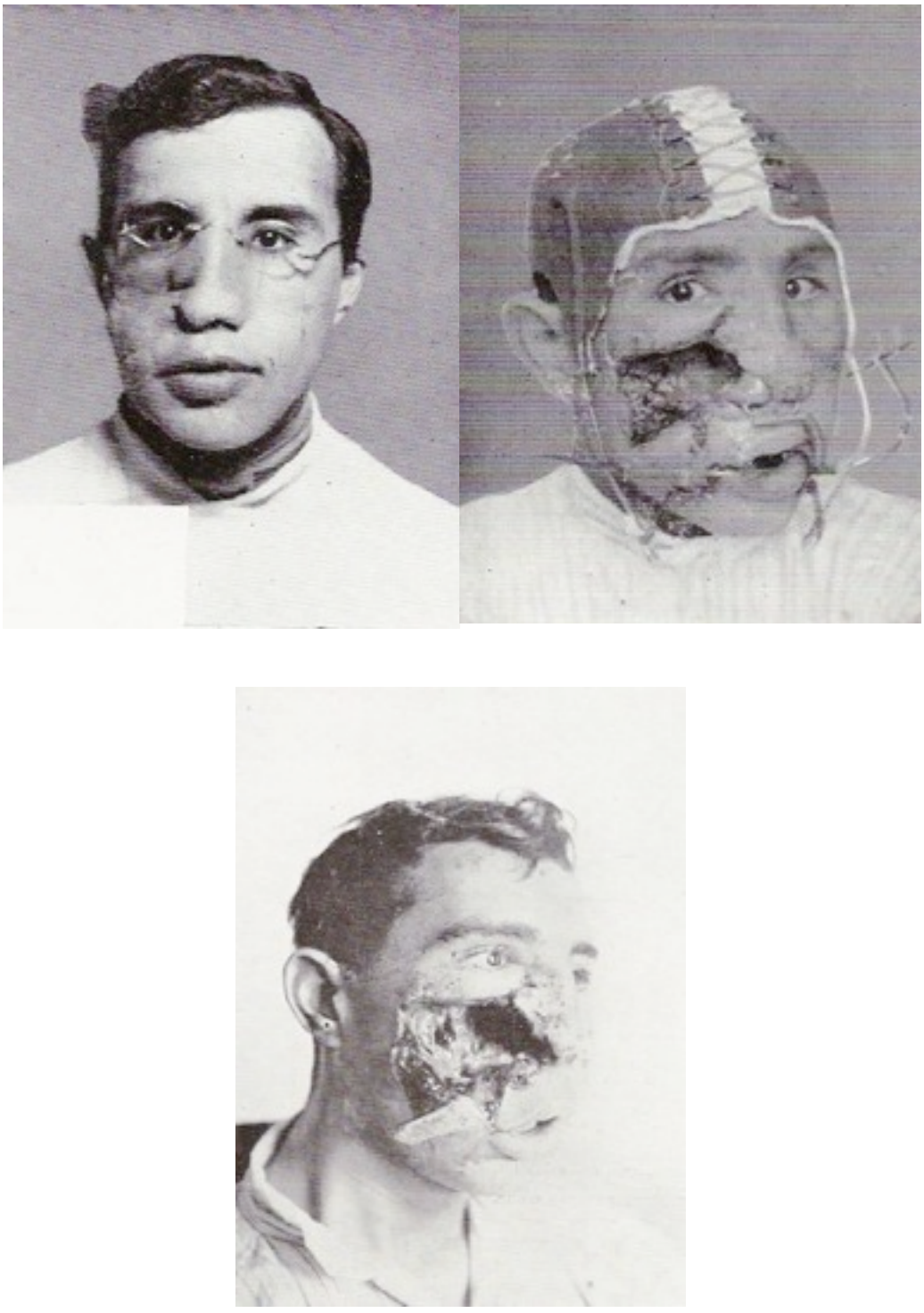


[Figure 49] MUTILATION MENTONNIERE AVANT RESTAURATION (A GAUCHE) ET APRES IMMOBILISATION DES FRAGMENTS OSSEUX ET AUTOPLASTIE PAR GLISSEMENT (A DROITE)

  - Exemple de mutilation de l'étage moyen

[Figure 50] PLAIE NASO-GENIENNE ET LABIALE SUPERIEURE AVEC PERTE OSSEUSE AVANT RESTAURATION (A DROITE) ET APRES (A GAUCHE)

- Exemple de mutilation des étages moyens et inférieurs



[Figure 51] EXEMPLE DE DESTRUCTION DU COTE LATERAL DROIT DES ETAGES MOYENS ET INFERIEURS DE LA FACE AVANT RESTAURATION (EN BAS), EN COURS D'APPAREILLAGE DE CICATRISATION (EN HAUT A DROITE) ET APRES RESTAURATION (EN HAUT A GAUCHE)

### 5.2.2. Techniques thanatopraxiques

Ces techniques consistent à injecter des produits qui vont soutenir les tissus, combler les parties du visage émaciées par la déshydratation, redonner de la tonicité aux tissus et notamment aux globes oculaires. Ces procédés ne doivent être utilisés qu'après l'autopsie et les prélèvements médico-légaux nécessaires.

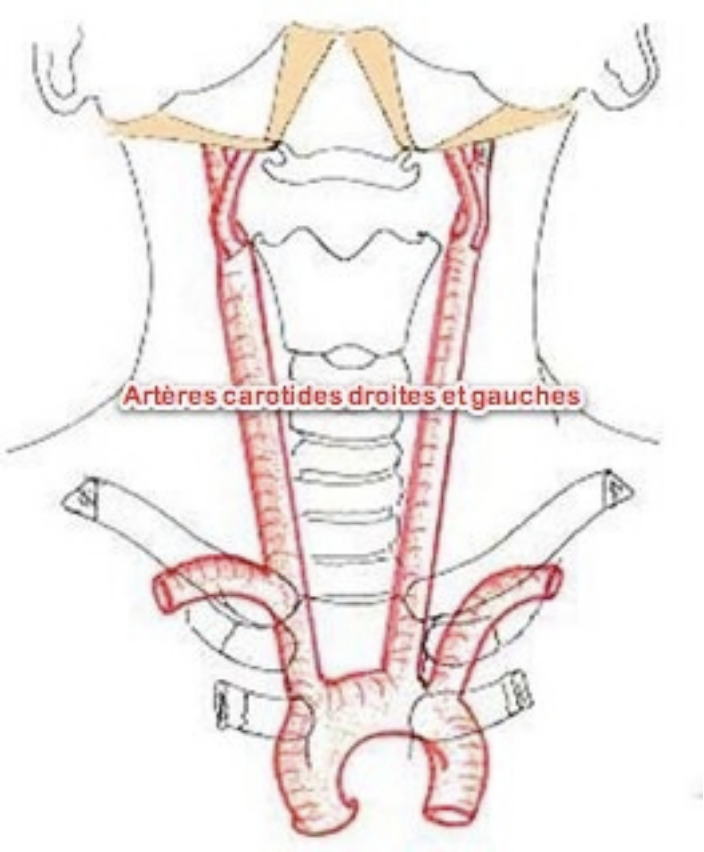
Ces techniques requièrent plusieurs étapes:

- Installation du cadavre (si le corps est entier)

Le corps doit être étendu, reposant sur une surface minimum en supprimant le plus possible les points d'appui au niveau des lieux de passage des gros vaisseaux comme le cou, par exemple. Puis mobilisation des articulations pour supprimer la rigidité cadavérique pour que le liquide conservateur rencontre le moins d'obstacles possibles. Puis il faut laver le corps à l'eau et au savon.

- Intervention sur les vaisseaux

  - But: Repérer et disséquer un gros tronc artériel pour injecter un liquide coloré aseptique. Plusieurs artères sont utilisées mais pour la tête et le cou, il faudra s'intéresser aux artères carotides primitives. Elles sont accessibles par une incision horizontale à la base du cou au dessus du tiers interne de la clavicule, en dehors du muscle sterno-cléido-mastoïdien




[Figure 52] LOCALISATION DES ARTERES CAROTIDES PRIMITIVES

- Produits utilisés: l'Institut Français de Thanatopraxie recommande l'usage de produits « standards ». La liste de ces produits est régie par le ministre de la Santé. L'agrément précise les conditions de dilution du produit en vue de son emploi. Les flacons sont sertis ou scellés et font l'objet d'un contrôle sur chacun des lots. La composition de ces produits nécessite un agrément fourni selon des conditions fixées par la circulaire interministérielle du 05/07/1976. Il existe une liste des produits de conservations agréés, parue au Journal Officiel. Les liquides de conservation se classent en deux catégories:
    - les liquides artériels: ils sont utilisés dilués avec de l'eau et injectés sous pression dans le système vasculaire. Eux seuls sont utiles pour le traitement de la tête et du cou, et seront donc les seuls développés dans ce travail
    - les liquides pour les cavités: ils sont utilisés à forte concentration et sont destinés à préserver les cavités thoraciques et abdominales qui ne peuvent être irriguées par une injection artérielle

- Composition standard d'un liquide de conservation
    - Produit conservateur: il contient du formaldéhyde entre 20 et 30%, du méthanol entre 8 et 20% qui agit en maintenant

l'homogénéité du liquide de conservation et stabilise le formol

- Germicide: comme l'alcool isopropyle
- Anticoagulants: comme l'EDTA (Acide Ethylène Diamine Tetra-Acétique), le Borax, le sulfate de magnésium et le Natron
- Parfum: comme de l'huile de clou de girofle, benzaldéhyde
- Anti-tenseur de surface: comme le sulfonate. Il sert à réduire la tension de surface du liquide d'injection afin d'assurer une meilleure diffusion du fluide à travers le réseau capillaire en direction de la cellule
- Colorants: comme l'Eosine ou le rouge ponceau. Ils redonnent aux tissus une apparence externe aussi naturelle que possible
- Solvants: comme l'eau distillée, le méthanol ou l'alcool. Ils ralentissent la gélification du sang causée par le formaldéhyde
- Humectants: comme la glycérine ou le sorbitol. Ils améliorent le pouvoir de pénétration d'un liquide artériel

- Méthode de l'injection artérielle: elle doit se faire sous pression, variable selon chaque cas, et selon le système circulatoire du sujet. Idéalement, il faut utiliser une petite pompe électrique à débit et à pression réglables. Il est également possible d'utiliser une pompe à main ou un flacon suspendu à deux mètres au dessus du corps. La technique consiste à cathétériser le bout distal de l'artère en premier, le drainage étant effectué par la veine satellite. Une fois le drainage réalisé, il faut ligaturer les deux vaisseaux et perfuser ensuite l'extrémité proximale. C'est alors que la peau se recolore, le réseau veineux se gonfle et que les globes oculaires redeviennent convexes et durcissent. La quantité de liquide nécessaire est variable selon le poids du corps.

• L'aspect esthétique

Le thanatopracteur, après l'injection du fluide conservateur et le traitement des cavités, va utiliser différents artifices pour redonner au visage un aspect « reposé »

- Introduction de coton dans les narines et la cavité buccale pour «modeler» le visage
- Rapprochement de l'os maxillaire et de la mandibule en suturant les gencives l'un en face de l'autre
- Traitement des globes oculaires à la vaseline pour éviter la déshydratation afin que la paupière reste fermée et le globe reste convexe

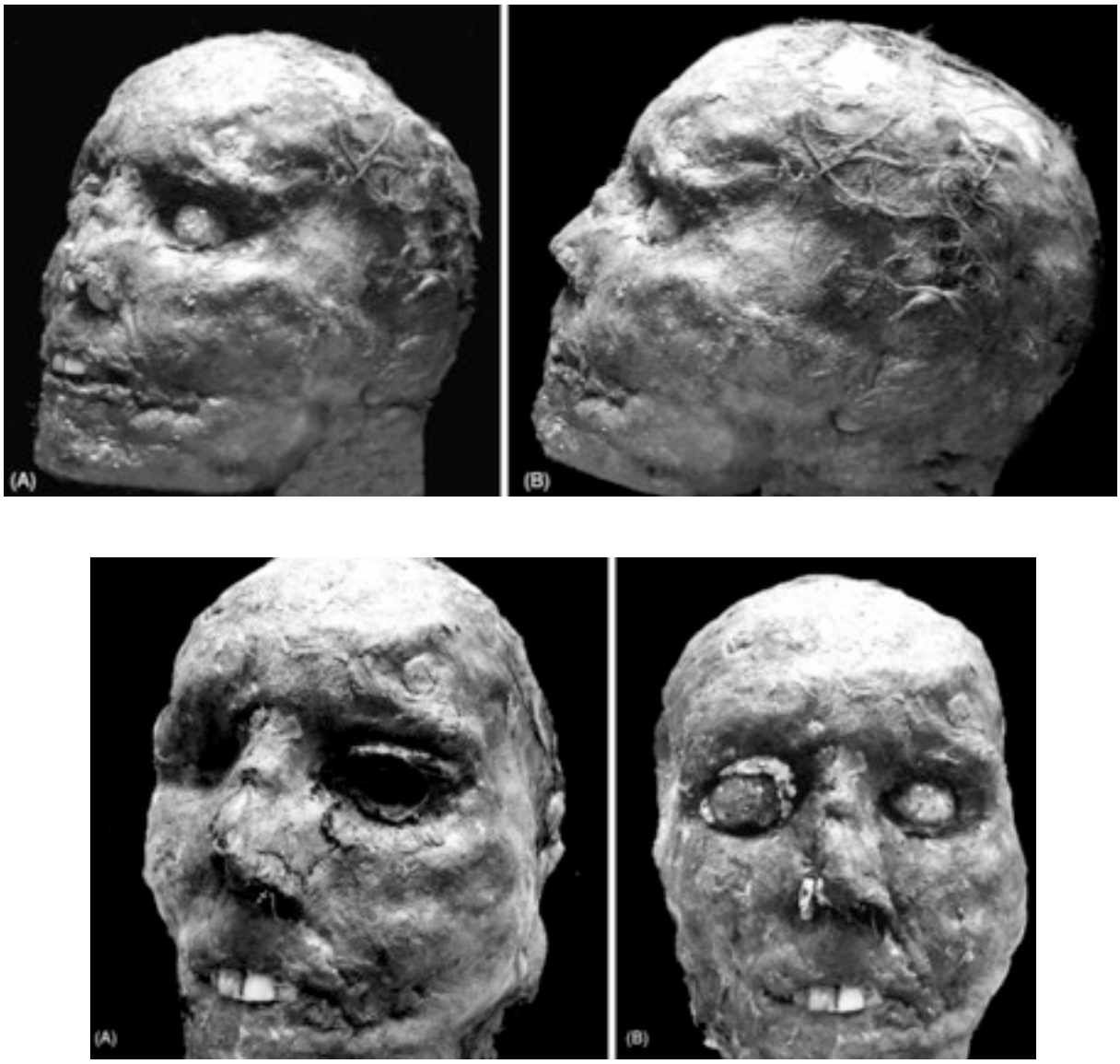
- Maquillage léger accompagné d'un traitement hydratant des téguments

• Autres techniques

- Cautérisants: ils peuvent être utilisés en application locale ou en injection sous cutanée. Ils ont une action dessicante et décolorante. Ils préparent les séquences de sutures et de collage, la pose de cire ou de mastic. En injection sous cutanée, ils permettent de réduire et de décolorer les hématomes
- Réductions: elle consiste à appliquer des compresses d'eau froide sur les gonflements et les oedèmes pour les faire diminuer
- Sutures et collages: elles peuvent être utile en cas de plaies (peu importantes en cas de collage et plus volumineuses pour les sutures)
- Réductions de pertes de substance: pour pallier aux manques de tissus cutanés, musculaires ou osseux, plusieurs techniques existent comme les lambeaux, l'application de cire (pour de petites surfaces), l'application de mastic (pour des surfaces plus importantes car il est très souple et malléable), ou réduction des fractures osseuses

• Application à la restauration faciale médico-légale

Il a été mis en évidence et ce, depuis longtemps, que les résultats de ces techniques seront meilleurs s'ils sont réalisés dans un délai de zéro à douze heures après la mort. Ce n'est que très rarement le cas en médecine légale et surtout en restauration faciale. Le résultat esthétique s'en fera ressentir et pourra nuire à l'identification.
L'état de santé ante-mortem de la victime joue également son rôle: il faut que le produit de conservation puisse diffuser facilement dans les vaisseaux ce qui n'est pas toujours le cas (avec un oedème par exemple).
En cas de mort violente avec mutilation faciale, l'habileté du thanatopracteur intervient alors.
Enfin, ces techniques de thanatopraxie ne permettent un résultat que temporaire. En effet, les étapes suivant ce travail devront être réalisées rapidement pour permettre une identification dans les meilleures conditions. Il faut également prendre en compte que si une reconnaissance de la victime par ses proches intervient après la restitution du résultat, elle peut intervenir après un certain délai. Les effets de la thanatopraxie peuvent s'être estompés, ce qui rendra une confrontation avec le corps délicate.




[Figure 53] EXEMPLE DE RESTAURATION FACIALE MELANT LES TECHNIQUES THANATOPRAXIQUES ET CHIRURGICALES

### 5.3. Restitution du résultat

Une fois la restauration effectuée, il faut communiquer le résultat pour permettre une identification par les proches de la victime.

#### 5.3.1. Photographie

Il s'agit donc de photographier le résultat de la restauration. Elle permet d'obtenir un rendu le plus proche possible du travail effectué et peut être réalisé facilement par une personne non spécialisée. Mais parfois, elles ne peuvent être publiées pour des raisons humaines évidentes comme on peut le voir dans les photographies ci-dessus. Mais si les tissus durs et mous sont en meilleur état, il est possible de publier la photographie, comme dans les exemples ci-dessous.

[Figure 54] EXEMPLES DE RESTAURATION FACIALES

### 5.3.2. Dessins

Cette technique permet une diffusion plus large du résultat mais elle nécessite l'intervention d'un dessinateur ce qui soulève plusieurs problèmes. Tout d'abord, il faut trouver un artiste acceptant ce travail. De plus, l'intervention d'une personne extérieure ajoute toujours de la subjectivité au résultat.

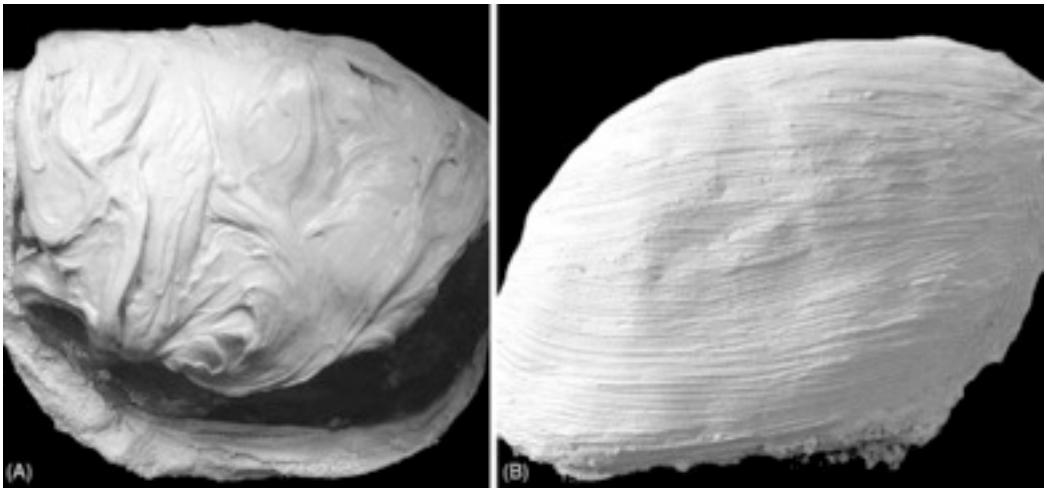
[Figure 55] EXEMPLE DE RESTITUTION PAR LE DESSIN: la première photographie montre le visage décomposé de la victime, la deuxième le dessin de la restauration et la troisième, la photographie de la victime ante-mortem

### 5.3.3. Moulage

Cette technique qui a été développée par Quatrehomme et collaborateurs (1995-1996) est inspirée de l'archéologie. Elle est rendue délicate par l'état de la victime et les matériaux utilisés. De nombreux essais ont donc été nécessaires avant d'obtenir le protocole suivant, en deux temps.

- Fabrication du négatif

Les différentes tentatives ont montré qu'il fallait raser cheveux et poils (sauf les sourcils) car leur présence donne de très mauvais résultats.
Il faut obturer les narines et les paupières et redonner au globe oculaire son volume normal avec du sérum physiologique. La bouche est fermée par une suture passant par les gencives et les narines pour qu'elle ne soit pas visible.
Le matériau utilisé est un **élastomère, mélange de poudre de silice et un catalyseur**.
Il faut couper le moulage en deux parties: **une antérieure et une postérieure.**
Il faut 500 grammes d'élastomère pour le moulage antérieur et 500 grammes pour le postérieur.
On applique l'élastomère sur la partie antérieure du visage. Il va durcir en un temps variant entre quelques minutes et quelques heures. Il reste bien souple même après sa prise.
Le moulage de la partie postérieure se fait selon le même processus.
Le moulage incluent les oreilles est délicat même s'il est possible car elles ont un caractère aléatoire.




[Figure 56] EXEMPLE DE MOULAGE

- Fabrication du positif

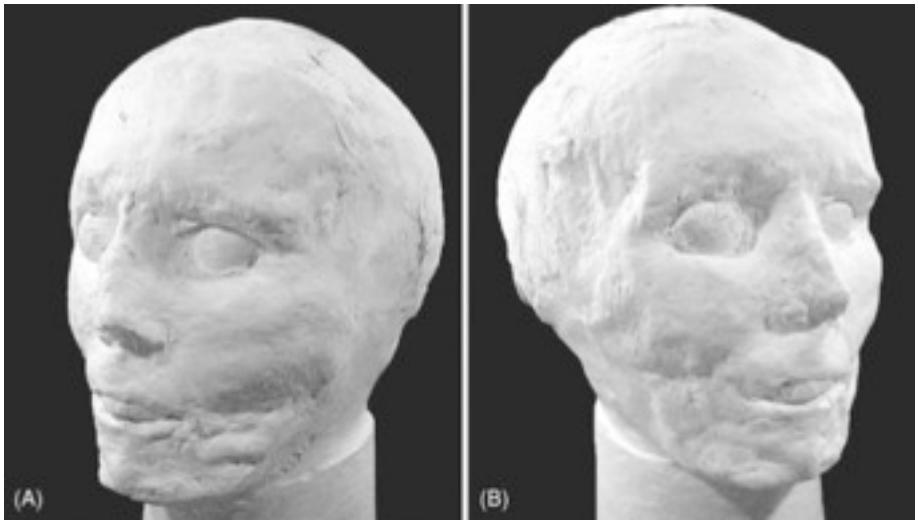
Il faut ensuite fabriquer une chape en plâtre de Paris renforcée de bandes plâtrées ou en résine. Cette opération se fait en plusieurs temps et en plusieurs jours, afin de ne pas déformer l'élastomère par le poids du plâtre.
Le démoulage ne pose pas de problème dès que le matériau est sec car il n'y a pas de contre dépouille.
La résine a l'avantage d'un faible poids et d'une coloration «caramel», proche de la couleur de la peau, ce qui améliore le rendu sur la photographie
Le plâtre de Paris possède lui une utilisation simple et un faible coût.
Il faut ensuite réunir les deux parties obtenues (antérieure et postérieure). Les oreilles n'étant pas inclues dans le moulage, les deux parties ne sont pas jointives. Il faut donc recréer le joint grâce aux mesures prises préalablement sur le cadavre.

- Fabrication d'une image diffusable

Le but de la restauration faciale est de produire une image acceptable du visage de la victime pour pouvoir la diffuser largement afin de provoquer une reconnaissance par les proches. Lorsque la tête de la victime est en bon état, la restauration faciale avec restitution par moulage permet d'obtenir un résultat tout à fait correct après quelques retouches. Une photographie directe du moulage peut alors être communiquée.
Si le corps est très abîmé, souvent un dessin du moulage devra être réalisé car une photographie ne permettrait pas d'éventuelle reconnaissance.

- Résultats

Après de nombreux essais, la technique employée donne de très bons résultats. La précision des détails comme les rides ou les sillons, est très élevée.




[Figure 57] RESULTAT DU MOULAGE (Positif en plâtre)

[Figure 58]  EXEMPLE DE DESSIN BASE SUR LE MOULAGE

### 5.3.4. Restitution informatisée

Le dessin informatique peut être réalisé à partir du visage restauré ou d'une photographie numérique. Cette technique est en plein essor mais elle ne fait pour l'instant l'objet que de très peu de publications.

### 5.4. Appropriation du résultat

Une fois la restauration faciale réalisée et la restitution du résultat effectué, il faut diffuser cette restitution. Ceci se fait grâce aux médias comme les journaux, les magazines, la télévision...
Il faut ensuite attendre qu'un proche reconnaisse la victime pour entamer les méthodes comparatives pour obtenir une identification positive absolue de la victime.

### 5.5. Validation des résultats

Les méthodes de restauration faciale avec un objectif médico-légal sont rarement rapportées dans la littérature. Il existe de grosses difficultés techniques qui font intervenir plusieurs disciplines (chirurgie, thanatopraxie, anthropologie...).
La restauration restituée par moulage donne de bons résultats, qui peuvent être publiés et confiés directement à la Justice et avec un coût acceptable.
Globalement, la restauration faciale reste une technique prometteuse grâce à des résultats satisfaisants, un coût faible et des délais courts. Elle doit donc être utilisée chaque fois qu'elle peut être appliquée Mais il fait toujours garder à l'esprit qu'il s'agit d'une méthode reconstructive d'identification. Elle doit donc toujours être suivie de techniques comparatives entraînant à une exclusion d'identité ou à une identification absolue positive.

# 6. La reconstruction faciale

## 6.1. Définition et indications

Selon Rathbun (1984), la reconstruction faciale «**tente une approximation de la forme du visage à partir du crâne, dont la finalité est d'aider à l'identification**».
Elle est à différencier de la restauration faciale dans le fait où elle s'adresse à un **crâne lisse, sec, totalement squelettisé**.
Elle s'appuie sur l'idée que le **crâne est le support «dur»** des tissus mous et donc **du visage**.
En partant de ce principe, cette méthode cherche à retrouver progressivement le visage de la victime, et ce, toujours dans un but de reconnaissance par les proches et donc d'identification.
Cependant, cette notion de «support du visage» doit être atténuée par le fait que le **crâne ne peut pas donner tous les indices** qui permettent une reproduction parfaitement exacte. Il est donc important de préciser que cette méthode cherche à obtenir un visage reconstruit s'approchant le plus de la réalité pour être un **guide** vers d'autres techniques d'identification positive.
La reconstruction faciale fait appel à différentes techniques:

- Méthodes graphiques ou bidimensionnelles

Il s'agit généralement de **dessins effectués sur du papier calque par transparence sur la photo du crâne en grandeur réelle**. George (1987) a également mis au point une méthode basée sur des radiographies de profil: **c'est la méthode craniographique latérale de George.**

- Méthodes plastiques ou tridimensionnelles

Il s'agit d'**appliquer un matériau** (comme de l'argile ou de la cire) **directement sur le crâne**. C'est la technique la plus populaire aux Etats Unis, où elle est réalisée par des «forensic artists» ou artistes médicolégaux comme Gatliff ou Snow. Ce métier n'existe pas en France.

Mais quelque soit la technique utilisée, la reconstruction faciale est fondée sur des points fondamentaux et indispensables, listés par Quatrehomme (2000):

- L'analyse anthropologique descriptive et métrique du crâne
- L'analyse céphalométrique (radiologique) du crâne: ces deux premières analyses permettent de se faire une idée plus précise de la forme du visage
- Epaisseurs des tissus mous: elles sont variables selon plusieurs critères
- Expérience clinique et radiologique: pour la position et la forme des différents éléments du visage qui permettent l'existence de guides de la reconstruction

La reconstruction faciale a connu de beaux succès même s'il n'existe que très peu de travaux consacrés à sa validité scientifique. Il s'agit donc d'une méthode avec un grand potentiel d'avancées.

### 6.2. Epaisseur des tissus mous

C'est un paramètre très important en reconstruction faciale. En effet les épaisseurs des tissus mous sont mesurées à partir de points anthropologiques ou céphalométriques précis qui constituent des guides dans le travail de reconstruction.

Depuis le XIXème siècle, la relation entre tissus mous et tissus durs fait l'objet de nombreux travaux qui ont abouti à l'élaboration de tableaux résumant les résultats en fonction du sexe, de l'origine ethnique, de l'âge et de la corpulence des sujets. Gerasimov affirmait qu'il existait un lien très étroit entre les reliefs osseux et les couches de tissus mous. Pour lui, cette corrélation serait à la base de l'asymétrie faciale. Il travailla sur cette théorie en prenant des photographies d'individus de face, et en séparant ces images en 2 par une ligne allant de la glabelle au philtrum. Il fabriquait ainsi 2 visages en miroir : un fait des 2 parties droites et l'autre des 2 parties gauches. Il a constaté que, pour chaque personne, 2 visages très distincts étaient crées : « fine face » et « rough face » que l'on peut traduire par visage fin et visage brut. Il suggéra donc que l'asymétrie fait partie intégrante de l'individualité des visages et que cette asymétrie doit être définie dans chaque cas de reconstruction faciale, même si notre cerveau n'en assimile pas toutes les subtilités.
Les données les plus utilisées actuellement sont celles de His, Kollmann et Büchly, reprises par Krogman et plus récemment actualisées par Rhine et Campbell. En complément de ces données anthropologiques relativement limitées, la littérature en orthodontie, chirurgie plastique et céphalométrie est une véritable mine d'or sur les épaisseurs des tissus mous et ne peut être négligée.

Les tissus mous peuvent être évalués **soit sur des cadavres** (par mesures directes et plus rarement ultrasoniques) **soit sur le vivant** (par mesures ultrasoniques, radiologiques, tomodensitométriques, ou par résonance magnétique nucléaire)

#### 6.2.1. Mesures sur le cadavre

Les travaux les plus récents sont ceux de Eisenfeld et collaborateurs (1975), Rhine et Campbell (1980), Moore (1981), et Aulsebrook et collaborateurs (1996).

En 1981, Moore étudia les épaisseurs tissulaires chez 267 sujets des deux sexes et de plusieurs origines, ne présentant pas de pathologie ou de traumatisme pouvant interférer avec les épaisseurs tissulaires, décédés depuis moins de 12 heures ou en réfrigération depuis moins de 24 heures.
Il introduisit une aiguille assortie d'un disque en caoutchouc, permettant la mesure tissulaire.
Il divisa son échantillon en 5 catégories pondérales basées sur sa simple observation: maigre, mince, normal, fort, obèse. Il le divisa également en 3 catégories d'âge: 2 à 40 ans, 41 à 60 ans et 61 à 100 ans
Ses résultats sont présentés en annexes (numéros 1 à 5) et ont largement servi dans de nombreux travaux de reconstruction faciale et servent encore aujourd'hui de référence.

Mais pour Quatrehomme (2000) les mesures faites sur le cadavre souffrent cependant de nombreuses critiques:

- Les points anthropologiques ne sont pas toujours localisés avec certitude en palpant le visage du cadavre
- Les altérations cadavériques (déshydratation, rigidité, effet de pesanteur) modifient les épaisseurs
- La décomposition joue un rôle évident pour favoriser les erreurs
- Les études disponibles concernent parfois des échantillons très faibles

Pour toutes ces raisons, la tendance actuelle est à la mesure des épaisseurs des tissus mous in vivo.

### 6.2.2. Mesures in vivo

- Mesures ultrasoniques

Elles débutent avec Lebedinskaya et collaborateurs (1979) qui permit d'obtenir des données statistiques sur l'épaisseur des différentes parties du visage d'hommes et de femmes de groupes ethniques variés et d'âges allant de 20 à 50 ans. Leurs résultats sont présentés en annexe (numéros 6 à 13).

Ces mesures ultrasoniques ont plusieurs avantages: elles sont simples et non invasives ce qui permet d'étudier des échantillons assez larges. De plus l'appareillage utilisé est mobile et facilement transportable.

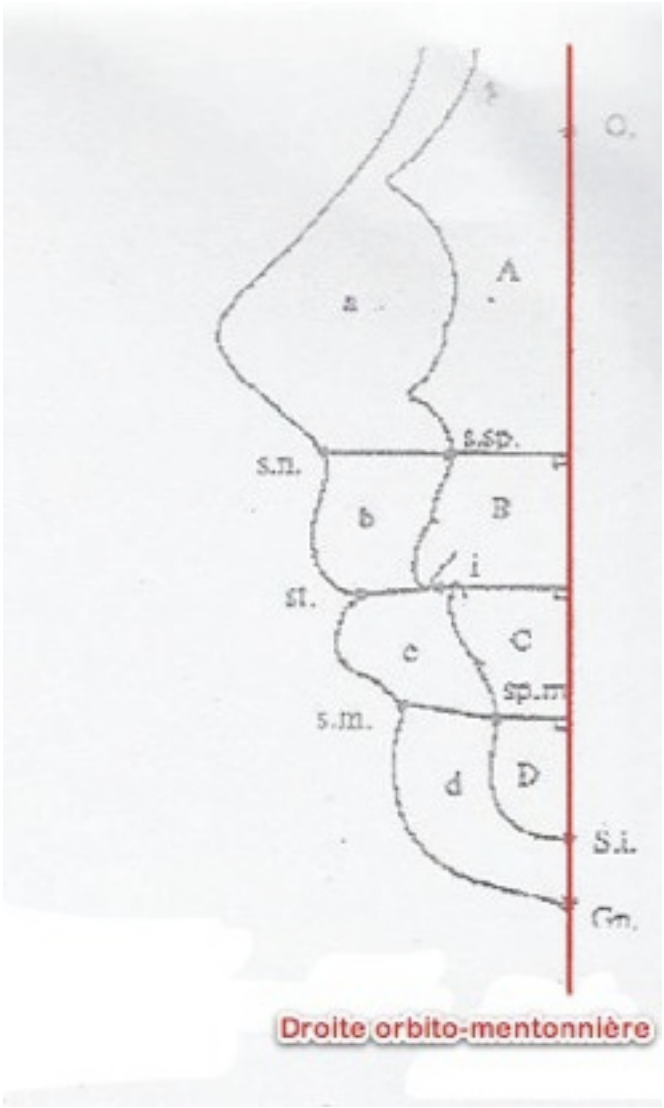
- Mesures radiologiques

Dumont (1986) mesure les tissus mous sur des radiographies latérales d'enfants: il démontre que l'âge, le sexe, et l'occlusion dentaire entraînent des variations dans les épaisseurs des tissus mous. Mais il montre également que la standardisation est difficile avec les enfants car la croissance n'est pas régulière.

Deberdt (1979), Nazat et Fenart (1984) puis Fenart et collaborateurs (1990) proposent quant à eux une idée originale: ils étudient non plus des distances mesurées sur une radiographie, mais des surfaces faciales (aires osseuses et aires cutanées) considérées sagittalement (c'est à dire sur des téléradiographies de profil) et les comparent selon diverses combinaisons.
La face est divisée en 2 parties:

- Une partie antérieure: elle se situe en avant de la direction orbito-mandibulaire (qui relie le point orbitaire moyen au point symphysaire inférieur)
- Une partie postérieure: elle se situe en arrière de cette droite. C'est la partie la plus fixe des deux, celle qui subit le moins les variations de la croissance.

L'étude consiste à joindre des points cutanés à leurs points osseux correspondants, puis de les relier à la droite orbito-mandibulaire par des perpendiculaires à celles ci. Huit aires sont ainsi délimitées: 4 aires cutanées (nez, lèvre supérieure, lèvre inférieure, menton) et 4 aires osseuses correspondantes.




[Figure 59] ETUDES SUR LES AIRES
a, b, c, et d représentent les aires cutanées et A, B, C, et D représentent les aires osseuses

Cette étude met en évidence l'influence de la croissance sur les épaisseurs tissulaires. En effet les parties molles des sujets hommes sont toujours plus grandes que celles des femmes chez l'enfant et l'adulte avec une exception: les parties molles de la zone mentonnière qui sont plus grandes chez la femme.

George (1987) réalise également une étude sur des téléradiographies de profil de patients suivant ou ayant suivi un traitement d'orthopédie dento-faciale. Cette méthode et ses résultats sont donnés dans un paragraphe suivant car elle a permis de mettre au point une méthode de reconstruction bidimensionnelle.

Finalement, les données concernant les épaisseurs faciales tissulaires sont variées car les échantillons sont hétérogènes (sexe, groupe ethnique, statut pondéral, âge). Donc les tableaux en notre possession sont peu consistants. La meilleure méthode pour obtenir des données exactes et reproductibles reste à déterminer même si plusieurs équipes travaillent actuellement sur des données issues du scanner ou de l'IRM.

### 6.2.3. Les variations d'épaisseurs tissulaires

#### 6.2.3.1.Configuration du crâne

Le relief du crâne osseux détermine l'épaisseur des tissus mous de la façon suivante selon Desbois, Mallet et Perrot (1992):

- Zone glabellaire saillante: épaisseur des tissus mous augmenté à cet endroit
- Zone glabellaire saillante associée à une région sus-sourcilière en relief et des os nasaux saillants: épaisseurs des tissus mous augmentés
- Bosses frontales: elles n'ont aucune incidence sur les épaisseurs tissulaires

#### 6.2.3.2. Sexe

Selon Moore (1981), il n'existe pas de différence significative d'épaisseurs tissulaires entre les hommes et les femmes excepté au niveau du point sous mentonnier et des points sus-orbitaires.
Rhine et Campbell (1980) trouvent, quant à eux, 12 points anthropométriques qui ne présentent pas de différences entre les sexes. Il s'agit des points sus-orbitaire gauche, orbitaire droit, malaires inférieurs gauche et droit, orbitaires externes gauche et droit du zygomatique inférieur, milieux des arcades zygomatiques droite et gauche, supra-glénoïdiens gauche et droit, et des sous-molaires gauche et droit.
**Il est donc difficile à l'heure actuelle de savoir s'il existe de vraies différences significatives entre hommes et femmes**.

#### 6.2.3.3. Groupe ethnique

Un des travaux de référence est celui de Moore (1981) qui a travaillé sur 3 groupes d'américains: Caucasoïdes, Négroïdes et Mongoloïdes (ou Amerindien).
Neuf points anthropologiques sur l'ensemble des points étudiés montrent des différences significatives entre les 3 groupes. Aucun point, excepté le Rhinion, ne distingue totalement ces 3 groupes. En effet, le Rhinion est le seul point où la moyenne des épaisseurs tissulaires est différente entre les 3 groupes. Les autres points ne diffèrent qu'entre deux groupes (caucasoïde et négroïde ou negroïde et mongoloïde...).

#### 6.2.3.4. Age

Les variations lui étant dues ne sont pas connues avec précision. Il semblerait toutefois que l'épaisseur des tissus mous varie peu avec l'âge mais que l'aspect extérieur du visage se modifie avec le temps parallèlement aux transformations osseuses.
Brown (1953) divise la face en 3 zones: le front, le nez, et la zone entre le nez et le menton. La zone la plus intéressante au niveau de l'âge serait le tiers inférieur du visage, c'est à dire la partie inférieure du nez et celle du menton. Pour Brown, ceci est du au fait que les principales causes de la sénescence du visage sont:

- l'atrophie des muscles faciaux
- l'abrasion dentaire avec affaissement de la Dimension Verticale
- la résorption alvéolaire qui fait que le nez se rapproche du menton
- l'affaissement des tissus

Pour Moore (1981) l'âge donne des variations contrastées. En effet, généralement, l'épaisseurs des tissus mous tendent à diminuer avec l'âge mais avec des valeurs non significatives à l'exception du point labial supérieur, du vermillon, et du philtrum.

Les diminutions des épaisseurs tissulaires avec l'âge semblent donc logiques puisque le vieillissement entraîne une diminution de la moyenne des poids de l'homme et de la femme et une atrophie des organes. Il n'y a donc que très rarement des épaisseurs de tissus mous qui augmentent avec l'âge.

#### 6.2.3.5. Corpulence

Il parait évident que le statut pondéral et l'importance des tissus adipeux ont une influence majeure sur l'épaisseur des tissus mous. Malheureusement, il est difficile voire impossible de connaître la corpulence du sujet à partir de son squelette. En situation médico-légale réelle, elle peut être estimée par la persistance des tissus mous, si elle existe.
D'après les travaux de Moore (1981), la répartition du tissu adipeux au niveau facial n'est pas homogène. Il existe une droite, appelée **ligne du profil du visage**, reliant le Nasion, le Rhinion, le point médian du philtrum, les vermillons des lèvres inférieure et supérieure et le point médian du sillon labio-mentonnier. Cette ligne ne dispose que d'une **très petite quantité de graisse**.
En revanche des points comme le point sous mentonnier, le point supra-orbitaire droit, le point supra-orbitaire externe gauche, le milieu de l'apophyse zygomatique gauche, le Gonion gauche et la ligne occlusale du ramus droit montrent des épaisseurs de tissus mous différentes selon la corpulence du sujet.
Les étude de Desbois (1992) ont montré que la présence de tissus adipeux diminue la présence de tissus musculaires et également modifie la structure de l'os qui devient poreux et rugueux au toucher.

#### 6.2.3.6. Effet temps

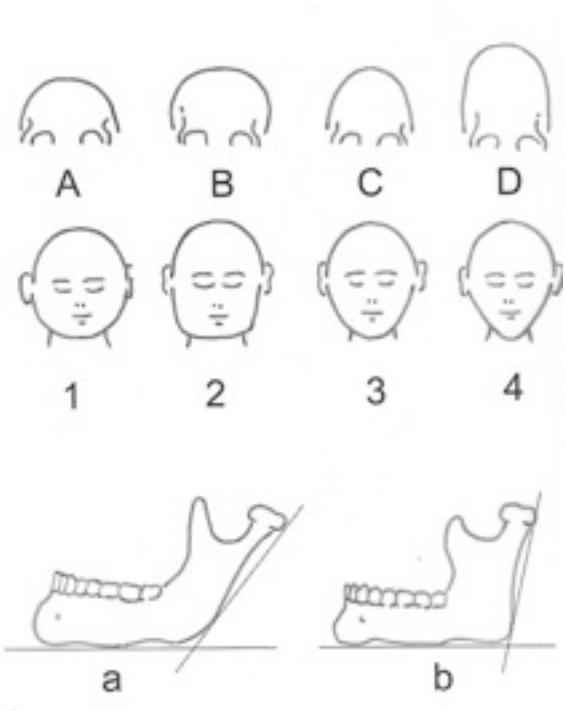
Il s'agit de l'évolution des visages à travers les époques. En effet, les épaisseurs tissulaires ont varié au cours des années, influencées par plusieurs facteurs dont la nutrition est le plus évident. Les populations des pays développés sont mieux nourries qu'il y a un siècle ce qui entraîne une augmentation générale de la taille et du poids, ce qui signifie également une augmentation de la graisse sous cutanée.

### 6.3. Estimation des différents éléments du visage

#### 6.3.1. La forme générale du visage

Elle est très importante à définir. Elle est fonction de la partie supérieure et de la partie inférieure en Norma frontalis

- La forme supérieure du visage peut être en **demi sphère, en pentagone, ovale ou rectangulaire**. Ces variations sont dues aux rapports entre largeur et hauteur du contour extérieur supérieur du crâne. Elle peut permettre de voir l'implantation des cheveux grâce à la démarcation entre une surface osseuse relativement lisse et une surface osseuse percée de microscopiques foramens accueillant les tubercules capillaires
- La forme inférieure du visage peut être **ronde, carrée, ovale ou triangulaire**. Elle suit le contour de la mandibule. Ces quatre morphologies sont variables en fonction de l'angle goniaque et du processus coronoïde




[Figure 60] FORMES DE VISAGES

| Formes supérieures: | Formes inférieures: | Angle goniaque: |
|---|---|---|
| A: Demi sphère | 1: Ronde | a: Obtus |
| B: Pentagone | 2: Carrée | b: Aigu |
| C: Ovale | 3: Ovale | |
| D: Rectangulaire | 4: Triangulaire | |

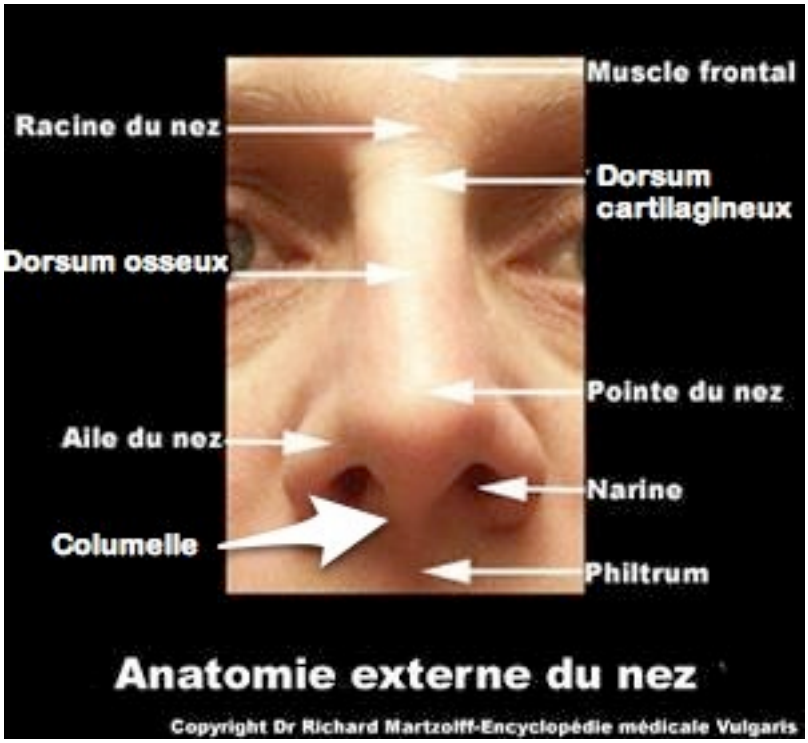
### 6.3.2. Le nez

Il joue un **rôle capital dans la reconstruction faciale** même si sa prédiction reste une des plus délicates. Pour la plupart des identifications, seules les parties osseuses restent car les tissus mous et cartilages disparaissent. La difficulté de sa reconstruction réside dans plusieurs critères :

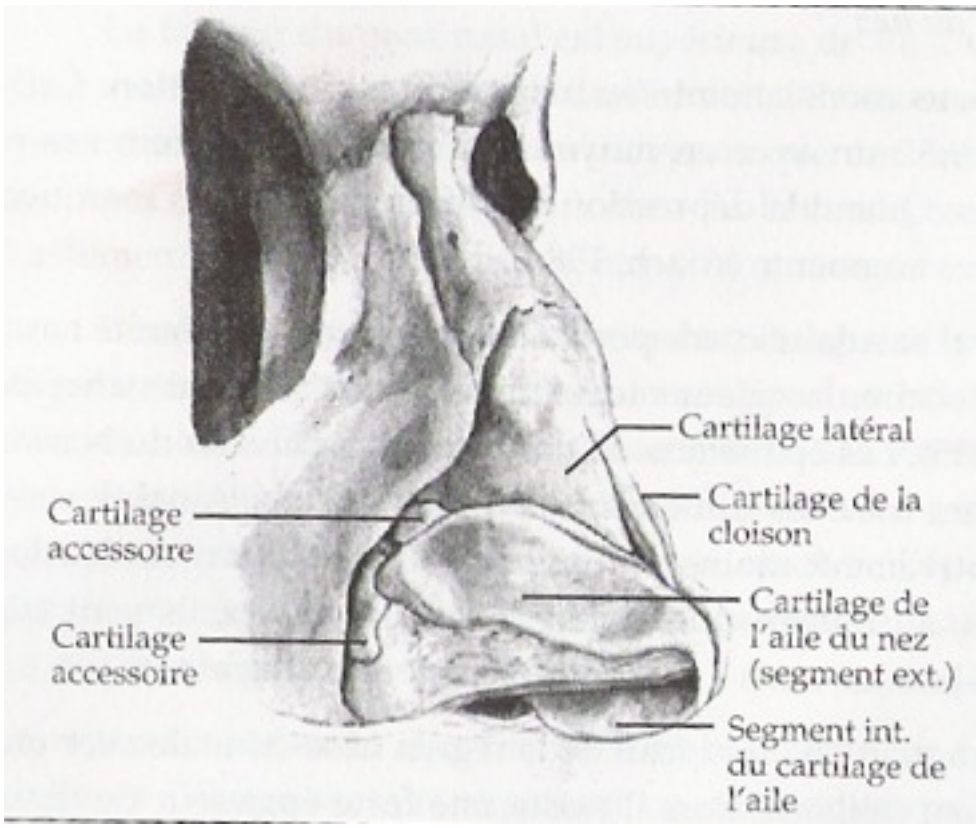
- La corrélation entre les parties ostéocartilagineuses et les parties molles est loin d'être exacte
- Le cartilage a souvent disparu
- Les os propres du nez sont souvent fracturés et absents chez les victimes
- Enfin, **le nez évolue avec l'âge**. Il a tendance à d'étendre vers le bas

• <u>Rappels anatomiques</u>

Il est constitué de deux fosses nasales qui s'ouvrent en avant sur un orifice commun. Il est formé par une charpente squelettique, ostéo-cartilagineuse, et tapissé par une muqueuse qui se prolonge au niveau des aile du nez par de la peau.




[Figure 61]




[Figure 62] SQUELETTE CARTILAGINEUX DU NEZ

- Le profil nasal

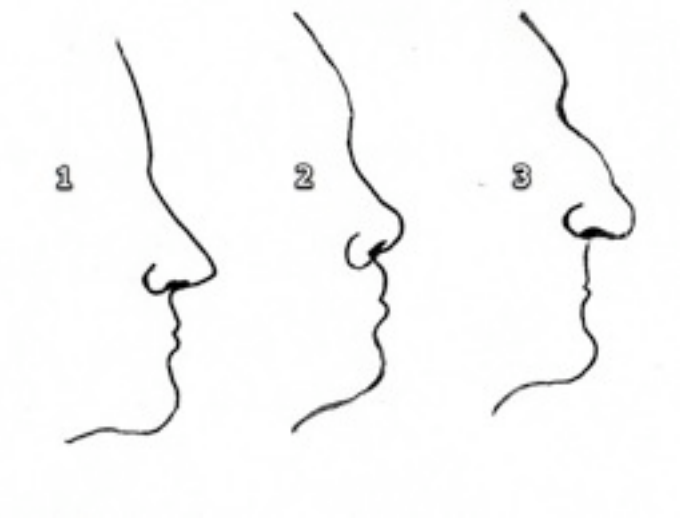
[Figure 63] ANGLE DU PROFIL FACIAL

Il répond à un angle déterminé par les 2 lignes suivantes : une ligne allant de la glabelle à la pointe du menton et une ligne tangente à l'arête nasale. Cet angle mesure entre 30 et 40° (Legent et collaborateurs, 1981).
Il est plus marqué chez l'homme que chez la femme, et chez l'adulte plus que chez l'enfant. Sa forme générale suit globalement celle du contour osseux.
Il existe cependant quelques nuances:

- L'épaisseur des tissus mous varie de haut en bas. En effet, au niveau du Nasion, les tissus mous enregistrent une hauteur tissulaire de 7 à 7,5 mm alors qu'au Rhinion, cette épaisseur n'est plus que de 2 mm (Aiach, 1986)
- Des dépressions et des éminences peuvent exister sur les cartilages ce qui modifie la morphologie
- Il existe des variations dues à l'interposition du muscle pyramidal. Ce muscle est habituellement mince et plat et irradie la peau du front. Par son étendue et l'importance de son développement, il est directement lié au relief des os nasaux qui conditionnent son action. Sa contraction provoque un pli transversal au dessus de la racine du nez qui deviendra permanent avec l'âge.
- Il existe des variations ethniques. Chez le Caucasoïde, le dorsum nasal est habituellement droit et la racine nasale est élevée. Chez le Négroïde, le dorsum est plus concave avec une racine plus basse. Chez le Mongoloïde, le dos est droit ou concave.

Malgré les difficultés à reconstruire un nez, certains indices peuvent donner une idée du profil général nasal selon Desbois (1992) :

- Un nez **droit et mince** (*figure 1 sur le schéma*) est envisageable quand les os nasaux sont de grande taille, en forme de toit, se terminant par un bord aigu. Il existe aussi souvent une racine du nez rétrécie ou haute, une glabelle peu saillante, une épine nasale bien développée, souvent droite, parfois relevée, mais jamais inclinée vers le bas.
- Le nez **busqué** (*figure 3 sur le schéma*) est probable quand les os nasaux sont saillants, avec une convexité, de faible largeur près de la racine, s'élargissant avec un contour arrondi.
- Le nez **large et retroussé** (*figure 2 sur le schéma*) est prévisible quand les os nasaux ont une forme arrondie avec un dos courbe ou faiblement concave, se terminant par des bords aiguisés. L'épine nasale est peu importante et se dirige vers le haut en général.




[Figure 64]

- <u>La racine du nez</u>

Elle se situe à la jonction des orbites sous la glabelle. L'angle naso-frontal ou angle du profil (angle formé par l'arête nasale et le plan fronto-glabellaire) a une valeur de 30° en moyenne mais peut varier de 25 à 40° selon Bennaceur (1995).
Elle correspond à une échancrure plus ou moins marquée qui se traduit donc par une variation d'épaisseur des tissus mous:

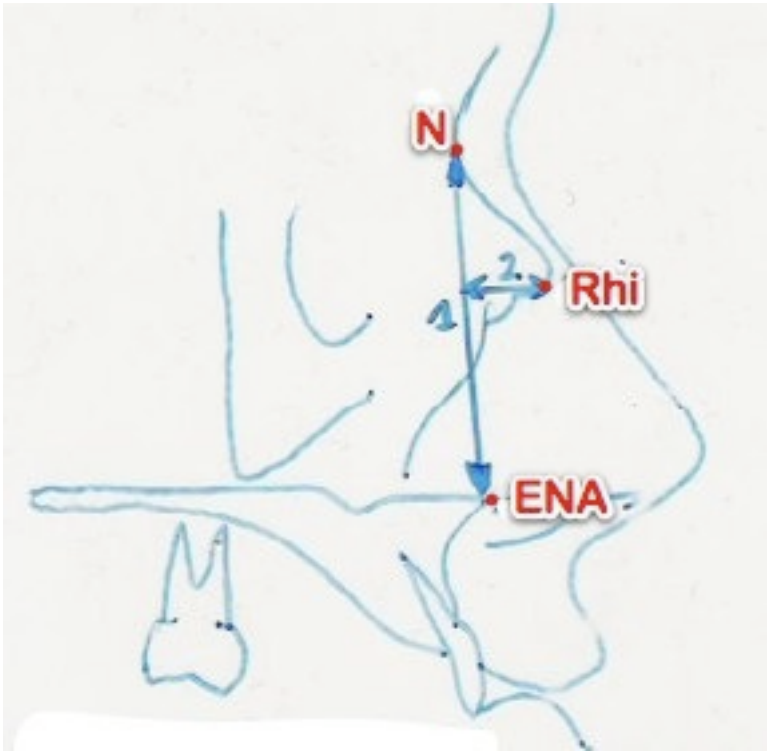
- Si une forte angulation existe dans cette région avec une zone glabellaire fortement saillante, alors il existe une forte épaisseur de tissus mous et le passage de la région frontale à la région nasale est fortement marquée, la racine du nez a une forte concavité
- Si la zone glabellaire est peu saillante alors les tissus mous sont peu importants et le passage fronto-nasal se fait sans forte courbure.

- Si la transition est régulière entre la région frontale et la région nasale, alors les tissus mous ont une épaisseur régulière sur toute la surface reproduisant le relief osseux plat

La localisation du Nasion tissulaire n'est pas toujours aisée surtout en présence d'un nez à dos droit. En vue de profil, le Nasion tissulaire et le Nasion osseux ne concordent pas.
Pour Oetteking (1931), si le dos du nez est fortement concave, le Nasion tissulaire est sous le Nasion osseux. Pour repérer ce Nasion tissulaire, il propose de prendre le milieu entre la ligne supraciliaire et le niveau de la caroncule.
Pour Montagu (1935), il faut prendre le niveau de la ligne du sulcus palpébral supérieur pour localiser ce point.

- La longueur du nez

Elle se mesure de la racine à la pointe du nez. Elle est formée par les os propres du nez à un peu moins de sa moitié. Selon Fedosyutkin (1993) on la mesure grâce à la distance entre le nasion et jusqu'à 1 à 2mm sous l'épine nasale qui lui est équivalente.
Macho (1986) a cherché à estimer la longueur nasale en fonction de la hauteur du nez osseux (mesurée entre le Nasion et ENA) et de la distance séparant l'extrémité des os propres du nez de la droite joignant le Nasion de ENA.




[Figure 65] ESTIMATION DE LA LONGUEUR NASALE

Les résultats sont consignés dans ce tableau.

| | Equations |
|---|---|
| Longueur nasale (homme) | - 2,99 + 0,74(x) + 0,79(y) + 0,08(âge) |
| Longueur nasale (femme) | 3,81 + 0,66(x) + 0,71 (y) + 0,03 (âge) |

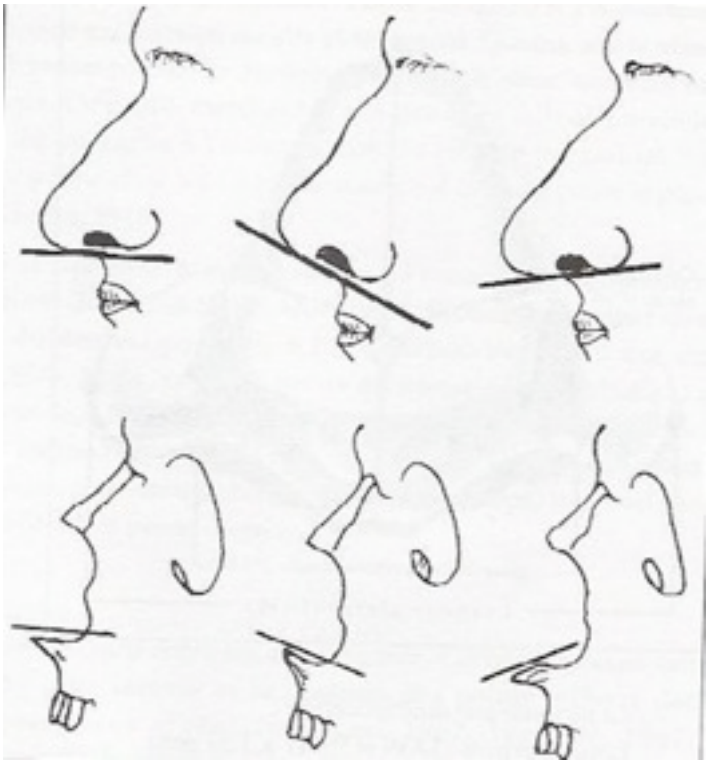
(x) = 1 sur le schéma = distance nasion-ENA
(y) = 2 sur le schéma = distance séparant l'extrémité des os propres du nez (rhinion) de la droite joignant le nasion à l'ENA

- La pointe du nez

C'est la partie la plus difficile à reconstruire tant il existe de variabilités morphologiques:

- **Sa position** est totalement indépendante des os nasaux. Gerasimov et Caldwell se rejoignent pour dire que la méthode la plus simple pour la positionner est de trouver l'intersection entre une droite tangente au dorsum et la poursuite de l'épine nasale.

  Pour Fedosyutkin (1993), la position de la pointe nasale dépend directement de la direction générale de l'épine nasale.



[Figure 66] ESTIMATION DE L'INCLINAISON DE LA POINTE NASALE EN FONCTION DE CELLE DE L'EPINE NASALE

- **La forme** du bout du nez est très difficile à estimer : elle dépend essentiellement du cartilage alaire qui a le plus souvent disparu en situation médico-légale. Elle est généralement soit pointue, soit anguleuse, soit ronde. Mais certains auteurs ont tout de même tenté d'établir certaines règles pour la reconstruction de cette zone. Selon Macho (1986), les nez hauts sont associés avec des bouts du nez proéminents. Pour Fedosyutkin (1993) les bouts de nez étroits sont associés à une épine nasale longue, étroite et prononcée avec une ouverture nasale longue et étroite. Les bouts de nez larges sont associés à une épine nasale courte, large et cannelée avec une ouverture nasale courte et large.
  La forme de la pointe du bout du nez présente également des variations ethniques. Elle est relativement pointue et aiguë chez le Caucasoïde et relativement arrondie chez le Négroïde et le Mongoloïde.

• Narines

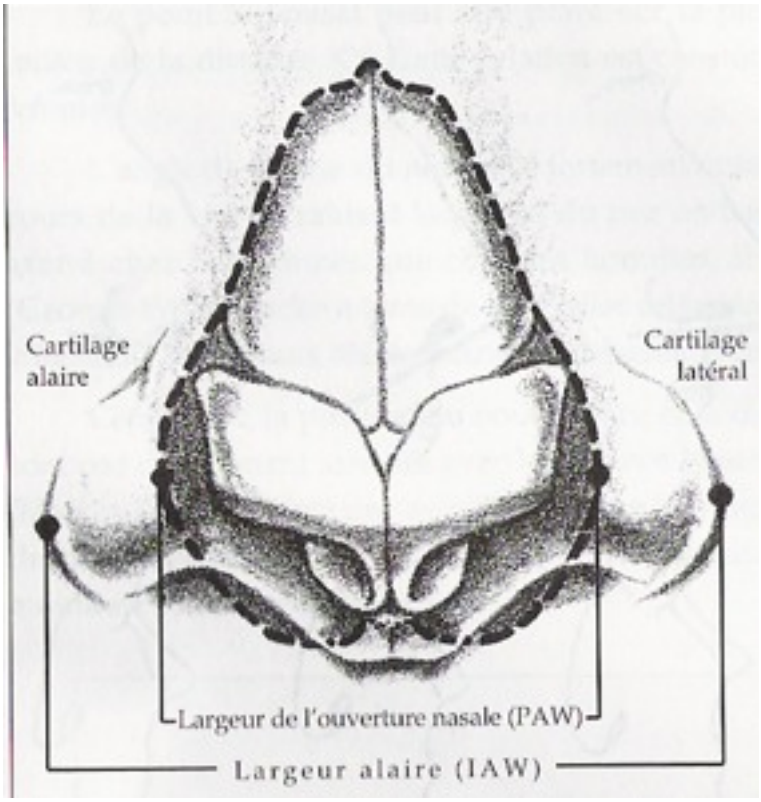
Elles sont allongées avec un axe oblique en avant et en dedans. Elles sont séparées par la columelle ou sous cloison. Globalement l'étendue latérale de l'ouverture nasale donne la largeur des narines, même si celles-ci sont gonflées 2 à 3 mm au-delà du bord piriforme.
En vue inférieure, la forme narinaire varie énormément, et notamment selon les ethnies:

- Chez le Caucasoïde, les deux narines sont presque parallèles d'avant en arrière
- Chez le Mongoloïde, la cloison nasale prend l'allure d'un triangle isocèle et les narines forment entre elles un angle obtus
- Chez le Négroïde, les deux narines s'opposent par le sommet avec une cloison très réduite

- Largeur nasale

C’est la plus grande distance entre les ailes du nez.
Feddosyutkin (1993) les décrit comme allant du bord latéral de l’ouverture nasale jusqu’à l’épine nasale. Le cartilage alaire est le support des ailes nasales mais n’en occupe qu’une partie. En dehors, le bord antérieur de l’aile est constitué par l’adossement des deux surfaces cutanées, séparées par une mince couche de tissu cellulaire.
D’une manière générale, la largeur entre ces ailes est estimée grâce à la valeur de l’ouverture du sinus piriforme. **La seule donnée stable entre les auteurs est que la largeur nasale est toujours supérieure à celle du sinus piriforme**.
Pour Gatliff (1979) et Caldwell (1981) le nez est plus large que le sinus piriforme de 9,9 mm chez les Caucasoïdes. Cette valeur varie en fonction du poids de l’individu : les sujets obèses présenteraient des nez plus larges par rapport à leur ouverture nasale, et inversement chez les sujets plus minces.
Hoffman (1991) a déterminé une corrélation entre largeur alaire (IAW, InterAlar Width) et largeur de l’orifice nasal (PAW, Piriform Aperture Width)

Caucasoïdes : IAW = PAW + 12,22mm
= PAW x 1,51 mm
Négroïdes : IAW = PAW + 16,8 mm
= PAW x 1,63 mm




[Figure 67] LARGEUR NASALE

### 6.3.3. Les yeux

Leurs détails subtils ne peuvent être prédits à partir de l'os. Il ne faut **pas espérer mieux qu'un positionnement exact et un rendu stylisé.**

- Positionnement du globe oculaire

La dimension de l'orbite ne correspond pas aux dimensions de l'oeil, il est donc nécessaire de savoir comment il se positionne dans sa cavité orbitaire.
Il est irrégulièrement sphérique. En effet sa partie antérieure (représentée par la cornée) fait saillie sous la forme d'un segment de sphère de plus petit diamètre que le reste du globe. D'après Rouvière (1991), son diamètre antéro-postérieur est le plus grand (25 mm), les diamètres transversal et vertical mesurent environ 23 mm. Il se positionne en avant dans la cavité orbitaire, et en déborde même légèrement en avant. Il est plus proche de la paroi externe que des trois autres parois orbitaires.

- Positionnement dans le plan horizontal

Desbois (1992) détermine un indice qui permet ce positionnement. On mesure la distance AB (glabelle- point d'intersection avec le plan de Francfort), la distance BC (Glabelle – intersection du malaire et du maxillaire sur le rebord orbitaire inférieur) et la distance AC (intersection ligne sagittale avec le plan de Francfort- intersection du maxillaire et du malaire sur le rebord orbitaire inférieur). On calcule ensuite l'indice grâce à la formule suivante : (AB x BC)/AC. On définit ensuite 3 types :

| Type | Valeur de l'indice | Implications cliniques | Appartenance ethnique |
|---|---|---|---|
| I | < 33,99 | Espace libre entre le globe et le rebord orbitaire latéro-externe | Européens |
| II | 34 à 75,99 | Position moyenne | Européens et Mongoloïdes |
| III | > 76 | Espace entre le globe oculaire et les rebords orbitaires supéro-interne et inféro-externe | Mongoloïdes |

- Position du globe oculaire dans un plan antéro-postérieur

Pour Desbois (1992) il existe deux formes antéro-postérieures de la cavité orbitaire : une ouverte et une fermée. Dans la forme fermée, le rebord orbitaire supérieur semble surplomber la cavité et se refermer sur elle ce qui donne l'impression d'un œil enfoncé et de petite taille. Dans la forme ouverte, le globe oculaire est saillant et souvent le rebord orbitaire est tranchant.

- Positionnement du globe oculaire dans un plan vertical

Il se fait grâce au positionnement des pupilles. Elles se situent au milieu de la hauteur de l'orbite, juste au dessus des lignes joignant les canthi externes et internes.

- Les paupières

Elles sont au nombre de deux (une supérieure et une inférieure) séparées par la fente palpébrale. La supérieure possède une épaisseur de 2 à 3 mm. **En reconstruction faciale, elles se mettent en place après le positionnement du globe oculaire.**

- La forme des paupières

Elle peut se déterminer grâce à la forme du rebord orbitaire supérieur: s'il est tranchant avec une limite très marquée en avant, la paupière sera mince. Si au contraire ce rebord est arrondi et dirigé vers le bas, la paupière sera de grande taille et souvent gonflée.
On peut aussi déterminer la forme des paupières grâce à la position de l'espace libre autour du globe oculaire (Desbois, 1992). Si cet espace se situe dans la partie supéro-externe de l'orbite, la paupière serait mince et creuse. Si cet espace se situe en latéro-externe, elle serait gonflée, et s'il se situe en inféro-interne, elle formerait une poche.

- La fente palpébrale

Quand les deux paupières s'écartent, elles décrivent un orifice globalement elliptique qui mesure environ 3 cm de long et 1,5 cm de large (Rouvière, 1991). Cette hauteur est proportionnelle à celle de l'orbite et en représente environ 35%. Mais ces données sont tout de même très aléatoires et donnent lieu à des difficultés pour l'identification dans la reconnaissance des visages puisqu'elles changent l'apparence de l'œil. La position de l'orifice palpébral sur l'orbite peut se définir en traçant une droite allant du tubercule malaire de l'orbite à la base de la crête lacrymale antérieure. Comme ce tubercule est assez souvent absent, il faut alors utiliser un point situé sur le bord extérieur de l'orbite à 8,4 mm en dessous de la suture fronto-zygomatique chez les hommes et à 9,5 mm chez les femmes (Fedosyutkin, 1993)

- Les plis palpébraux

Ils se situent au niveau de la paupière supérieure. Ils **résultent des caractéristiques du bord supérieur de l'orbite**. En effet le pli est constitué de la partie fixe de la paupière qui suit généralement le bord supérieur de l'orbite.
S'il existe un surplomb au milieu du rebord supérieur, le plissement est localisé sur le surplomb.
Selon Fedosyutkin (1993), s'il existe un pli près de l'angle interne de l'oeil, c'est qu'il y a sûrement une orbite haute et une longue fosse lacrymale.

- Les pupilles

Selon Fedosyutkin (1993), elles se situent au milieu de la hauteur de l'orbite.
Selon Angel (1977) elles sont au 3/5eme de la hauteur orbitaire.
Eisenfeld (1975) a mis au point une relation entre les orbites et la distance interpupillaire :

**Séparation des pupilles = 0,67 x (séparation osseuse des pupilles) + 0,18**

La séparation osseuse des pupilles est définie comme le centre du rectangle englobant l'orbite.

Selon Desbois (1992), la position de l'oeil est déterminée par l'aspect de la fosse du sac lacrymal et par le tubercule orbitaire (situé sur la face interne de la partie orbitaire du malaire).
La droite qui unit ce tubercule à la partie centrale de la fosse du sac lacrymal détermine la limite inférieure de l'iris.

- Les canthi

Ce sont les **angles formés par l'union des paupières supérieure et inférieure**, à chaque extrémité de la fente palpébrale. il existe un **canthus interne, ou grand canthus**, du côté nasal et un **canthus externe, ou petit canthus**, du côté de la tempe.

- Canthus interne

pour Krogman et Iscan (1986), il se situe à 3 mm en dedans de la paroi interne de l'orbite. Pour Caldwell (1981), il se situe à 2 à 3 mm en dehors de la crête lacrymale et à 4-5 mm sous le dacryon.

- Canthus externe

Pour Krogman et Iscan (1986) il se situe à 5mm en dehors du rebord orbitaire et seulement à 3 mm pour Sills (1994). Pour Angel (1977), il est situé 2 mm au dessus du canthus interne.

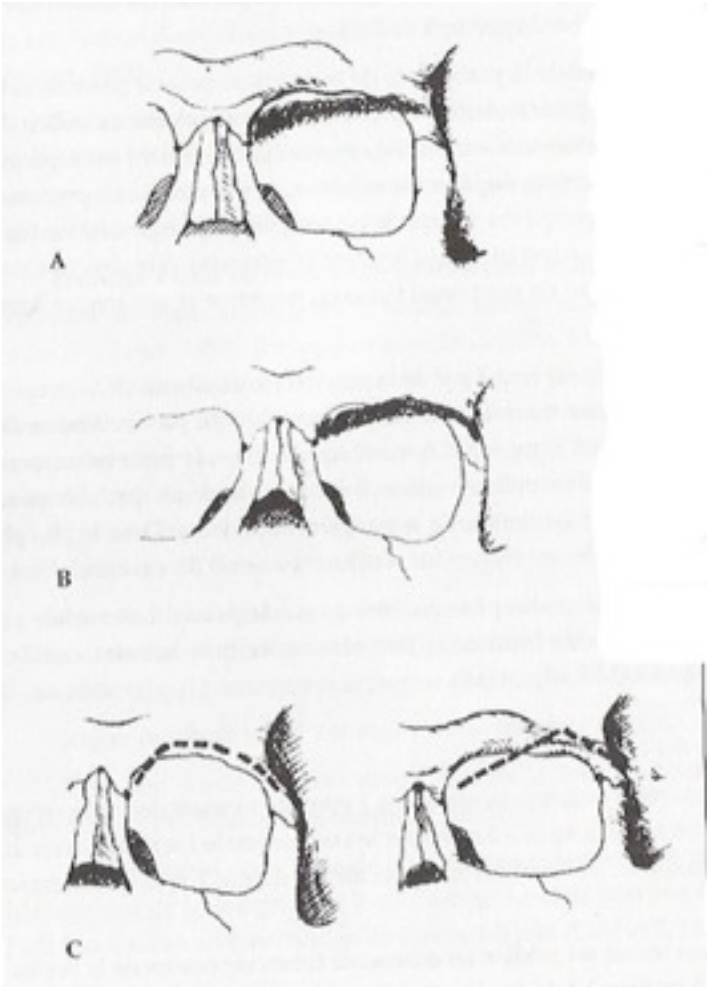
- Positions des canthi

La corpulence du sujet joue un rôle dans la position des canthi. Ils seront plus éloignés chez un sujet obèse et plus proches chez un sujet mince. La distance intercanthale interne varierait de 28 à 35 mm dans 90% des cas et donnerait lieu à une épaisseur des tissus mous entre canthus interne et crête lacrymale antérieure de 5 à 7 mm selon Freihofer (1980).
Il n'existerait aucune variation selon l'âge et le sexe.
Pour Fedosyutkin (1993), la distance intercanthale interne serait de 60 à 80% celle de la largeur orbitaire.
Pour Eisenfeld (1975) la distance intercanthale externe est reliée à la largeur orbitaire également par cette relation :

**Distance intercanthale externe = 0,45 x (largeur orbitaire) + 0,10**

- Les sourcils

Leur forme et leur position varie considérablement et beaucoup d'auteurs privilégient une reconstruction sans sourcils d'abord et les ajoutent ensuite dans des confrontations d'identités. Il est tout de même admis en général qu'ils suivent le rebord orbitaire supérieur, qu'ils sont chacun en ligne et qu'ils se terminent médialement sur une ligne passant du point alaire par le canthus interne.
Selon Fedosyutkin (1993), le rebord des arcades sourcilières et pont du nez définissent l'arrangement et les variations des sourcils. Si ces éléments sont peu développés, le tiers interne des sourcils est localisé dans la projection de l'orbite, le long du bord supra-orbitaire. Les deux autres tiers se soulèvent progressivement vers le rebord supra-orbitaire et le suivent.
Si ces éléments sont plus proéminents, les sourcils suivent la forme du rebord supérieur de l'arcade orbitaire.




[Figure 68] POSITIONNEMENT DES SOURCILS
A = avec bord sus-orbitaire bien prononcé
B = avec un bord sus-orbitaire faiblement marqué
C = forme de sourcil arquée (gauche) et forme de sourcil triangulaire (droite)

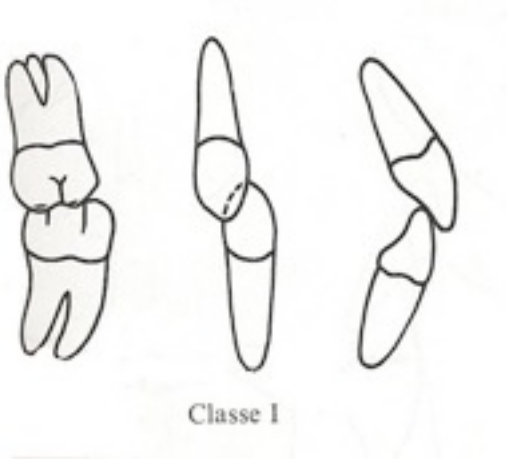
### 6.3.4. La bouche

La région buccale se situe dans l'étage inférieur de la face, en position médiane. Elle est formée par les lèvres supérieure et inférieure réunies latéralement par les commissures labiales. Les deux lèvres s'écartent pour faire place à la fente labiale.
Pour Taylor et Brown (1988) cette région ne peut pas être déterminée précisément à partir des éléments osseux, car le profil cutané ne suit pas toujours le profil osseux. En effet, la bouche n'a pas de lieu direct avec le crâne: c'est le muscle orbiculaire des lèvres ainsi que d'autres petits muscles qui l'entourent et la soutiennent, qui déterminent sa forme.
Dans un premier temps, il faut étudier les éléments suivants avec rigueur : hauteur du bord alvéolaire, largeur des arcades, forme, taille et inclinaisons dentaires, et type d'occlusion.

- Définition des classes orthodontiques et implications cliniques

L'esthétique du visage est influencée par la denture, le squelette et les tissus mous (qui dépendent des tissus durs). Mais les variations individuelles rendent la forme du visage imprédictible si l'on considère uniquement ces tissus durs. C'est pour cela qu'il faut également tenir compte du profil orthodontique du sujet. Il peut être étudié grâce à la **classification d'Angle (1907): classification statique des rapports entre les arcades, observés dans le sens antéropostérieur**. Ces malocclusions peuvent être uniquement dentaires ou osseuses (où elles vont toucher l'os et les dents). **Les malocclusions osseuses modifient les épaisseurs tissulaires, les malocclusions uniquement dentaires ne font pas varier les épaisseurs tissulaires mais ont une influence sur la position des tissus mous**.

- Classe I d'Angle : elle est considérée comme la **normalité**.
  - Au niveau des premières molaires permanentes : la molaire supérieure est en arrière de la molaire inférieure, la pointe de la cuspide mésio-vestibulaire de la molaire supérieure et en relation avec le sillon mésio-vestibulaire de la molaire inférieure
  - Au niveau canin : la canine supérieure est en arrière de celle du bas, avec son pan mésio-distal qui est en contact avec le disto-vestibulaire de la canine inférieure
  - Au niveau des incisives : le surplomb (ou distance entre le bord livre des incisives supérieures et la surface vestibulaire des inférieures) doit être d'environ 2 mm




[Figure 69] CLASSE I D'ANGLE, RAPPORTS MOLAIRES, CANINS ET INCISIFS

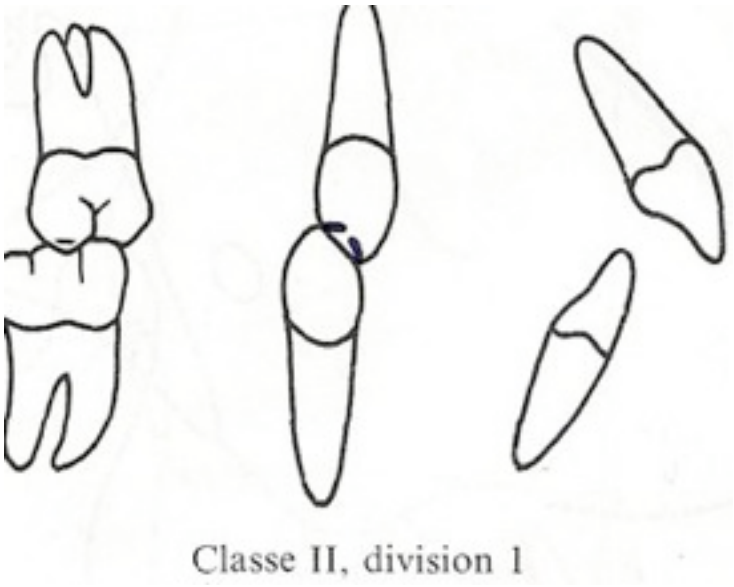
- Classe II d'Angle

    - Au niveau des premières molaires : décalage en avant d'une demi-cuspide de la molaire supérieure par rapport à l'inférieure
    - Au niveau canin : la canine supérieure est en avant de l'inférieure
    - La classe II d'Angle possède 2 divisions qui tiennent sur le secteur incisif :
        - La classe II division 1 est caractérisée par l'**augmentation du surplomb et par une vestibuloversion des incisives.**
        - La classe II division 2 est caractérisée par une **linguoversion des incisives supérieure**s.

La classe II 1 possède trois formes selon l'analyse du type facial

| Forme | Définition | Caractéristiques cliniques | Conséquences faciales |
|---|---|---|---|
| Face longue | Croissance du condyle mandibulaire en arrière et angle goniaque ouvert | Rapports molaires et canins de classe II, vestibuloversion des 4 incisives supérieures, incisives mandibulaires en normo-position ou vestibulées également | Face longue en vue frontale, convexité du profil, espace interlabial au repos, langue en position antérieure, tonicité labiale faible |
| Face courte | Croissance du condyle mandibulaire en avant et angle goniaque fermé | Rapports molaires et canins de classe II, surplomb incisif augmenté, supracclsuion incisive (recouvrement excessif des incisives inférieures par les supérieures en vue de face) | Face courte et carrée en vue frontale, convexité du profil moins prononcée que pour la face longue, inocclusion labiale, dents +/- recouvertes par les lèvres, lèvre inférieure comme aspirée par la béance. |

Il existe également la forme « face moyenne », qui est de moindre intensité comparée aux deux autres formes.

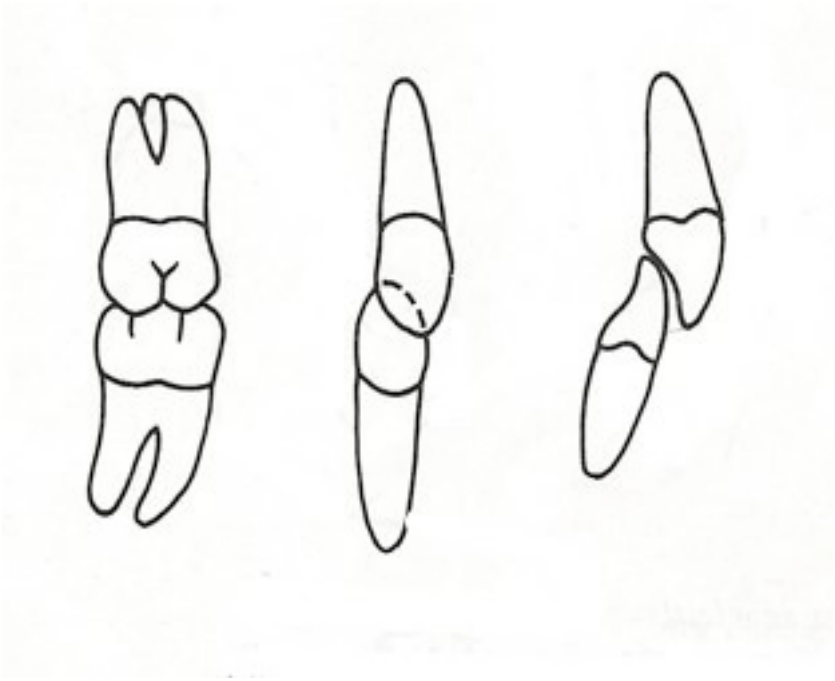



[Figure 70] CLASSE II 1 D'ANGLE: RAPPORTS MOLAIRES, CANINS ET INCISIFS

La classe II 2 possède également 3 formes cliniques :

- Forme 1 : la plus fréquente. Elle présente une linguoversion des incisives centrales supérieures et une vestibuloversion des incisives latérales supérieures
- Forme 2 : linguoversion de 3 ou des 4 incisives supérieures et présence de canines ectopiques (vestibulaires ou palatines)
- Forme 3 : linguoversion de tout le groupe incisivo-canin avec une position canine basse. C'est la forme la plus sévère avec une occlusion en « couvercle de boite »

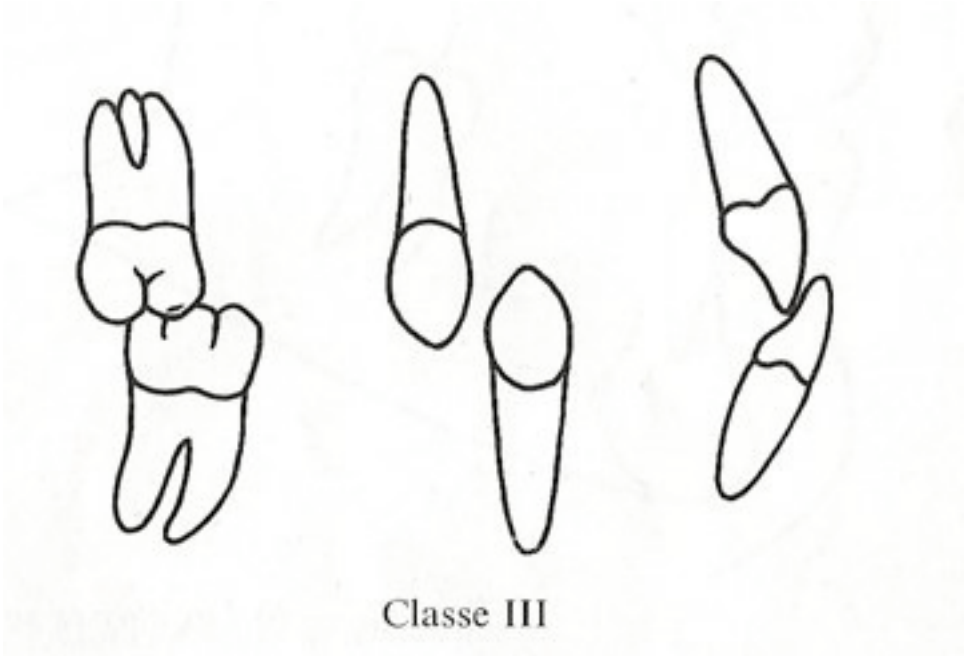
Dans les relations inter-arcades, cette division entraîne des rapports canins et molaires de classe II, un surplomb incisif diminué et un recouvrement incisif excessif.
Le visage aura tendance à être court et plus carré si le ramus mandibulaire est long et l'angle goniaque fermé. Les tissus mous seront épais et flasques, la pointe du nez sera arrondie, les pommettes plus larges et les lèvres plus épaisses.
Si le ramus est court et l'angle goniaque ouvert, le visage sera plus ovale, plus pointu, avec une musculature plus tonique, la pointe nasale sera arrondie, les pommettes plates et les lèvres plus fines.



[Figure 71] CLASSE II DIVISION 2 D'ANGLE: RAPPORTS MOLAIRES, CANINS, INCISIFS

- Classe III d'Angle
    - Au niveau des premières molaires : décalage d'une demi-cuspide de la molaire supérieure par rapport à l'inférieure
    - Au niveau canin : la canine supérieure est distalée par rapport à l'inférieure
    - Au niveau incisif : surplomb nul voire même négatif (qui traduit une occlusion inversée)

Le retentissement esthétique y est très important : le profil y est concave avec une lèvre inférieure épaisse, un menton proéminent, la mandibule parait très longue, la lèvre supérieure est mince. L'occlusion inversée antérieure peut être associée à une déviation mandibulaire latérale.



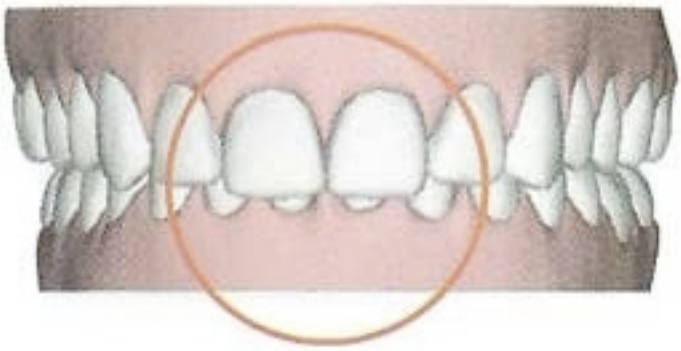

[Figure 72] CLASSE III D'ANGLE: RAPPORTS MOLAIRES, CANINS ET INCISIFS

L'évaluation de la classe orthodontique d'un sujet dont la denture est complète peut être réalisée sans risque d'erreur. En revanche si le sujet a perdu des dents avant son décès, ou si sa mandibule manque partiellement ou totalement, la reconstruction faciale se fera avec l'aide d'un orthodontiste qui réalisera un profil orthodontique de l'individu à l'aide de téléradiographies de profil.

- Malocclusions du sens vertical

  - Deep-bite

Il s’agit d’une malocclusion entraînant une supracclusion dans le secteur antérieur et ayant des retentissements esthétiques importants.



[Figure 73]

Dans une malocclusion de ce type, les quatre plans de la face, c’est à dire les plans supraorbitaire, palatin, occlusal et mandibulaire, sont horizontaux et presque parallèles entre eux.
Cliniquement, cette malocclusion va donner un profil concave avec un angle goniaque faible, où la longueur du ramus mandibulaire est égale à la longueur du corps mandibulaire.
Les incisives supérieures et inférieures ont leur grand axe presque parallèle.
Le crâne est rond, le front est bombé.
L’ouverture nasale est large et le Nasion enfoncé. Les lèvres sont fines avec une apparence curviligne.
Le sillon entre lèvre inférieure et menton est profond.
L’étage inférieur de la face y est plus petit que l’étage supérieur.
Le visage est carré, c’est à dire que la largeur faciale est approximativement égale à la longueur faciale.

- Open bite

L’open bite entraîne une infracclusion du secteur antérieur.

[Figure 74]

Les signes cliniques associés sont généralement opposés à ceux du deep-bite.
L’angle goniaque est obtus avec un ramus court.
Les incisives supérieures et inférieures forment un petit angle. Elles sont souvent extrudées mais elles ne se touchent pas quand même.
Le crâne est ovale, le menton est bombé.
L’ouverture nasale est étroite.
Les lèvres sont épaisses et semblent courtes par rapport aux dents. Elles sont rarement en occlusion car cela demande un trop grand effort.
L’étage inférieur de la face y est plus grand que l’étage supérieur.
Le visage semble long car la largeur faciale est mince.

Il est possible de rencontrer des malocclusions qui associent anomalies du sens sagittal et du sens vertical

- Largeur buccale

Elle se mesure bouche fermée entre les deux commissures labiales ou cheilions, sur un sujet ne souriant pas.
Selon Angel (1986) et Rogers (1987), les cheilions se situent au niveau de la face distale des canines supérieures.
Selon Sills (1994), la largeur de la bouche peut se mesurer avec la distance interpupillaire puisque la largeur maximum de la bouche peut être estimée en tirant des droites perpendiculaires aux pupilles. Mais récemment, Wilkinson et collaborateurs (2005) ont montré que la distance inter-limbus était l'indicateur le plus fiable et le plus précis pour mesurer la largeur de la bouche.
Les commissures labiales peuvent se situer en position basse ou haute selon qu'elles sont dirigées respectivement par le muscle triangulaire des lèvres ou le muscle canin.

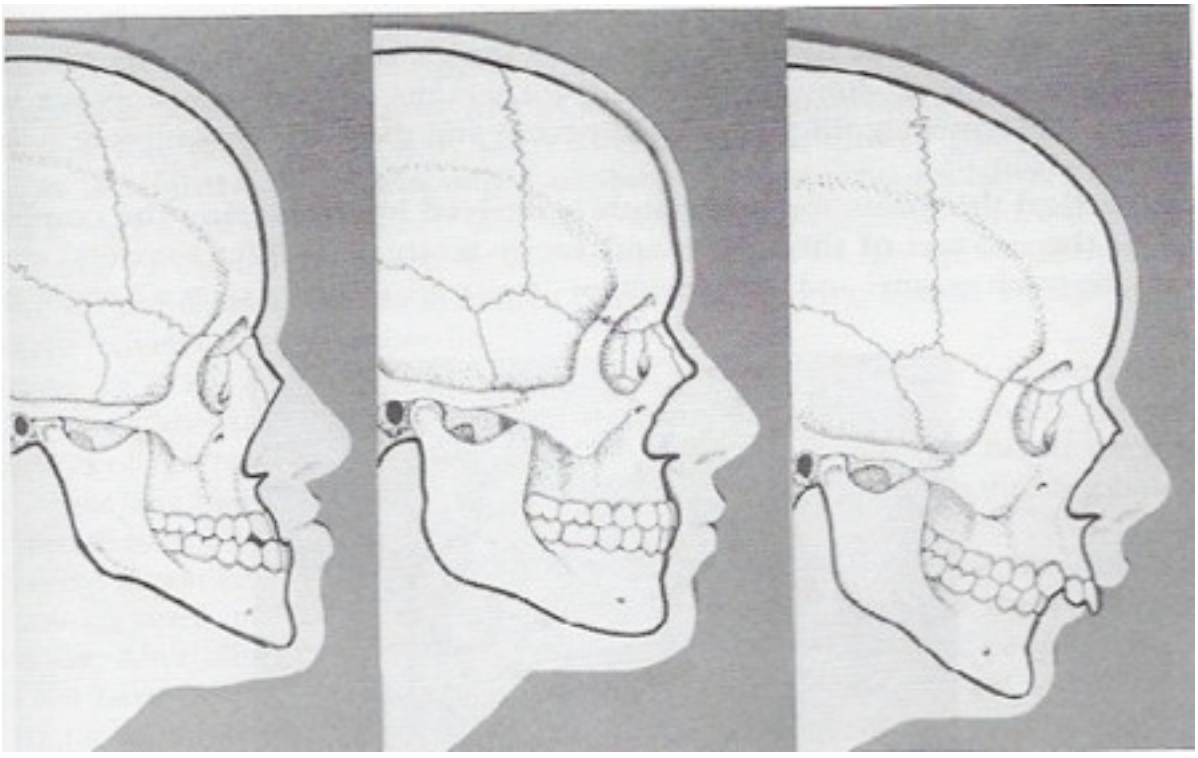
- Hauteur labiale

Selon Desbois (1992), la hauteur coronaire de l'incisive centrale supérieure est égale à la hauteur de la lèvre supérieure.
Fedosyutkin rejoint cette théorie et précise que la hauteur des lèvres fermées est proche de la hauteur de l'émail des incisives supérieures et inférieures
Pour Langlade, la lèvre supérieure ne peut recouvrir que 70% de la hauteur de l'incisive supérieure et la lèvre inférieure recouvre les 30% restants.
Mais la distance entre les deux lèvres peut varier énormément avec les différents profils squelettiques et il convient également de mesurer les lèvres séparément. On sépare donc l'étage inférieur de la face en 2 parties : la région supérieure (contenant la lèvre supérieure) et allant du Subnasale au Stomion (point le plus bas de la lèvre supérieure) et la région inférieure (contenant la lèvre inférieure et le menton) allant du Stomion (point le plus haut de la lèvre inférieur) au Gnathion.
La lèvre supérieure mesure généralement 24 mm +/- 1,5 pour les hommes et 20 mm +/-1,9 chez les femmes. Mais de grandes variations peuvent être enregistrées avec des malocclusions. Par exemple en classe II division 1, la hauteur de la lèvre supérieure peut varier de 16 à 26 mm.
L'étage inférieur varie de 50 mm +/- 4,5 chez l'homme et de 46+/- 3,4mm chez les femmes.

- Forme labiale

Elle dépend **directement de l'occlusion et surtout des relations inter arcades dans le secteur incisivo-canin**.
Gerasimov a établi une corrélation entre malocclusions et forme labiale

| Malocclusion | Forme labiale |
|---|---|
| Occlusion inversée | Développement important de la lèvre inférieure et effacement de la lèvre supérieure |
| Bout à bout incisif | Prochélie inférieure |
| Béance | Espace interlabial en position occlusale de repos |
| Prognathisme mandibulaire | Prochélie inférieure avec lèvre charnue, menton saillant, philtrum marqué |
| Retrognathisme mandibulaire | Retrochélie inférieure, menton reculé et sillon labio-mentonnier très marqué |
| Prognathisme maxillaire ou alvéolaire | Lèvres prochéliques et charnues (surtout dans la forme alvéolaire) |



[Figure 75] EXEMPLES DE FORMES LABIALES EN FONCTION DE L'OCCLUSION

- Epaisseur des lèvres

En normalité occlusale, les lèvres sont contenues dans une ligne passant par le bout du nez et le menton (Ricketts, 1968). Elles peuvent se fermer sans effort. L'épaisseur labiale est liée non seulement à l**'épaisseur des tissus mous la constituant mais également au degré de prognathisme alvéolaire et maxillaire**.
Le prognathisme maxillaire est associé bien souvent à une grande hauteur du bord alvéolaire des maxillaires et entraîne donc une augmentation des épaisseurs des tissus mous de la bouche.
Le prognathisme alvéolaire n'augmente pas l'épaisseur des tissus mous buccaux mais donne lieu tout de même à des lèvres charnues.

### 6.3.5. Le menton

Il ne doit **pas être étudié seul, mais englobé dans la région labio-mentonnière**. car les tissus mou sont très difficilement dissociables entre les régions voisines.
Comme dit précédemment, cette région inférieure du visage suit le contour mandibulaire. Elle peut être ronde, rectangulaire, ovale ou triangulaire. Mais si sa **forme dépend de celle de la mandibule, son orientation dépend de l'angle goniaque principalement**.

| | Angle goniaque>125° et processus coronoïde haut situé | Angle goniaque<125° et processus coronoïde bas situé |
|---|---|---|
| Forme inférieure du visage | Formes étroites (ovale ou triangulaire) | Formes larges (ronde ou rectangulaire) |

Pour déterminer l'épaisseur des tissus mous à son niveau, il faut bien tenir compte des épaisseurs des tissus mous publiés dans la littérature mais aussi **adapter celles ci au reliefs osseux** (Desbois 1992):

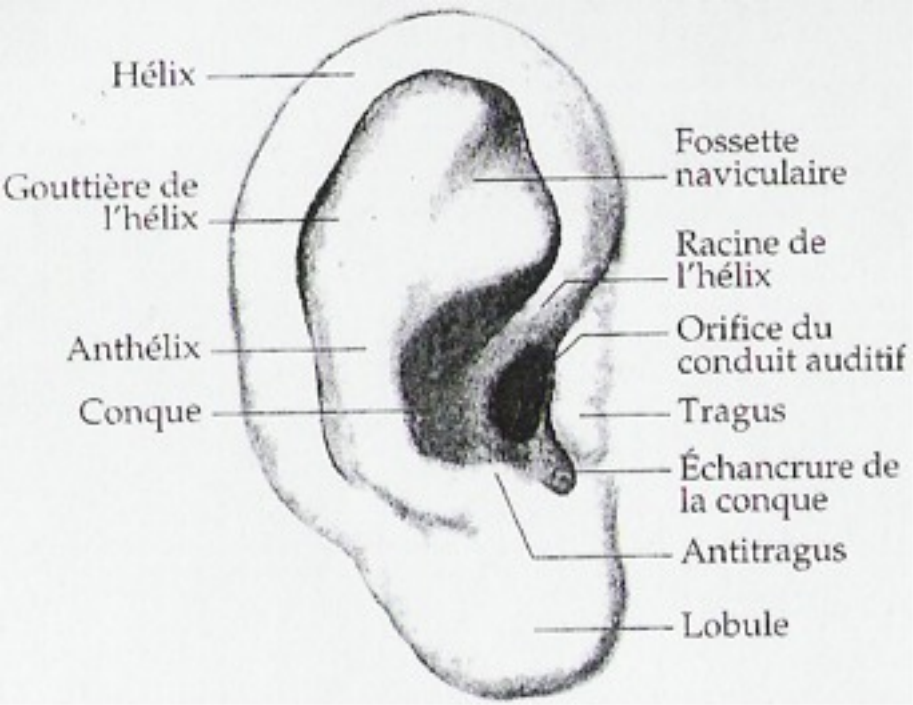
- Si le rebord de la mandibule est arrondi, sans relief ni rugosité, on peut présumer que le tissu musculaire est peu développé et qu'il enveloppera l'os en donnant au menton des contours minces et mous.
- Si les reliefs sont plus abrupts, le tissu musculaire sera très important et il faudra accentuer l'épaisseur des tissus mous au niveau des insertions musculaires

C'est l'exemple de la fossette mentonnière. Elle peut venir marquer le menton sur une ligne médiane et verticale. Elle provient de l'insertion cutanée du ligament de la houppe. La forme et la profondeur de ce relief dépendent de la disposition du cordon fibreux et des coussinets adipeux. Un caractère familial est assez largement reconnu.

La différence entre les sexes est assez largement reconnue. Le menton est généralement plus marqué chez l'homme que chez la femme.

### 6.3.6. Les oreilles

**Seule l'oreille externe est intéressée par la reconstruction faciale et plus précisément son pavillon**.
Chaque pavillon est unique et impossible à reconstruire avec exactitude avec les seules données d'un crâne sec.




[Figure 76] PAVILLON DE L'OREILLE

Pour reconstruire une oreille **quatre éléments doivent être impérativement respectés**:

- <u>L'axe</u>

Il est incliné d'environ 15 à 30°.

- <u>La hauteur</u>

Elle se mesure entre le point le plus haut de l'hélix et le point le plus bas du lobe.
Elle varie de 5,5 à 7,5 mm et sa largeur est d'environ 50 à 65% de sa hauteur.
Pour Broadbent (1957), le lobe de l'oreille se situe au niveau du bout du nez, le point supérieur d'attache de l'oreille sur le visage correspond à la ligne des yeux et l'hélix se situe entre le niveau des yeux et des sourcils.

- La distance par rapport à l'orbite

Elle se situe généralement à 6,5 à 7,5 cm du bord postérieur de l'orbite.
D'une manière générale, il est admis que lorsque la tête est en position anatomique verticale, le sommet de l'oreille est placé sur une ligne passant par les sourcils et sa partie basse se trouve sur une ligne localisée à la base du nez ou légèrement en dessous.

- Selon Broadbent (1957), les éléments essentiels pour la reconstruction d'une oreille sont la forme générale, l'hélix, la conque et le lobule. Les autres éléments peuvent apporter un réalisme supplémentaire, mais ne peuvent pas remplacer les principaux. En ce qui concerne le lobe de l'oreille, il peut être libre ou attaché à la joue. Si le processus mastoïde est dirigé en bas pour un crâne en norma lateralis et orienté selon le plan de Francfort), le lobe est attaché. Si la mastoïde pointe en avant, le lobe est libre.

L'erreur commune est de placer l'oreille trop verticale, trop basse, trop en arrière ou de réunir ces trois erreurs.

### 6.3.7. Autres éléments

- Les joues

**Il est très difficile de reconstruire cette région à la vue des importantes variations de volume qui peuvent exister.** En effet le relief principal est donné par les muscles masséter et temporal, la glande parotide et le coussinet adipeux prémalaire. Ce coussinet subit une ptôse avec l'âge ce qui accentue les variations morphologiques.

- Les attributs pileux

**Parfois, la persistance de certaines parties molles du visage permet de définir l'implantation des cheveux ou la présence d'une barbe, d'une moustache et parfois la coloration de celle-ci parfois.**
Mais en face d'un crâne sec il est très difficile de reconstituer ces éléments. Selon Fedosyutkin et Nainys (1993), la ligne d'implantation capillaire pourrait être retrouvée par microscopie à faible agrandissement, après avoir fait un moulage. Il y aurait une transition entre une surface lisse et de petits tubercules rugueux au dessus de la ligne d'implantation des cheveux. Mais il reste toujours préférable de présenter le visage de base avec plusieurs styles et couleurs de coiffures, ainsi que barbe et moustache.

- Les attributs sociaux

Il est possible que la victime soit retrouvée avec des objets personnels comme des lunettes, un vêtement spécifique, un chapeau. Il convient alors de faire figurer ces éléments sur la reconstruction réalisée pour aider au maximum la reconnaissance par un proche.

- Les sillons faciaux

  - Les sillon naso-génien : il va de l'aile du nez jusqu'à la commissure labiale. Pour Fedosyutkin (1993), il est accentué quand la fosse canine est profonde, l'inclinaison de l'étage moyen de la face est plus marquée, en cas d'édentation et se creuse également avec l'âge.
  - Le sillon sous nasal : il se situe entre le nez la lèvre supérieure. Pour Caldwell, il joue un grand rôle dans la reconnaissance d'un visage. Pour Koury sa largeur correspondrait à 20% de celle de la bouche.
  - Le sillon labio-mental : il sépare la lèvre inférieure du menton. Il est en arc de cercle et correspond à la partie supérieure de l'éminence mentonnière et au cul de sac vestibulaire.

### 6.3.8. Le vieillissement

Le vieillissement s'accompagne très souvent d'une édentation. Elle entraîne de multiples conséquences comme une perte du soutien des lèvres ou une autorotation mandibulaire (Diner, 1988).
Naturellement, avec l'âge, les lèvres s'amincissent et reculent progressivement, la bouche apparaît de plus en plus pincée, la pointe nasale s'affaisse, le profil devient convexe.
Les muscles se relâchent, la peau perd de son caractère élastique et l'épiderme diminue en épaisseur: les sillons peu visibles chez le sujet jeune deviennent des rides plus profondes.
Les commissures labiales chutent.
Les mimiques impriment des rides au niveau des plis d'expression qui deviennent permanentes. Ces rides sont différentes selon les mimiques.
Chez le sujet âgé, la topographie des rides donne donc des indications sur les mimiques les plus familières du sujet.
Le relâchement musculaire donne l'impression d'une ptôse du visage: les sourcils s'affaissent sur la paupière supérieure, la paupière inférieure se distend, la lèvre supérieure retombe sur la lèvre inférieure, un «double menton» apparaît.

### 6.4. Les différentes méthodes

#### 6.4.1. Méthodes bidimensionnelles manuelles

Elles sont aussi appelées les **méthodes graphiques**. Elles sont généralement utilisées **en complément des méthodes tridimensionnelles** ou plastiques, pour débuter la reconstruction et permettre un travail en trois dimensions facilité. Mais il faut associer ces deux méthodes avec prudence car sur un même crâne, elles **peuvent donner des résultats assez différents**.
Les méthodes bidimensionnelles manuelles sont de **deux types: le dessin et la méthode crâniographique latérale**.

##### 6.4.1.1. Le dessin

Cette technique est le travail d'un «artiste médico-légal» (ou «forensic artist») qui dessine le visage à partir du crâne sec. Il travaille sous l'autorité d'un anthropologue qui lui donne les particularités du crâne et les renseignements connus sur la victime (âge, sexe, origine ethnique, taille, statut pondéral).
Généralement, les marqueurs d'épaisseur tissulaire sont placés sur le crâne, celui-ci est photographié en grandeur réelle et le dessin est réalisé sur un calque par transparence.
Le dessin possède l'avantage d'une certaine rapidité par rapport aux méthodes tridimensionnelles, mais il possède également certains inconvénients comme l'intervention des artistes qui donne une part importante de subjectivité au résultat. Le résultat bidimensionnel est certainement moins réaliste qu'un résultat tridimensionnel donc plus difficilement reconnaissable par les proches, mais présente tout de même de beaux succès.

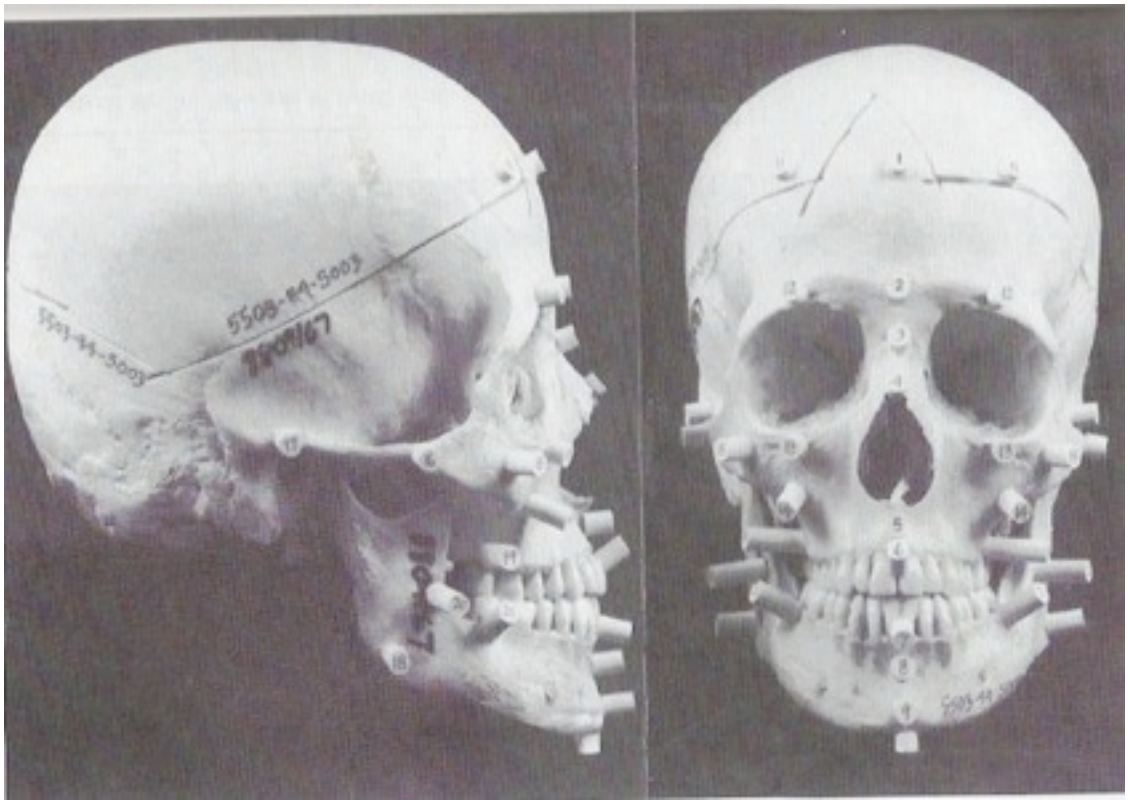
La méthode du dessin se passe en **deux temps**: une **phase technique** et une **phase artistique**.

- Phase technique

Elle fait suite à la récupération des données concernant la victime et à la préparation précédant la reconstruction à proprement parler.

- <u>Mise en place des marqueurs tissulaires</u>

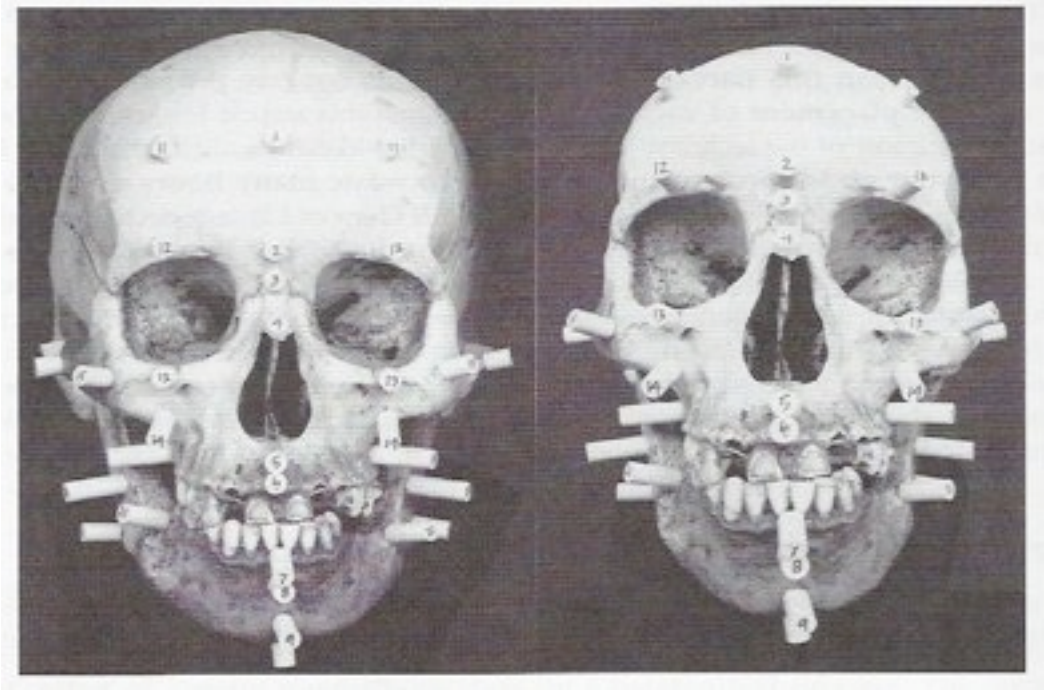
Cette phase est semblable à la mise en place des marqueurs tissulaires en méthode tridimensionnelle manuelle.
Premièrement, il faut repérer les points anthropologiques sur le crâne et les marquer.
Ensuite, il faut appliquer les marqueurs tissulaires sur les points. La plupart des artistes médico-légaux utilisent des cylindres de vinyle, d'un diamètre de 6mm qu'ils coupent la bonne longueur selon les tableaux d'épaisseurs tissulaires. Ils collent le cylindre au niveau du point en le centrant puisque le diamètre du cylindre est supérieur au point. A chaque point est attribué un numéro qui est reporté sur le cylindre en vinyle.
Cette étape est essentielle pour le bon déroulement de la reconstruction et permet d'éviter un nombre considérable d'erreurs qui pourraient gâcher toute la reconstruction.



[Figure 77]  VUES FRONTALE ET LATERALE D’UN CRANE FEMININ AVEC MARQUEURS TISSULAIRES

- Positionnement du crâne dans le plan de Francfort

Cette étape est nécessaire pour la photographie du crâne. Il faut réaliser ce positionnement en **vue latérale**. Il faut repérer la ligne allant du sommet du méat auditif externe au point le plus inférieur du bord orbitaire. Il faut placer le crâne pour que cette ligne soit parallèle au socle où se situe le crâne. Une réglette est ensuite placée près du crâne afin de vérifier que la photographie est au bon agrandissement. La photographie de la vue latérale est réalisée.
La réglette est ensuite placée sur la vue de face, en respectant le plan de Francfort, et la photographie de la vue frontale est prise.
Ce positionnement est capital pour la qualité de la reconstruction car il peut changer du tout au tout le visage produit.



[Figure 78] EXEMPLE DE PHOTOGRAPHIES PRISES DU MEME CRANE MAIS SOUS DEUX ORIENTATION DIFFERENTES

- Phase artistique

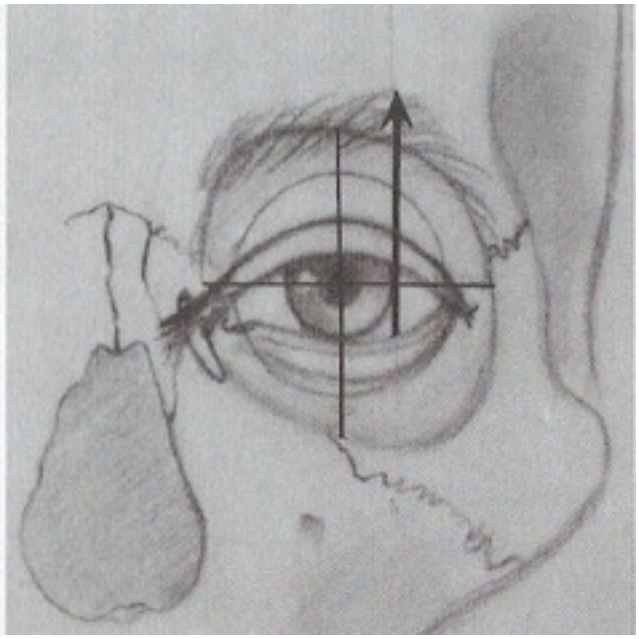
Elle a pour but de dessiner les différentes structures du visage et les transitions entre ces structures. Elle respecte les guides de la reconstruction faciale vus précédemment mais elle nécessite quelques précisions dues au caractère bidimensionnel de la méthode.

- Contour du visage

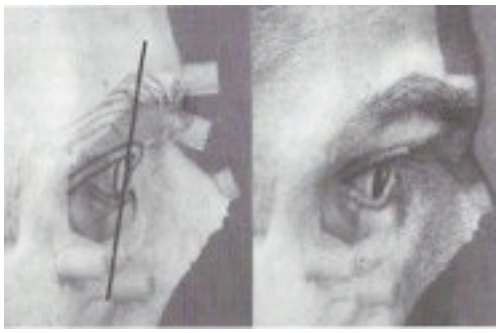
Un premier contour peut être tracé en suivant le contour osseux et en respectant les épaisseurs tissulaires. Il faut ensuite le retoucher en certains endroits.
La glande parotide, en face des oreilles, «remplit» l'incurvation de la mandibule. Il faut donc «regonfler» le trait à cet endroit.
Il faut également faire attention à l'âge et au sexe de la victime (s'ils sont connus) car ils modifient le contour du visage. En effet les femmes ont généralement des visages avec des traits plus fins et des angles moins marqués que les hommes. Plus l'âge augmente et plus les contours osseux sont apparents.
Le statut pondéral joue également un rôle important car il semble évident que le visage ne sera pas le même chez une victime maigre et chez une victime corpulente.

- Les yeux

Le globe oculaire doit être centré dans l'orbite dans une vue frontale. La littérature en ophtalmologie indique que le globe oculaire mesure un diamètre de 25 mm et que l'iris a un diamètre de 12 mm. En vue latérale, le globe oculaire peut être placé en traçant une ligne allant du point le plus élevé au point le plus bas du rebord orbitaire. Il ne devra pas dépasser cette ligne.



[Figure 79] EN VUE FRONTALE, LE GLOBE OCULAIRE ET L'IRIS SONT CENTRES DANS L'ORBITE



[Figure 80] EN VUE LATERALE, LIGNE NE DEVANT PAS DEPASSER LE GLOBE OCULAIRE

Selon Taylor (2001), le canthus interne se situe approximativement 10 mm sous le Dacryon et le canthus externe se place grâce au tubercule malaire, en vue frontale. En vue latérale, il faut faire attention de ne pas faire dépasser le canthus externe du rebord orbitaire. Le canthus interne n'est pas visible.

- Les sourcils

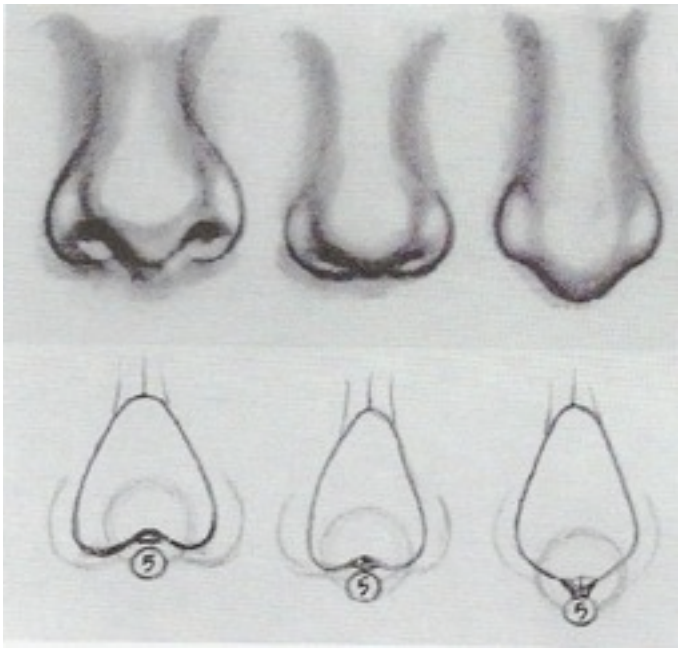
Une des erreurs les plus fréquentes en reconstruction faciale est de placer les sourcils bien trop hauts par rapport aux yeux.
Chez les hommes, les sourcils sont généralement plus volumineux que chez les femmes. Ils suivent généralement le rebord orbitaire supérieur.
Chez les femmes, les règles sont beaucoup plus variables et les formes de sourcils sont beaucoup plus nombreuses. La position et la forme exacte des sourcils est donc impossible à retrouver et il est préférable de réduire le volume des sourcils afin d'éviter de semer la confusion sur une éventuelle identification. Généralement, les sourcils féminins sont plus fins et plus arrondis que les sourcils masculins et aussi un peu plus haut situés.

- Le nez

Il faut commencer par observer l'ouverture des fosses nasales en vue frontale. Grâce à cette observation plusieurs éléments peuvent être déterminés.

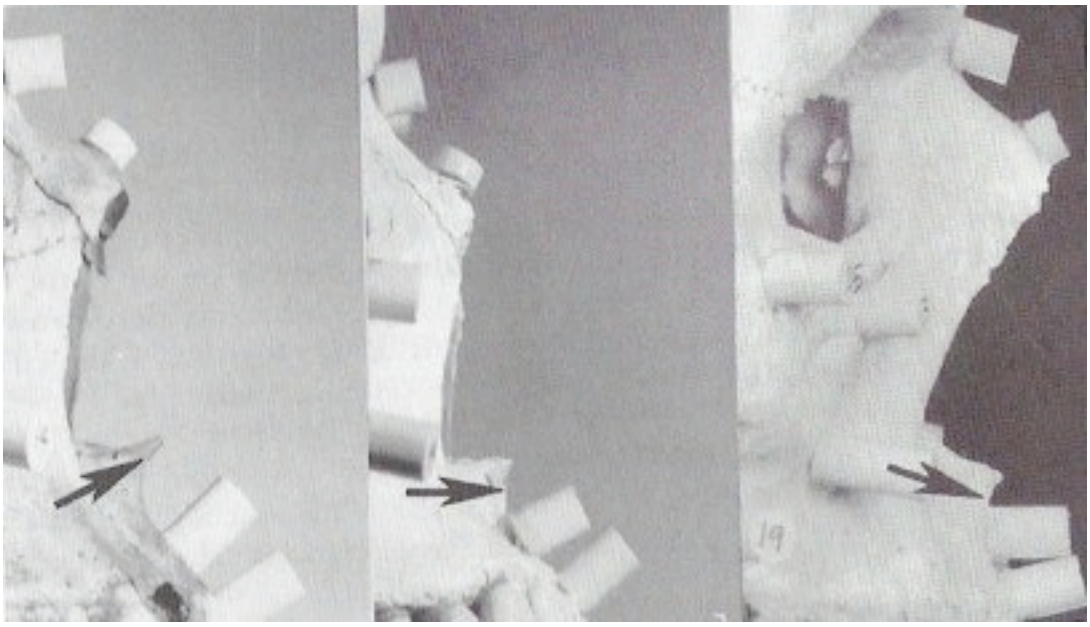
La largeur totale du nez peut être définie par la largeur de l'ouverture nasale comme vu précédemment.

Selon Taylor (2001), il est possible de prédire les ailes du nez et la pointe du nez en fonction de l'ouverture nasale.

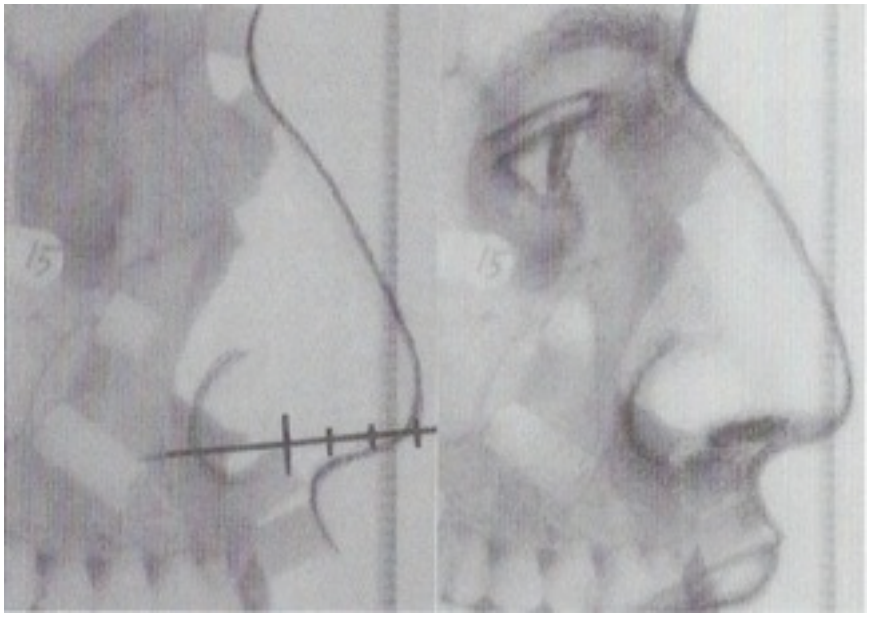


[Figure 81] CORRESPONDANCES ENTRE FORME NASALE ET FORME DE L'OUVERTURE NASALE

En vue latérale, pour Taylor (2001), il faut mesurer la longueur de l'épine nasale antérieure. Il faut multiplier cette valeur par trois pour connaître la longueur du nez. Il faut également bien observer cette épine nasale antérieure et son orientation pour connaître l'orientation générale du nez.



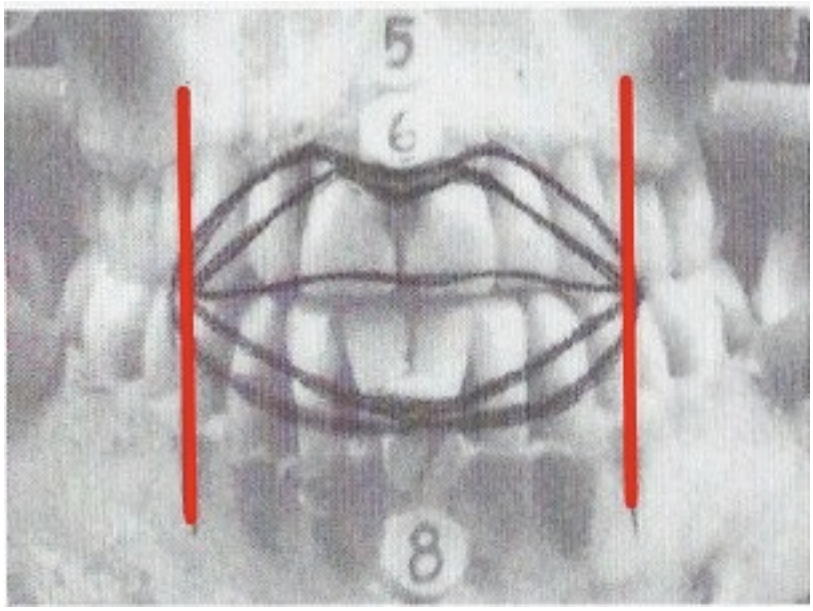
[Figure 82] CORRESPONDANCE ENTRE ORIENTATION DE L'EPINE NASALE ET ORIENTATION GENERALE DU NEZ



[Figure 83] CORRESPONDANCE ENTRE LONGUEUR DE L'EPINE NASALE ET LONGUEUR DU NEZ

- La bouche

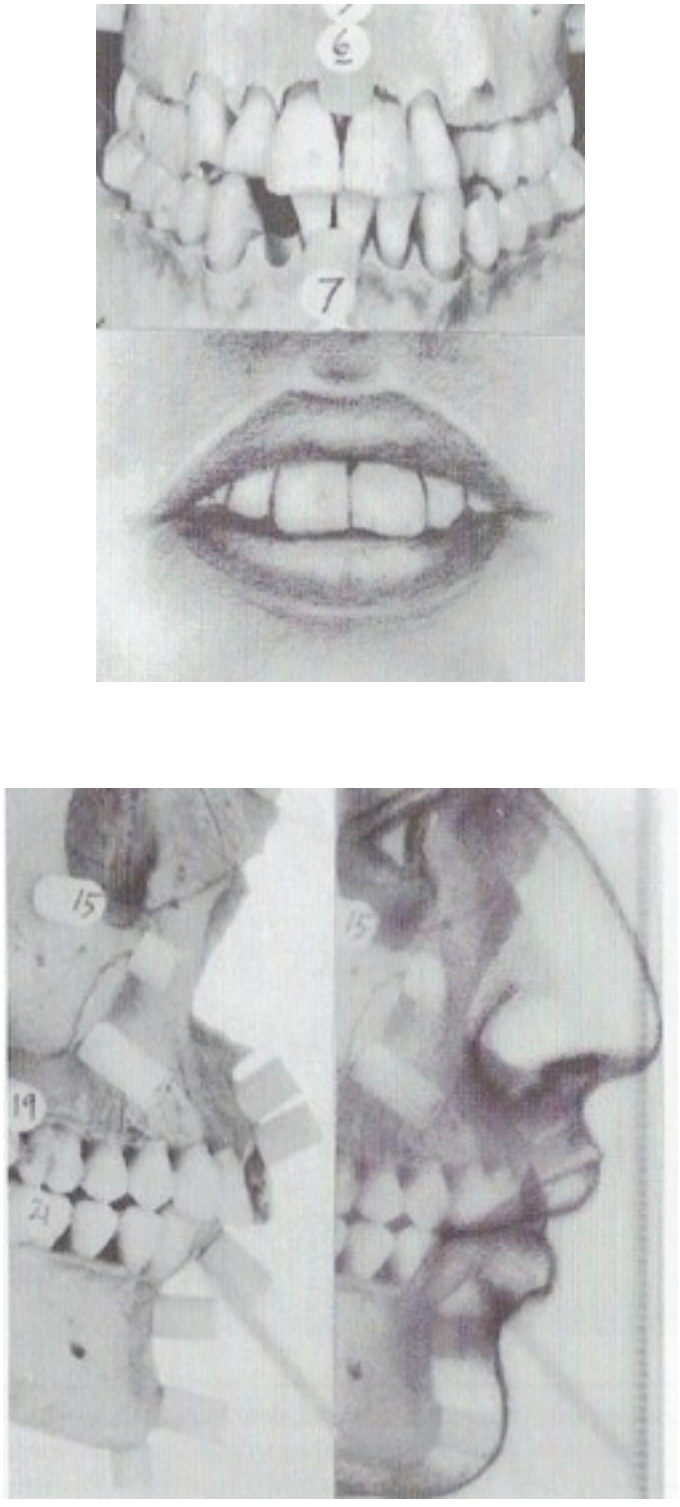
En vue frontale, pour Taylor (2001), la largeur de la bouche fermée se détermine de la face distale de 13 à la face distale de 23. La hauteur de la bouche se mesure, quant à elle, des collets des incisives centrales inférieures aux collets des incisives centrales supérieures. La forme va ensuite varier selon l'âge, le sexe, et l'origine ethnique de la victime.




[Figure 84] VUE FRONTALE DE LA BOUCHE
Les deux barres verticales marquent les faces distales des canines supérieures
Le contour le plus petit représente la bouche moyenne d'un Caucasoïde
Le contour le plus grand représente la bouche moyenne d'un Négroïde

En vue latérale, la région naso-bucco-mentonnière doit être uniformisée et basée sur l'occlusion dans le sens antéro-postérieur. La commissure labiale est généralement située sur la ligne reliant le point de contact de la canine et de la première prémolaire supérieures et inférieures.

En cas d’occlusion dentaire en overbite, les dents restent donc apparentes puisque la position bouche fermée ne permet pas d’occlusion labiale. Il faut alors faire attention de reproduire la forme exacte des dents antérieures de la victime (si celles ci sont encore présentes sur le crâne).



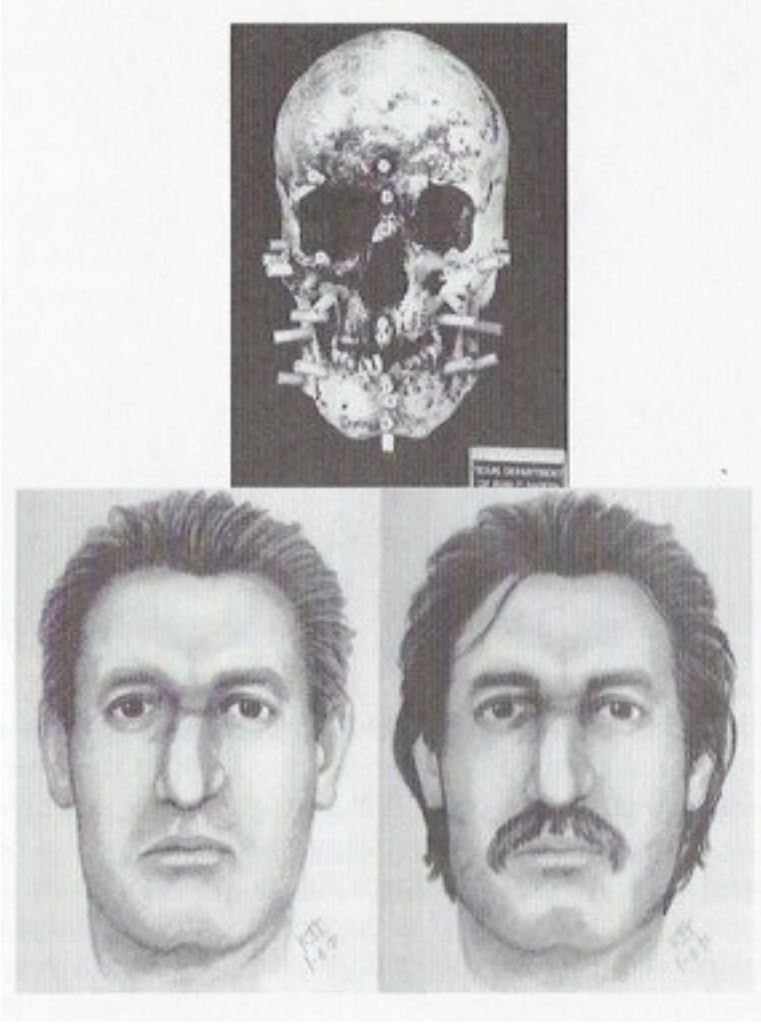

[Figure 85] EXEMPLES DE VUES FRONTALE (EN HAUT) ET LATERALE (EN BAS) DE PROFIL EN OVERBITE

- Les oreilles

Comme vu précédemment, la forme et la position des oreilles est extrêmement difficile à reproduire à partir du crâne, il faut donc réduire les détails au maximum pour ne pas entraver une possible reconnaissance.

- Les cheveux

Si quelques cheveux sont retrouvés avec la victime, il est possible pour l'artiste d'insister sur une teinte, une coupe ou une longueur de cheveux.
Si aucun cheveu n'a été retrouvé, il est possible de produire plusieurs reconstructions avec différentes couleurs ou différentes coupes. Cependant, il faut faire attention de ne pas produire trop de reconstructions différentes afin de ne pas semer la confusion.



[Figure 86] DEUX RECONSTRUCTIONS DU MEME CRANE AVEC DES CARACTERES PILEUX DIFFERENTS

- Le cou

Il doit être reconstruit avec les données fournies par l'anthropologue (sexe, âge, origine ethnique, statut pondéral) afin de savoir s'il faut le représenter fin ou robuste. Si des vêtements sont retrouvés avec la victime, il est possible de représenter le col de ces vêtements.

- Autres détails

Certains éléments comme des lunettes, des bijoux, des chapeaux peuvent être retrouvés avec la victime. il est alors possible de fournir une version de la reconstruction contenant cet élément. Ils peuvent être un déclic dans la reconnaissance par les proches.

• Copie du dessin pour diffusion

Elle doit être faite avec un matériel de reproduction de bonne qualité afin de ne pas perdre les détails de la reconstruction.

#### 6.4.1.2. Méthode crâniographique latérale de George

Cette méthode s'appuie sur une **analyse** de téléradiographies de profil ou **radiographies latérales** permettant donc un dessin **uniquement du profil de la victime**. Cette méthode n'a pas été créée pour supplanter les autres techniques bi ou tri-dimensionnelles, mais pour les étayer et pour servir éventuellement de modèle à une reconstruction tri-dimensionnelle.
Cette étude est basée sur 54 téléradiographies de profil de patients actuellement en traitement ou ayant eu un traitement orthodontique, tous blancs Américains. L'échantillon est composé de 17 hommes de 14 à 36 ans et de 37 femmes de 14 à 34 ans.
L'objectif de ce travail était une mesure des tissus mous mais dans un deuxième temps, grâce aux données acquises, George a voulu reconstruire le profil d'une victime, à partir du crâne d'un sujet non identifié et plus précisément de la radiographie latérale de ce crâne.
Pour chaque téléradiographie, les lignes osseuses et cutanées ont été tracées sur du papier millimétré. les distances entre les points crâniens de la ligne médiane et leurs points équivalents au niveau des tissus mous furent ensuite mesurées (à 0,5 mm près). Puis une moyenne des tissus mous fut ensuite établie, à la fois pour les sujets masculins et pour les sujets féminins.

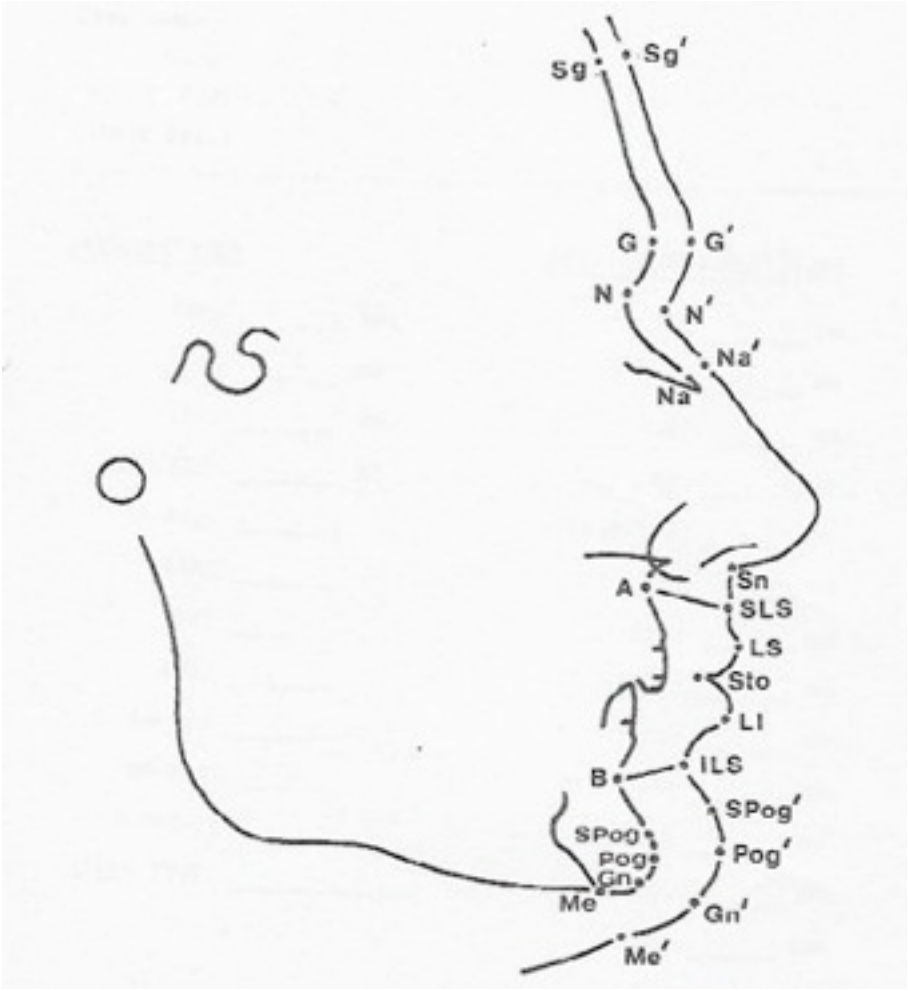
| No. | Measurement | Males (17) | Females (37) |
|---|---|---|---|
| 1 | Supraglabella | 5 | 4.5 |
| 2 | Glabella | 7 | 6 |
| 3 | Nasion | 8 | 7.5 |
| 4 | Nasale | 3.5 | 3 |
| 5 | Point A-SLS | 17.5 | 14.5 |
| 6 | Labrale superior | 15 | 12.5 |
| 7 | Stomion | 7 | 5.5 |
| 8 | Labrale inferior (I) | 17.5 | 14.5 |
| | Labrale inferior (I) | 13 | 11 |
| 9 | Point B-ILS | 12.5 | 12 |
| 10 | Suprapogonion | 13.5 | 12 |
| 11 | Pogonion | 13 | 11.5 |
| 12 | Gnathion | 10.5 | 8 |
| 13 | Menton | 10.5 | 8.5 |

[Figure 87] EPAISSEURS DES TISSUS MOUS

La seconde étape avait pour but d'établir une méthode de reconstruction faciale. Les contours osseux furent donc retranscrits de la radiographie latérale mais pas les contours cutanés. En utilisant les données sur les tissus mous obtenues précédemment, George plaça les points anthropologiques nécessaires et reconstruisit un visage de profil. Pour comparer cette reconstruction avec le visage réel du sujet, une superposition fut réalisée.

Dans son étude, George distingue les points crâniométriques osseux, des points radiographiques et tissulaires. Les points correspondant aux **tissus mous** seront appelés les **points tissulaires**, ceux correspondant aux **structures osseuses**, seront appelés **points anthropologiques ou crâniométriques** et ceux correspondant aux i**mages radiographiques** seront nommés **points osseux radiologiques**.
Il utilisa **10 points osseux et 14 points tissulaires**:

| Points osseux | Abréviations | Points tissulaires | Abréviations |
|---|---|---|---|
| Supraglabella | Sg | Supraglabella | Sg’ |
| Glabella | G | Glabella | G’ |
| Nasion | N | Nasion | N’ |
| Nasale | Na | Nasale | Na’ |
| Subspinal | Point A | Subnasale | Sn |
| Supramentale | Point B | Stomion | Sto |
| Pogonion | Pog | Pogonion | Pog’ |
| Suprapogonion | Spog | Suprapogonion | Spog’ |
| Gnathion | Gn | Gnathion | Gn’ |
| Menton | Me | Menton | Me’ |
| | | Superior labial sulcus | SLS |
| | | Labrale superius | LS |
| | | Labrale inferius | LI |
| | | Inferior labial sulcus | ILS |




[Figure 88] POINTS CEPHALOMETRIQUES, OSSEUX ET CUTANES UTILISES PAR GEORGE

- Reconstruction nasale

Le nez est sûrement l'élément le plus remarquable du visage.
Il est corrélé avec l'origine ethnique, le sexe et également avec l'âge, puisqu'il ne cesse d'évoluer tout au long de la vie.
Malgré les difficultés apparentes à le reconstruire, il est possible de le faire correctement à partir de la trame osseuse et des données sur la victime.
La reconstruction se fait en différentes étapes:

- Le dorsum

Sa reconstruction commence par le **placement des points Sg, G, N et Na**. Il faut ensuite placer leurs homologues tissulaires, en traçant une perpendiculaire aux structures osseuses en chacun de ses points et de mesurer l'épaisseur tissulaire constatée pour chaque point. Pour les points N et N', le placement est différent car N' est plus bas que N. L'angle NSN' mesure approximativement 4°.

- Le plan sous-nasal

C’est une **ligne horizontale tracée à travers le point Sn**. Il se situe sur les parties molles, juste à la jonction entre le nez et la lèvre supérieure. Ce plan est variable, parfois projeté au niveau de la pointe de l’épine nasale antérieure, parfois située sous le point A.
Généralement, **ce plan traverse la pente inférieure de l’épine nasale antérieure en son milieu. Le point de rencontre de ces deux éléments est appelé point AA**.

- Hauteur nasale verticale

Pour la mesurer, il faut **étendre le plan sous nasal jusqu’à son intersection avec le plan NA en un point appelé X**. La hauteur nasale verticale équivaut alors à la **distance NX**.

- Longueur nasale horizontale (XY)

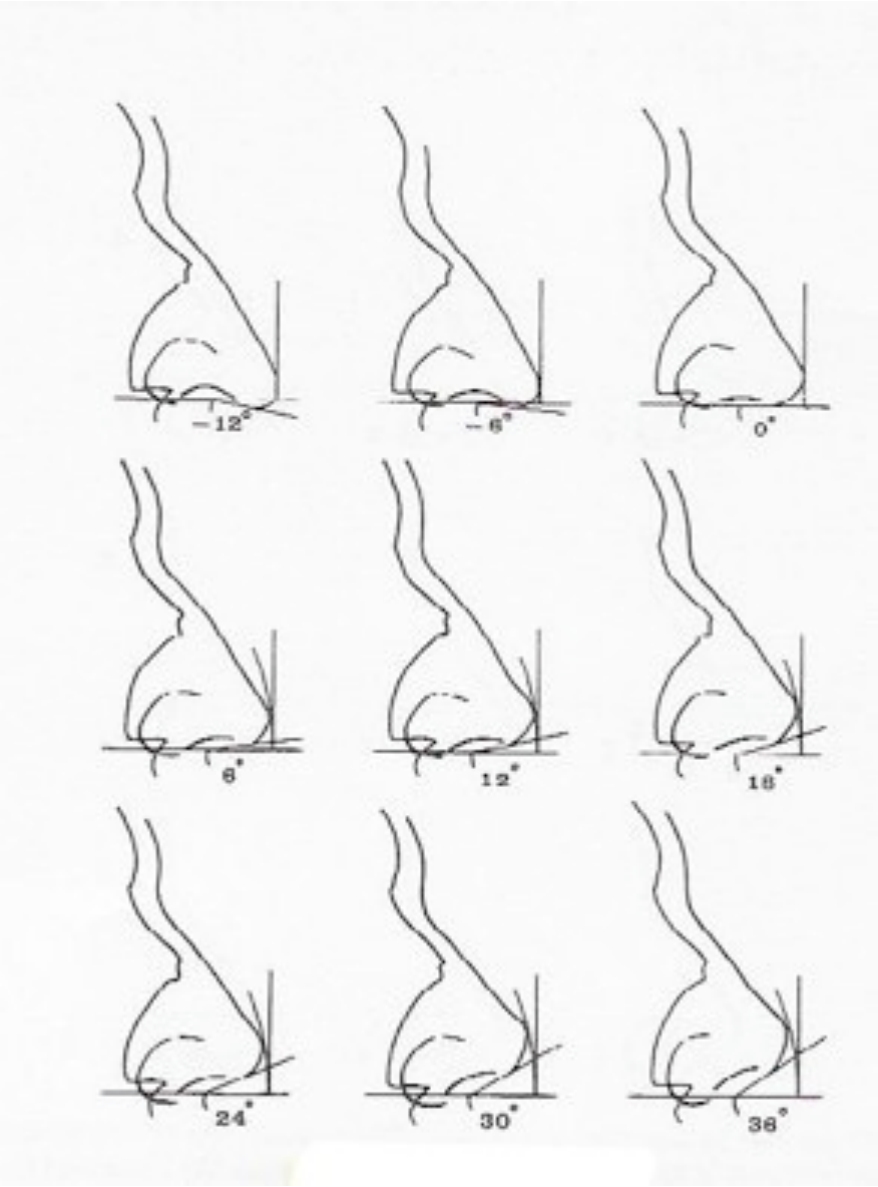
Elle peut être calculée à partir de la **hauteur nasale verticale** puisqu’elle équivaut à **60% de cette dernière chez les hommes et 55% chez les femmes**.

- Le point subnasale

Il peut maintenant être placé précisément car il correspond au **milieu de XY**. Cette relation est constante chez l’homme et la femme.

- L’angle sous-nasal

C’est l’**angle entre la face inférieure du nez et le plan horizonta**l. Il est **très variable** et continue de croître vers le bas tout au long de la vie. Il varie selon l’origine ethnique.
Selon George, il équivaut à **22° en moyenne** chez l’homme et la femme mais peut aller de 12° à 39°. Il se reporte facilement entre XY et le point Sn en utilisant un simple rapporteur.
Mais cet angle est valable uniquement pour les jeunes adultes caucasiens avec les études de George. Il faut donc compléter ces valeurs pour les Négroïdes et les Mongoloïdes.




[Figure 89] VARIATIONS DE L'ANGLE SOUS NASAL

- La pointe nasale

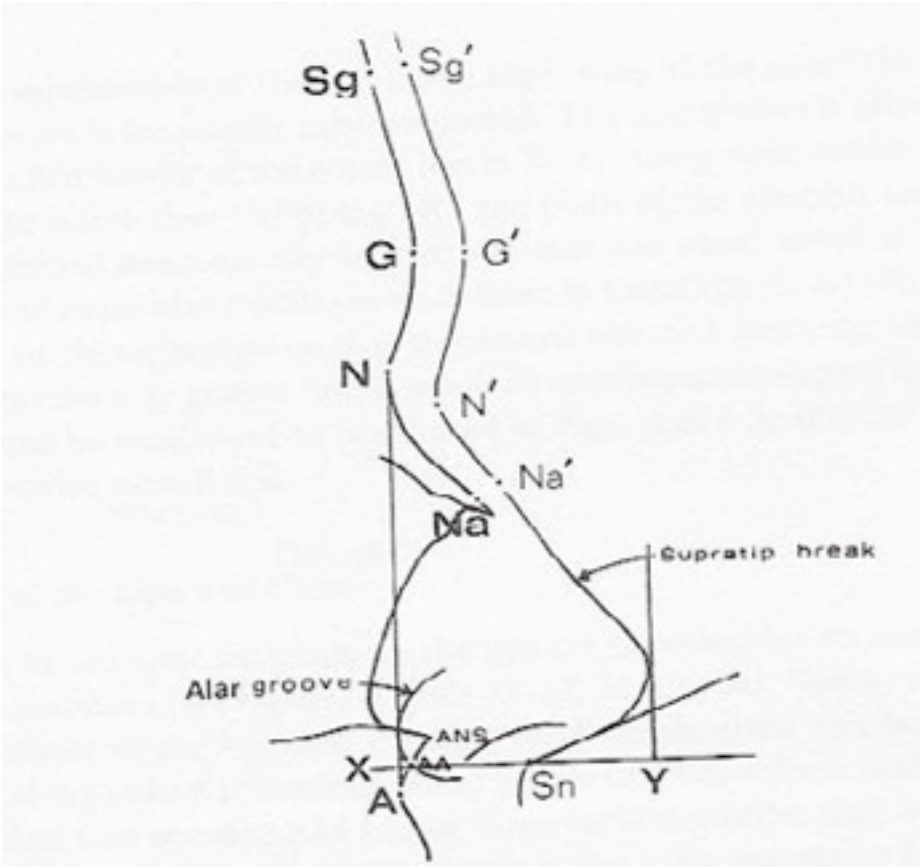
**Le profil du nez peut maintenant être tracé en reliant les différents points tissulaires de Sg' à Sn**.
Les variations de cette pointe sont nombreuses mais l'on peut cependant, **dans un premier temps, lui donner une forme moyenne**, en arrondissant la ligne columellaire vers le haut par rapport à la ligne verticale passant par Y et la ligne précédente définie par l'angle sous-nasal.
Sa forme est complètement déterminée par la forme du cartilage alaire et donc impossible à reproduire avec exactitude étant donné que les cartilages du nez ont la plupart du temps disparu en situation médico-légale.

[Figure 90] VARIATIONS DE LA POINTE NASALE
1 = Pointue
2 = Anguleuse
3 = Arrondie

- Les ailes du nez

Il est bien connu chez les ORL et les chirurgiens plastiques que le bord narinaire et la partie postérieure des ailes ne sont pas composées de cartilage et que le sillon alaire surplombe les cartilages du nez.
Le sillon alaire peut être en continuité avec le bord narinaire ou il peut être coupé par celui-ci.

[Figure 91] VARIATIONS DES AILES DU NEZ
1 = fermée
2 = ouverte
3 = évasée




[Figure 92] RECONSTRUCTION NASALE COMPLETE

- Reconstruction des lèvres et du menton

Comme le nez pour les chirurgiens esthétiques, la littérature en orthodontie regorge d'études sur cette zone.
De grandes variations existent dans cette région et même le meilleur artiste médico-légal ne **peut espérer reconstruire qu'une approximation**. Le sexe et l'origine ethnique jouent un rôle important dans ces variations et **deux ou trois propositions de profils peuvent être nécessaires pour couvrir les intervalles de variations**.
**La bouche est un des caractères faciaux les plus expressifs, il est donc préférable de montrer les lèvres avec un sourire discret**.

- Stomion (Sto)

Il se situe sur la ligne médiane et correspond au **point de séparation entre lèvres supérieure et inférieure**.
Il se situe au niveau du tiers inférieur de l'incisive centrale supérieure chez la femme et du quart inférieur chez l'homme. Son épaisseur tissulaire est influencée par la pression des lèvres entre elles et sur les dents.

- Labrale Superior ou Labial supérieur (LS)

C'est le **point le plus haut du vermillon de la lèvre supérieure**. Il se situe en regard du quart supérieur de l'incisive centrale supérieure chez l'homme et la femme. Quand on connecte Sto et LS, la ligne de la lèvre devrait être légèrement angulaire plutôt que parfaitement courbe.

- Superior labial sulcus (SLS)

C'est le point tissulaire qui équivaut au point A. La courbe de la lèvre supérieure varie avec le degré de tension de la lèvre et, en général, est plus grande chez la femme que chez l'homme.
Pour tracer SLS, il faut tracer la ligne reliant Sn à LS. Puis il faut tracer la ligne qui relie le point A au milieu de la ligne LS-Sn. On mesure sur cette dernière ligne l'épaisseur tissulaire du point SLS.

- Labrale Inferior (LI)

C'est le point le plus délicat à placer.
En général, le bord du vermillon de la lèvre inférieure se situe en regard des trois quarts inférieurs de l'incisive centrale inférieure. Sa projection, en revanche, est déterminée par l'incisive supérieure avec qui il est en contact.
Pour placer LI il faut:

-soit tracer une ligne horizontale à partir des trois quarts inférieurs de l'incisive centrale inférieure et marquer l'épaisseur tissulaire correspondante à LI
-soit prolonger une ligne vers le bas à partir du bord libre de l'incisive centrale supérieure pour croiser la ligne horizontale en utilisant l'épaisseur cutanée du point LI

Deux points se retrouvent alors marqués sur une même ligne horizontale: en règle générale, celui obtenu avec la deuxième méthode est souvent le plus fiable, à moins que les deux points ne coïncident.

- Suprapogonion (Spog)

Pour le placer, il faut tracer une ligne le long de la courbe supérieure de la protubérance mentonnière et tracer une perpendiculaire à partir de cette ligne et mesurer l'épaisseur tissulaire sur cette perpendiculaire.

- Inferior labial sulcus (ILS)

L'apogée du sulcus mento-labial est très souvent plus haute que son équivalent crânien, le point B.
Pour placer ILS, il faut tracer une ligne allant de LI à Spog. Ensuite, il faut tracer une ligne allant du point B jusqu'au milieu de la première ligne. L'épaisseur tissulaire correspondante est ensuite marquée sur cette dernière ligne.

- Pogonion tissulaire (Pog')

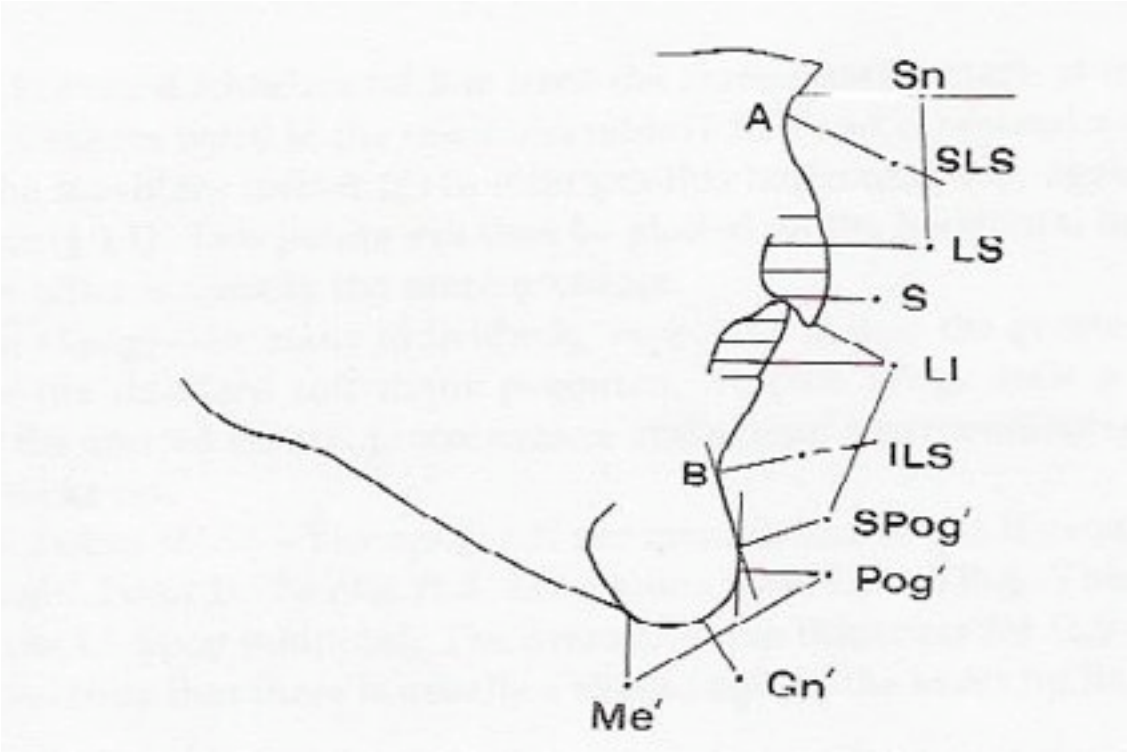
Il faut tracer la perpendiculaire au plan facial (N-Pog) passant par Pog et y reporter l'épaisseur tissulaire.

- Menton tissulaire (Me')

Il faut tracer une ligne verticale de la jonction du bord inférieur radiologique de la mandibule au bord postérieur de la symphyse mentonnière et reporter l'épaisseur tissulaire sur cette ligne.
C'est un point radiologique qui diffère du point anthropologique (qui est le point le plus bas de la mandibule).

- Gnathion tissulaire (Gn')

Il est extrêmement variable. Pour le placer, il faut tracer la ligne Pog'-Me' et marquer son milieu. Il faut ensuite tracer la perpendiculaire à cette ligne passant par ce milieu et reporter l'épaisseur tissulaire dessus.




[Figure 93] METHODE DE RECONSTRUCTION LABIO-MENTONNIERE

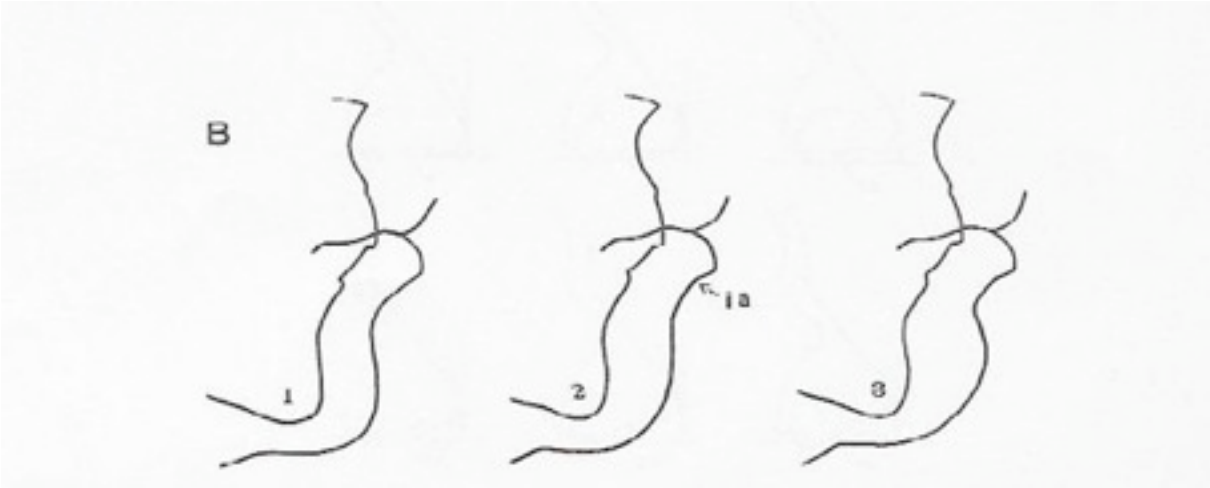
Une fois ces points placés, il faut **les relier pour obtenir le profil labio-mentonnier**. Cependant, de grandes variations existent.

**Au niveau du contour mento-labial** (menton et lèvre inférieure), il existe **trois formes de base** qui sont déterminées par l'épaisseur des tissus mous au niveau de Pog et Spog:

-La **forme ouverte (1)**: la plus commune chez l'individu maigre

-La **forme moyenne (2)**: courbe moyenne avec possibilité d'un angle sous le vermillon

-La **forme profonde (3)**: plus fréquente chez l'homme que chez la femme




[Figure 94] FORMES DU CONTOUR LABIAL

**Au niveau du contour naso-labial** (partie inférieure du nez et lèvre supérieure), le **sillon labial supérieur monter de grandes variations** ce qui influe directement sur l'épaisseur de la lèvre supérieure.

- Reconstruction des yeux

Etant donné que cette méthode ne permet qu'une vue latérale du crâne, il est difficile de faire un placement correct des structures oculaires dans l'orbite. George s'appuya sur les travaux de Gordon (1983), Hamm (1982) et Hogarth (1965) pour le placement et le dessin de l'oeil.

- Reconstruction de l'oreille externe

Prédire la forme exacte de l'oreille juste avec le méat auditif externe est impossible. Un rendu stylisé essayant de s'approcher le plus possible de la réalité est le mieux à espérer. George s'appuya sur les travaux de Skiles et Randall (1983).

Il y a des avantages et des inconvénients aux méthodes graphiques et plastiques mais il est possible de **mettre en commun ces méthodes pour atténuer leurs lacunes**. En effet, par exemple, une reconstruction bi-dimensionnelle peut être développée comme un modèle pour une reconstruction tri-dimensionnelle, plus complexe. Le modèle tri-dimensionnel réalisé pourra ensuite être photographié sous différents angles avec différents effets de lumière.
Mais il y a des cas où la reconstruction tri-dimensionnelle manuelle est rendue très difficile par un manque de structures osseuses ou par un manque de consistance de ses structures. La reconstruction bi-dimensionnelle a tout de même **l'avantage d'une certaine simplicité**. Elle présente également **deux atouts majeurs** qui sont:

-la **standardisation des clichés** radiologiques utilisés avec un agrandissement de 10% en moyenne. L'agrandissement précis peut être calculé si besoin est, en connaissant la distance entre la partie émettrice de rayons X et le crâne ou le film.

-L'**orientation du crâne** ne pose pas de problème, la méthode étant rodée depuis longtemps.

De plus cette méthode donne des informations sur les épaisseurs des tissus mous à partir de **crânes «vivants»**. Cette étude étant réalisée sur de jeunes adultes américains, il faut donc s'appuyer sur d'autres données pour d'autres groupes biologiques, d'autres âges et d'autres statuts nutritionnels (Caldwell, 1981).
George recommande de donner un résultat certes humanisé, mais avec le moins de lignes possibles: en effet, **ajouter des détails rend le résultat plus réaliste au sens artistique du terme mais pas forcément plus exact**.

#### 6.4.1.3. Validation des résultats

La reconstruction par dessin nécessite le concours d'artistes. Ceux ci vont, sous l'autorité de l'anthropologue ou du médecin légiste, dessiner les contours du visage à partir des contours du crâne, en respectant les épaisseurs tissulaires moyennes installées sur les points anthropologiques. L'artiste doit enfin humaniser le visage produit avec des techniques non scientifiques. Les critiques de cette méthode sont donc nombreuses et la principale est la subjectivité introduite dans la reconstruction et la tendance de certains artistes à rendre un travail plus artistique que scientifique. Selon Quatrehomme (2000) il y a d'ailleurs de nombreux échecs d'études non publiées, même si certains beaux résultats sont aussi à noter.
Une validation scientifique du résultat reste délicat avec cette méthode car le dessin obtenu intègre trop de caractères artistiques. La validation correspond donc à la ressemblance ou non du visage dessiné avec le visage réel.

La reconstruction bidimensionnelle par méthode crâniographique latérale de George se justifie donc par l'emploi de clichés radiologiques standardisés, de qualité et réalisés fréquemment. Selon Quatrehomme (2000), la méthode de George reste une base incontestable pour la reconstruction, mais certaines corrections lui semblent indispensable et notamment sur les épaisseurs tissulaires:

- Epaisseurs des tissus mous chez les hommes et les femmes: certains points anthropologiques montreraient des épaisseurs tissulaires sans différence significative entre homme et femme comme à la Glabelle ou au point supraglabellaire. Pour Quatrehomme, il est donc intéressant de faire une moyenne des épaisseurs tissulaires entre valeurs masculines et féminines pour les points concernés
- Absence de reconstruction de la région cervico-mentonnière: le tracé reste aléatoire puisque cette zone ne comporte pas de points anthropologiques sélectionnés par George
- Absence de données pour les «non-caucasoïdes» et pour les sujets plus âgés: cette absence doit être comblée par d'autres données de la littérature

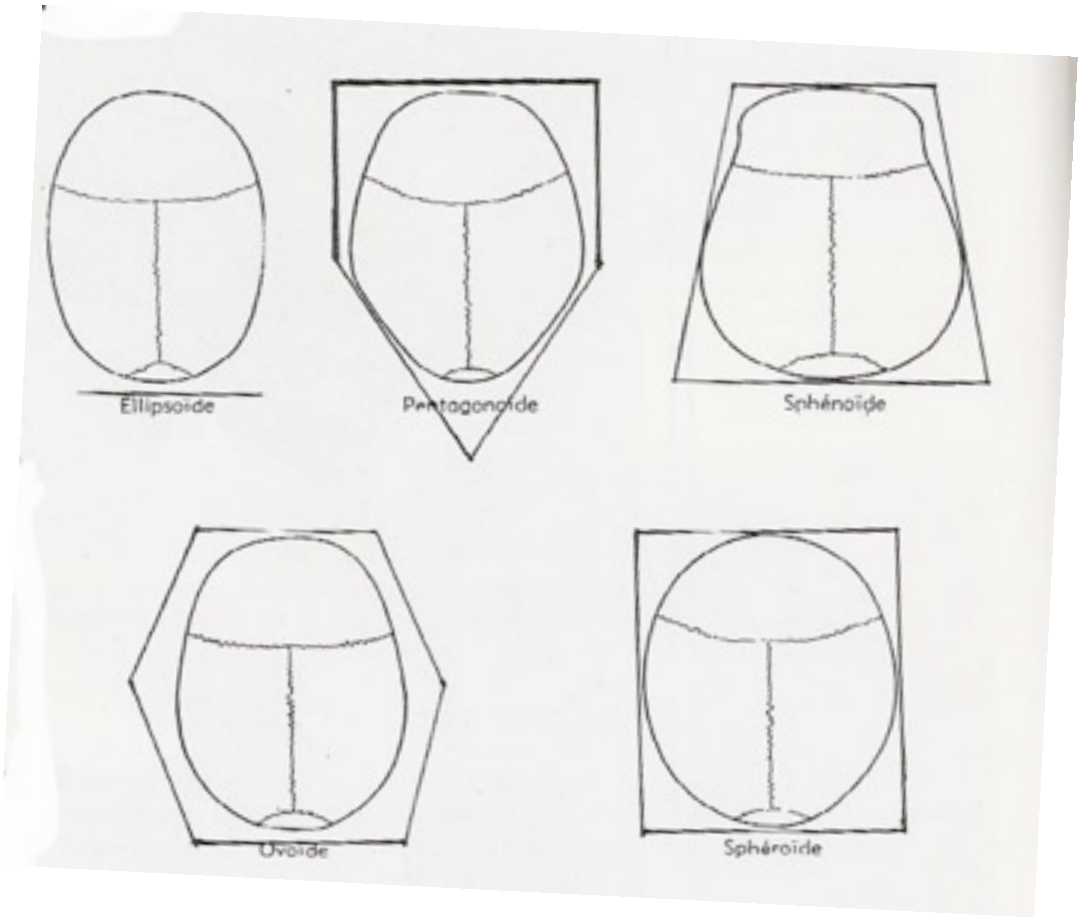
### 6.4.2. Méthodes tri-dimensionnelles manuelles

#### 6.4.2.1.Analyses préliminaires

Avant de mener une reconstruction, il est nécessaire de connaître quelques informations essentielles sur la victime, comme son âge, son sexe et son groupe biologique. Le crâne est souvent la seule partie du corps humain restant ou bien conservée dans les situations de médecine légale.
Il faut donc mener une **étude crâniométrique** afin d'obtenir ces renseignements.
Cette étude va se diviser en **deux parties**:

- **Une analyse d'anthropologie métrique**: il s'agit de **mesures anthropologiques** classiques avec localisation de points, de plans et calculs d'indices comme vues précédemment
- **Une analyse d'anthropologie descriptive**: il s'agit de réaliser une observation scrupuleuse et extrêmement soigneuse du crâne afin de noter toutes les particularités du squelette qui pourraient influencer les tissus mous. Cette analyse concerne donc **toutes les caractéristiques physiologiques et pathologiques**. Aux vues des trop nombreuses possibilités concernant les caractéristiques pathologiques, seules les caractéristiques physiologiques seront développées

• Formes crâniennes en Norma Verticalis ou vue supérieure du crâne
  - Crâne ellipsoïde: il s'inscrit dans un rectangle avec une largeur très différente en la longueur
  - Crâne sphéroïde: il s'inscrit dans une ellipse large et courte mais il est plus facile de le décrire comme s'inscrivant dans un rectangle avec une largeur peu différente de la longueur
  - Crâne pentagonoïde: il s'inscrit dans un pentagone
  - Crâne bursoïde: il s'inscrit dans un trapèze à petite base peu différente de la grande
  - Crâne sphénoïde: il s'inscrit dans un trapèze à petite base très différente de la grande
  - Crâne ovoïde: il s'inscrit dans un hexagone
  - Crâne rhomboïde: il s'inscrit dans un losange

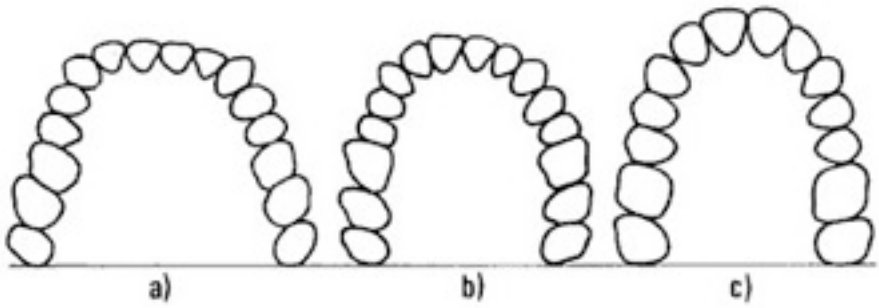



[Figure 95] FORMES DE CRANE EN NORMA VERTICALIS

- Formes crâniennes en Norma Occipitalis ou vue postérieure du crâne
  - Forme haute
  - Forme basse
  - Forme large
  - Forme étroite
  - Forme pentagonale

- Formes crâniennes en Norma Lateralis ou vue latérale du crâne
  - Forme du front: bombé, droit ou fuyant
  - Forme de la région occipitale: elle peut être faiblement développée voire inexistante comme chez les brachycéphales ou former une saillie de taille variable chez les dolichocéphales.
  - Forme de l'éminence mentonnière: elle peut être nulle, peu marquée, faible ou forte

- Formes de l’arcade alvéolaire en vue inférieure
  - Forme hyperbolique (a)
  - Forme parabolique (b)
  - Forme upsiloïde (c)
  - Forme elliptique: les branches sont convergentes




[Figure 96]

- Evaluation de l’origine ethnique

  - Classifications

Il existe différentes classifications des groupes ethniques. La plus classique est celle de **KROGMAN** (1946) qui définit **trois groupes biologiques: Les Blancs ou Caucasoïdes, les Noirs ou Négroïdes et les Jaunes ou Mongoloïdes**.
Il existe également la classification de **H.V. VALOIS** qui comprend **trois groupes primaires subdivisés en groupes secondaires**. Les trois groupes primaires sont les **Leucodermes** (Blancs), les **Mélanodermes** (Noirs) et les **Xanthodermes** (Jaunes). Ces trois groupes se divisent en 27 races secondaires dont nous ne donnerons pas le détail ici.
La **crâniométrie** va être d’une **grande utilité pour étudier les groupes biologiques**. En effet, grâce à elle et au calcul des indices vus précédemment, et à l’observation des caractères descriptifs, il va être possible de déterminer à quel groupe appartient le crâne.

- Détermination du groupe par les indices

Selon Desbois (1986), les indices permettent de donner la classification suivante:

| Mélanodermes | Leucodermes | Xanthodermes |
|---|---|---|
| Dolichocrânes | Brachycrânes ou Dolichocrânes | Mésocrânes, parfois dolichocrânes |
| Euryènes | leptènes, parfois euryènes ou mésènes | Mésènes |
| Prognathes parfois mésognathes | Othognathes, parfois prognathes | Mésognathes ou orthognathes |
| Dolichognathes | Dolichognathes | Brachygnathes |
| Platyrhiniens | leptorhiniens, parfois platyrhinien | Mésorhiniens |
| Chamaeconques (Australiens) ou Mésoconques (Noirs africains) | Mésoconques, parfois chamaeconques ou hypsiconques | Hypsiconques |
| Branche montante large et voûte palatine longue et étroite | Branche montante étroite et voûte palatine courte et large | Branche montante moyenne et voûte palatine courte et large |
| Mésodontes à hypermégadontes | Microdontes | Mésodonte à mégadontes |

- Détermination du groupe par observation des caractères descriptifs

Seuls certains caractères sont susceptibles de donner une indication sur le groupe ethnique du sujet. Nous ne citerons que quelques grandes différences existant entre les groupes.

**Forme de la voûte crânienne**

Elle est haute chez les Leucodermes et les Xanthodermes mais basse chez les Mélanodermes

**Os frontal**

Il est vertical chez le Leucoderme et le Xanthoderme et plus incliné chez le Mélanoderme

### Os malaires

Ils sont saillants chez les Mélanodermes et les Xanthodermes et peu saillants chez les Leucodermes.

### Forme des arcades dentaires

Les Leucodermes auraient surtout des formes hyperboliques ou paraboliques, les Mélanodermes présenteraient des formes essentiellement upsiloïdes ou elliptiques et les Xanthodermes présenteraient plutôt des formes elliptiques.
Cependant, ce caractère n'est pas discriminant puisque **la forme de l'arcade est très variable au sein d'un même groupe biologique.**

### Forme du nez et des fosses nasales

En général, les Leucodermes ont le nez étroit, les Xanthodermes un nez moyen et les Mélanodermes un nez large.
Les Mélanodermes ont une ouverture des fosses nasales en forme de coeur de cartes à jouer avec une pointe inférieure plus ou moins marquée séparant les échancrures.
Cette pointe s'atténue ou disparaît chez les Xanthodermes qui présentent des fosses nasales en forme de poire (piriforme) et à bord arrondis.
Les Mélanodermes présentent un nez platyrhinien avec un effacement total de l'épine nasale et une fusion des échancrures nasales en une seule. Les os nasaux sont généralement réduits et aplatis.

- Evaluation du sexe
  - Evaluation du sexe à partir de l'observation du crâne

A partir du crâne sec, il est possible de relever des spécificités aidant au diagnostique sexuel. Bonneau (1983) relève les différences suivantes entre homme et femmes:

| Homme | Femme |
|---|---|
| Crâne plus massif et volumineux | Crâne plus gracile |
| Sinus volumineux | Sinus en proportion normale |
| Insertions musculaires, arcades sourcilières et apophyses mastoïdes plus marquées | Traits plus lisses |
| Deux bosses frontales latérales | Une bosse frontale médiane |
| La proportion de la mandibule est supérieure à celle de l'étage supérieur de la face | Les deux éléments ont des proportions harmonisées |
| La mandibule a une forme de V | La mandibule a une forme de U |
| L'angle mandibulaire est fermé | L'angle mandibulaire est ouvert |
| L'échancrure sigmoïde est peu prononcée et le processus coronoïde est large et plus émoussé (car le muscle temporal est plus puissant) | Ces structures sont en proportions plus égales. |

Même si ces caractères sont très utilisés, il faut émettre certaines réserves. En effet certains critères peuvent modifier ces observations et tendre à une masculanisation des caractères chez une femme et une féminisation chez les hommes. Cela peut être le cas pour les habitudes nutritionnelles qui vont développer une force musculaire plus ou moins importante et ainsi modifier les observations.
Felipe (1994) affirme quand à lui que le développement des insertions osseuses des muscles ne dépend pas nécessairement d'une activité musculaire plus puissante et que l'âge y joue un rôle très important.

- Technique de Baillet et Fenart (1995)

Ils élaborent une technique mettant en jeu une fonction discriminante permettant de tester le diagnostique sexuel. Le but est en effet de trouver une valeur discriminante X sur le crâne de la victime que l'on peut comparer aux valeurs discriminantes moyennes trouvées dans la littérature.
Si X est éloigné de la valeur discriminante moyenne, la probabilité de l'identification sexuelle est élevée. En revanche, si X est proche de la valeur moyenne, la probabilité sera faible et aucune conclusion ne pourra être tirée.
Ces fonctions discriminantes se calculent soit à partir de segments, c'est à dire de distance entre deux points (cutanés ou osseux), soit à partir d'angles.
Cependant cette méthode connaît des défaillances: en effet, les résultats montrent que le crâne d'un même sujet peut se situer de façon très significative du côté mâle avec la méthode des segments, et de façon peu significative avec la méthode des angles et inversement. Elle ne doit donc pas être utilisée pour affirmer ou infirmer un diagnostique sexuel.

- Evaluation du sexe à partir des dents

C'est une méthode complémentaire de l'évaluation squelettique.

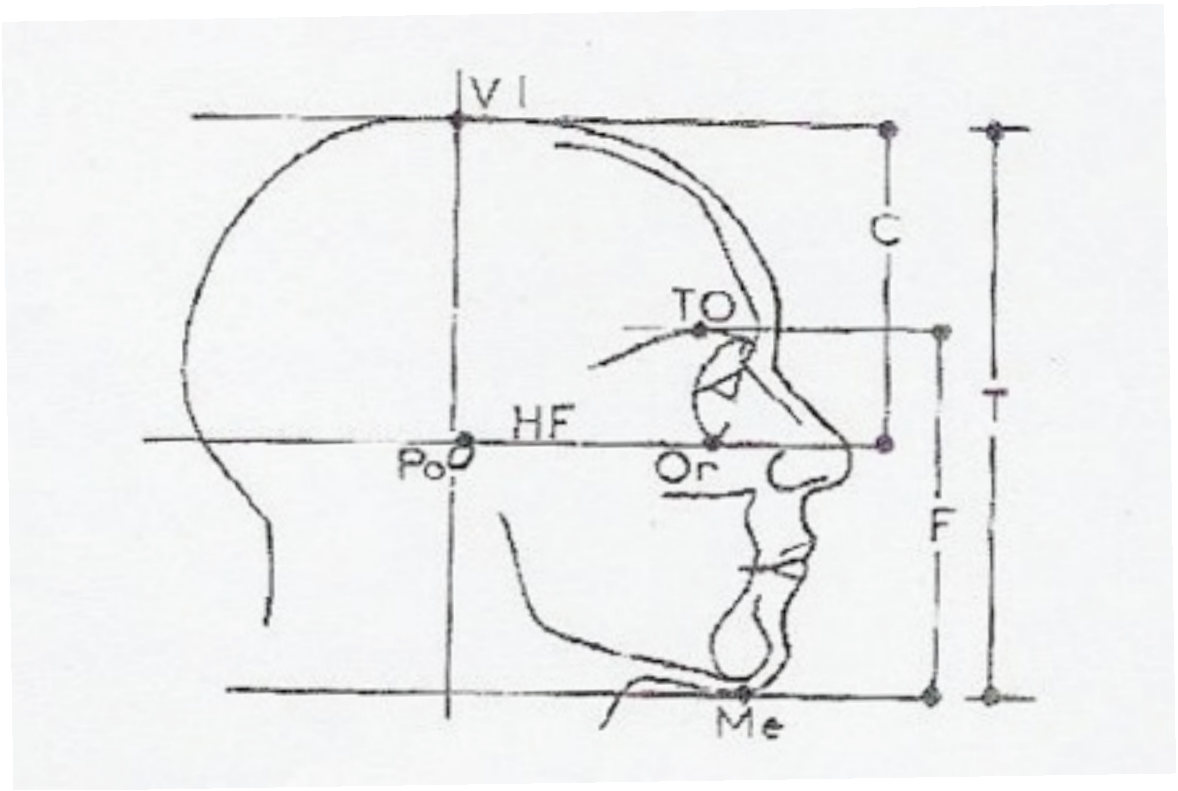
**Etude de la forme**
Selon Bevilacqua (1991), la denture chez la femme posséderait certaines caractéristiques comme la fusion très fréquente des racines des deuxièmes molaires inférieures, une fréquente hypoplasie, une agénésie des troisièmes molaires plus fréquente que chez les hommes et la présence moins souvent de dents surnuméraires.

**Etude des valeurs**
Desbois (1986) cite les travaux de Mela, et notamment un tableau qui met en évidence les différences de diamètre transversal des incisives supérieures centrales et latérales en fonction du sexe.

| | Hommes | Femmes |
|---|---|---|
| Diamètre transversal des incisives centrales supérieures (en mm) | Moyenne: 8,957<br>Maxi: 11<br>Mini: 7,5 | Moyenne: 8,318<br>Maxi: 9,8<br>Mini: 7,1 |
| Diamètre transversal des incisives latérales supérieures (en mm) | Moyenne: 6,699<br>Maxi: 8,5<br>Mini: 5,1 | Moyenne: 6,54<br>Maxi: 8,3<br>Mini: 5,4 |

- Evaluation de l’âge
  - Evaluation de l’âge à partir du crâne

Comme il existe des modifications liées à la croissance, il existe des modifications liées à la sénescence.
L’articulé dentaire s’effondre et les édentations diminuent la dimension verticale.
Le volume du crâne évolue également. Cretot (1991) analyse trois hauteurs: la hauteur crânienne C (du plan de Francfort au vertex), la hauteur faciale F (du rebord supérieur de l’orbite au bord inférieur du menton) et la hauteur céphalique totale T (du vertex au bord inférieur du menton).

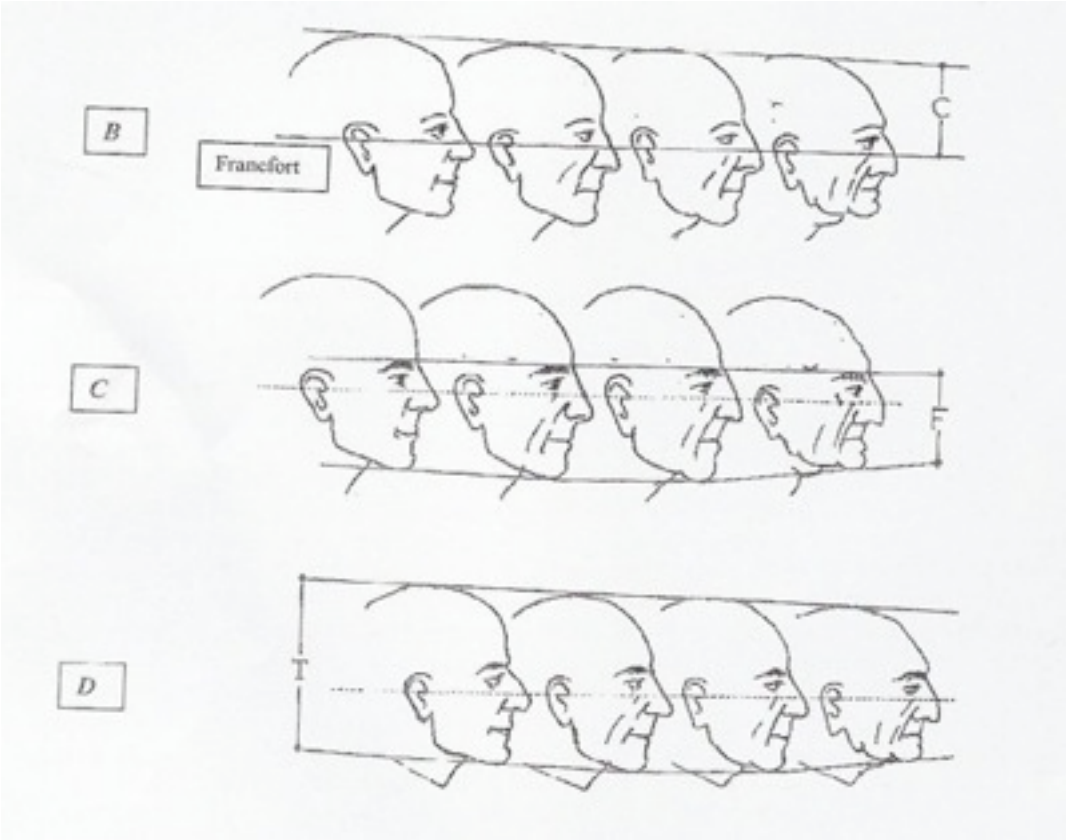



[Figure 97] ANALYSE DES HAUTEURS FACIALES DE CRETOT

Les résultats permettent d’objectiver l’évolution volumique crâniofaciale de l’adulte jeune à l’adulte âgé, denté et édenté. Ils sont consignés dans un tableau faisant apparaître ces quatre groupes et les deux sexes.

| Hauteurs (en mm) | Jeune denté | Sénescent denté | Agé édenté | Agé édenté appareillé |
|---|---|---|---|---|
| Crânienne | Homme: 132,40 | Homme: 129,40 | Homme: 129,40 | Homme: 129,78 |
| | Femme: 129,10 | Femme: 124,9 | Femme: 124,67 | Femme: 123,21 |
| Faciale | Homme: 143,45 | Homme: 147,50 | Homme: 147,50 | Homme: 142,78 |
| | Femme: 140,48 | Femme: 136,58 | Femme: 135,79 | Femme: 130,78 |
| Céphalique totale | Homme: 234,48 | Homme: 235,10 | Homme: 234,70 | Homme: 230,28 |
| | Femme: 223,22 | Femme: 221,20 | Femme: 219,10 | Femme: 211,92 |

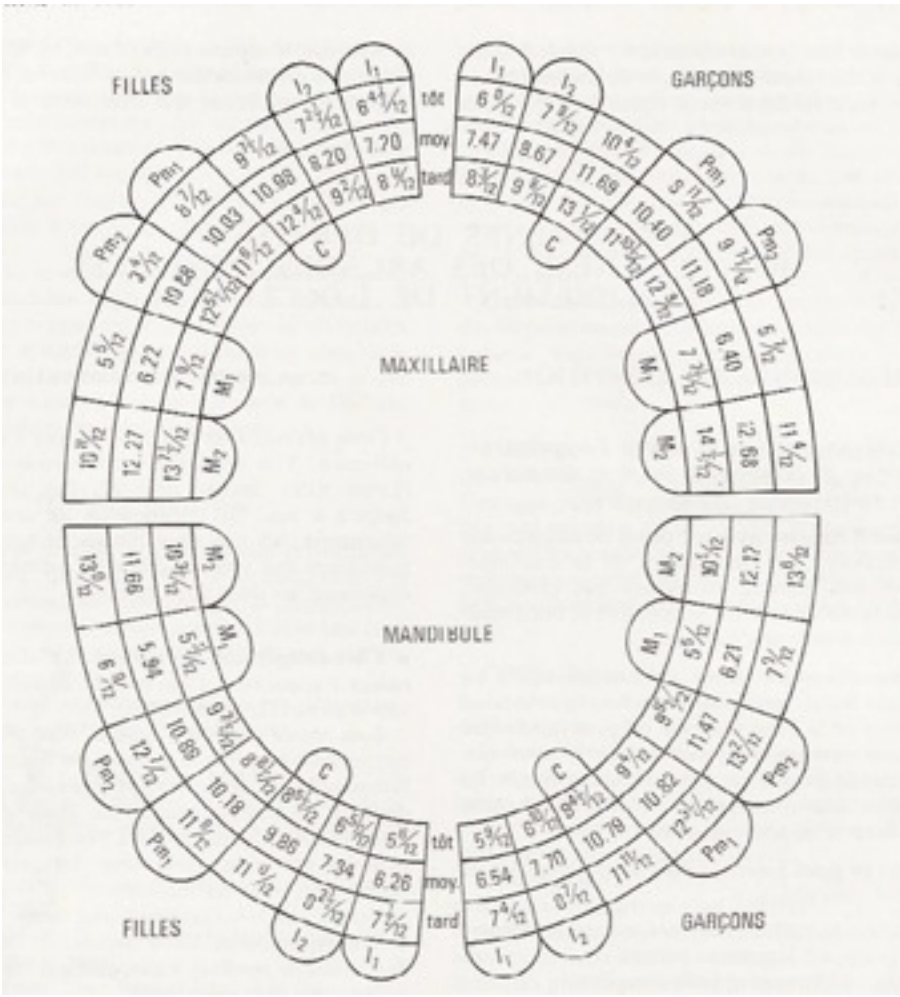
Les résultats peuvent également être résumés par schémas.




[Figure 98] EVOLUTION DES HAUTEURS CRANIENNES
B = Hauteur crânienne, C = Hauteur faciale, D = Hauteur céphalique totale
De gauche à droite: sujet jeune, sujet âgé denté, sujet édenté, sujet appareillé

- Evaluation de l'âge par les dents

Cette technique est relativement fiable chez l'enfant. Différentes études permettent d'évaluer l'âge selon le degré de calcification ou la chronologie d'éruption.
Hurme (1949) établit un diagramme de référence pour la correspondance entre éruption dentaire et âge civil.




[Figure 99] DIAGRAMME DE HURME

Le diagramme de Hurme peut être complété par une analyse plus précise du développement des dents permanentes en fonction de l'âge civil.

| Dents maxillaires | Début de calcification couronne | Couronne entièrement formée | Eruption | Fin édification de la racine |
|---|---|---|---|---|
| Incisives centrales | 3-4 mois | 4-5 ans | 7-8 ans | 10 ans |
| Incisives latérales | 3-4 mois | 4-5 ans | 8-9 ans | 11 ans |
| Canines | 4-5 mois | 6-7 ans | 11-12 ans | 13-15 ans |
| 1ère prémolaire | 1,5 an | 5-6 ans | 10-11 ans | 12-13 ans |
| 2nde prémolaire | 2,5 ans | 6-7 ans | 10-12 ans | 12-14 ans |
| 1ère molaire | naissance | 7-8 ans | 12 ans | 14-16 ans |
| 2nde molaire | 2-3 ans | 7-8 ans | 12 ans | 14-16 ans |
| 3ème molaire | 7-9 ans | 12-16 ans | 18-30 ans | 18-30 ans |

| Dents mandibulaires | Début calcification couronne | Couronne entièrement formée | Eruption | Fin édification racine |
|---|---|---|---|---|
| Incisives centrales | 3-4 mois | 4-5 ans | 7 ans | 9 ans |
| Incisives latérales | 3-4 mois | 4-5 ans | 8 ans | 10 ans |
| Canines | 4-5 mois | 6-7 ans | 9-10 ans | 13 ans |
| 1ère prémolaire | 1-2 ans | 5-6 ans | 11 ans | 13 ans |
| 2nde prémolaire | 2,5 ans | 6-7 ans | 12 ans | 14 ans |
| 1ère molaire | naissance | 3 ans | 6 ans | 10 ans |
| 2nde molaire | 2-3 ans | 8 ans | 12 ans | 14 ans |
| 3ème molaire | 8-10 ans | 12-16 ans | 18-30 ans | 18-30 ans |

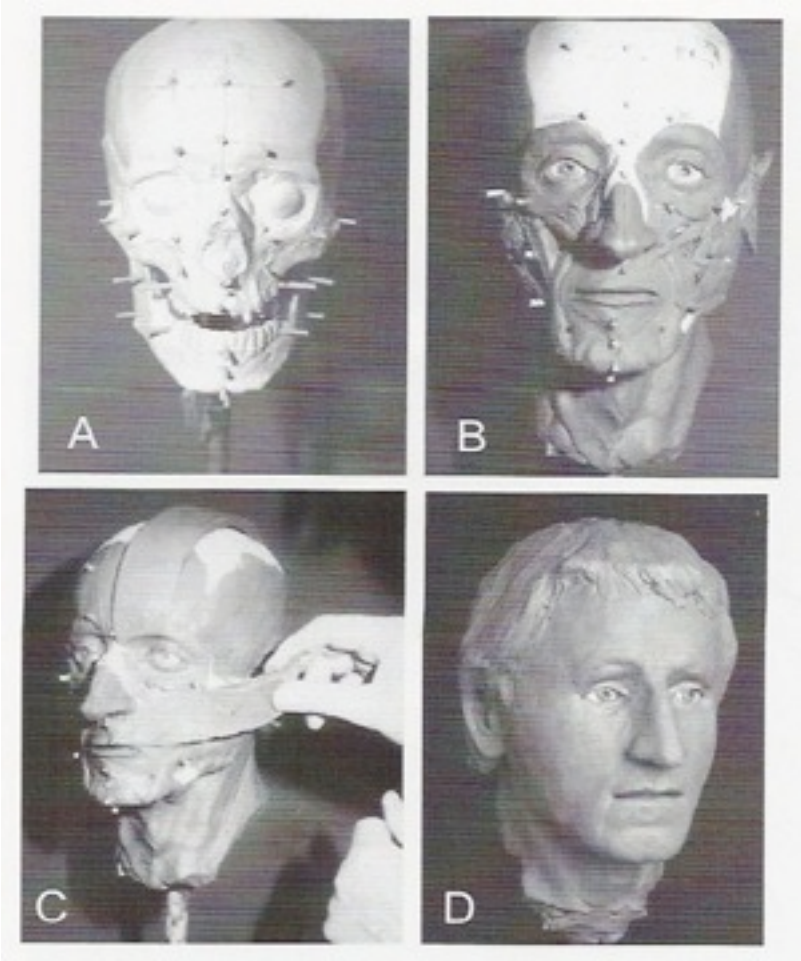
Même si ces techniques sont fiables pour l'enfant, des écarts importants peuvent exister en fonction de la taille, du poids, des arcades, des pathologies systémiques, du sexe, de l'hérédité, de la nutrition et des origines ethniques.
Chez l'adulte, il est beaucoup plus difficile d'utiliser l'âge dentaire pour trouver l'âge civil car la formation et l'éruption dentaire sont terminées. Les troisièmes molaires permanentes ne donnent même plus d'indication sur l'âge car elles sont souvent absentes.

#### 6.4.2.2. Reconstruction faciale

Il existe deux méthodes.

- Reconstruction faciale manuelle anatomique

Il s'agit d'**installer des «plots» sur les points anthropologiques** précis et indiquent les épaisseurs des tissus mous publiés dans la littérature.
Les **muscles, les glandes et les espaces graisseux connus sont mis en place sur le crâne** en essayant d'interpréter les insertions musculaires chaque fois que possible.
Ensuite, on **recouvre ces structures par de l'argile** (ou autre matériau équivalent) pour simuler les tissus mous recouvrant les muscles. Ce n'est qu'à ce stade que les plots placés préalablement deviennent utiles car il faut veiller à ne pas les dépasser avec l'argile.
Il faut alors se demander quel est l'intérêt de faire cette reconstruction anatomique pour finalement recouvrir d'argile et utiliser les épaisseurs de tissus mous. Pour ses défenseurs, cette reconstruction suit des règles plus anatomiques qu'artistiques et donc **réduit la subjectivité liée à l'artiste**. Il faut noter également que le fait de placer les muscles permet une reconstruction correcte pour les zones où les tissus mous ne sont pas mesurés.




[Figure 100] RECONSTRUCTION FACIALE MANUELLE ANATOMIQUE

- Strip plastic facial reconstruction

**Elle ne fait appel qu'aux structures osseuses et aux épaisseurs de tissus mous et plus du tout aux structures musculaires**. On installe des plots sur les points anatomiques précis comme précédemment puis on relie ces points avec un matériau adapté malléable en le découpant en bandes dont l'épaisseur varie du point qui représente le début de la bande vers le point qui représente la fin de la bande. Il faudra ensuite combler les manques et égaliser les différents contours.
L'inconvénient majeur de cette méthode est l'**imprécision** de la reconstruction **aux zones dépourvues d'informations sur les tissus mous**.

La comparaison de ces deux méthodes n'a été que très rarement réalisée, il est donc impossible de savoir si l'une est meilleure que l'autre. La méthode anatomique est plus longue à réaliser que la deuxième et nécessite de très bonnes connaissances anatomiques et s'adresse donc à un cercle encore plus restreint d'opérateurs  mais elle réduit le problème de reconstruction des zones «intermédiaires».

#### 6.4.2.3. Validation des résultats

Quatrehomme (2000) liste les difficultés majeures discutées dans la littérature:

- Les critères concernant les mesures d'épaisseurs tissulaires sur le cadavre
- La méconnaissance des corrélations exactes entre parties molles et parties dures
- La difficulté d'appréhender les caractères aléatoires (pilosité, couleur des yeux, des cheveux et des poils)
- Les problèmes d'évaluation du statut pondéral
- La complexité des processus de reconnaissance du visage

Les **validations scientifiques** de la reconstruction faciale sont **très rares** dans la littérature. En effet, **le fait d'aboutir à l'identification du sujet ne signifie nullement que la reconstruction était exacte donc scientifiquement réussie. Il peut s'agir d'une coïncidence, d'une ressemblance fortuite, d'une stimulation de la mémoire des proches**.
Même si Helmer (1993) démontre que deux équipes indépendantes peuvent aboutir à des résultats proches grâce à l'emploi de repères scientifiques, un des problèmes majeurs de la reconstruction faciale reste souvent l'obtention de visages différents à partir du même crâne en fonction de l'opérateur.
Quatrehomme (2000) étudie 24 cas de reconstructions tri-dimensionnelles manuelles effectuées à l'aveugle. Elles sont ensuite comparées à la photographie post-mortem ou au masque mortuaire du sujet. Les résultats montrent 5 bonnes reconstructions, 4 reconstructions moyennes et 15 reconstructions médiocres.
Des résultats plus affinés montrent également l'amélioration des résultats au fur et à mesure de l'expérience, grâce à un affinage progressif du protocole. En effet sur les 8 dernières reconstructions, 6 sont considérées comme bonnes ou moyennes.
Si on considère l'hypothèse que les résultats bons ou moyens seraient sûrement reconnus par la famille, on obtient un résultat de fiabilité de 37,5% (9 sur 24) voire même 75% (6 sur 8) au

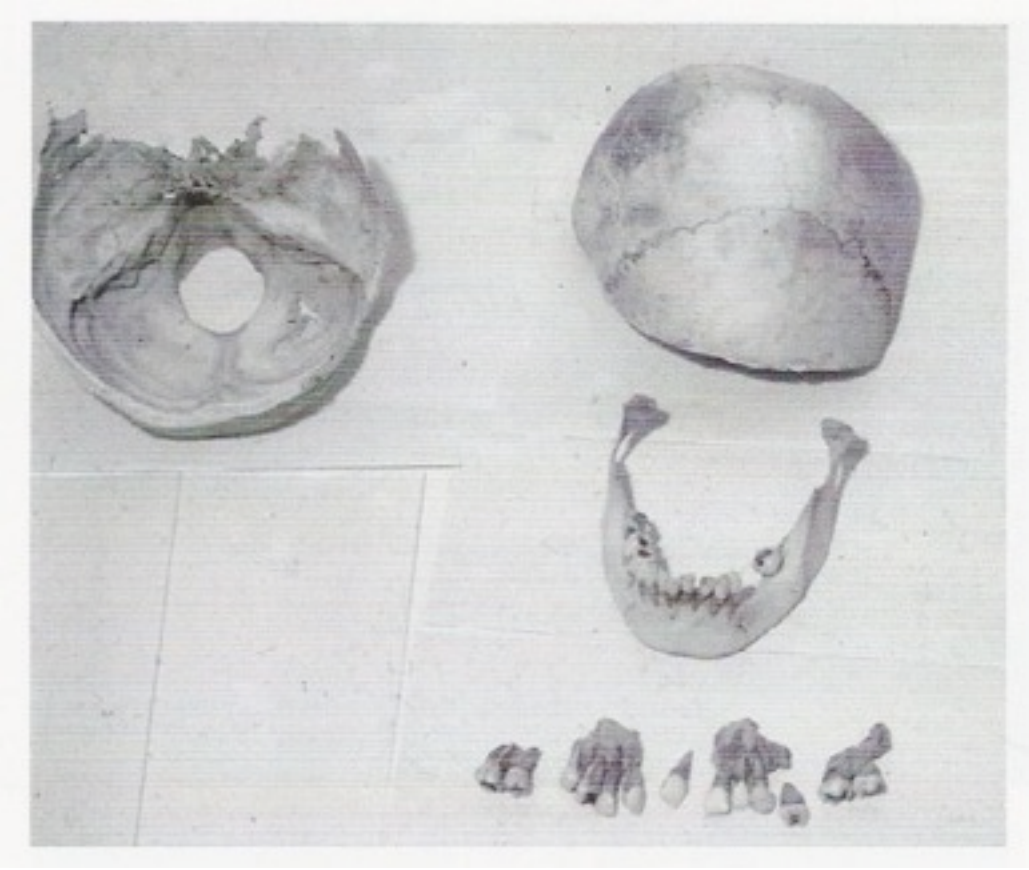
final. Naturellement, ces échantillons sont encore de trop petite taille pour avoir une idée définitive sur le pourcentage exact de bons résultats, en terme de ressemblance.

#### 6.4.2.4. Exemple de reconstruction faciale tri-dimensionnelle anatomique

Il s'agit de la description de la technique combinée de Neave, abordée dans l'historique.

- Estimation du crâne

Le crâne est la base de la reconstruction faciale. En médecine légale, il peut être endommagé pour différentes raisons, avant, après ou au moment de la mort.
Des fragments osseux peuvent manquer, être endommagés ou le crâne peut être fragmenté. Il faut donc «**rassembler le crâne**» avant de commencer toute reconstruction.
Les matériaux utilisés sont de la cire collante ou de l'acétate de vinyle car ils sont idéaux pour recoller les fragments sans les endommager. Cette étape se fait sous contrôle de l'anthropologue car toute erreur de placement peut entraîner un mauvais résultat final.



[Figure 101] CRANE FRAGMENTE

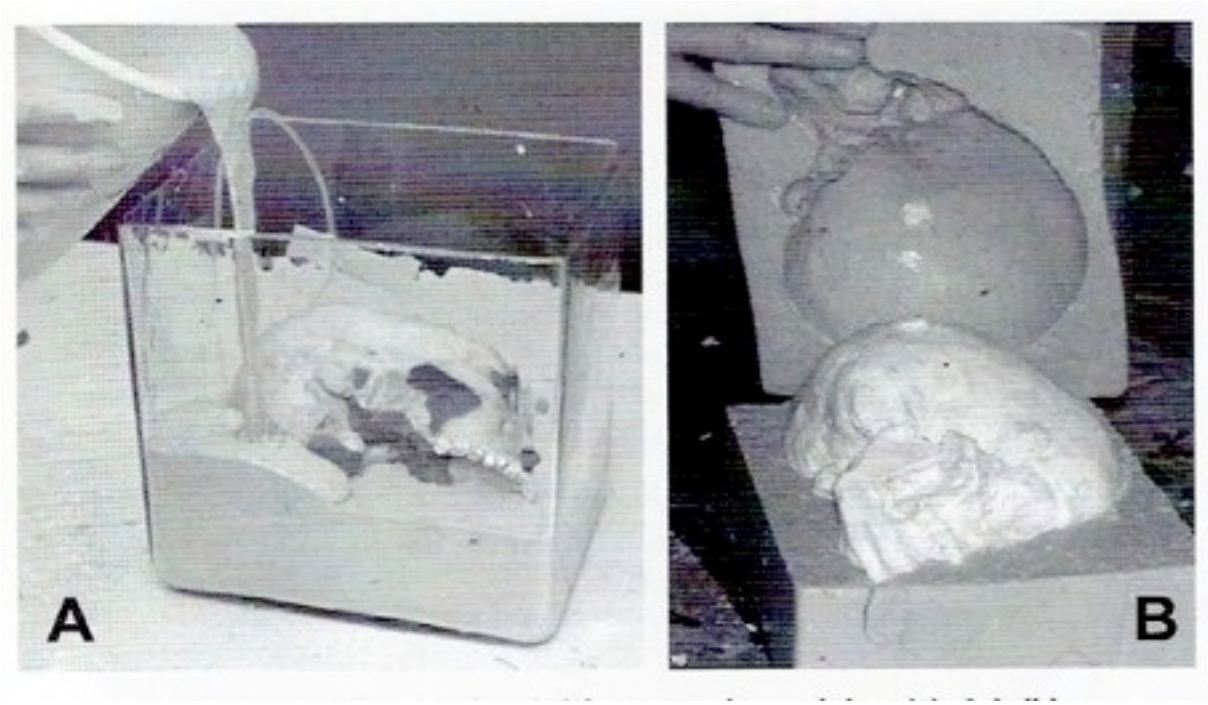
Toutes les structures manquantes du crâne sont modelées avec de la cire directement sur le crâne.

[Figure 102] CRANE RE-ASSEMBLE ET REMODELE

Pour les structures bilatérales, si l'une est absente il faudra s'appuyer sur la structure controlatérale pour la reconstruire.
Pour les structures unilatérales, il faudra s'appuyer sur les structures disponibles et réaliser un modelage symétrique en miroir.
Il faut noter que **très peu de crânes sont symétriques** et que cette technique génère **donc des erreurs**. Malheureusement, c'est la seule méthode possible.
Une fois les fragments osseux crâniens rassemblés et les structures manquantes remodelées, il faut examiner en détail le crâne en appliquant l'analyse préliminaire vue précédemment.

- Le moulage

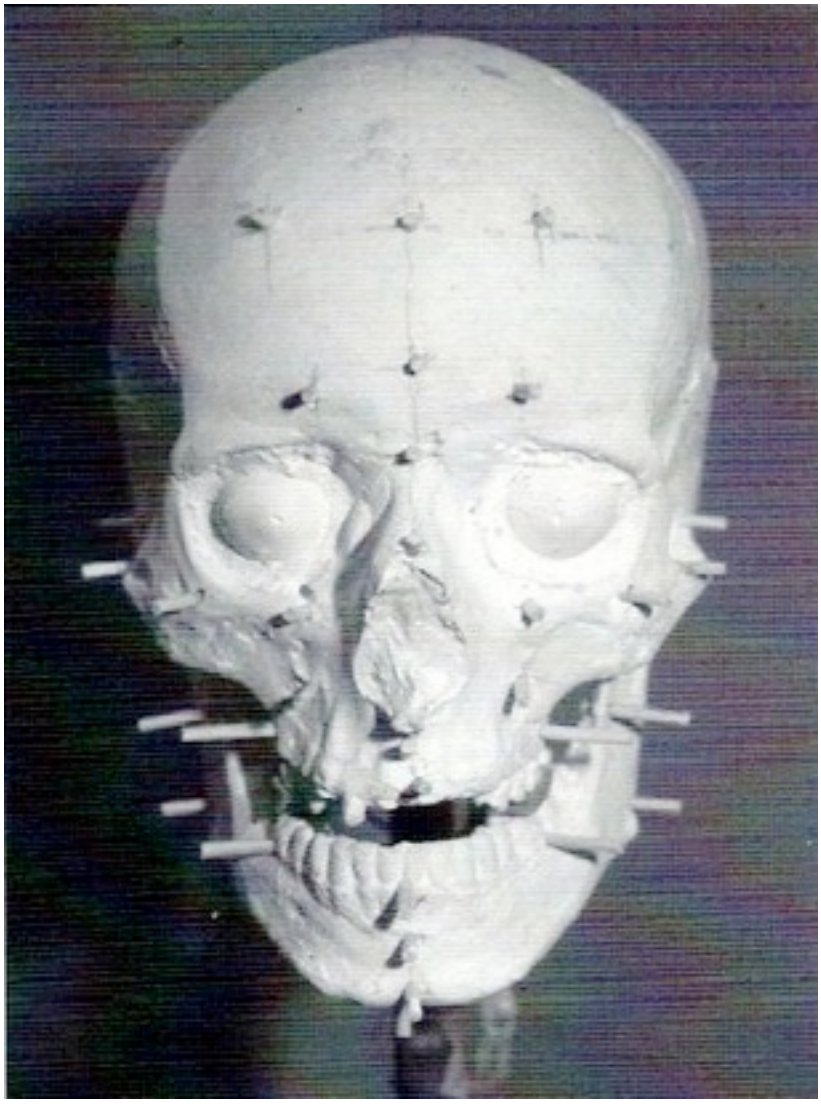
Il est nécessaire afin d'éviter toute altération du crâne pendant la reconstruction qui aboutirait à un échec de la technique.
Cette étape se divise en deux parties: une prise d'empreinte et le moulage à proprement parler.
L'empreinte va utiliser de l'alginate qui a un temps de travail de deux minutes (qui est suffisant pour le préparer) et un temps de prise de trois minutes (qui est suffisamment court). Il est utilisé pour sa reproduction fidèle des détails.
Le moulage est alors réalisé avec du plâtre de Paris.
On compare ensuite la réplique à l'original. Il ne doit pas exister de différence visible pour pouvoir passer à la suite.




[Figure 103] PROCEDURE DE MOULAGE DU CRANE

- Reconstruction faciale proprement dite

La réplique du crâne est montée sur un socle selon le plan de Francfort. Les dents (réelles) sont placées selon l'occlusion suggérée et la mandibule est attachée au crâne par son articulation temporo-mandibulaire avec de la cire de modelage.
Il faut ensuite placer les marqueurs d'épaisseur tissulaire. Les points anthropologiques sont repérés et marqués au crayon. Il faut ensuite percer des trous dans le crâne pour y insérer les plots représentant les marqueurs tissulaires. Les trous sont réalisés avec un forêt de 3 mm de diamètre, positionné à 90° de la réplique du crâne.
Le plot est ensuite placé dans sa loge et est coupé à la bonne longueur selon les épaisseurs tissulaires du point anthropologique où il se trouve.
Des billes de plastique ou de plâtre de 25 mm de diamètre sont installées dans les orbites: dans le sens antéro-postérieur, la base de l'iris doit se situer sur la ligne reliant les bords supérieur et inférieur de l'orbite.



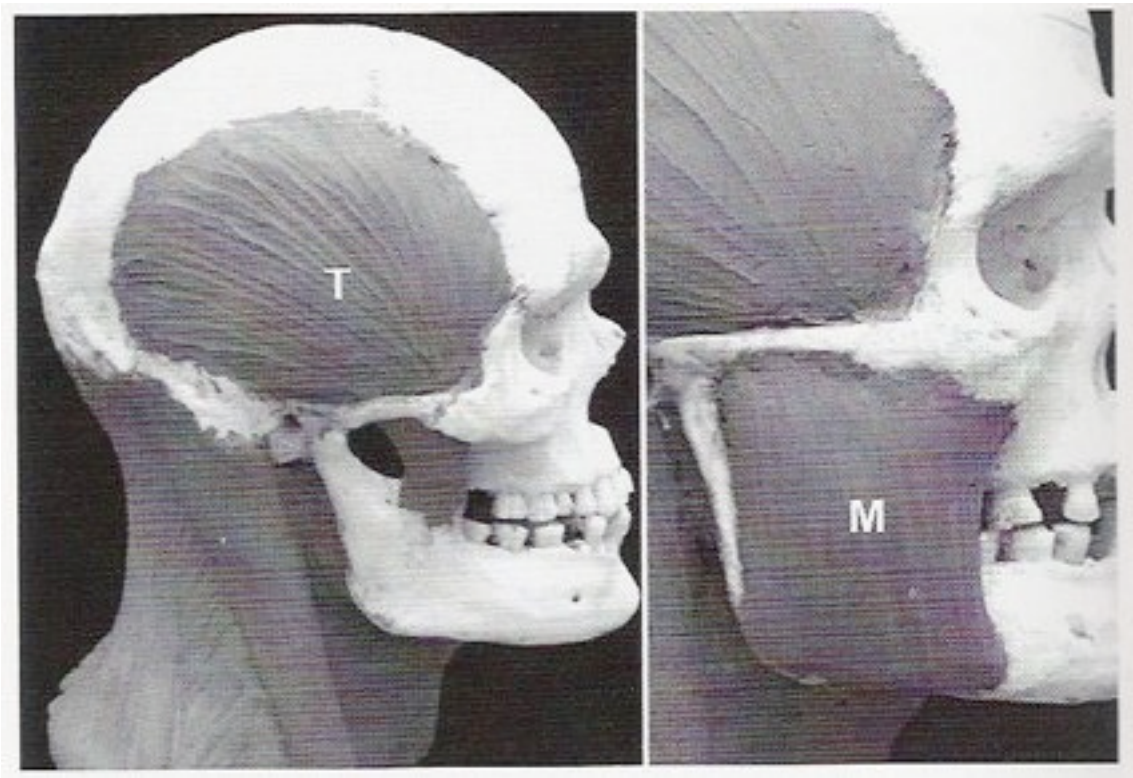
[Figure 104] MARQUEURS TISSULAIRES

Les **muscles faciaux sont ensuite positionnés un à un dans un ordre précis**.

11. Muscle Sterno-Cléido-Mastoïdien
12. Muscle Platysma
13. Muscle Trapèze

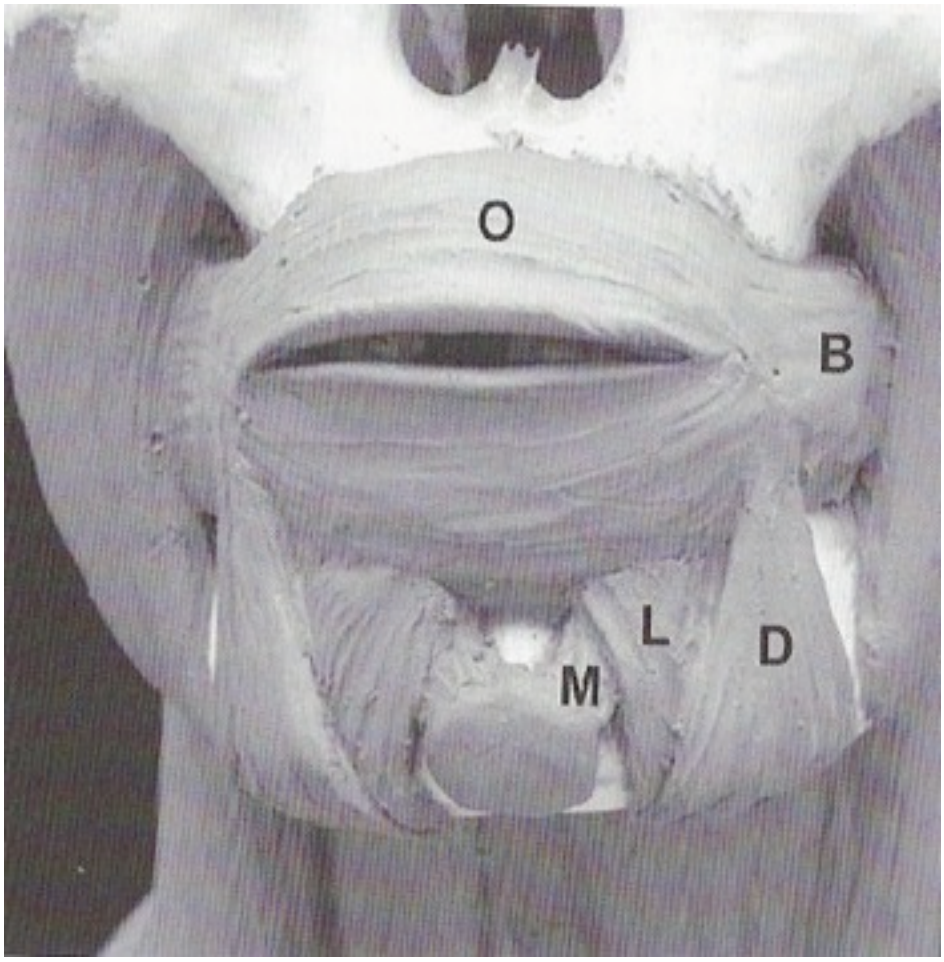
Ils représentent les muscles du cou. Ils sont sculptés à partir d'un même bloc d'argile (ou autre matériau équivalent) afin qu'ils soient suffisamment résistants pour soutenir le modelage des muscles de la tête.

14. Muscle Temporal
15. Muscle Masséter




[Figure 105] MUSCLES MASSETER (M) ET TEMPORAL (T)

16. Muscle orbiculaire des lèvres
17. Muscle de la houppe du menton
18. Muscle carré du menton
19. Muscle triangulaire des lèvres



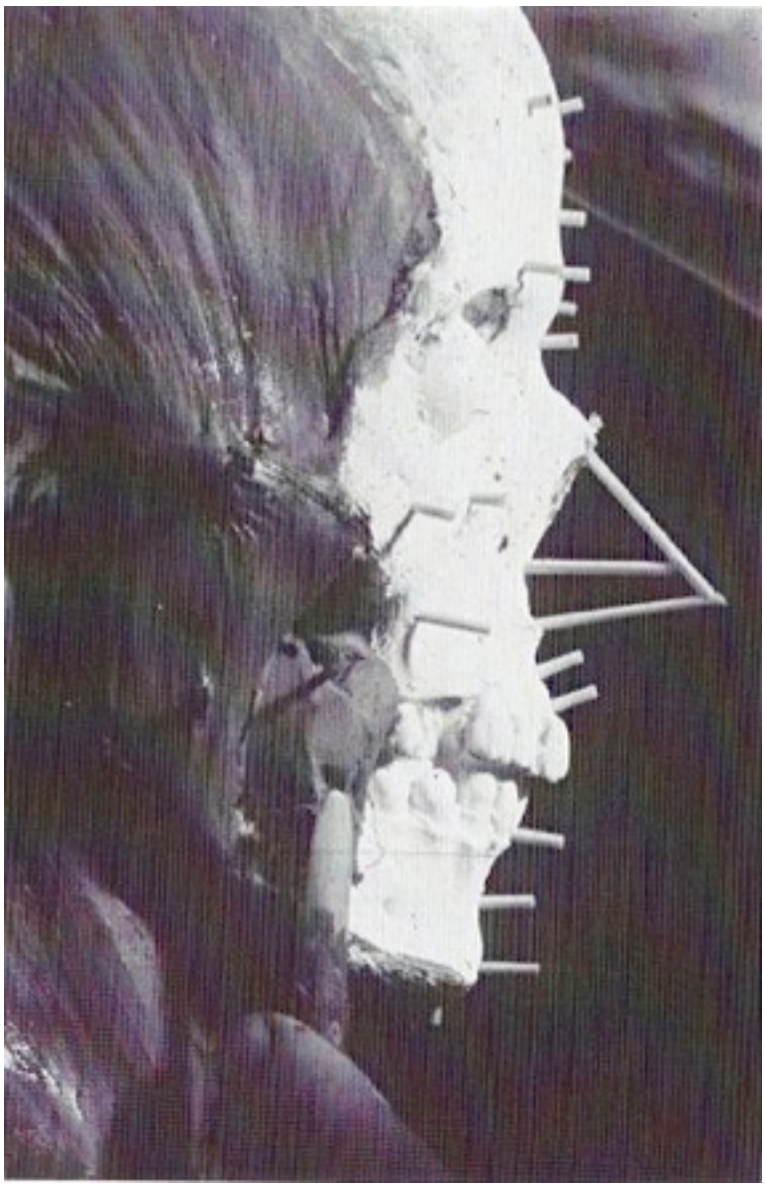

[Figure 106] MUSCLES ORBICULAIRE DES LEVRES (O), BUCCINATEUR (B), CARRE DU MENTON (L), DE LA HOUPPE DU MENTON (M) ET TRIANGULAIRE DES LEVRES (D)

20. Muscle orbiculaire de l’oeil: il est reproduit en réalisant un boudin d’argile que l’on positionne sur la circonférence de l’orbite en laissant un espace entre la bille de l’oeil et le boudin d’argile. On l’aplatit ensuite et on le lisse en suivant le tour de l’orbite. Il ne doit pas dépasser en haut le niveau des sourcils, en bas la fosse canine, médialement la suture nasale et latéralement le bord latéral de l’os zygomatique.

[Figure 107] MUSCLES ORBICULAIRES DES YEUX

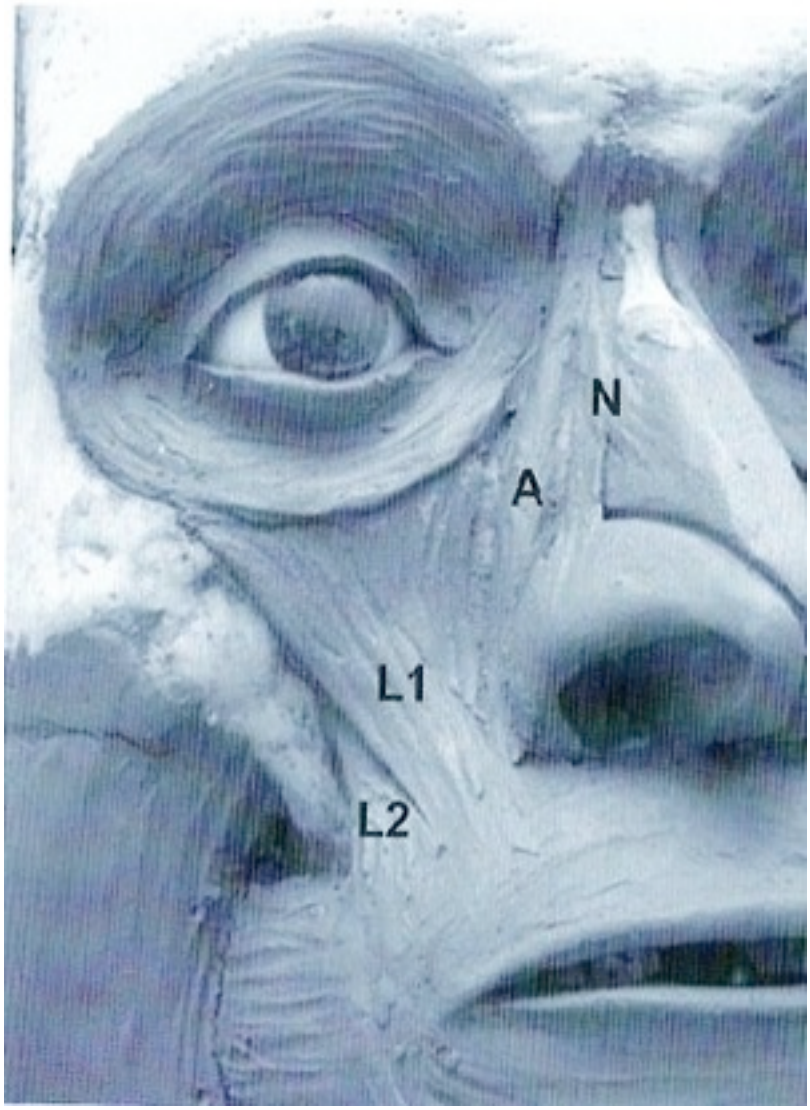
Avant de procéder au placement des muscles de la région nasale, il fait donner une armature à la forme latérale du nez. On prend donc deux plots:

- le premier se place dans le prolongement des structures résiduelles de la racine du nez
- le second se place dans le prolongement de l'épine nasale



[Figure 108] ARMATURE LATERALE DU NEZ

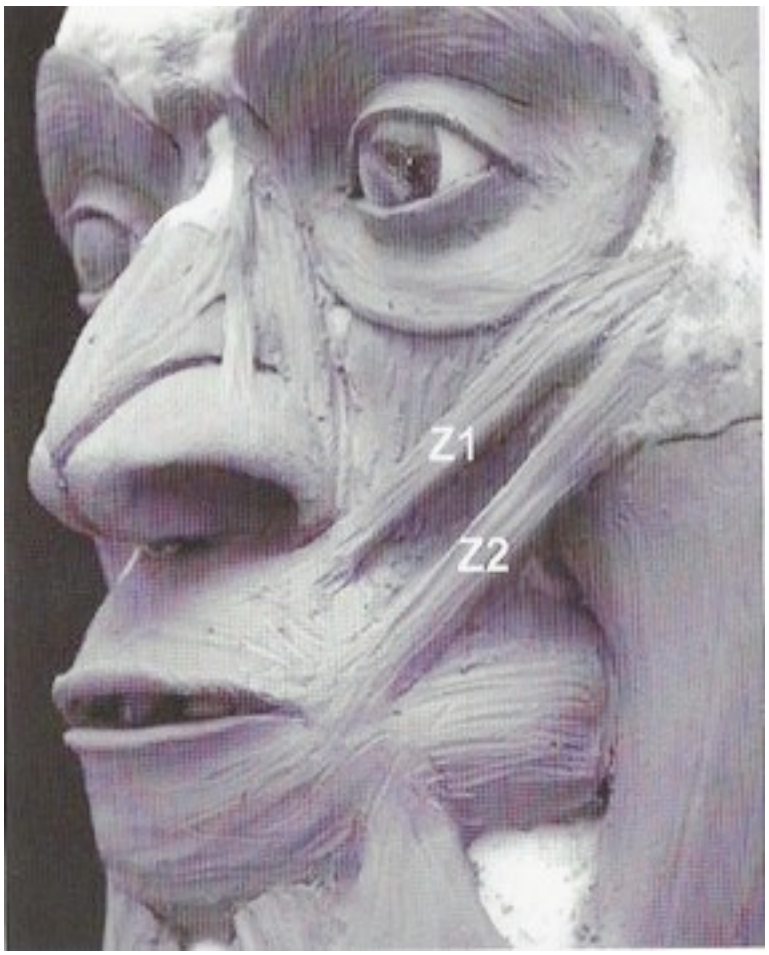
21. Muscle releveur de la lèvre supérieure et de l’aile du nez
22. Muscle nasal
23. Muscle releveur de l’angle buccal
24. Muscle releveur de la lèvre supérieure




[Figure 109] MUSCLES RELEVEUR DE LA LEVRE SUPERIEURE ET DE L’AILE DU NEZ (A), NASAL (N), RELEVEUR DE LA LEVRE SUPERIEURE (L1) ET RELEVEUR DE L’ANGLE BUCCAL (L2)

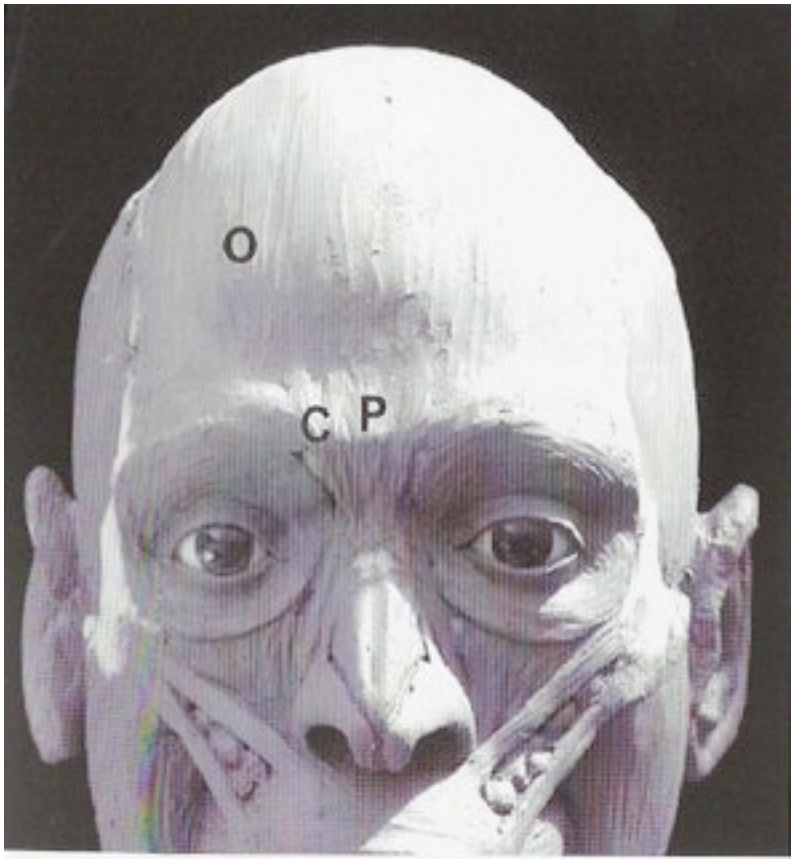
Le modelage des cartilages se fait sur les fosses nasales directement en suivant les os nasaux. La forme générale des cartilages ne donne pas la future forme générale du nez, mais donne **des indications sur le profil et la position des ailes du nez**. Les ailes du nez sont réalisées en prenant deux petites boules d’argile faisant environ un cinquième de la largeur du nez et placées sur les côtés des cartilages à 4 mm sous le rebord inférieur des fosses nasales. Ces petites boules sont ensuite modelées et lissées.

25. Muscles petit et grand zygomatiques: ils sont modelés à partir de fines bandes d'argile, mais il faut veiller à bien combler l'espace créé derrière eux. Si cet espace n'est pas comblé, l'argile risque de s'effondrer sous la pression de la couche d'argile simulant la peau et donc de donner une forme erronée à la joue.



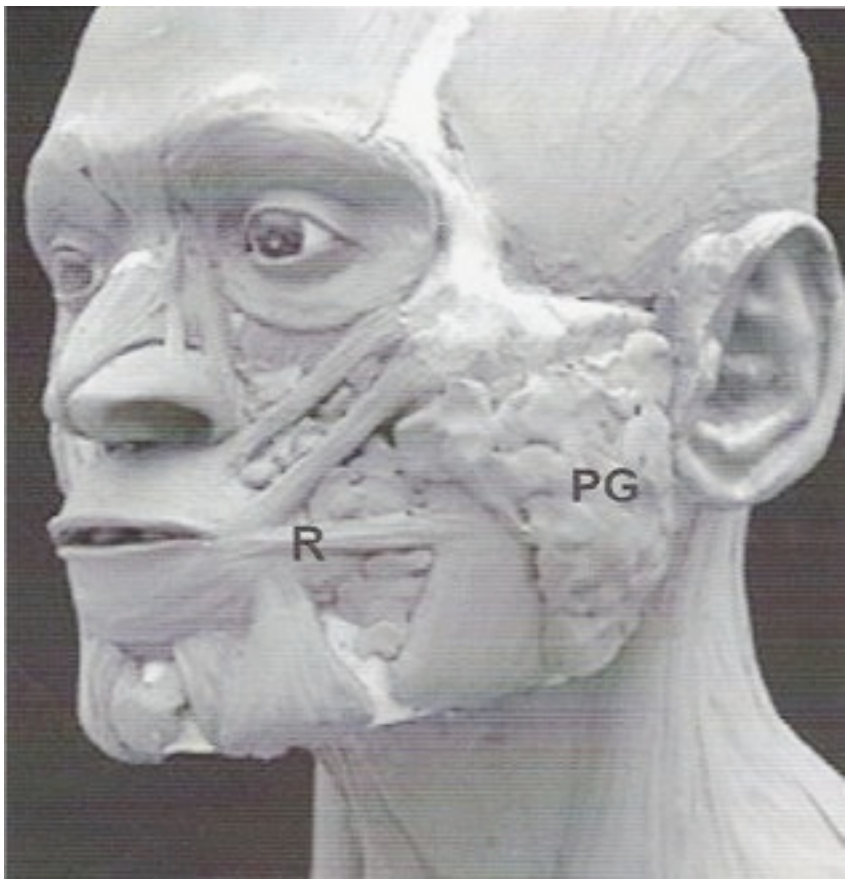

[Figure 110] MUSCLES PETIT (Z1) ET GRAND (Z2) ZYGOMATIQUE

26. Muscle corrugateur superficiel
27. Muscle procerus
28. Muscle occipito-frontal




[Figure 111] MUSCLES CORRUGATEUR SUPERFICIEL (C), PROCERUS (P) ET OCCIPITO-FRONTAL (O)

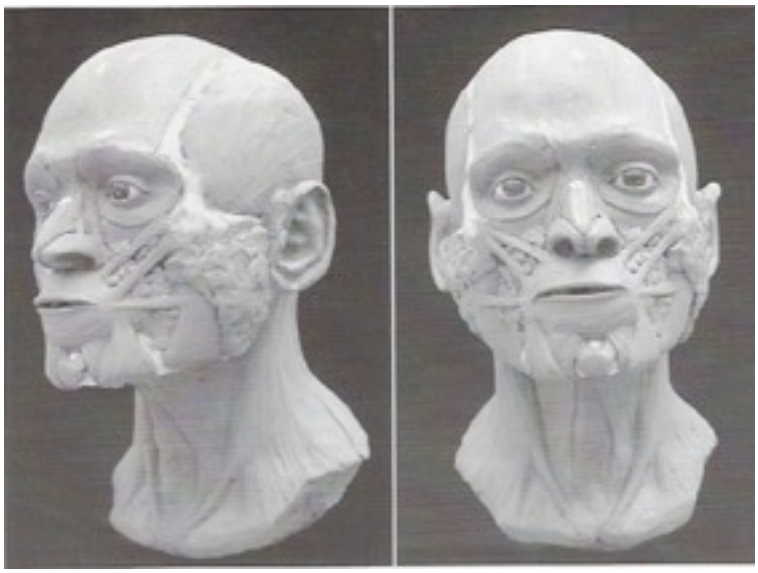
29. Glande parotide: elle est modelée en utilisant de petites boules d’argiles qui sont appliquées à la surface du masséter, avec une position aléatoire tout en restant dans les limites de la place de la glande.
30. Muscle risorius




[Figure 112] MUSCLE RISORIUS (R) ET GLANDE PAROTIDE (PG)

Les oreilles sont modelées en prenant référence sur le processus mastoïde et l’angle mandibulaire. Leur forme précise est extrêmement difficile à trouver et c’est pourquoi certains opérateurs utilisent des moules de différentes tailles. Leur position répond aux guides de reconstruction énoncés précédemment.

La reconstruction musculaire est ainsi terminée et il convient de passer à la «couche cutanée».



[Figure 113] RECONSTRUCTION MUSCULAIRE

Des bandes d'argile sont ainsi dimensionnées et placées par dessus les muscles pour donner un effet «fini» au visage. Elles ne devront pas dépasser les marqueurs d'épaisseur tissulaire.

[Figure 114] ADJONCTION DE LA COUCHE «CUTANEE»

Il faut ensuite modeler et lisser l'argile et finir par les dernières petites sculptures.
Certains détails précis (comme la couleur des yeux, des cheveux...) peuvent être apportés mais uniquement s'ils sont surs car la moindre erreur peut entraîner une absence de reconnaissance par les proches de la victime.

### 6.4.3. Méthode informatisées

Comme vu précédemment, les reconstructions faciales manuelles sont soumises à de nombreuses difficultés, notamment leur caractère trop subjectif et opérateur dépendant, leur difficulté d'appréhender les caractères aléatoires (comme la couleur des yeux ou des cheveux, la pilosité), leur caractère peu économe en temps et leur manque de validation scientifique.
Pour toutes ces raisons et au vu de l'époque, les techniques informatisées sont en plein essor et font l'objet de nombreuses études.
Le **but** est de **gagner en objectivité et en vitesse**.
Selon Wilkinson (2004) le **système informatique idéal** fonctionnerait en **trois temps**:

- Dans un premier temps, il réaliserait une **collecte d'information sur le crâne** grâce à un système de scanner
- Ensuite, il accumulerait les **informations sur la victime** grâce au repérage de détails (comme son âge, son sexe, son origine ethnique...)
- Enfin, il produirait une **reconstruction faciale**

Curieusement, alors que les méthodes informatisées ont été créées en partie pour pallier au manque d'objectivité des méthodes manuelles, la critique inverse pourrait leur être faite. Ces **méthodes sont strictement scientifiques et non artistiques, or, un simple contour sans l'avoir humanisé est difficilement identifiable**. Cependant, les **progrès** dans le domaine, et surtout en trois dimensions, sont rapides et les **images deviennent particulièrement réalistes**.
D'autre part, la reconstruction faciale informatisée nécessite un matériel puissant et des équipes informatiques de haut niveau, ce qui réduit le nombre d'opérateurs et d'équipes pouvant réaliser ces travaux.
Un des grands avantages de ces techniques, outre la rapidité et l'absence de subjectivité, est l'introduction de niveaux incomparables d'adaptation, de flexibilité et d'efficacité comme par exemple, la possibilité de donner plusieurs résultats selon le statut pondéral, les caractères pileux, chromatiques ou sociaux.
Vanezis et ses collaborateurs (1989) réalisent des reconstructions faciales en aveugle pour comparer méthodes manuelles et informatisées. Leurs conclusions n'ont pas permis de les départager, chacune ayant ses avantages et inconvénients en fonction des cas.
La reconstruction faciale informatisées peut être bi ou tri-dimensionnelle comme la reconstruction manuelle.

#### 6.4.3.1. Méthodes bidimensionnelles

Il existe deux possibilités:

- Outils classiques de dessin et d'importation d'images

Il s'agit d'importer des **photographies de parties du visage provenant d'une base de données sur une image du crâne**. Il est également possible d'importer une moyenne de plusieurs photographies pour les différentes parties.
Ces techniques permettent la production de plusieurs visages à partir du même crâne mais le résultat est soumis à la **subjectivité au même titre que les méthodes manuelles**. En effet, c'est l'opérateur derrière l'ordinateur qui va choisir les parties du visage à apposer sur le crâne.
De plus, **la subjectivité se répète à chaque ajout ce qui conduit à une multiplication des erreurs**. L'opérateur impose donc des caractéristiques au résultat, au détriment des données extraites de l'analyse anatomique, anthropologique, odontologique et radiocéphalométrique du crâne.
La **reconstruction des zones situées entre les caractéristiques pose problème**. Elle est habituellement réalisée par retouche d'image, ajout de contours et remplissage.
L'**image est donc plus réaliste, mais la subjectivité est aussi importante que dans la reconstruction tri-dimensionnelle manuelle**. Ce système n'est en fait que **l'information du système de portrait robot**.

- Déformation d'images bidimensionnelles: morphing ou warping

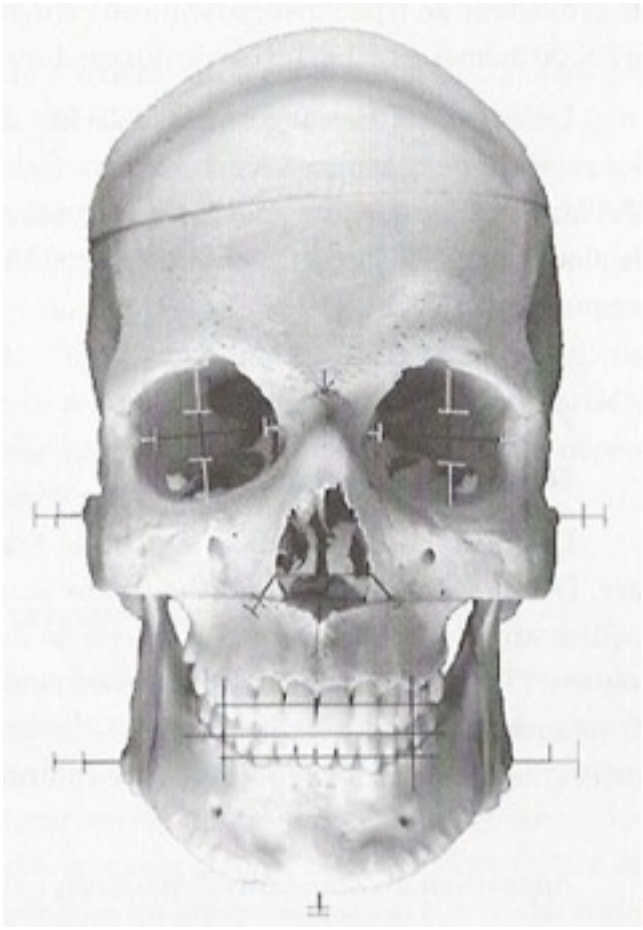
Cette technique permet de **passer du crâne bidimensionnel au visage bidimensionnel**. Il s'agit de **créer un visage de synthèse grâce à un logiciel de type portrait robot, puis d'appliquer la déformation d'image et enfin d'utiliser un logiciel de retouche pour terminer certains détails**.
Le protocole est le suivant:

1. Digitalisation du crâne

Il est disposé selon le plan de Francfort puis numérisé. Deux repères métriques sont placés près du crâne afin de pouvoir le remettre à l'échelle. Le redimensionnement sera effectué avec le logiciel de retouche de l'image.

2. Apposition des standards d’épaisseur

Après avoir estimé le sexe, l’âge, la corpulence et l’origine ethnique de la victime, les marqueurs tissulaires sont placés. Les repères délimitant les régions nasales, buccales et oculaires sont également mis en place.



[Figure 115] CRANE DIGITALISE AVEC MARQUEURS TISSULAIRES

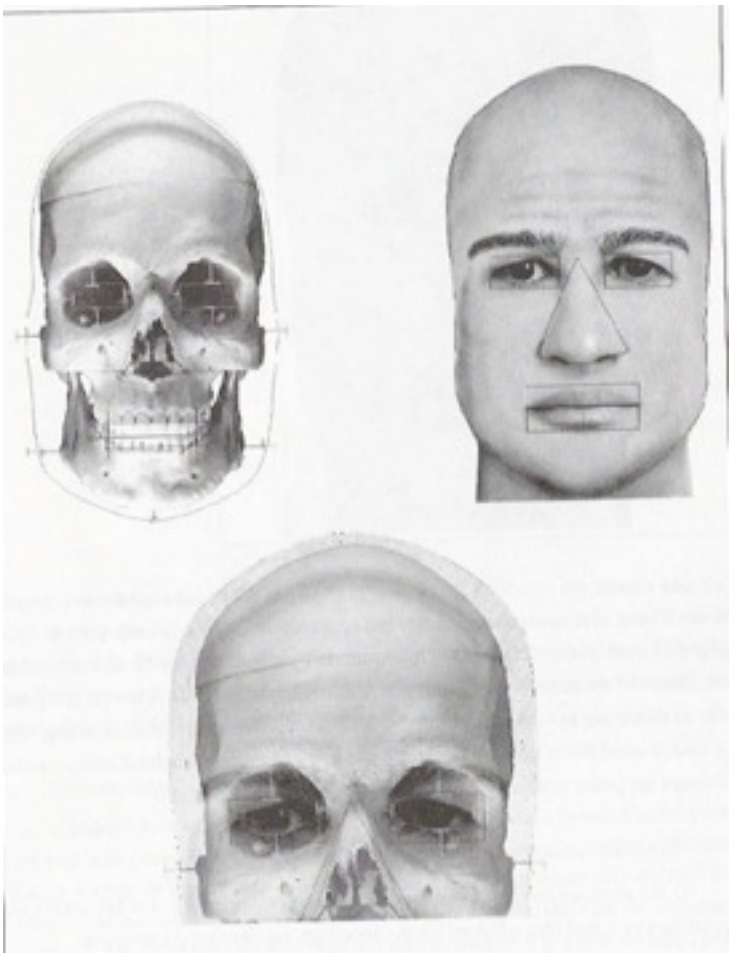
### 3. Elaboration d’un modèle déformable

Grâce au logiciel de type portrait robot, un **visage de synthèse est créé**. Il s’appuie sur l’analyse préliminaire du crâne.
Cette étape doit être réalisée avec précision car **elle conditionne la phase de déformation et de retouche de l’image**. Ce visage est donc réalisé de façon scientifique même s’il n’est qu’un ébauche.
Le visage de synthèse ne comporte ni oreille, ni cheveux car ils ne peuvent pas être déformés par la structure osseuse sous jacente. Ces éléments seront rajoutés par la suite.

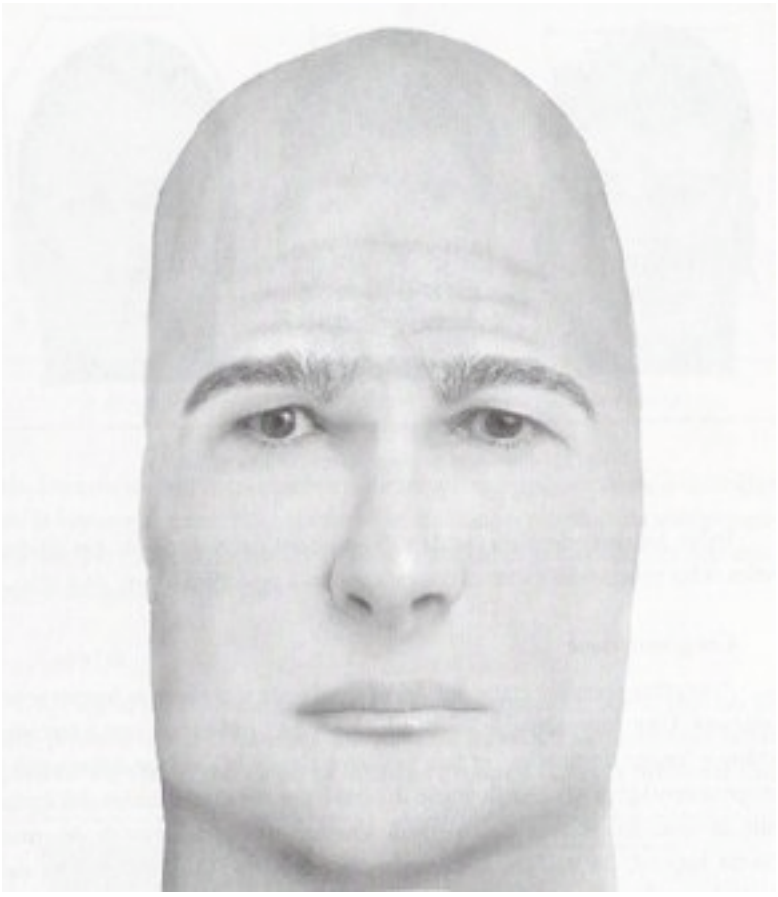
[Figure 116] MODELE DEFORMABLE

4. Déformation du modèle en fonction du crâne

L’image du visage de synthèse et l’image du crâne sont importées dans le logiciel de déformation. Elles seront traitées par région, comme le contour du visage, les yeux, le nez et la bouche.
Ces régions sont ensuite associées et l’image de synthèse se déforme en fonction du crâne.



[Figure 117] DELIMITATION DES REGIONS DE DEFORMATION (EN HAUT) ET CORRESPONDANCE ENTRE CRANE ET VISAGE PRODUIT (EN BAS)



[Figure 118]  RESULTAT DE LA DEFORMATION D’IMAGE

5. Logiciel de retouche

Il permet d’**éliminer les artefacts liés à la déformation**.

6. Ajout de caractères esthétiques

Les oreilles sont ajoutées.
On réalise plusieurs portraits également en fonction des cheveux (couleur, coupe) et des poils (barbe, moustache). Ils permettent d'avoir plus de probabilités d'une reconnaissance par les proches.

[Figure 119] HABILLAGES ESTHETIQUES

La comparaison entre le visage reconstruit et le visage réel montre que la forme générale du visage est respectée et que les proportions entre les différentes régions de la face sont cohérentes. On obtient donc une approche du visage de la victime qui permet une identification reconstructive satisfaisante.

- Validation des résultats

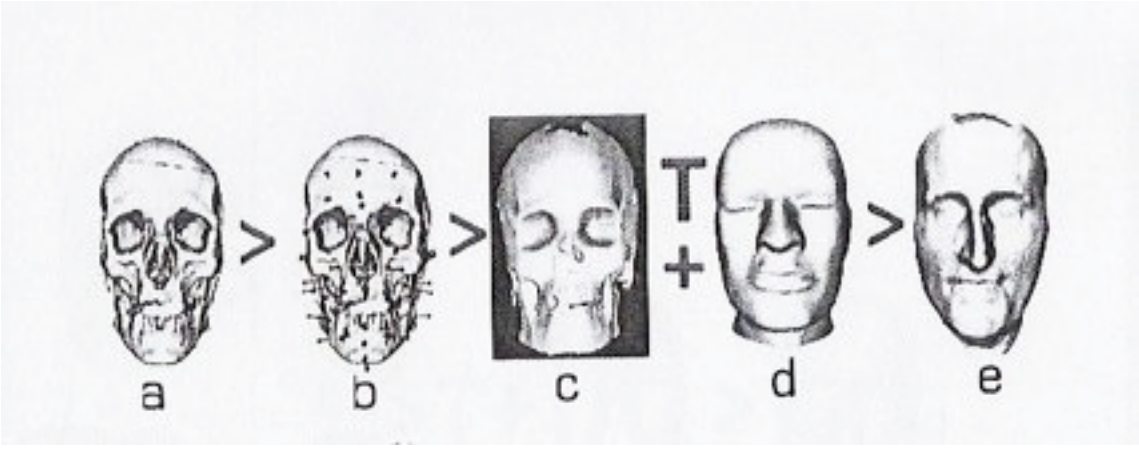
**Les validations scientifiques de cette technique sont rares.** Il est tout de même possible de dire que cette technique impliquant l'utilisation de l'outil informatique réduit la part de subjectivité de la reconstruction tout en gardant le contrôle du caractère anthropologique du travail. Cette technique réduit également le temps nécessaire à la reconstruction puisqu'elle ne nécessite que huit heures contre plusieurs jours pour une reconstruction manuelle.
Cependant cette technique peut encore connaître des améliorations.
En effet, les éléments sur lesquels sont estimés la forme, la taille et le positionnement des parties du visage sont issus de la littérature. La mise en oeuvre de moyens d'investigation modernes comme l'IRM ou le scanner pourrait vraisemblablement offrir une approche plus précise de ces éléments.
Le développement de l'imagerie médicale pour évaluer les relations entre tissus durs et tissus mous et les caractéristiques des différents éléments du visage permet également d'appréhender en trois dimensions le crâne et les tissus mous. Cela nécessite de mettre en oeuvre des outils mathématiques et informatiques plus performants et donc plus complexes nécessitant le concours d'une équipe pluridisciplinaire.

### 6.4.3.2. Méthodes tridimensionnelles

Le premier système informatique tridimensionnel a été développé par Moss et ses collaborateurs en 1987. Il est basé sur un système informatique de reconstruction faciale chirurgicale. Il consistait en une analyse du crâne par un scanner laser et une caméra vidéo qui produisait une image digitalisée à partir de ce crâne.
De nombreuses études ont été réalisées depuis cette première expérience et de nombreux progrès ont été réalisés. Il est actuellement possible de distinguer **3 types** de reconstructions faciales tridimensionnelles informatisées:

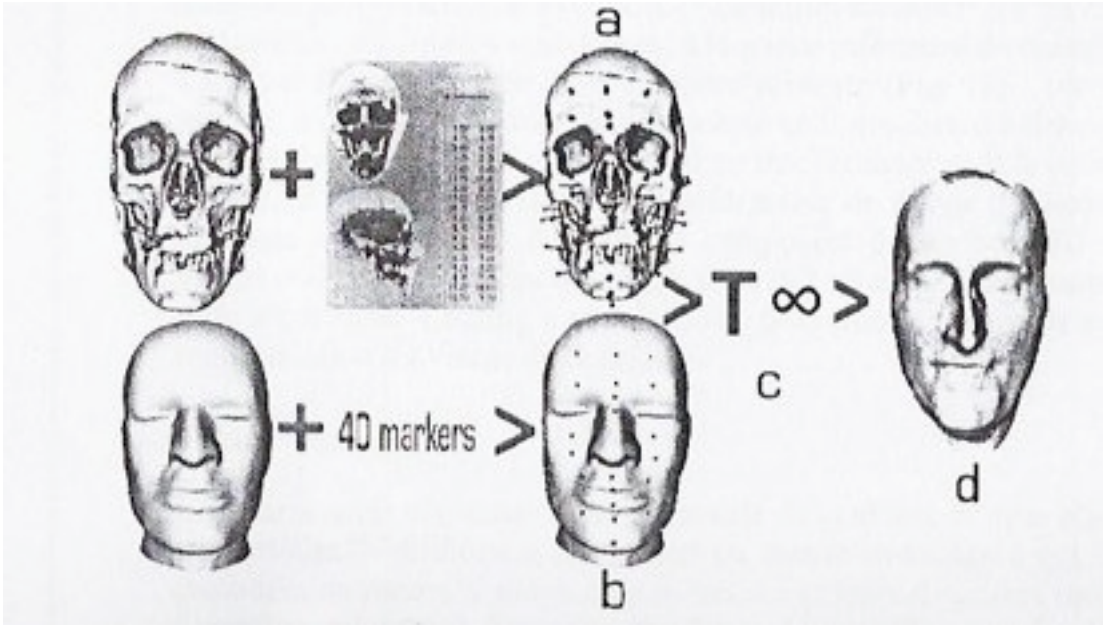
- Techniques s'appuyant sur la morphométrie

Vanezis (1989) a appliqué une technique d'infographie tridimensionnelle pour la reconstruction faciale et a effectué la comparaison avec des techniques manuelles.
Après l'estimation anthropologique du crâne, l'acquisition de données sur ce crâne est faite par un système de balayage par laser («laser scanning system»). Sur l'image tridimensionnelle numérisée du crâne, 40 points anthropologiques sont placés et les épaisseurs tissulaires sont représentées comme des lignes projetées de ces points, comme les plots utilisés en techniques manuelles.
Le logiciel utilisé permet la modification à la fois des localisations de ces repères et de l'épaisseur tissulaire attribuée à chaque point.
La deuxième étape consiste à choisir un modèle facial en s'appuyant sur les caractéristiques anthropologiques du crâne. Ce modèle contient également des points anthropologiques comme repères.
Le logiciel fait coïncider les repères de l'image numérisée du crâne avec ceux du modèle facial. Ensuite, les traits individuels comme les yeux, les oreilles, les lèvres et le nez peuvent être choisis et ajoutés.




[Figure 120] ETUDE DE VANEZIS ET COLLABORATEUR (1989)
a = crâne inconnu numérisé
b = marqueurs tissulaires placés
c et d = mise en commun du crâne et du modèle facial
e = visage reconstruit

Cette technique a été améliorée avec le temps grâce à un programme plus facile d'utilisation et plus précis, basé sur les mêmes principes. Le crâne inconnu numérisé et le modèle de visage présentant les mêmes caractéristiques anthropologiques vont, au niveau de 40 repères, être pourvus respectivement des épaisseurs des tissus mous et des marqueurs. Une transformation finale est alors calculée sur base du transfert des marqueurs du visage vers l'emplacement défini par les épaisseurs tissulaires sur le crâne. Les caractéristiques individuelles telles que les yeux, le nez, les oreilles et les lèvres peuvent être ensuite ajoutées.



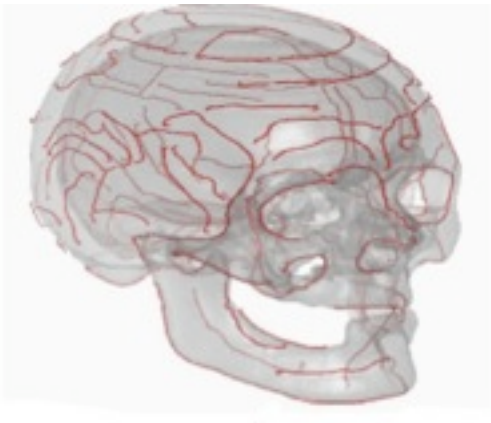

[Figure 121] ETUDE DE VANEZIS ET COLLABORATEURS (2000)
a = crâne marqué des épaisseurs tissulaires
b = modèle facial avec marqueurs des points anthropologiques
c = transformation
d = visage reconstruit

Archer et ses collaborateurs (1998) créent un programme informatique de reconstruction faciale tridimensionnelle qui simule étroitement les techniques manuelles.
D'abord le crâne est numérisé en utilisant l'une des modalités d'acquisition d'imagerie médicale (scanner ou IRM).
Ensuite, des marqueurs virtuels représentant les épaisseurs tissulaires sont placés aux points anthropologiques sur le modèle du crâne.
Un modèle générique du visage est placé autour du crâne. Il est ajusté pour le faire coïncider avec les marqueurs du crâne afin d'obtenir un visage candidat pour la victime.
Pour le même crâne, l'orientation et la production des marqueurs virtuels peuvent être modifiés ce qui permet d'obtenir plusieurs visages possibles.
Bien qu'il s'agisse d'un outil complètement informatisé et simulant un processus manuel déjà connu par l'opérateur, il nécessite encore beaucoup trop de ses interventions.
De plus, la retouche du visage type sur les marqueurs nécessite une grande habileté et une grande expérience.

- Techniques s'appuyant sur la déformation volumique

Ces techniques connaissent un développement rapide car elles sont également utilisées dans l'industrie du cinéma («morphing»).
Il s'agit d'**effectuer des transformations géométriques des images digitalisées**.
Les images volumétriques ou voxels sont assez faciles à obtenir et la déformation consiste à transformer un volume V1 en un autre volume V2 (et donc applicables à la **transformation du volume «crâne» au volume «visage»**).

Quatrehomme et Subsol (2005) présentent une méthode de transformation, fondée sur les **lignes de crêtes** («crest lines») du crâne qui sont définies **mathématiquement comme des lignes de courbure principale maximale**.
Sur le crâne, ces lignes correspondent par exemple aux contours de la mandibule, des orbites, des pommettes ou des tempes.



[Figure 122] LIGNES DE CRETES

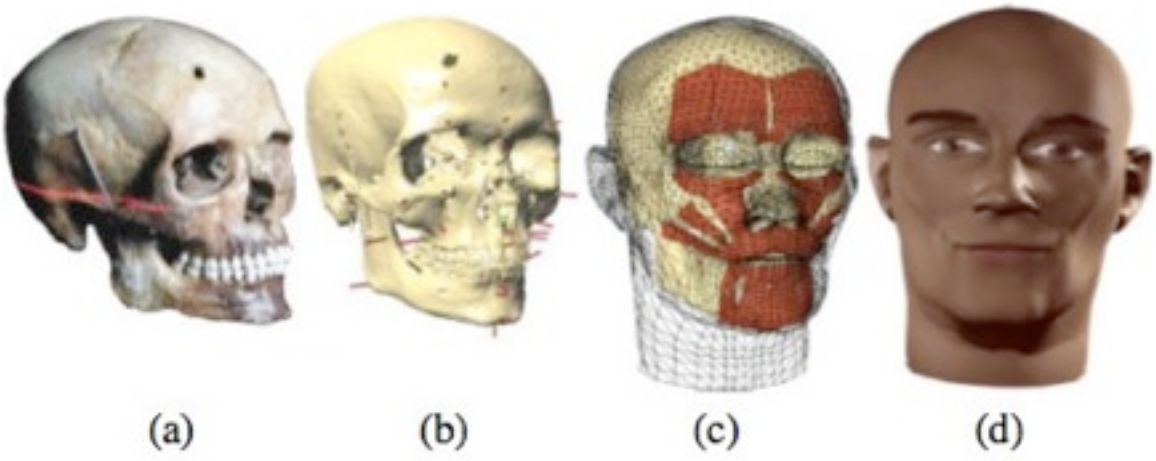
Le principe général de cette méthode est de **déformer un crâne de référence** (semblable au crâne à reconstruire) **en un visage de référence**, par l'application d'un algorithme.
Cet algorithme est ensuite appliqué au crâne à reconstruire pour obtenir le visage du disparu (ou tout du moins une approximation qui se veut être la plus proche possible).
L'**intérêt** de cette méthode est **à retenir** puisqu'elle permet de **ne plus passer par des points anthropologiques et des épaisseurs de tissus associées** puisque **l'algorithme est basé sur la mise en relation des lignes de crêtes d'un crâne à l'autre. Enfin, l'application de cet algorithme sur le visage de référence permet d'obtenir le visage recherché**.
Cette méthode autorise plusieurs propositions de visages pour la victime en modifiant certains paramètres comme l'utilisation de différents modèles de référence et la modification des critères de transformation.
Cette méthode pose aussi quelques problèmes comme le recalage précis entre le crâne et le modèle facial ou le positionnement précis et invariable de la mandibule, mais également la difficulté d'appréhender la méthode en tant que «non-mathématicien» ou «non-informaticien», ce qui nécessite l'intervention d'opérateurs extérieurs qualifiés.

- Techniques s'appuyant sur la morphologie et l'anatomie

Kähler et ses collaborateurs (2003) proposent une approche de reconstruction faciale tridimensionnelle qui consiste à transformer un modèle déformable de tête virtuelle à base d'anatomie pour l'apparier au crâne à reconstruire en utilisant les épaisseurs tissulaires en 40 points de repères déterminés.
L'intérêt du modèle déformable de tête est qu'il comprend:

- une surface de peau
- des muscles virtuels
- un système de masses et de ressorts
- des points de repère

Les muscles virtuels sont au nombre de 24 et chacun d'entre eux contient une série de fibres qui peuvent se contracter en mode linéaire ou circulaire. Ceci permet de contrôler les différentes expressions faciales.
Le système masses/ressorts est ajouté après que le visage soit apparié au crâne. Il relie la peau aux muscles.
Dans un premier temps, les points de repères sont placés et orientés de manière interactive sur la surface du crâne.
En chaque point de repère, l'épaisseur tissulaire locale est automatiquement mesurée. Une fois que le modèle du crâne est «étiquetée» avec des points de repère, le modèle déformable de tête est déformé pour correspondre au crâne. **Cette déformation apparie les points de repère de la surface de la peau aux points de repère du modèle crânien**.




[Figure 123] ETUDE DE KAHLER ET COLLABORATEURS
a = numérisation du crâne
b = modèle du crâne étiqueté de points de repères
c = maillage de la peau avec les muscles appariés au crâne
d = maillage de la peau avec texture et expression faciale

**L'intérêt essentiel de cette méthode pour l'identification est la possibilité d'appliquer différentes expressions faciales au visage augmentant la probabilité d'une reconnaissance par les proches**.

Quelles que soient les méthodes informatiques développées, il est très difficile de les appréhender pour un non-mathématicien ou un non-informaticien. Elles nécessitent donc l'intervention de personnel hautement qualifié et de matériels lourds d'utilisation. Mais de nombreux efforts sont faits pour réduire ces difficultés. Les deux arguments mis en avant pour le développement de ces techniques sont la réduction de la subjectivité et le gain de temps.
Cependant, ces techniques étant encore «jeunes», **les validations scientifiques en terme de proportions et de ressemblance manquent cruellement**.

## 7. Intérêt de la reconstruction faciale en identification médico-légale

### 7.1. Diffusion des résultats

Une fois la restauration ou la reconstruction effectuée, il faut diffuser le visage produit au plus grand nombre de personnes afin d'augmenter les chances qu'un proche voit et reconnaisse la victime.

- Méthodes papier
  - Journaux

Un des problèmes majeurs avec la diffusion par les journaux est la perte de qualité du travail avec le grain du papier-journal. Ceci n'est plus un problème pour les grands journaux nationaux avec la diffusion de photographies en couleurs ou en noir et blanc de bonne définition, mais l'intérêt est de diffuser au plus grand nombre de journaux.
Un autre problème est l'incompréhension de certaines rédactions pour le but recherché. Karen T. Taylor raconte qu'une de ses reconstructions faciales bidimensionnelle par dessin avait été retouchée par un journaliste afin de la rendre classique, dans le style du journal. Heureusement, les travaux d'identification étant de mieux en mieux connus, ces incidents se réduisent.

  - Magazines

L'image y sera d'une bien meilleure qualité que dans les journaux. Malheureusement, la diffusion y est plus difficile car plus coûteuse et plus longue.

  - Affiches

Des affiches policières peuvent être diffusées largement dans les rues et ainsi toucher le plus grand nombre. Malheureusement, le fait de retrouver un crâne dans une région ne veut pas dire, une fois la reconstruction faite, que le visage sera identifié dans cette région. La diffusion plus large géographiquement parlant reste délicate. De plus, cette méthode reste coûteuse si une affiche de bonne qualité d'image est souhaitée.

- Télévision

C'est actuellement le média touchant le plus de spectateurs. La restitution du résultat peut se communiquer au cours d'une émission (souvent d'informations comme un journal télévisé) ou en bas d'écran, avec un bandeau déroulant contenant des informations, même si la visibilité y est réduite.
Très souvent, les responsables de chaînes souhaitent une image dans le sens horizontal afin de coïncider avec le format de la télévision. Ils préfèrent également une image en couleur. La qualité de l'image dépend de la télévision de chacun.

- Internet

C’est le moyen d’avenir. En effet, l’image peut être diffusée dans le monde entier, sa qualité peut être améliorée et l’image peut être en noir et blanc ou en couleur. L’information peut être diffusée par des sites spécialisés ou non ou par mail.

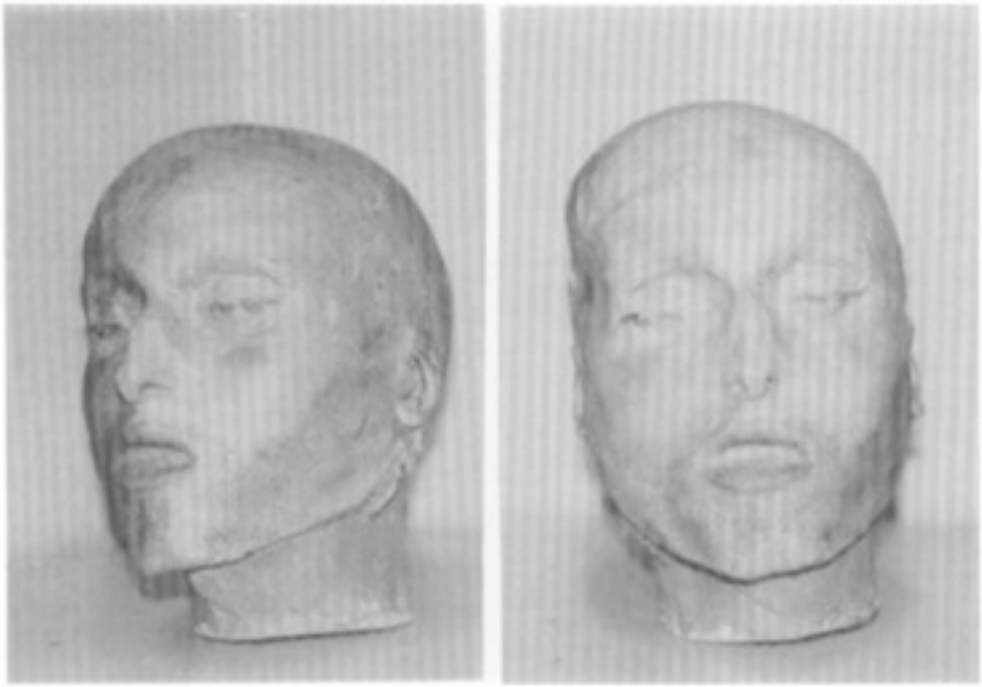
### 7.2. Restauration faciale

Quatrehomme et ses collaborateurs ont mené deux restaurations faciales avec restitution du résultat par moulage dans deux cas distincts.

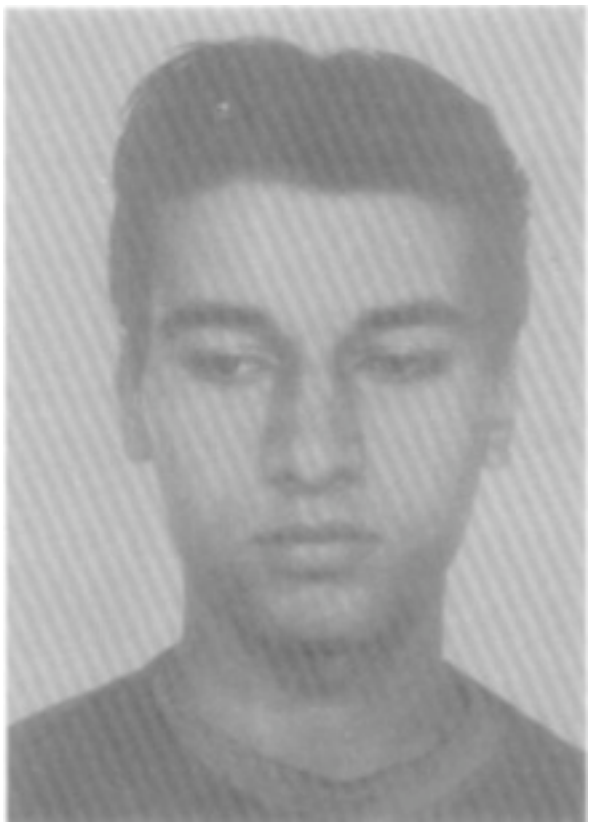
- Corps décomposé (1995)

Il s’agit d’un corps récupéré enroulé dans une couverture, les quatre membres liés et enveloppé dans un sac plastique.
Le visage est complètement décomposé comme en attestent les photographies prises par les pompiers lorsqu’ils ont récupéré le corps.
La restauration faciale prend alors toute son ampleur car il est impossible de publier ces photographies pour une éventuelle reconnaissance.
La restauration à proprement parler est réalisée par la méthode thanatopraxique qui a été vue précédemment. Le visage récupère ainsi un peu de volume et surtout une certaine consistance.
Le moulage est ensuite réalisé comme décrit précédemment avec 500g d’élastomère, un verre de poudre de silice et 25g de catalyseur. Le tirage du positif s’effectue ici à la résine.
La restitution en résine donne un résultat propre et fidèle. Sa photographie peut sans aucun problème être diffusée dans les médias et notamment pour ce cas précis, dans une émission de télévision.
Une réponse immédiate par un proche a été faite pendant le programme télévisuel.
L’identification absolue a ensuite été effectuée par les moyens habituels.

[Figure 124]  CORPS DECOMPOSE



[Figure 125]  RESULTAT APRES MOULAGE DE LA RESTAURATION FACIALE

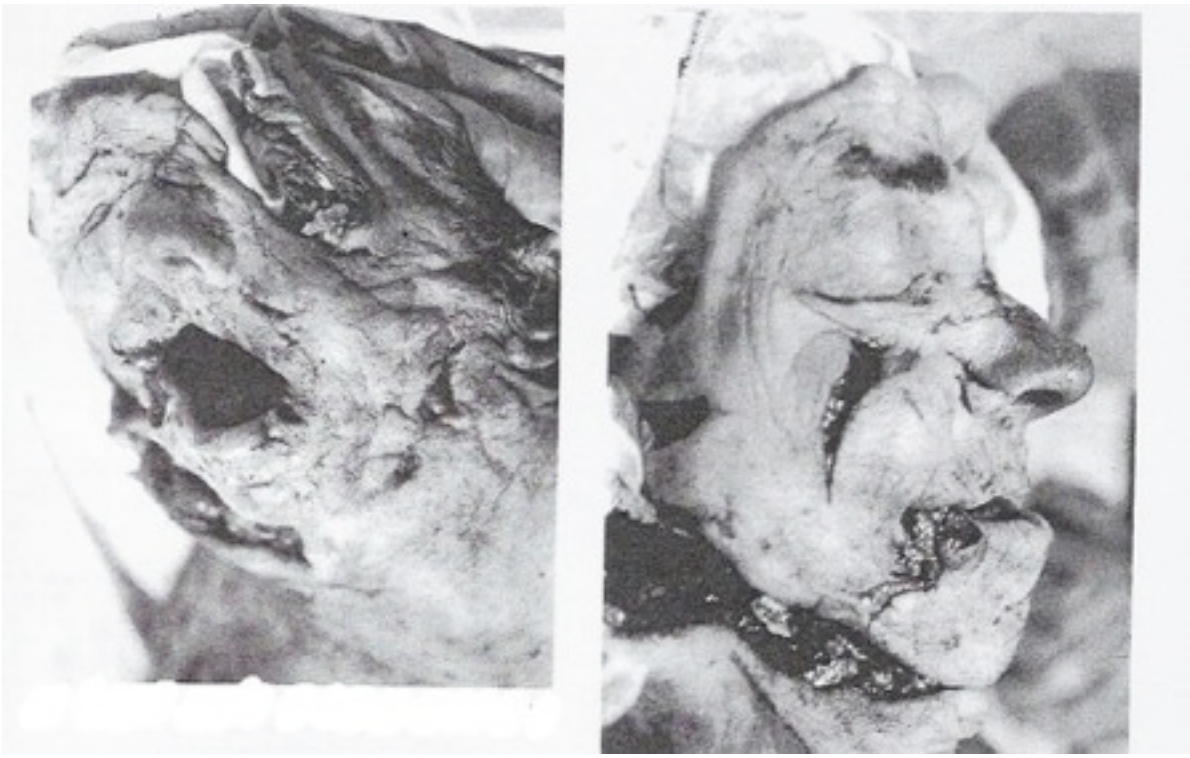


[Figure 126]  VISAGE REEL DE LA VICTIME

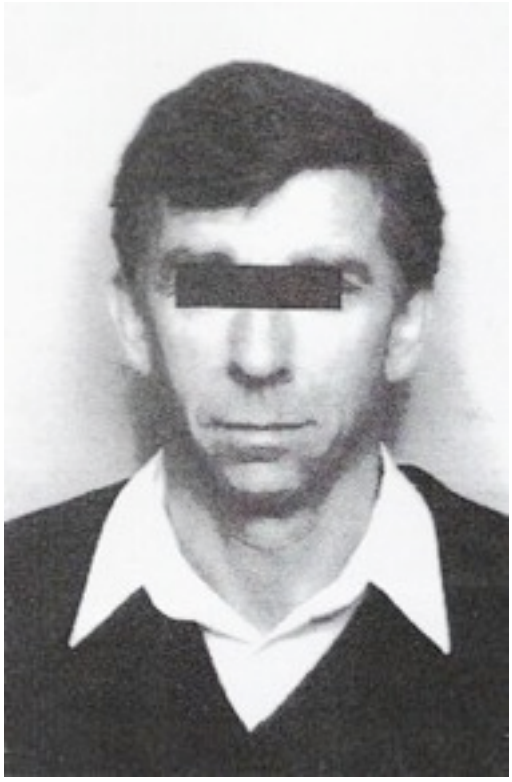
- Corps traumatisé (1996)

Dans ce cas, le corps et donc le visage sont extrêmement abîmés: la matrice osseuse a quasiment disparu excepté un segment de mandibule.
La restauration a donc fait appel à la mise en place d'un crâne de substitution pour ensuite appliquer les techniques chirurgicales muqueuses et cutanées de restauration faciale.
Le visage après restauration ne retrouve qu'une forme approximative.
Le moulage dans ce cas a été un échec (même s'il a abouti à une reconnaissance par un proche). En effet, il y a eu un affaissement au moment de l'application du matériau d'empreinte car les tissus n'étaient pas assez résistants.
Le résultat est donc considéré comme moyen donnant un aspect très approximatif du visage et surtout donnant un aspect de statut pondéral élevé alors que l'autopsie montre un sujet gracile.
La victime fut cependant identifiée en quelques jours.

[Figure 127] FACE TRAUMATISEE TRES ENDOMMAGEE



[Figure 128] ETAPES DE RESTAURATION FACIALE PAR CHIRURGIE
A gauche = replacement des lambeaux cutanés
A droite = résultat de la restauration



[Figure 129] VISAGE REEL DE LA VICTIME

La restauration faciale ne bénéficie que de peu de publications dans la littérature. C'est en effet une méthode nécessitant le concours de nombreux spécialistes (en thanatopraxie, en chirurgie, pour la restitution des résultats...) qui rend sa réalisation délicate.
Pourtant, il s'agit d'une méthode très prometteuse et notamment grâce aux techniques de moulage, qui donne de bons résultats en terme de reconnaissance comme le prouve les cas présentés.
Mais il ne faut pas oublier que la restauration faciale reste une méthode d'identification reconstructive qui ne permet pas d'obtenir une identification positive absolue.
Une fois la reconnaissance par un proche obtenue, elle doit toujours être confirmée ou infirmée par une méthode comparative.

### 7.3. Reconstruction faciale bidimensionnelle informatisée

L'étude du crâne du sujet montre qu'il s'agit d'un homme Caucasoïde d'environ 40 ans.
L'étude de la région buccale montre:

- Une occlusion de classe I d'Angle avec open-bite: ceci implique une bouche large et des lèvres épaisses
- Un menton proéminent
- Une fosse canine profonde: ceci implique des plis nasogéniens prononcés
- Des canines gauches supérieure et inférieure absente: le sillon nasolabial sera prononcé et les commissures labiales affaissées

L'étude générale du profil montre une région glabellaire fortement développée et une angulation importante des os propres du nez, ce qui entraîne un passage fortement marqué de la région frontale à la région nasale.
L'étude générale du crâne de face montre:

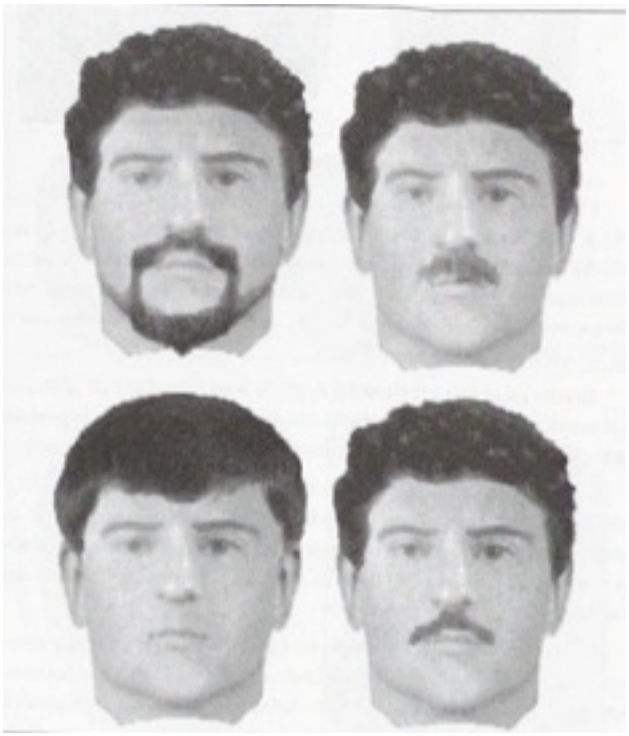
- Une voûte crânienne haute et large
- Une ouverture nasale étroite
- Un angle goniaque de 117° et un processus coronoïde haut: le visage de la victime est large et de forme ovale

L'étude de la région nasale montre:

- Des os propres du nez avec un dos concave et des bords aigus: le nez devait sûrement être retroussé
- Une épine nasale large et courte: la pointe du nez devait être large

L'étude de la région oculaire montre que le bord extérieur des orbites est épais et incliné vers l'arrière: les paupières devaient être fortement plissées dans cette zone.
L'étude de la région auriculaire montre une crête supramastoïdale bien développée: les oreilles seront donc reconstruites en protrusion supérieure.

Les points anthropologiques sont placés sur le crâne et les marqueurs d'épaisseur tissulaire sont pris pour un individu mâle Caucasoïde de 40 ans avec une corpulence moyennement forte.
La reconstruction est réalisée selon les étapes décrites précédemment.
Une fois effectuée, différents «habillages» sont réalisés (coupes de cheveux, moustache, barbe).



[Figure 130] EXEMPLES D'HABILLAGES ESTHETIQUES

[Figure 131] COMPARAISON VISAGE RECONSTRUIT ET VISAGE REEL

La comparaison de la reconstruction faciale avec la photographie ante-mortem de la victime montre une bonne concordance de la forme générale du visage avec un respect des asymétries du visage et un bon positionnement des différents éléments à la bonne taille.
Les différences qui peuvent exister viennent en grande partie de l'absence de points de contrôle précis dans cette région.

### 7.4. Reconstruction faciale tridimensionnelle

#### 7.4.1. Manuelle

L'application de la reconstruction faciale en identification médico-légale nécessite que cette technique soit reconnue et donc évaluée dans son exactitude. Il existe **deux manières d'évaluer les visages reconstruits: une manière qualitative qui se base sur la ressemblance du visage produit avec le visage réel et une manière quantitative qui se base sur des données plus scientifiques**.

- Etudes qualitatives

Gerasimov (1939) fut le premier à vouloir évaluer la précision de ses reconstructions. Il le fit avec la reconstruction faciale de Nina Z., une jeune femme de 32 ans.
En étudiant son crâne, il remarqua une fossette entre la région frontale et génienne droites qu'il interpréta comme la traduction d'une paralysie faciale droite. Il appliqua donc cette observation lors de reconstruction et notamment en réalisant une paupière tombante sur l'oeil droit.
La reconstruction a été acceptée comme exacte par le mari de cette femme et testée par une superposition photographique et une analyse odontologique. L'identification positive absolue a conduit à cette jeune femme.

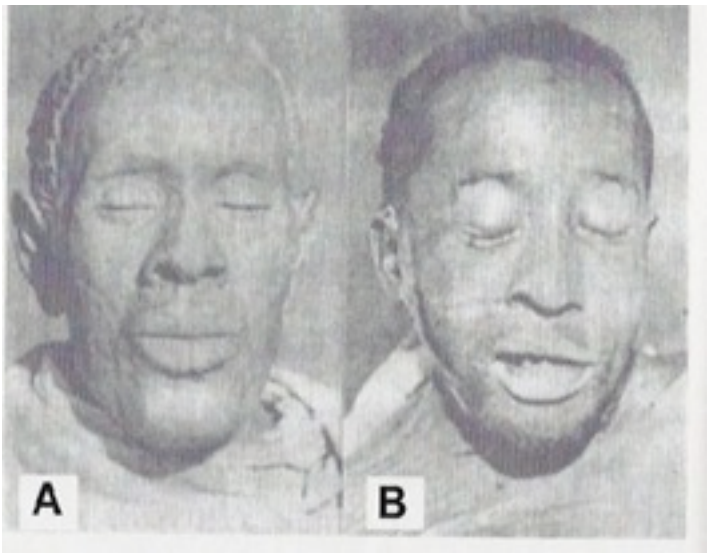
[Figure 132] RECONSTRUCTION FACIALE DE NINA Z. PAR GERASIMOV

De nombreux compliments ont été adressés à Gerasimov mais il affirma que le succès était du à la méthode et non à l'opérateur puisque ses étudiants produisaient de très bonnes reconstructions faciale sur le plan de la similitude avec le visage réel.
Haglund et Reay (1991) ont tenté une évaluation de la reconstruction faciale sur les victimes du tueur en série de Green River. 24 reconstructions ont été réalisées par 9 «forensic artists»

différents ayant pour information une estimation de l'âge, du sexe, du groupe biologique et de la date de la mort. Ces artistes ont utilisé des techniques tridimensionnelles manuelles.
Les informations comme la couleur ou la coupe de cheveux, la couleur des yeux ont été fournies si elles étaient connues.
Les résultats ont montré que **la reconstruction à partir d'un même crâne variait énormément d'un opérateur à l'autre** et que la ressemblance avec le visage réel des victimes variait aussi beaucoup. Aucune des reconstructions obtenues n'ont permis d'obtenir des pistes d'identification. Pourtant, certaines reconstructions ont été considérées comme très ressemblantes. Mais ces techniques de reconstruction ont tout de même été jugées utiles en identification.

- Etudes quantitatives

Elles ont pour but d'**évaluer la reconstruction faciale en utilisant des notions d'anthropométrie**.
Krogman (1946), un anthropologue américain, demanda à Mac Cue, un artiste américain, de reconstruire le visage d'un homme noir américain de 40 ans qu'il avait photographié avant autopsie et sur lequel il avait effectué les mesures d'épaisseur tissulaire. Mc Cue effectua donc la reconstruction avec les données d'épaisseur tissulaires correspondant aux caractéristiques de la victime. La reconstruction fut comparée à la photographie du visage de la victime et fut considérée comme semblable. Elle fut également comparée aux mesures tissulaires du cadavre et Krogman arriva à la conclusion que cette reconstruction était une réussite malgré quelques erreurs dues à des lacunes en anatomie de Mc Cue.




[Figure 133] RECONSTRUCTION FACIALE DE KROGMAN ET MAC CUE (A) ET VISAGE REEL DE LA VICTIME

D’autres études ont tenté d’évaluer l’exactitude de la reconstruction faciale en mêlant critères qualitatifs et quantitatifs . C’est le cas d’Helmer et collaborateurs (1993).
Helmer demanda à deux opérateurs de reconstruire le visage de 12 crânes d’âge, de sexe, de groupes biologiques et de statuts pondéraux connus.
Il obtint les résultats suivants:

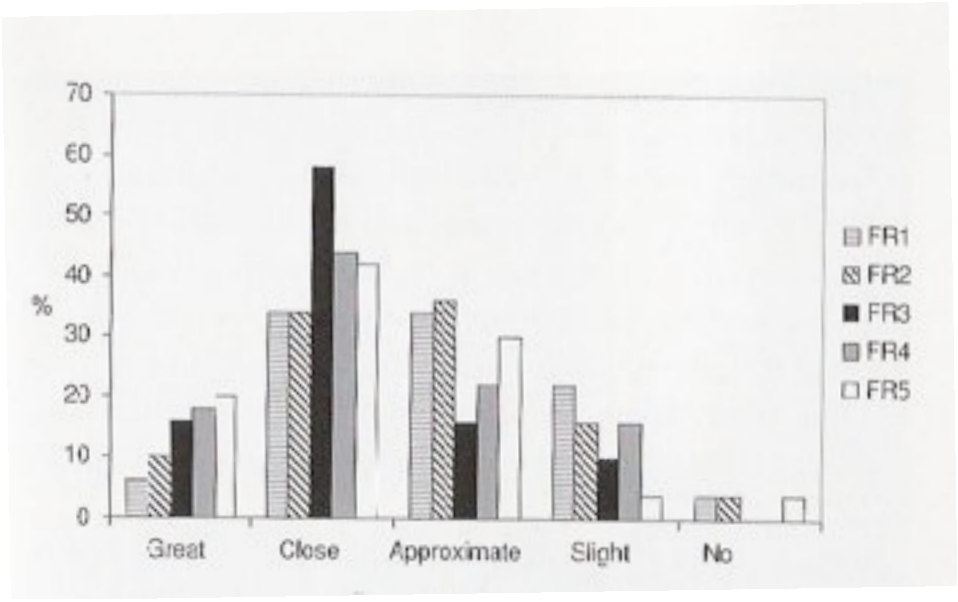
| | |
|---|---|
| Ressemblance approximative entre les deux travaux | 50% |
| Ressemblance proche entre les deux travaux | 33% |
| Ressemblance proche entre reconstruction et visage réel | 38% |
| Ressemblance approximative entre reconstruction et visage réel | 17% |
| Ressemblance mince entre reconstruction et visage réel | 42% |

Helmer conclut qu’une grande expérience artistique de l’opérateur n’était pas nécessaire, et que le caractère trop artistique de la reconstruction pouvait lui nuire.

Wilkinson et Whittaker (2002) ont étudié la fiabilité de la ressemblance pour évaluer la reconstruction faciale.
Wilkinson réalisa 5 reconstructions et ensuite un panel de photographies de 10 personnes du même sexe, de la même origine ethnique et du même âge que les victimes, en incluant les 5 victimes.
50 volontaires ont été sélectionnés pour choisir le visage qui correspondait le mieux à chaque reconstruction et ensuite de donner une évaluation à chaque reconstruction d’après la photo de la victime. Cette évaluation comporte 5 intitulés:

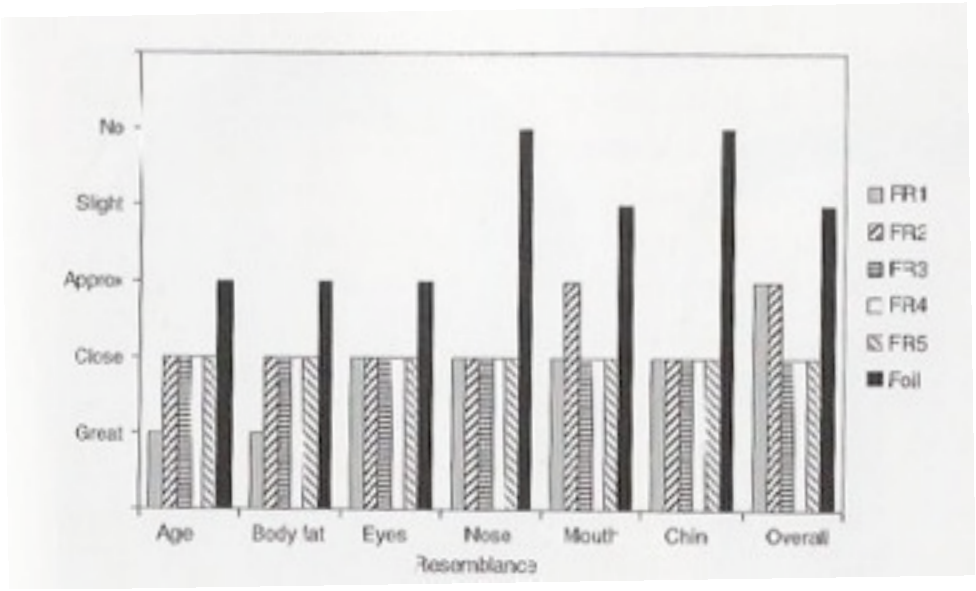
- Grande ressemblance
- Ressemblance proche
- Ressemblance moyenne
- Ressemblance légère
- Pas de ressemblance

Les résultats sont les suivants:




[Figure 134] TAUX DE RESSEMBLANCE POUR LES RECONSTRUCTIONS FACIALES (FR)

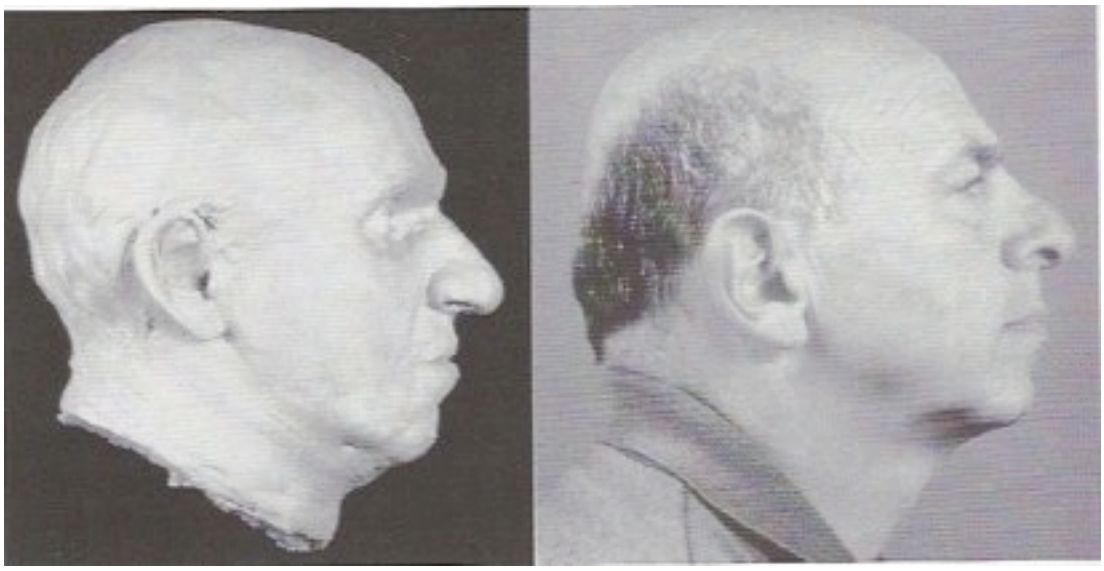
Wilkinson et Whittaker demandent également de comparer les 5 reconstructions faciales entre elles en incluant une reconstruction faciale d'un individu n'étant pas dans le panel de départ. Les comparaisons portent sur l'âge, la corpulence, la région oculaire, la région nasale, la région buccale, la région mentonnière et la globalité du visage.
Les résultats sont les suivants:




[Figure 135] COMPARAISON DES RECONSTRUCTIONS FACIALES (FR) SELON CERTAINS CRITERES

Wilkinson et Whittaker concluent donc que les taux de ressemblance étaient une bonne méthode d'évaluation de la reconstruction faciale.
Le problème de cette étude est qu'il persiste une subjectivité dans la décision de ressemblance et que des observateurs différents ont des réponses différentes pour les mêmes travaux. De plus, l'observateur est ici perturbé par le fait que des visages avec les mêmes caractéristiques sont présentés.

Neave (1997) a essayé d'éviter les problèmes associés à une comparaison de photos en reconstruisant le visage de quelqu'un de vivant.
Avec le développement des procédés médicaux, il est maintenant possible de scanner la tête d'un individu et de produire une copie de son crâne. Le problème de cette solution est l'irradiation reçue par le patient car de nombreuses coupes sont nécessaires pour copier un crâne.
Neave reçut une copie d'un crâne avec pour seules informations: homme, européen, partiellement chauve et retraité.
La reconstruction fut suffisamment ressemblante pour que Neave reconnaisse le volontaire dans une salle de 20 personnes.



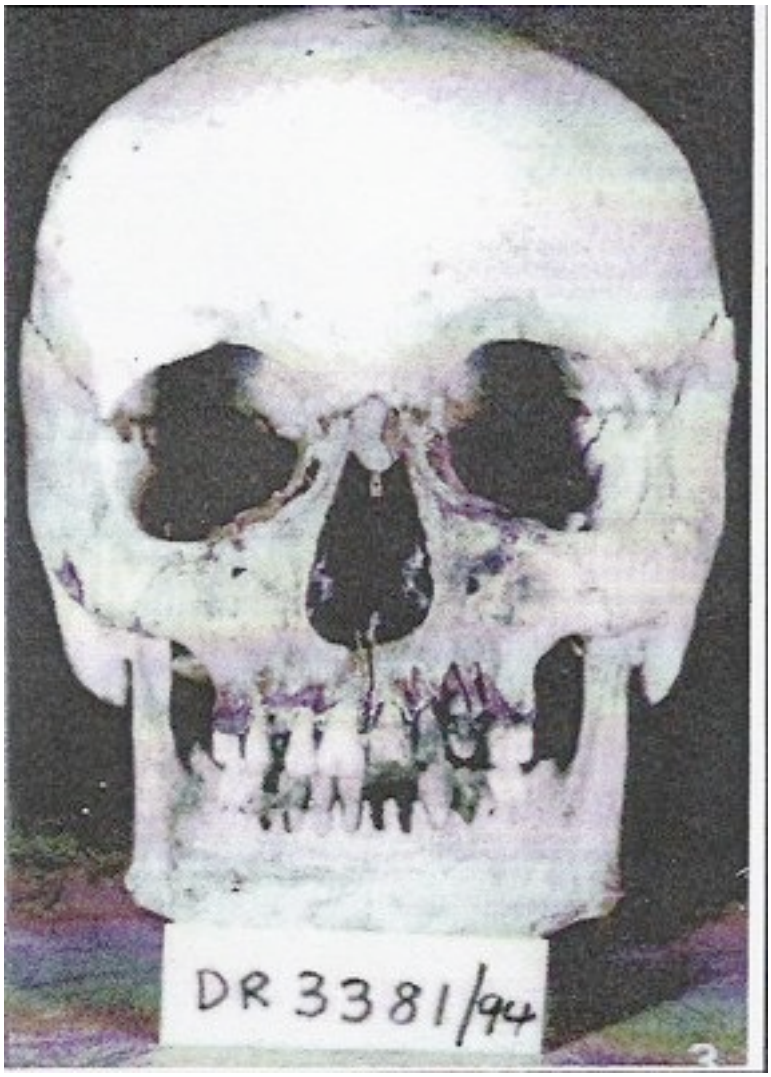
[Figure 136] COMPARAISON DE LA RECONSTRUCTION FACIALE DE NEAVE (A GAUCHE) ET DU VISAGE REEL DU SUJET (A DROITE)

En conclusion, les différents résultats montrent qu'il est possible de recréer un visage suffisamment proche de la réalité à partir d'un crâne pour qu'un proche puisse le reconnaître et ainsi enclencher les étapes d'identification positive.
Ils montrent également que l'opérateur de ces reconstructions doit être certes un minimum expérimenté, mais surtout avoir de solides connaissances en anatomie, anthropologie, physiologie et pathologie.

- Un exemple de reconstruction tridimensionnelle manuelle

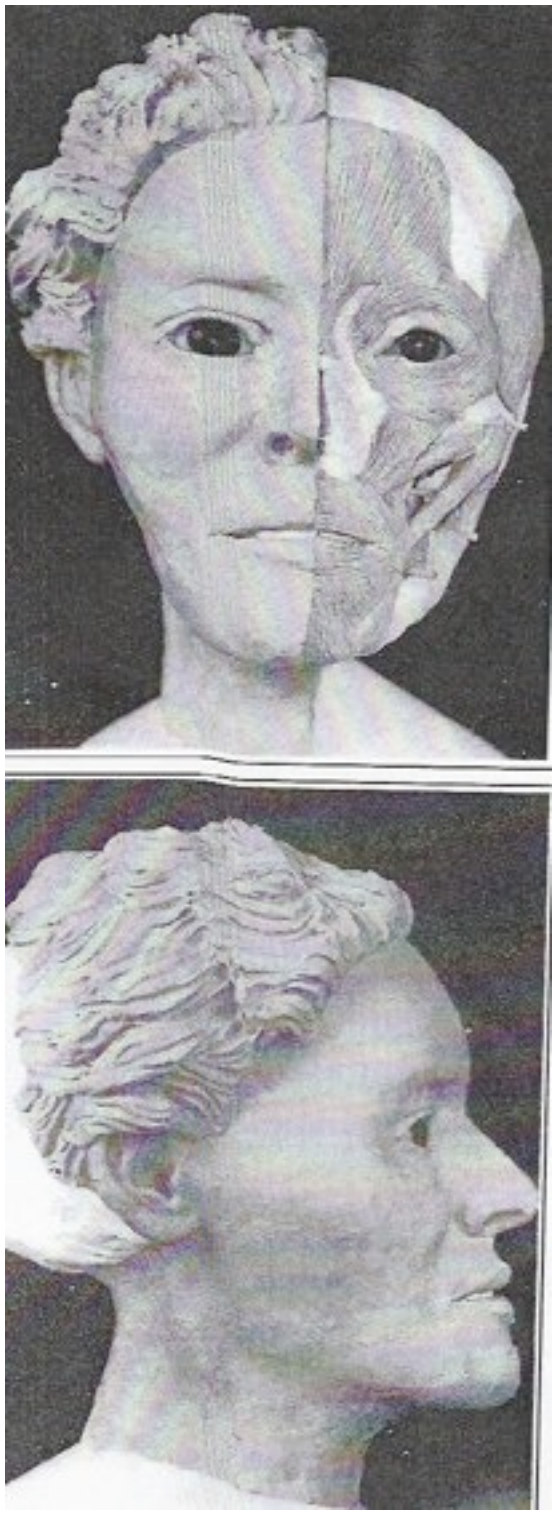
Cet exemple, rapporté par V.M. Phillips, S. Rosendorff et H.J. Scholtz, concerne la victime d'un suicide.
En octobre 1994, les restes osseux d'une jeune femme caucasoïde sont retrouvés dans les reliefs montagneux au Cap (Afrique du Sud). A proximité, une montre bracelet, un pendentif en dent de requin et un sac en cuir contenant une bouteille d'eau et deux tablettes vides de barbituriques sont retrouvés. Le nombre de comprimés manquant dans les tablettes correspondent à une dose létale.
En étendant les recherches, les enquêteurs découvrent que la description de la victime correspond à une jeune femme disparue dans la région en décembre 1988. Cette jeune femme était traitée pour dépression. Le corps se trouvait dans une zone où poussait des roseaux ce qui explique la difficulté à retrouver le corps.
Les enquêteurs ont donc contacté les parents de la jeune femme disparue à qui ils ont montré la montre et le sac retrouvés près des restes humains. Les parents ont reconnu les affaires de leur fille.
La piste d'identité était donc trouvée. Il fallait juste réaliser l'identification positive de la victime. Les enquêteurs procèdent donc à l'examen dentaire. De nombreuses dents ont été perdues post-mortem, mais ils purent constater la présence de 65 et 85 restaurées à l'amalgame. Malheureusement, le dossier dentaire de la jeune femme disparue, réalisé lors de l'enquête initiale 6 ans auparavant, a été perdu. Aucune comparaison n'est donc possible.
La Cour Sud-Africaine ordonna donc une reconstruction faciale pour appuyer l'identification des objets de la victime par ses parents. Les opérateurs de cette reconstruction faciale n'ont pas vu de photographies de la victime ante-mortem.

Phillips constata que la mandibule présentait un angle goniaque très marqué qui entraîne une forme inférieure du visage carrée.

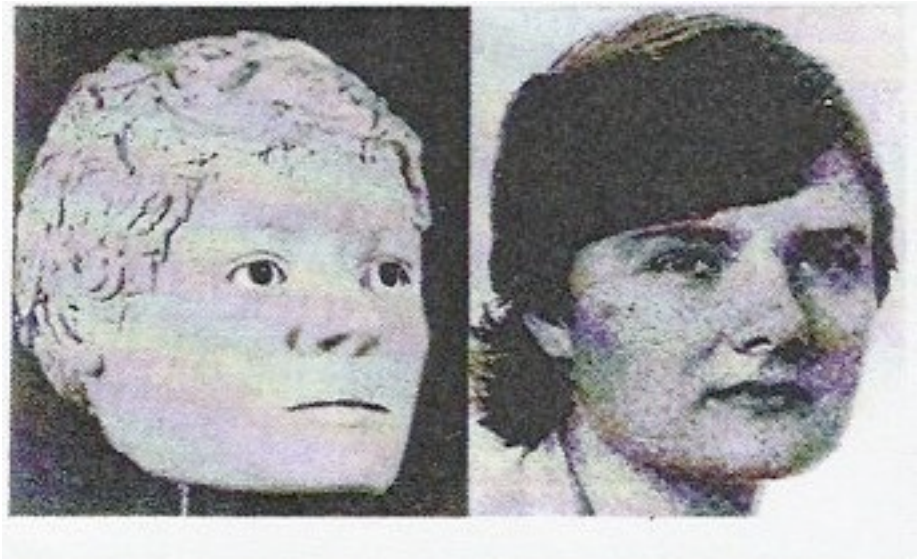



[Figure 137] CRANE ET MANDIBULE ASSEMBLES DE LA VICTIME

Le crâne fut analysé de façon métrique et descriptive pour évaluer l'âge, le sexe, l'origine ethnique et les caractéristiques du crâne. Grâce aux dents restantes, il a été possible de donner un âge approximatif à la victime. La mandibule fut replacée dans l'articulation temporomandibulaire et une radiographie latérale du crâne fut réalisée.
Dans un premier temps, une reconstruction bidimensionnelle de profil par méthode crâniographique latérale de George fut réalisée pour obtenir plus de renseignements sur le visage de la victime.
Une fois cette reconstruction effectuée et les informations réunies, la mandibule est fixée au crâne par cire de modelage dans la bonne occlusion.
Une empreinte du crâne est ainsi réalisée en utilisant un silicone et un modèle en plâtre est coulé à partir de cette dernière.
Sur ce modèle, les points anthropologiques sont marqués et des trous y sont percés afin de placer les marqueurs tissulaires correspondant aux caractéristiques de la victime. Les muscles masticateurs et peauciers de la tête et du cou sont ensuite placés grâce à de la cire de modelage selon la technique décrite précédemment.



[Figure 138] RECONSTRUCTION FACIALE AVEC ET SANS COUCHE CUTANEE EN VUE FRONTALE (EN HAUT) ET LATERALE (EN BAS)



[Figure 139] COMPARAISON RECONSTRUCTION FACIALE (A GAUCHE) ET VISAGE REEL (A DROITE)

La reconstruction fut montré à la mère de la jeune femme disparu qui conclut que le visage produit n'était pas parfaitement semblable au visage réel de sa fille mais qu'il était tout de même ressemblant. La mère ajouta que la reconstruction faciale produite était le portrait exact de la nièce de la victime, ce qui montre le respect de traits familiaux dans ce travail.

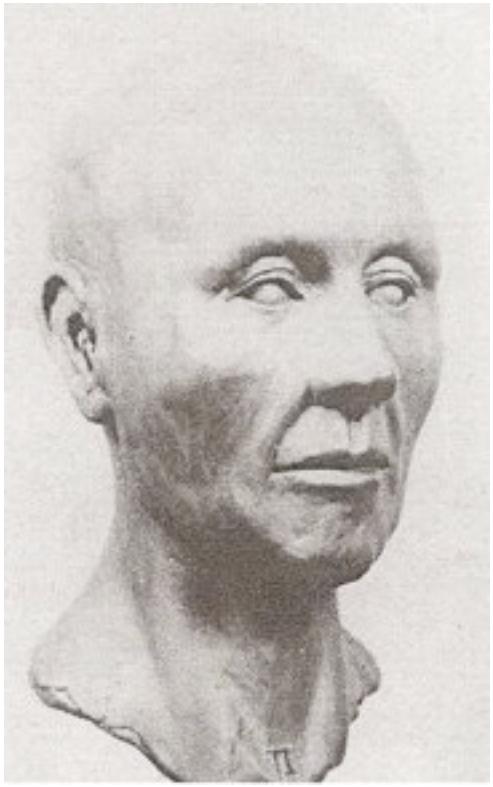
En conclusion, Phillips déclara que la reconstruction faciale manuelle ne nécessite pas uniquement un talent artistique, mais également des connaissances anthropologiques et anatomiques. Les avantages de sa méthode combinée (bi et tri-dimensionnelle) sont un coût moindre associé au concours d'un artiste qui permet d'obtenir un visage plus humanisé. Même si cette intervention rajoute de la subjectivité au résultat, elle reste un atout car elle permet une reconnaissance plus aisée par les proches.
Cet exemple est de bonne augure puisque le travail produit a entraîné une reconnaissance de la victime par les parents suivie d'une identification positive absolue par la police.

### 7.4.2. Informatisée

Vanezis et ses collaborateurs (1989) appliqua la méthode de reconstruction faciale informatisée par morphométrie à un crâne dont la photographie ante-mortem était disponible. Il compara le résultat avec l'application de la méthode manuelle tridimensionnelle anatomique.
Grâce à un moulage du crâne à reconstruire, la reconstruction faciale manuelle tridimensionnelle anatomique est réalisée selon la méthode explicitée précédemment.

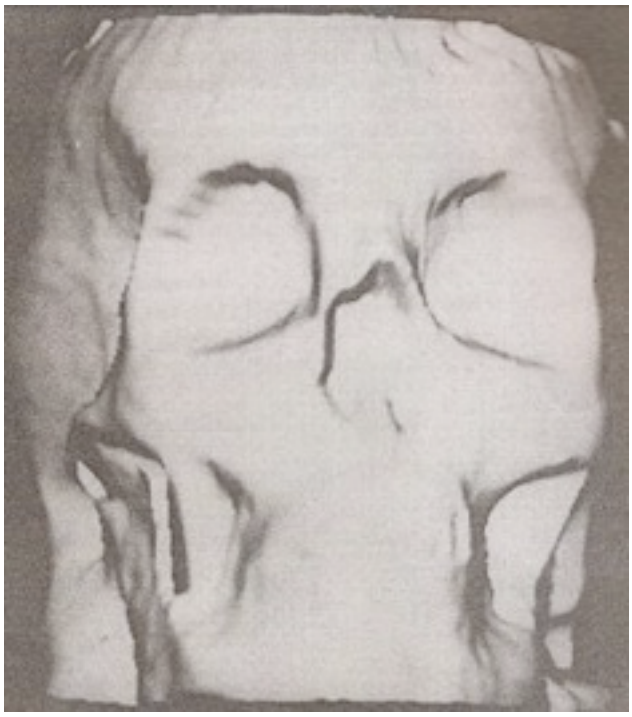
[Figure 140] MOULAGE DU CRANE AVEC MARQUEURS TISSULAIRES

[Figure 141] RECONSTRUCTION MUSCULAIRE



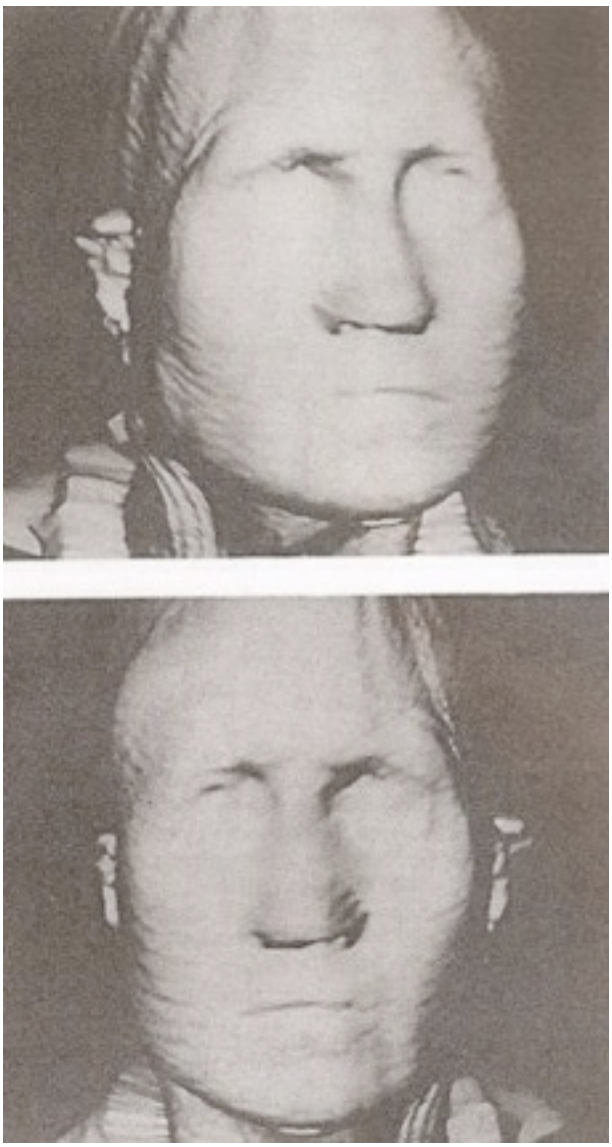
[Figure 142] RECONSTRUCTION FACIALE MANUELLE COMPLETE

Le crâne est ensuite positionné et digitalisé par un système de scanner.



[Figure 143] CRANE DIGITALISE

Les points anthropologiques de référence sont ensuite marqués ainsi que les épaisseurs tissulaires correspondantes.
Un visage possédant les mêmes caractéristiques anthropologiques (âge, sexe, origine ethnique) que le crâne étudié est choisi dans une base de données puis transformé pour s'adapter au crâne et aux marqueurs tissulaires.
Cette manoeuvre permet d'obtenir un visage de même forme que le visage réel. Il faut ensuite ajouter les différents éléments (comme les yeux, les cheveux, les sourcils...) pour rendre plus humanisé le résultat. Mais ces ajouts sont à faire avec précaution, car ils peuvent biaiser la reconstruction et donc empêcher une reconnaissance par les proches.
Les résultats sont ensuite comparés avec la photographie ante-mortem de la victime.



[Figure 144] MODELE DEFORME INFORMATISE

[Figure 145] PHOTOGRAPHIE DU VISAGE REEL DE LA VICTIME

La technique manuelle, en dépit de ses limites naturelles, donne de bons résultats et permet une bonne adaptation au crâne et aux caractères anthropologiques de la victime. Elle ne requiert pas l'utilisation de matériaux lourds et complexes (même si elle nécessite l'intervention d'un artiste médico-légal). De plus, elle peut être appliquée en cas de crâne endommagé ou incomplet grâce à un «remodelage osseux» préalable décrit précédemment.
**Son inconvénient majeur est qu'elle peut prendre de deux jours à deux semaines. Une fois réalisée, elle ne peut être modifiée en cas d'informations supplémentaires**.

L'avantage de la technique informatisée est qu'en quelques minutes, il est possible d'incorporer à la reconstruction de nouveaux éléments. Il est également possible de produire différents visages avec des détails différents comme le port ou non de lunettes, différentes coupes et couleurs de cheveux, différentes formes de sourcils, port ou non d'une barbe ou d'une moustache. Ceci augmente la chance d'obtenir une reconnaissance par les proches même si les visages proposés ne doivent pas être trop nombreux pour ne pas semer de confusion.
Cette technique informatisée trouve également des applications en art ou en archéologie même si elle est principalement utilisée en médecine légale.
De nombreux progrès peuvent néanmoins encore être fait comme de meilleures données sur les relations entre tissus mous et tissus durs ou sur les différents éléments du visage qui sont en cours d'étude.
Les deux méthodes ne peuvent donc être départagées, chacune possédant des avantages et des inconvénients: il faut donc choisir la bonne méthode pour le bon cas en fonction de ses particularités.

# CONCLUSION

L'histoire de la reconstruction faciale montre qu'aux origines, les préoccupations des auteurs étaient le plus souvent sociales ou historiques même si le but d'identification était le même.

Ainsi, dans un premier temps, seuls les anthropologues et les historiens se sont penchés sur la question. L'évolution de l'anthropologie impose un caractère craniométrique à la reconstruction faciale.

Les médecins n'arrivèrent que tardivement sur la scène de la reconstruction. Les anatomistes et embryologistes tenaient au départ une place importante. Ce n'est qu'avec le développement des techniques radiographiques que l'on vit apparaître l'influence des radiologues, des orthodontistes et la préoccupation d'une réponse à la question judiciaire: «qui est cette victime ?».

L'expérience montre que l'association des compétences permet d'éviter une interprétation subjective donnant place à des erreurs. Elle permet également de se rappeler que la reconstruction faciale reste **une méthode reconstructive ne permettant pas une identification absolue**.

Elle doit donc être suivie de techniques comparatives. Elles correspondent à la comparaison des éléments ante-mortem d'une personne disparue avec les éléments post-mortem de la victime. Ces éléments de comparaison sont:

- Les antécédents médicaux et chirurgicaux: anomalies anatomiques (par exemple cyphose, scoliose, inégalité des membres inférieurs, phocomélie, dysmorphies), séquelles traumatiques (fractures, amputation, matériel d'ostéosynthèse) autres séquelles chirurgicales (ostéotomies, trépanations, prothèses diverses) et autres corps étrangers
- les caractéristiques morphologiques
- les antécédents professionnels et particularités qui en découlent
- les informations dentaires
- les vêtements, bijoux et objets divers pouvant être portés par la personne disparue

Même avec la rareté des validations scientifique, il est possible de dire que les techniques de reconstruction faciale permettent de proposer une identité à la victime, qui devra être confirmée ou infirmée.

# ANNEXES

**Epaisseurs tissulaires moyennes calculées sur un échantillon d'Américains négroïdes de sexe masculin; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981)**

| | Slender | Normal | Stout |
|---|---|---|---|
| **Midline** | | | |
| Supraglabella | 5,37 +/- 0,31 | 6,15 +/- 0,23 | 7,50 +/- 1,20 |
| Glabella | 3,89 +/- 0,30 | 4,93 +/- 0,21 | 5,00 +/- 1,10 |
| Nasion | 5,33 +/- 0,36 | 5,78 +/- 0,26 | 5,25 +/- 1,36 |
| End of nasals | 3,16 +/- 0,23 | 3,75 +/- 0,16 | 3,25 +/- 0,86 |
| Mid Philtrum | 11,85 +/- 0,60 | 12,01 +/- 0,42 | 11,75 +/- 2,20 |
| Upper Lip Margin | 12,46 +/- 0,75 | 14,05 +/- 0,53 | 12,50 +/- 2,70 |
| Lower Lip Margin | 13,87 +/- 0,82 | 15,03 +/- 0,60 | 15,50 +/- 3,08 |
| Chin-Lip fold | 11,83 +/- 0,56 | 11,36 +/- 0,40 | 13,00 +/- 2,10 |
| Mental eminence | 11,21 +/- 0,63 | 11,50 +/- 0,45 | 15,25 +/- 2,37 |
| Beneath chin | 7,00 +/- 0,48 | 7,97 +/- 0,35 | 9,50 +/- 1,81 |
| **Bilateral** | | | |
| L. Supraorbital | 7,66 +/- 0,39 | 8,34 +/- 0,28 | 12,00 +/- 1,48 |
| R. Supraorbital | 7,92 +/- 0,38 | 8,35 +/- 0,27 | 11,50 +/- 1,43 |
| L. Suborbital | 5,66 +/- 0,48 | 7,34 +/- 0,34 | 9,75 +/- 1,80 |
| R. Suborbital | 5,94 +/- 0,50 | 7,31 +/- 0,36 | 8,75 +/- 1,87 |
| L. Lateral Orbit* | 10,87 +/- 0,79 | 12,76 +/- 0,57 | 20,00 +/- 2,75 |
| R. Lateral Orbit* | 10,28 +/- 0,84 | 12,83 +/- 0,61 | 19,75 +/- 3,17 |
| L Zygo** | 6,87 +/- 0,57 | 7,91 +/- 0,41 | 14,50 +/- 2,13 |
| R. Zygo** | 6,71 +/- 0,64 | 7,41 +/- 0,46 | 13,00 +/- 2,39 |
| L. Gonion | 11,66 +/- 1,00 | 11,50 +/- 0,74 | 24,00 +/- 3,85 |
| R. Gonion | 11,48 +/- 1,00 | 11,69 +/- 0,75 | 24,00 +/- 3,90 |
| L. Supra Molar2 | 17,83 +/- 1,56 | 19,82 +/- 1,12 | 24,00 +/- 5,84 |
| R. Supra Molar2 | 17,33 +/- 1,58 | 19,28 +/- 1,08 | 24,00 +/- 5,61 |
| L. Frontal Eminence | 3,58 +/- 0,27 | 4,92 +/- 0,19 | 6,00 +/- 1,02 |
| R Frontal Eminence | 3,44 +/- 0,29 | 5,01 +/- 0,21 | 5,25 +/- 1,11 |
| L. Inferior Malar | 13,89 +/- 0,84 | 15,67 +/- 0,60 | 17,00 +/- 3,16 |
| R. Inferior Malar | 14,35 +/- 0,97 | 16,23 +/- 0,70 | 18,00 +/- 3,63 |
| L. Supraglenoid | 9,73 +/-0,89 | 9,27 +/- 0,64 | 16,25 +/- 3,35 |
| R. Supraglenoid | 9,21+/- 0,98 | 9,75 +/- 0,71 | 18,75 +/- 3,69 |
| L. Ramus*** | 17,19 +/- 1,23 | 17,85+/- 0,88 | 30,00 +/- 4,60 |
| R. Ramus*** | 16,41 +/- 1,15 | 17,04 +/- 0,83 | 30,00 +/- 4,32 |
| L. Submolar2 | 12,39 +/- 1,19 | 15,01+/- 0,85 | 22,75 +/- 4,45 |
| R. Submolar2 | 6,83 +/- 2,57 | 15,49 +/- 0,54 | 20,09 +/- 1,58 |

L : left ; R : right
* Lateral orbit of inferior zygomatic
** Zygomatic arch halfway
*** Occlusal line of ascending ramus

**Epaisseurs tissulaires moyennes calculées sur un échantillon d'Américains négroïdes de sexe féminin; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981)**

| | Slender | Normal | Stout |
|---|---|---|---|
| Midline | | | |
| Supraglabella | 4,85 +/- 0,50 | 4,45 +/- 0,35 | 3,50 +/- 0,80 |
| Glabella | 6,10 +/- 0,53 | 5,92 +/- 0,32 | 5,87 +/- 0,84 |
| Nasion | 5,35 +/- 0,61 | 5,30 +/- 0,43 | 4,62 +/- 0,96 |
| End of nasals | 3,20 +/- 0,38 | 3,65 +/- 0,27 | 3,12 +/- 0,61 |
| Mid Philtrum | 10,10 +/- 1,00 | 11,32 +/- 0,70 | 11,87 +/- 1,58 |
| Bilateral | | | |
| L. Supraorbital | 7,20 +/- 0,66 | 8,27 +/- 0,46 | 8,75 +/- 1,02 |
| R. Supraorbital | 7,50 +/- 0,64 | 7,95 +/- 0,45 | 8,37 +/- 1,02 |
| L. Suborbital | 6,65 +/- 0,81 | 8,50 +/- 0,57 | 9,37 +/- 1,28 |
| R. Suborbital | 6,30 +/- 0,83 | 8,02 +/- 0,59 | 8,87 +/- 1,32 |
| L. Lateral Orbit* | 12,60 +/- 1,32 | 13,62 +/- 0,93 | 14,00 +/- 2,10 |
| R. Lateral Orbit* | 11,20 +/- 1,42 | 12,57 +/- 1,00 | 11,75 +/- 2,25 |
| L Zygo** | 8,65 +/- 0,95 | 9,72 +/- 0,67 | 4,75 +/- 1,51 |
| R. Zygo** | 7,40 +/- 1,00 | 9,22 +/- 0,75 | 4,50 +/- 1,70 |
| L. Gonion | 11,15 +/- 1,72 | 13,70 +/- 1,22 | 18,25 +/- 2,72 |
| R. Gonion | 10,75 +/- 1,76 | 13,42 +/- 1,22 | 16,87 +/- 2,72 |
| L. Supra Molar2 | 20,00 +/- 2,61 | 18,65 +/- 1,85 | 24,00 +/- 4,20 |
| R. Supra Molar2 | 21,20 +/- 2,51 | 17,65 +/- 1,77 | 23,00 +/- 3,98 |
| L. Frontal Eminence | 4,65 +/- 0,45 | 3,92 +/- 0,32 | 5,12 +/- 0,72 |
| R Frontal Eminence | 4,50 +/- 0,50 | 3,95 +/- 0,35 | 4,50 +/- 0,79 |
| L. Inferior Malar | 14,75 +/- 1,41 | 16,52 +/- 1,00 | 18,37 +/- 2,25 |
| R. Inferior Malar | 14,35 +/-1,63 | 17,20 +/- 1,15 | 19,12 +/- 2,58 |
| L. Supraglenoid | 10,25 +/- 1,50 | 11,37 +/-1,00 | 7,87 +/- 2,37 |
| R. Supraglenoid | 9,05 +/- 1,65 | 11,55 +/- 1,16 | 9,37 +/- 2,61 |
| L. Ramus*** | 16,85+/- 2,06 | 19,32 +/- 1,45 | 20,37 +/- 3,26 |
| R. Ramus*** | 18,40 +/- 1,95 | 19,02 +/- 1,32 | 19,75 +/- 3,10 |
| L. Submolar2 | 13,30 +/- 2,06 | 16,92 +/- 1,45 | 21,25 +/- 3,26 |
| R. Submolar2 | 15,15 +/- 2,00 | 17,17 +/- 1,41 | 18,87 +/- 3,16 |

L : left ; R : right

* Lateral orbit of inferior zygomatic

** Zygomatic arch halfway

*** Occlusal line of ascending ramus

ANNEXE 2

**Epaisseurs tissulaires moyennes calculées sur un échantillon d'Américains mongoloïdes de sexe masculin; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981)**

| | Slender | Normal | Stout |
|---|---|---|---|
| Midline | | | |
| Supraglabella | 5,81 +/- 0,56 | 4,86 +/- 0,37 | 6,00 +/- 0,53 |
| Glabella | 5,87 +/- 0,59 | 5,83 +/- 0,40 | 7,40 +/- 0,42 |
| Nasion | 5,75 +/- 0,68 | 6,86 +/- 0,45 | 6,50 +/- 0,61 |
| End of nasals | 2,75 +/- 0,43 | 3,61 +/- 0,28 | 3,30 +/- 0,38 |
| Mid Philtrum | 7,62 +/- 1,11 | 9,63 +/- 0,74 | 9,20 +/- 1,00 |
| Upper Lip Margin | 8,37 +/- 1,40 | 9,83 +/- 0,93 | 9,20 +/- 1,25 |
| Lower Lip Margin | 9,25 +/- 1,54 | 11,02 +/- 1,02 | 8,85 +/- 1,38 |
| Chin-Lip fold | 8,50 +/- 1,05 | 11,50 +/- 0,70 | 9,70 +/- 0,95 |
| Mental eminence | 7,87 +/- 1,18 | 12,11 +/- 0,79 | 12,40 +/- 1,06 |
| Beneath chin | 5,18 +/- 0,90 | 8,00 +/- 0,60 | 7,90 +/- 0,81 |
| Bilateral | | | |
| L. Supraorbital | 7,18 +/- 0,74 | 9,13 +/- 0,49 | 8,30 +/- 0,66 |
| R. Supraorbital | 6,50 +/- 0,71 | 8,94 +/- 0,47 | 8,60 +/- 0,64 |
| L. Suborbital | 3,87+/- 0,90 | 7,55 +/- 0,60 | 7,75 +/- 0,81 |
| R. Suborbital | 3,81 +/- 0,93 | 7,77 +/- 0,62 | 7,60 +/- 0,83 |
| L. Lateral Orbit* | 7,87 +/- 1,47 | 12,80 +/- 0,98 | 11,35 +/- 1,32 |
| R. Lateral Orbit* | 8,31 +/- 1,58 | 12,55 +/- 1,05 | 12,25 +/- 1,42 |
| L Zygo** | 6,18 +/- 1,06 | 7,83 +/- 0,71 | 8,95 +/- 0,95 |
| R. Zygo** | 5,81 +/- 1,19 | 7,27 +/- 0,79 | 8,50 +/- 1,07 |
| L. Gonion | 7,68 +/- 1,52 | 13,16 +/- 1,28 | 12,30 +/- 1,72 |
| R. Gonion | 7,62 +/- 1,96 | 13,19 +/- 1,30 | 12,35 +/- 1,76 |
| L. Supra Molar2 | 14,06 +/- 2,92 | 21,94 +/- 1,94 | 19,30 +/- 2,61 |
| R. Supra Molar2 | 14,50 +/- 2,80 | 21,38 +/- 1,88 | 18,40 +/- 2,51 |
| L. Frontal Eminence | 4,75 +/- 0,51 | 4,22 +/- 0,34 | 4,80 +/- 0,45 |
| R Frontal Eminence | 5,00 +/- 0,55 | 4,05 +/- 0,37 | 4,50 +/- 0,50 |
| L. Inferior Malar | 10,31 +/- 1,58 | 13,86 +/- 1,05 | 15,35 +/- 1,42 |
| R. Inferior Malar | 9,68 +/- 1,81 | 13,94 +/- 1,21 | 16,30 +/- 1,63 |
| L. Supraglenoid | 5,93 +/- 1,67 | 8,44 +/- 1,11 | 7,95 +/- 1,50 |
| R. Supraglenoid | 5,81 +/- 1,84 | 8,38 +/- 1,23 | 7,70 +/- 1,65 |
| L. Ramus*** | 15,00 +/- 2,30 | 20,72 +/- 1,53 | 17,95 +/- 2,06 |
| R. Ramus*** | 15,87 +/- 2,16 | 20,80 +/- 1,44 | 18,50 +/- 1,94 |
| L. Submolar2 | 12,43 +/- 2,30 | 19,18 +/- 1,53 | 14,20 +/- 2,06 |
| R. Submolar2 | 12,50 +/- 2,23 | 19,41 +/- 1,48 | 15,15 +/- 2,00 |

L : left ; R : right
* Lateral orbit of inferior zygomatic
** Zygomatic arch halfway
*** Occlusal line of ascending ramus

**Epaisseurs tissulaires moyennes calculées sur un échantillon d'Américains mongoloïdes de sexe féminin; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981)**

| | Slender | Normal | Stout |
|---|---|---|---|
| **Midline** | | | |
| Supraglabella | 4,00 +/- 1,13 | 4,50 +/- 0,80 | 4,33 +/- 0,65 |
| Glabella | 4,75 +/- 1,19 | 4,50 +/- 0,84 | 4,58 +/- 0,68 |
| Nasion | 6,50 +/- 1,36 | 7,00 +/- 0,96 | 5,16 +/- 0,79 |
| End of nasals | 1,50 +/- 0,86 | 2,50 +/- 0,61 | 3,16 +/- 0,49 |
| Mid Philtrum | 10,00 +/- 2,23 | 10,00 +/- 1,58 | 8,41 +/- 1,28 |
| Upper Lip Margin | 9,50 +/- 2,80 | 11,00 +/- 1,98 | 10,08 +/- 1,62 |
| Lower Lip Margin | 12,00 +/- 3,08 | 12,25 +/- 2,18 | 11,16 +/- 1,78 |
| Chin-Lip fold | 9,00 +/- 2,11 | 10,00 +/- 1,50 | 11,00 +/- 1,22 |
| Mental eminence | 11,00 +/- 2,37 | 10,00 +/- 1,68 | 13,33+/- 1,37 |
| Beneath chin | 8,00 +/- 1,81 | 4,50 +/- 1,29 | 7,66 +/- 1,05 |
| **Bilateral** | | | |
| L. Supraorbital | 5,25 +/- 1,48 | 6,50 +/- 1,05 | 8,41 +/- 0,85 |
| R. Supraorbital | 5,00 +/- 1,43 | 5,62 +/- 1,02 | 8,00 +/- 0,83 |
| L. Suborbital | 7,75+/- 1,80 | 7,00 +/- 1,28 | 7,08 +/- 1,04 |
| R. Suborbital | 6,25 +/- 1,87 | 5,62 +/- 1,32 | 6,33 +/- 1,08 |
| L. Lateral Orbit* | 9,25 +/- 2,95 | 11,75 +/- 2,09 | 13,58 +/- 1,71 |
| R. Lateral Orbit* | 7,25 +/- 3,17 | 11,50 +/- 2,24 | 14,08 +/- 1,83 |
| L Zygo** | 6,00 +/- 2,39 | 6,75 +/- 1,69 | 8,75 +/- 1,38 |
| R. Zygo** | 5,75 +/- 2,39 | 6,75 +/- 1,69 | 8,75 +/- 1,38 |
| L. Gonion | 8,00 +/- 3,84 | 10,50 +/- 2,72 | 12,33 +/- 2,22 |
| R. Gonion | 10,00 +/- 3,92 | 10,50 +/- 2,78 | 13,00 +/- 2,26 |
| L. Supra Molar2 | - | 18,00 +/- 4,17 | 19,00 +/- 3,37 |
| R. Supra Molar2 | - | 18,12 +/- 3,98 | 19,08 +/- 3,24 |
| L. Frontal Eminence | 5,00 +/- 1,02 | 4,00 +/- 0,72 | 4,16 +/- 0,59 |
| R Frontal Eminence | 4,75 +/- 1,12 | 4,00 +/- 0,79 | 4,25 +/- 0,64 |
| L. Inferior Malar | 11,25 +/- 3,16 | 12,00 +/- 2,24 | 14,75 +/- 1,88 |
| R. Inferior Malar | 16,25 +/- 3,63 | 11,75 +/- 2,58 | 15,08 +/- 2,10 |
| L. Supraglenoid | 7,50 +/- 3,34 | 6,50 +/- 2,37 | 7,58 +/- 1,93 |
| R. Supraglenoid | 7,00 +/- 3,69 | 6,00 +/- 2,62 | 7,66 +/- 2,13 |
| L. Ramus*** | 13,50 +/- 4,60 | 17,62 +/- 1,53 | 19,16 +/- 2,66 |
| R. Ramus*** | 11,00 +/- 4,32 | 17,50 +/- 3,07 | 19,33 +/- 2,50 |
| L. Submolar2 | - | 16,50 +/- 3,25 | 15,33 +/- 2,66 |
| R. Submolar2 | - | 17,50 +/- 3,16 | 16,00+/- 2,58 |

L : left ; R : right
* Lateral orbit of inferior zygomatic
** Zygomatic arch halfway
*** Occlusal line of ascending ramus

**Epaisseurs tissulaires moyennes; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981, valeurs révisées en 1984)**

| | Emaciated | | Normal | | Obese | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Midline | M | F | M | F | M | F |
| N | 3 | 3 | 67 | 19 | 6 | 3 |
| Supraglabella | 2,25 | 2,50 | 4,25 | 3,50 | 5,50 | 4,25 |
| Glabella | 2,50 | 4,00 | 5,25 | 4,75 | 7,50 | 7,50 |
| Nasion | 4,25 | 5,25 | 6,50 | 5,50 | 7,50 | 7,00 |
| End of nasals | 2,50 | 2,25 | 3,00 | 2,75 | 3,50 | 4,25 |
| Mid Philtrum | 6,25 | 5,00 | 10,00 | 8,50 | 11,00 | 9,00 |
| Upper Lip Margin | 9,75* | 6,25 | 9,75 | 9,00 | 11,00 | 11,00 |
| Lower Lip Margin | 9,50* | 8,50 | 11,00 | 10,00 | 12,75 | 12,25 |
| Chin-Lip fold | 8,75 | 9,25 | 10,75 | 9,50 | 12,25 | 13,75 |
| Mental eminence | 7,00 | 8,50 | 11,25 | 10,00 | 14,00 | 14,25 |
| Beneath chin | 4,50 | 3,75 | 7,25 | 5,75 | 10,75 | 9,00 |
| Bilateral | | | | | | |
| Frontal Eminence | 3,00 | 2,75 | 4,25 | 3,50 | 5,50 | 5,00 |
| Supraorbital | 6,25 | 5,25 | 8,25 | 7,00 | 10,25 | 10,00 |
| Suborbital | 2,75 | 4,00 | 5,75 | 6,00 | 8,25 | 8,50 |
| Inferior Malar | 8,50 | 7,00 | 13,25 | 12,75 | 15,25 | 14,00 |
| Lateral Orbit | 5,00 | 6,00 | 10,00 | 10,75 | 13,75 | 14,75* |
| Zygomatic arch** | 3,00 | 3,50 | 7,25 | 7,50 | 11,75 | 13,00* |
| Supraglenoid | 4,25 | 4,25 | 8,50 | 8,00 | 11,25 | 10,50* |
| Gonion | 4,50 | 5,00 | 11,50 | 12,00* | 17,50 | 17,50 |
| Supra M2 | 12,00 | 12,00 | 19,50 | 19,25 | 25,00 | 23,75 |
| Occlusal line*** | 12,00 | 11,00 | 18,25 | 17,00 | 23,50 | 20,25 |
| SubM2 | 10,00 | 9,50* | 16,00 | 15,50 | 19,75 | 18,75 |

* Etant donné le petit échantillon ces valeurs ont été discrètement ajustées à partir des valeurs observées, pour être plus cohérent avec les valeurs observées dans le reste de l'échantillon.

** Zygomatic arch halfway

*** Occlusal line of ascending ramus

**Epaisseurs tissulaires**

**Mesures ultrasoniques d'épaisseurs de tissus mous chez des Buryats. Comparaison entre les deux sexes (masculin: N= 95; féminin: N=167) (d'après les données contenues dans Lebedinskaya et collaborateurs, in Iscan et Helmer, 1993)**

| | M | F |
|---|---|---|
| Métopion | 4,5 | 4,7 |
| Supraciliaire | 5,4 | 5,7 |
| Glabelle | 5,4 | 5,6 |
| Nasion | 4,8 | 4,5 |
| Rhinion | 2,8 | 2,8 |
| Point latéral nasal | 2,9 | 2,9 |
| Maxillaire | 14,5 | 15,8 |
| Malaire | 10,6 | 13,6 |
| Zygion | 4,5 | 5,0 |
| Supracanine | 10,8 | 9,8 |
| Philtrum | 11,8 | 10,2 |
| Lèvre supérieure | 13,5 | 11,7 |
| Lèvre inférieure | 14,5 | 13,1 |
| Point supérieur du menton | 11,7 | 11,2 |
| Menton | 11,4 | 11,9 |
| Gnathion | 6,8 | 6,9 |
| Corps mandibulaire | 13,1 | 14,8 |
| Bord inférieur mandibulaire | 6,2 | 7,2 |
| Branche montante mandibulaire | 17,2 | 17,5 |
| Gonion | 4,5 | 5,1 |

**Mesures ultrasoniques d'épaisseurs de tissus mous chez des Uzbeks. Comparaison entre les deux sexes (masculin: N=55; féminin: N=71) (d'après les données contenues dans Lebedinskaya et collaborateurs, in Iscan et Helmer, 1993)**

| | M | F |
|---|---|---|
| Métopion | 5,1 | 5,0 |
| Supraciliaire | 5,4 | 5,5 |
| Glabelle | 5,4 | 5,5 |
| Nasion | 5,7 | 5,3 |
| Rhinion | 4,1 | 4,0 |
| Point latéral nasal | 3,9 | 3,9 |
| Maxillaire | 14,1 | 15,5 |
| Malaire | 9,3 | 11,7 |
| Zygion | 4,5 | 5,0 |
| Supracanine | 10,2 | 9,8 |
| Philtrum | 11,9 | 11,0 |
| Lèvre supérieure | 13,1 | 12,1 |
| Lèvre inférieure | 14,0 | 13,1 |
| Point supérieur du menton | 11,2 | 10,8 |
| Menton | 11,2 | 10,6 |
| Gnathion | 6,4 | 6,3 |
| Corps mandibulaire | 11,4 | 13,1 |
| Bord inférieur mandibulaire | 6,0 | 6,5 |
| Branche montante mandibulaire | 16,8 | 16,9 |
| Gonion | 5,1 | 5,3 |

**Mesures ultrasoniques d'épaisseurs de tissus mous chez des Bashkirs de sexe masculin (N= 84) (d'après les données contenues dans Lebedinskaya et collaborateurs, in Iscan et Helmer, 1993)**

| Points anthropologiques | Epaisseurs moyennes |
|---|---|
| Métopion | 5,1 |
| Supraciliaire | 5,6 |
| Glabelle | 5,6 |
| Nasion | 5,8 |
| Rhinion | 3,8 |
| Point latéral nasal | 4,0 |
| Maxillaire | 11,6 |
| Malaire | 9,3 |
| Zygion | 5,0 |
| Supracanine | 10,1 |
| Philtrum | 11,6 |
| Lèvre supérieure | 13,0 |
| Lèvre inférieure | 14,5 |
| Point supérieur du menton | 11,3 |
| Menton | 10,9 |
| Gnathion | - |
| Corps mandibulaire | 10,1 |
| Bord inférieur mandibulaire | - |
| Branche montante mandibulaire | - |
| Gonion | 5,4 |

**Epaisseurs tissulaires moyennes calculées sur un échantillon d'Américains négroïdes de sexe masculin; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981)**

| | Slender | Normal | Stout |
|---|---|---|---|
| **Midline** | | | |
| Supraglabella | 5,37 +/- 0,31 | 6,15 +/- 0,23 | 7,50 +/- 1,20 |
| Glabella | 3,89 +/- 0,30 | 4,93 +/- 0,21 | 5,00 +/- 1,10 |
| Nasion | 5,33 +/- 0,36 | 5,78 +/- 0,26 | 5,25 +/- 1,36 |
| End of nasals | 3,16 +/- 0,23 | 3,75 +/- 0,16 | 3,25 +/- 0,86 |
| Mid Philtrum | 11,85 +/- 0,60 | 12,01 +/- 0,42 | 11,75 +/- 2,20 |
| Upper Lip Margin | 12,46 +/- 0,75 | 14,05 +/- 0,53 | 12,50 +/- 2,70 |
| Lower Lip Margin | 13,87 +/- 0,82 | 15,03 +/- 0,60 | 15,50 +/- 3,08 |
| Chin-Lip fold | 11,83 +/- 0,56 | 11,36 +/- 0,40 | 13,00 +/- 2,10 |
| Mental eminence | 11,21 +/- 0,63 | 11,50 +/- 0,45 | 15,25 +/- 2,37 |
| Beneath chin | 7,00 +/- 0,48 | 7,97 +/- 0,35 | 9,50 +/- 1,81 |
| **Bilateral** | | | |
| L. Supraorbital | 7,66 +/- 0,39 | 8,34 +/- 0,28 | 12,00 +/- 1,48 |
| R. Supraorbital | 7,92 +/- 0,38 | 8,35 +/- 0,27 | 11,50 +/- 1,43 |
| L. Suborbital | 5,66 +/- 0,48 | 7,34 +/- 0,34 | 9,75 +/- 1,80 |
| R. Suborbital | 5,94 +/- 0,50 | 7,31 +/- 0,36 | 8,75 +/- 1,87 |
| L. Lateral Orbit* | 10,87 +/- 0,79 | 12,76 +/- 0,57 | 20,00 +/- 2,75 |
| R. Lateral Orbit* | 10,28 +/- 0,84 | 12,83 +/- 0,61 | 19,75 +/- 3,17 |
| L Zygo** | 6,87 +/- 0,57 | 7,91 +/- 0,41 | 14,50 +/- 2,13 |
| R. Zygo** | 6,71 +/- 0,64 | 7,41 +/- 0,46 | 13,00 +/- 2,39 |
| L. Gonion | 11,66 +/- 1,00 | 11,50 +/- 0,74 | 24,00 +/- 3,85 |
| R. Gonion | 11,48 +/- 1,00 | 11,69 +/- 0,75 | 24,00 +/- 3,90 |
| L. Supra Molar2 | 17,83 +/- 1,56 | 19,82 +/- 1,12 | 24,00 +/- 5,84 |
| R. Supra Molar2 | 17,33 +/- 1,58 | 19,28 +/- 1,08 | 24,00 +/- 5,61 |
| L. Frontal Eminence | 3,58 +/- 0,27 | 4,92 +/- 0,19 | 6,00 +/- 1,02 |
| R Frontal Eminence | 3,44 +/- 0,29 | 5,01 +/- 0,21 | 5,25 +/- 1,11 |
| L. Inferior Malar | 13,89 +/- 0,84 | 15,67 +/- 0,60 | 17,00 +/- 3,16 |
| R. Inferior Malar | 14,35 +/- 0,97 | 16,23 +/- 0,70 | 18,00 +/- 3,63 |
| L. Supraglenoid | 9,73 +/-0,89 | 9,27 +/- 0,64 | 16,25 +/- 3,35 |
| R. Supraglenoid | 9,21+/- 0,98 | 9,75 +/- 0,71 | 18,75 +/- 3,69 |
| L. Ramus*** | 17,19 +/- 1,23 | 17,85+/- 0,88 | 30,00 +/- 4,60 |
| R. Ramus*** | 16,41 +/- 1,15 | 17,04 +/- 0,83 | 30,00 +/- 4,32 |
| L. Submolar2 | 12,39 +/- 1,19 | 15,01+/- 0,85 | 22,75 +/- 4,45 |
| R. Submolar2 | 6,83 +/- 2,57 | 15,49 +/- 0,54 | 20,09 +/- 1,58 |

L : left ; R : right
* Lateral orbit of inferior zygomatic
** Zygomatic arch halfway
*** Occlusal line of ascending ramus

**Epaisseurs tissulaires moyennes calculées sur un échantillon d'Américains négroïdes de sexe féminin; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981)**

| | Slender | Normal | Stout |
|---|---|---|---|
| Midline | | | |
| Supraglabella | 4,85 +/- 0,50 | 4,45 +/- 0,35 | 3,50 +/- 0,80 |
| Glabella | 6,10 +/- 0,53 | 5,92 +/- 0,32 | 5,87 +/- 0,84 |
| Nasion | 5,35 +/- 0,61 | 5,30 +/- 0,43 | 4,62 +/- 0,96 |
| End of nasals | 3,20 +/- 0,38 | 3,65 +/- 0,27 | 3,12 +/- 0,61 |
| Mid Philtrum | 10,10 +/- 1,00 | 11,32 +/- 0,70 | 11,87 +/- 1,58 |
| Bilateral | | | |
| L. Supraorbital | 7,20 +/- 0,66 | 8,27 +/- 0,46 | 8,75 +/- 1,02 |
| R. Supraorbital | 7,50 +/- 0,64 | 7,95 +/- 0,45 | 8,37 +/- 1,02 |
| L. Suborbital | 6,65 +/- 0,81 | 8,50 +/- 0,57 | 9,37 +/- 1,28 |
| R. Suborbital | 6,30 +/- 0,83 | 8,02 +/- 0,59 | 8,87 +/- 1,32 |
| L. Lateral Orbit* | 12,60 +/- 1,32 | 13,62 +/- 0,93 | 14,00 +/- 2,10 |
| R. Lateral Orbit* | 11,20 +/- 1,42 | 12,57 +/- 1,00 | 11,75 +/- 2,25 |
| L Zygo** | 8,65 +/- 0,95 | 9,72 +/- 0,67 | 4,75 +/- 1,51 |
| R. Zygo** | 7,40 +/- 1,00 | 9,22 +/- 0,75 | 4,50 +/- 1,70 |
| L. Gonion | 11,15 +/- 1,72 | 13,70 +/- 1,22 | 18,25 +/- 2,72 |
| R. Gonion | 10,75 +/- 1,76 | 13,42 +/- 1,22 | 16,87 +/- 2,72 |
| L. Supra Molar2 | 20,00 +/- 2,61 | 18,65 +/- 1,85 | 24,00 +/- 4,20 |
| R. Supra Molar2 | 21,20 +/- 2,51 | 17,65 +/- 1,77 | 23,00 +/- 3,98 |
| L. Frontal Eminence | 4,65 +/- 0,45 | 3,92 +/- 0,32 | 5,12 +/- 0,72 |
| R Frontal Eminence | 4,50 +/- 0,50 | 3,95 +/- 0,35 | 4,50 +/- 0,79 |
| L. Inferior Malar | 14,75 +/- 1,41 | 16,52 +/- 1,00 | 18,37 +/- 2,25 |
| R. Inferior Malar | 14,35 +/-1,63 | 17,20 +/- 1,15 | 19,12 +/- 2,58 |
| L. Supraglenoid | 10,25 +/- 1,50 | 11,37 +/-1,00 | 7,87 +/- 2,37 |
| R. Supraglenoid | 9,05 +/- 1,65 | 11,55 +/- 1,16 | 9,37 +/- 2,61 |
| L. Ramus*** | 16,85+/- 2,06 | 19,32 +/- 1,45 | 20,37 +/- 3,26 |
| R. Ramus*** | 18,40 +/- 1,95 | 19,02 +/- 1,32 | 19,75 +/- 3,10 |
| L. Submolar2 | 13,30 +/- 2,06 | 16,92 +/- 1,45 | 21,25 +/- 3,26 |
| R. Submolar2 | 15,15 +/- 2,00 | 17,17 +/- 1,41 | 18,87 +/- 3,16 |

L : left ; R : right

* Lateral orbit of inferior zygomatic

** Zygomatic arch halfway

*** Occlusal line of ascending ramus

Annexe 10

**Epaisseurs tissulaires moyennes calculées sur un échantillon d'Américains mongoloïdes de sexe masculin; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981)**

| | Slender | Normal | Stout |
|---|---|---|---|
| Midline | | | |
| Supraglabella | 5,81 +/- 0,56 | 4,86 +/- 0,37 | 6,00 +/- 0,53 |
| Glabella | 5,87 +/- 0,59 | 5,83 +/- 0,40 | 7,40 +/- 0,42 |
| Nasion | 5,75 +/- 0,68 | 6,86 +/- 0,45 | 6,50 +/- 0,61 |
| End of nasals | 2,75 +/- 0,43 | 3,61 +/- 0,28 | 3,30 +/- 0,38 |
| Mid Philtrum | 7,62 +/- 1,11 | 9,63 +/- 0,74 | 9,20 +/- 1,00 |
| Upper Lip Margin | 8,37 +/- 1,40 | 9,83 +/- 0,93 | 9,20 +/- 1,25 |
| Lower Lip Margin | 9,25 +/- 1,54 | 11,02 +/- 1,02 | 8,85 +/- 1,38 |
| Chin-Lip fold | 8,50 +/- 1,05 | 11,50 +/- 0,70 | 9,70 +/- 0,95 |
| Mental eminence | 7,87 +/- 1,18 | 12,11 +/- 0,79 | 12,40 +/- 1,06 |
| Beneath chin | 5,18 +/- 0,90 | 8,00 +/- 0,60 | 7,90 +/- 0,81 |
| Bilateral | | | |
| L. Supraorbital | 7,18 +/- 0,74 | 9,13 +/- 0,49 | 8,30 +/- 0,66 |
| R. Supraorbital | 6,50 +/- 0,71 | 8,94 +/- 0,47 | 8,60 +/- 0,64 |
| L. Suborbital | 3,87+/- 0,90 | 7,55 +/- 0,60 | 7,75 +/- 0,81 |
| R. Suborbital | 3,81 +/- 0,93 | 7,77 +/- 0,62 | 7,60 +/- 0,83 |
| L. Lateral Orbit* | 7,87 +/- 1,47 | 12,80 +/- 0,98 | 11,35 +/- 1,32 |
| R. Lateral Orbit* | 8,31 +/- 1,58 | 12,55 +/- 1,05 | 12,25 +/- 1,42 |
| L Zygo** | 6,18 +/- 1,06 | 7,83 +/- 0,71 | 8,95 +/- 0,95 |
| R. Zygo** | 5,81 +/- 1,19 | 7,27 +/- 0,79 | 8,50 +/- 1,07 |
| L. Gonion | 7,68 +/- 1,52 | 13,16 +/- 1,28 | 12,30 +/- 1,72 |
| R. Gonion | 7,62 +/- 1,96 | 13,19 +/- 1,30 | 12,35 +/- 1,76 |
| L. Supra Molar2 | 14,06 +/- 2,92 | 21,94 +/- 1,94 | 19,30 +/- 2,61 |
| R. Supra Molar2 | 14,50 +/- 2,80 | 21,38 +/- 1,88 | 18,40 +/- 2,51 |
| L. Frontal Eminence | 4,75 +/- 0,51 | 4,22 +/- 0,34 | 4,80 +/- 0,45 |
| R Frontal Eminence | 5,00 +/- 0,55 | 4,05 +/- 0,37 | 4,50 +/- 0,50 |
| L. Inferior Malar | 10,31 +/- 1,58 | 13,86 +/- 1,05 | 15,35 +/- 1,42 |
| R. Inferior Malar | 9,68 +/- 1,81 | 13,94 +/- 1,21 | 16,30 +/- 1,63 |
| L. Supraglenoid | 5,93 +/- 1,67 | 8,44 +/- 1,11 | 7,95 +/- 1,50 |
| R. Supraglenoid | 5,81 +/- 1,84 | 8,38 +/- 1,23 | 7,70 +/- 1,65 |
| L. Ramus*** | 15,00 +/- 2,30 | 20,72 +/- 1,53 | 17,95 +/- 2,06 |
| R. Ramus*** | 15,87 +/- 2,16 | 20,80 +/- 1,44 | 18,50 +/- 1,94 |
| L. Submolar2 | 12,43 +/- 2,30 | 19,18 +/- 1,53 | 14,20 +/- 2,06 |
| R. Submolar2 | 12,50 +/- 2,23 | 19,41 +/- 1,48 | 15,15 +/- 2,00 |

L : left ; R : right
* Lateral orbit of inferior zygomatic
** Zygomatic arch halfway
*** Occlusal line of ascending ramus

**Epaisseurs tissulaires moyennes calculées sur un échantillon d'Américains mongoloïdes de sexe féminin; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981)**

| | Slender | Normal | Stout |
|---|---|---|---|
| **Midline** | | | |
| Supraglabella | 4,00 +/- 1,13 | 4,50 +/- 0,80 | 4,33 +/- 0,65 |
| Glabella | 4,75 +/- 1,19 | 4,50 +/- 0,84 | 4,58 +/- 0,68 |
| Nasion | 6,50 +/- 1,36 | 7,00 +/- 0,96 | 5,16 +/- 0,79 |
| End of nasals | 1,50 +/- 0,86 | 2,50 +/- 0,61 | 3,16 +/- 0,49 |
| Mid Philtrum | 10,00 +/- 2,23 | 10,00 +/- 1,58 | 8,41 +/- 1,28 |
| Upper Lip Margin | 9,50 +/- 2,80 | 11,00 +/- 1,98 | 10,08 +/- 1,62 |
| Lower Lip Margin | 12,00 +/- 3,08 | 12,25 +/- 2,18 | 11,16 +/- 1,78 |
| Chin-Lip fold | 9,00 +/- 2,11 | 10,00 +/- 1,50 | 11,00 +/- 1,22 |
| Mental eminence | 11,00 +/- 2,37 | 10,00 +/- 1,68 | 13,33+/- 1,37 |
| Beneath chin | 8,00 +/- 1,81 | 4,50 +/- 1,29 | 7,66 +/- 1,05 |
| **Bilateral** | | | |
| L. Supraorbital | 5,25 +/- 1,48 | 6,50 +/- 1,05 | 8,41 +/- 0,85 |
| R. Supraorbital | 5,00 +/- 1,43 | 5,62 +/- 1,02 | 8,00 +/- 0,83 |
| L. Suborbital | 7,75+/- 1,80 | 7,00 +/- 1,28 | 7,08 +/- 1,04 |
| R. Suborbital | 6,25 +/- 1,87 | 5,62 +/- 1,32 | 6,33 +/- 1,08 |
| L. Lateral Orbit* | 9,25 +/- 2,95 | 11,75 +/- 2,09 | 13,58 +/- 1,71 |
| R. Lateral Orbit* | 7,25 +/- 3,17 | 11,50 +/- 2,24 | 14,08 +/- 1,83 |
| L Zygo** | 6,00 +/- 2,39 | 6,75 +/- 1,69 | 8,75 +/- 1,38 |
| R. Zygo** | 5,75 +/- 2,39 | 6,75 +/- 1,69 | 8,75 +/- 1,38 |
| L. Gonion | 8,00 +/- 3,84 | 10,50 +/- 2,72 | 12,33 +/- 2,22 |
| R. Gonion | 10,00 +/- 3,92 | 10,50 +/- 2,78 | 13,00 +/- 2,26 |
| L. Supra Molar2 | - | 18,00 +/- 4,17 | 19,00 +/- 3,37 |
| R. Supra Molar2 | - | 18,12 +/- 3,98 | 19,08 +/- 3,24 |
| L. Frontal Eminence | 5,00 +/- 1,02 | 4,00 +/- 0,72 | 4,16 +/- 0,59 |
| R Frontal Eminence | 4,75 +/- 1,12 | 4,00 +/- 0,79 | 4,25 +/- 0,64 |
| L. Inferior Malar | 11,25 +/- 3,16 | 12,00 +/- 2,24 | 14,75 +/- 1,88 |
| R. Inferior Malar | 16,25 +/- 3,63 | 11,75 +/- 2,58 | 15,08 +/- 2,10 |
| L. Supraglenoid | 7,50 +/- 3,34 | 6,50 +/- 2,37 | 7,58 +/- 1,93 |
| R. Supraglenoid | 7,00 +/- 3,69 | 6,00 +/- 2,62 | 7,66 +/- 2,13 |
| L. Ramus*** | 13,50 +/- 4,60 | 17,62 +/- 1,53 | 19,16 +/- 2,66 |
| R. Ramus*** | 11,00 +/- 4,32 | 17,50 +/- 3,07 | 19,33 +/- 2,50 |
| L. Submolar2 | - | 16,50 +/- 3,25 | 15,33 +/- 2,66 |
| R. Submolar2 | - | 17,50 +/- 3,16 | 16,00+/- 2,58 |

L : left ; R : right
* Lateral orbit of inferior zygomatic
** Zygomatic arch halfway
*** Occlusal line of ascending ramus

**Epaisseurs tissulaires moyennes; variations selon le statut pondéral (d'après Moore, 1981, valeurs révisées en 1984)**

| | Emaciated | | Normal | | Obese | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Midline | M | F | M | F | M | F |
| N | 3 | 3 | 67 | 19 | 6 | 3 |
| Supraglabella | 2,25 | 2,50 | 4,25 | 3,50 | 5,50 | 4,25 |
| Glabella | 2,50 | 4,00 | 5,25 | 4,75 | 7,50 | 7,50 |
| Nasion | 4,25 | 5,25 | 6,50 | 5,50 | 7,50 | 7,00 |
| End of nasals | 2,50 | 2,25 | 3,00 | 2,75 | 3,50 | 4,25 |
| Mid Philtrum | 6,25 | 5,00 | 10,00 | 8,50 | 11,00 | 9,00 |
| Upper Lip Margin | 9,75* | 6,25 | 9,75 | 9,00 | 11,00 | 11,00 |
| Lower Lip Margin | 9,50* | 8,50 | 11,00 | 10,00 | 12,75 | 12,25 |
| Chin-Lip fold | 8,75 | 9,25 | 10,75 | 9,50 | 12,25 | 13,75 |
| Mental eminence | 7,00 | 8,50 | 11,25 | 10,00 | 14,00 | 14,25 |
| Beneath chin | 4,50 | 3,75 | 7,25 | 5,75 | 10,75 | 9,00 |
| Bilateral | | | | | | |
| Frontal Eminence | 3,00 | 2,75 | 4,25 | 3,50 | 5,50 | 5,00 |
| Supraorbital | 6,25 | 5,25 | 8,25 | 7,00 | 10,25 | 10,00 |
| Suborbital | 2,75 | 4,00 | 5,75 | 6,00 | 8,25 | 8,50 |
| Inferior Malar | 8,50 | 7,00 | 13,25 | 12,75 | 15,25 | 14,00 |
| Lateral Orbit | 5,00 | 6,00 | 10,00 | 10,75 | 13,75 | 14,75* |
| Zygomatic arch** | 3,00 | 3,50 | 7,25 | 7,50 | 11,75 | 13,00* |
| Supraglenoid | 4,25 | 4,25 | 8,50 | 8,00 | 11,25 | 10,50* |
| Gonion | 4,50 | 5,00 | 11,50 | 12,00* | 17,50 | 17,50 |
| Supra M2 | 12,00 | 12,00 | 19,50 | 19,25 | 25,00 | 23,75 |
| Occlusal line*** | 12,00 | 11,00 | 18,25 | 17,00 | 23,50 | 20,25 |
| SubM2 | 10,00 | 9,50* | 16,00 | 15,50 | 19,75 | 18,75 |

* Etant donné le petit échantillon ces valeurs ont été discrètement ajustées à partir des valeurs observées, pour être plus cohérent avec les valeurs observées dans le reste de l'échantillon.

** Zygomatic arch halfway

*** Occlusal line of ascending ramus

# LEGENDES DE L’ICONOGRAPHIE

[Figure 1]  WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 46

[Figure 2] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 3

[Figure 3] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 30

[Figure 4] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 33

[Figure 5] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 39

[Figure 6] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 37

[Figure 7] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 47

[Figure 8] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 51

[Figure 9] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 52

[Figure 10] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 57

[Figure 11] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 64

[Figure 12] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 61

[Figure 13] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 62

[Figure 14] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 67

[Figure 15] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 70

[Figure 16] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 183

[Figure 17] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 187

[Figure 18] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 95

[Figure 19] http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Muscle_masseter.png

[Figure 20] http://fr.wikipedia.org/wiki/Muscle_pterygoidien.png

[Figure 21] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 194

[Figure 22] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 194

[Figure 23] LAISON, GAUDY, Anatomie craniofaciale
Paris, Masson, 1993 page 107

[Figure 24] LAISON, GAUDY, Anatomie craniofaciale
Paris, Masson, 1993 page 109

[Figure 25] LAISON, GAUDY, Anatomie craniofaciale
Paris, Masson, 1993 page 110

[Figure 26] LAISON, GAUDY, Anatomie craniofaciale
Paris, Masson, 1993 page 112

[Figure 27] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 188

[Figure 28] BONNEAU, MOREAU, VAILLANT, Notions de craniométrie anthropologique
AOS, 1983, 142, figure 2 page 320

[Figure 29] BONNEAU, MOREAU, VAILLANT, Notions de craniométrie anthropologique
AOS, 1983, 142, figures 11 et 12 page 327

[Figure 30] BONNEAU, MOREAU, VAILLANT, Notions de craniométrie anthropologique
AOS, 1983, 142, figures 14 et 15 page 328

[Figure 31] BASSIGNY, Manuel d'orthopédie dento-faciale
Paris, Masson, 1983, Figure 31 page 50

[Figure 32] Anne-Sophie GERVASI

[Figure 33] LANGLADE, Céphalométrie orthodontique
Maloine, 1978, Figure 104 page 139

[Figure 34] Anne-Sophie GERVASI

[Figure 35] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, figure 3 page 1309

[Figure 36] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 13

[Figure 37] Le crachoir, Nancy, 2008

[Figure 38] Dossier meurtre, Volume 4, Numéro 56, page 1785

[Figure 39] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 162

[Figure 40] CHANDRA SEKHARAN, Positionning skull for video superimposition
Indian Journal of Forensic Science, 1988, 2, 166-172

[Figure 41] CHANDRA SEKHARAN, Positionning skull for video superimposition
Indian Journal of Forensic Science, 1988, 2, 166-172

[Figure 42] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 162

[Figure 43] CHANDRA SEKHARAN, Positionning skull for video superimposition
Indian Journal of Forensic Science, 1988, 2, 166-172

[Figure 44] KAMINA, Anatomie clinique, Tome 2
Paris, Maloine, 2006, Page 162

[Figure 45] QUATREHOMME, Facial Restoration
In: Encyclopedia of forensic and legal medicine, J. PAYNE-JAMES, 2005, page 31

[Figure 46] VIRENQUE, Chirurgie réparatrice maxillofaciale: autoplasties, prothèses, restaurations
Paris, Maloine, 1940, page 38

[Figure 47] VIRENQUE, Chirurgie réparatrice maxillofaciale: autoplasties, prothèses, restaurations
Paris, Maloine, 1940, page 41

[Figure 48] VIRENQUE, Chirurgie réparatrice maxillofaciale: autoplasties, prothèses, restaurations
Paris, Maloine, 1940, page 42

[Figure 49] VIRENQUE, Chirurgie réparatrice maxillofaciale: autoplasties, prothèses, restaurations
Paris, Maloine, 1940, page 110

[Figure 50] VIRENQUE, Chirurgie réparatrice maxillofaciale: autoplasties, prothèses, restaurations
Paris, Maloine, 1940, page 201

[Figure 51] VIRENQUE, Chirurgie réparatrice maxillofaciale: autoplasties, prothèses, restaurations
Paris, Maloine, 1940, pages 242, 243, 244

[Figure 52] http://www.dralami.edu/anatomie/carotide/carotid03.html

[Figure 53] QUATREHOMME, Facial Restoration
In: Encyclopedia of forensic and legal medicine, J. PAYNE-JAMES, 2005, pages 31et 32

[Figure 54] DEROBERT, Médecine légale
Flammarion médecine sciences, 1974, page 1030

[Figure 55] CLEMENT & RANSON, Craniofacial Identification in forensic medicine
Oxford University Press, 1998, page 241

[Figure 56] QUATREHOMME, Facial Restoration
In: Encyclopedia of forensic and legal medicine, J. PAYNE-JAMES, 2005, page 32

[Figure 57] QUATREHOMME, Facial Restoration
In: Encyclopedia of forensic and legal medicine, J. PAYNE-JAMES, 2005, page 33

[Figure 58] QUATREHOMME, Facial Restoration
In: Encyclopedia of forensic and legal medicine, J. PAYNE-JAMES, 2005, page34

[Figure 59] DEBERDT, Etude des aires sagittales de la portion antérieure de la face
Thèse, Université de Lille, 1979

[Figure 60] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 102

[Figure 61] www.vulgaris-medical.com

[Figure 62] ROUVIERE, Anatomie humaine, Tome I (tête et cou)
Paris, Masson, 1970, page 325

[Figure 63] LEGENT & PERLEMUTER & VANDERBROUCK, Cahiers d'anatomie ORL
Masson, Paris 3ème édition, 1981

[Figure 64] Anne-Sophie GERVASI

[Figure 65] MACHO, An appraisal of plastic reconstruction of the external nose
J. Forensic Sci., 1986, 31, 4, 1391-1403

[Figure 66] FEDOSYUTKIN & NAINYS, The relationship of skull morphology to facial features
In: ISCAN MY., HELMER RP., Forensic analysis of the skull, Wiley-Liss Inc., 1993

[Figure 67] VIGNAL, Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »
Editions Artcom, 1999, page 91

[Figure 68] FEDOSYUTKIN & NAINYS, The relationship of skull morphology to facial features
In: ISCAN MY., HELMER RP., Forensic analysis of the skull, Wiley-Liss Inc., 1993

[Figure 69] BASSIGNY, Manuel d'orthopédie dento-faciale
Paris, Masson, 1983, Figure 31 page 35

[Figure 70] BASSIGNY, Manuel d'orthopédie dento-faciale
Paris, Masson, 1983, Figure 31 page 35

[Figure 71] BASSIGNY, Manuel d'orthopédie dento-faciale
Paris, Masson, 1983, Figure 31 page 35

[Figure 72] BASSIGNY, Manuel d'orthopédie dento-faciale
Paris, Masson, 1983, Figure 31 page 35

[Figure 73] http://invisible-braces.net

[Figure 74] http://invisible-braces.net

[Figure 75] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 397

[Figure 76] ROUVIERE, Anatomie humaine, Tome I (tête et cou)
Paris, Masson, 1970, page 387

[Figure 77] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 357

[Figure 78] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 376

[Figure 79] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 381

[Figure 80] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 382

[Figure 81] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 389

[Figure 82] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 393

[Figure 83] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 393

[Figure 84] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 401

[Figure 85] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 403

[Figure 86] TAYLOR, Forensic Art and Illutration
CRC Press, 2001, page 406

[Figure 87] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, page 1309

[Figure 88] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, page 1307

[Figure 89] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, page 1316

[Figure 90] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, page 1317

[Figure 91] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, page 1317

[Figure 92] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, page 1312

[Figure 93] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, page 1314

[Figure 94] GEORGE, The lateral craniographic method facial reconstruction
J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, page 1315

[Figure 95] BONNEAU, MOREAU, VAILLANT, Notions de craniométrie anthropologique
AOS, 1983, 142, page 334

[Figure 96] LAUTROU, Anatomie Dentaire
Abrégés d'odontologie et de stomatologie, 1998, page 200

[Figure 97] CRETOT, Le vieillissement du profil facial
Orthod. Fr., 1991, 62, Pt 2, 633-651

[Figure 98] CRETOT, Le vieillissement du profil facial
Orthod. Fr., 1991, 62, Pt 2, 633-651

[Figure 99] BASSIGNY, Manuel d'orthopédie dento-faciale
Paris, Masson, 1983, page 8

[Figure 100] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 61

[Figure 101] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 159

[Figure 102] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 161

[Figure 103] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 174

[Figure 104] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 177

[Figure 105] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 180

[Figure 106] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 181

[Figure 107] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 183

[Figure 108] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 185

[Figure 109] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 187

[Figure 110] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 188

[Figure 111] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 189

[Figure 112] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 190

[Figure 113] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 192

[Figure 114] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 194

[Figure 115] VIGNAL, Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »
Editions Artcom, 1999, page 116

[Figure 116] VIGNAL, Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »
Editions Artcom, 1999, page 117

[Figure 117] VIGNAL, Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »
Editions Artcom, 1999, page 118

[Figure 118] VIGNAL, Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »
Editions Artcom, 1999, page 118

[Figure 119] VIGNAL, Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »
Editions Artcom, 1999, page 120

[Figure 120] DE GREEF & WILLEMS, Three-dimensional cranio-facial reconstruction in forensic identification: latest progress and new tendencies in the 21st century
J. Forensic Sci., 2005, 50(1), 14

[Figure 121] DE GREEF & WILLEMS, Three-dimensional cranio-facial reconstruction in forensic identification: latest progress and new tendencies in the 21st century
J. Forensic Sci., 2005, 50(1), 15

[Figure 122] QUATREHOMME & COTIN & SUBSOL & DELINGETTE & GARIDEL & GREVIN & FIDRICH & BAILLET & OLLIER, A fully Three-Dimensional Method for Facial Reconstruction Based on Deformable Models
J. of Forensic Sci., 1997, 42, 4, 649-652

[Figure 123] KAHLER & HABER & SEIDEL, Reanimating the Dead: reconstruction of expressive faces from skull data
ACM Transaction on Graphics, 2003, 22, 3, 554-561

[Figure 124] QUATREHOMME & GARIDEL & GREVIN & LIAO & BAILET & OLLIER, Method for identifying putrefied corpses by facial casting
For. Sci. Int., 1995, 74, 1-2, page 118

[Figure 125] QUATREHOMME & GARIDEL & GREVIN & LIAO & BAILET & OLLIER, Method for identifying putrefied corpses by facial casting
For. Sci. Int., 1995, 74, 1-2, page 121

[Figure 126] QUATREHOMME & GARIDEL & GREVIN & LIAO & BAILET & OLLIER, Method for identifying putrefied corpses by facial casting
For. Sci. Int., 1995, 74, 1-2, page 122

[Figure 127] QUATREHOMME & GARIDEL & GREVIN & LIAO & BOUBLENZA & OLLIER
Facial casting as a method to help identify severely disfigured corpses
J. of Forensic Sci., 1996, 41, 3, page 518

[Figure 128] QUATREHOMME & GARIDEL & GREVIN & LIAO & BOUBLENZA & OLLIER
Facial casting as a method to help identify severely disfigured corpses
J. of Forensic Sci., 1996, 41, 3, page 519

[Figure 129] QUATREHOMME & GARIDEL & GREVIN & LIAO & BOUBLENZA & OLLIER
Facial casting as a method to help identify severely disfigured corpses
J. of Forensic Sci., 1996, 41, 3, page 520

[Figure 130] VIGNAL, Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »
Editions Artcom, 1999, page 127

[Figure 131] VIGNAL, Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »
Editions Artcom, 1999, page 128

[Figure 132] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 207

[Figure 133] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 52

[Figure 134] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 212

[Figure 135] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 213

[Figure 136] WILKINSON, Forensic Facial Reconstruction
Cambridge University Press, 2004, page 218

[Figure 137] PHILLIPS & ROSENDORFF & SCHOLTZ, Identification of a suicide victim by facial reconstruction
The Journal of Forensic Odonto-Stomatology, 1996, 14, 2, page 35

[Figure 138] PHILLIPS & ROSENDORFF & SCHOLTZ, Identification of a suicide victim by facial reconstruction
The Journal of Forensic Odonto-Stomatology, 1996, 14, 2, page 37

[Figure 139] PHILLIPS & ROSENDORFF & SCHOLTZ, Identification of a suicide victim by facial reconstruction
The Journal of Forensic Odonto-Stomatology, 1996, 14, 2, page 35

[Figure 140] VANEZIS & BLOWES & LINNEY & TAN R. RICHARD & NEAVE, Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques
Forensic Sci. Int., 1989, 42, 1-2, 69-84

[Figure 141] VANEZIS & BLOWES & LINNEY & TAN R. RICHARD & NEAVE, Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques
Forensic Sci. Int., 1989, 42, 1-2, 69-84

[Figure 142] VANEZIS & BLOWES & LINNEY & TAN R. RICHARD & NEAVE, Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques
Forensic Sci. Int., 1989, 42, 1-2, 69-84

[Figure 143] VANEZIS & BLOWES & LINNEY & TAN R. RICHARD & NEAVE, Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques
Forensic Sci. Int., 1989, 42, 1-2, 69-84

[Figure 144] VANEZIS & BLOWES & LINNEY & TAN R. RICHARD & NEAVE, Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques
Forensic Sci. Int., 1989, 42, 1-2, 69-84

[Figure 145] VANEZIS & BLOWES & LINNEY & TAN R. RICHARD & NEAVE, Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques
Forensic Sci. Int., 1989, 42, 1-2, 69-84

# BIBLIOGRAPHIE

1. ANGEL J.L.

Restoration of head and face for identification

Proceedings of the annual meeting of the american academy of forensic sciences, Saint Louis, 1978

2. ANGLE EH.

Treatment of malocclusion of the teeth. Angle's system

The S.S. White Compagny, Philadelphia, 7th edition

1907

3. ARCHER K., COUGHLAN K., FORSEY D., STRUBEN S.

Software Tools for Craniofacial Growth and Reconstruction

In: Graphic Interface, p.73-81, Vancouver, Canada, 1998

4. AUSELBROOK W.A., ISCAN M.Y., SLABBERT J.H., BECKER P.

Superposition and reconstruction in forensic facial identification: a survey

For. Sci. Int., 1995, 75, 101-120

5. AUSTIN SMITH D., MAPLES W.R.

The reliability of skull/photograph superimposition in individual identification

J. of Forensic Sci., 1994, 39, 2, 446-455

6. BAILLET R., FENART R.

Les différences sexuelles du profil facial: segments et angles, osseux et cutanés. Etude par la fonction discriminante

Bulletin de l'Association des Anatomistes, 1995, 79, 246, 13-16

7. BASSIGNY F.

Manuel d'orthopédie dento-faciale

Paris, Masson

1983

8. BEAUTHIER J.P.
*Traité de médecine légale*
De Boeck
2007

9. BENNACEUR S., COULY G.
Morphologie céphalique humaine. Données anthropologiques du vivant.
1995, Encyclopédie Médico-chirurgicale (Paris), Stomatologie-Odontologie, 22001 D10, 1-12

10. BERTILLON A.
The Bertillon system of identification
The Werner Compagny, R.W.Claughry ed.
1896

11. BEVILACQUA A.
Evaluation de la race, du sexe et de l'âge en odontologie médico-légale
Thèse, Université d'Aix II, 1991

12. BONNEAU E., MOREAU R., VAILLANT J.M.
Notions de craniométrie anthropologique
AOS,1983, 142, 319-340

13. BRADSHAW H.S., WALLACE R.P.
Models for the processing and identification of faces
Perception and Psychophysics, 1971, 9, 443-448

14. BRIGGS C.A.
Anthropological assessment
Dans: Craniofacial identification in forensic medicine par Clement J.G. & Ranson D.L.
Oxford University Press, Londres, 1998

15. BROADBENT T.R., MATHEWS V.L.
Artistic relationships in surface anatomy of the face
Plastic and Reconstructive surgery, 1957, 20, 1, 1-17

16. BROWN A.M.
Surgical restorative art for the aging face note on the artistic anatomy
J. of Gerontology, 1953, 8, 173-190

17. BROWN K.A.
Developments in craniofacial superimposition for identification
The journal of forensic odonto-stomatology, 1983, 1, 2, 57-64

18. BRUYER R.
Le visage et l'expression faciale: approche neuro-psychologique
Mardaga
1983

19. BRUYER R.
*Les mécanismes de reconnaissance des visages. Un bilan provisoire des modèles théoriques*
Presses universitaires de Grenoble
1990

20. CALDWELL M.C.
*The relationship of the details of the human face to the skull and its application in forensic anthropology*
1981, Master's Thesis, Arizona State University, Tempe, AZ

21. CHANDRA SEKHARAN P.
*A revised superimposition technique for identification of the individual from the skull and photograph*
J. Criminal Law Criminol and Police Sci., 1971, 62, 1, 107-113

11. CHANDRA SEKHARAN P.
A scientific method for positionning of the skull for photography in superimposition studies
Journal of Pol. Sci. Admin., 1973, 1, 232-240

12. CHANDRA SEKHARAN P.
Superimposition studies. Can it offer positive opinions?
International Microfilm Journal of Legal Medicine, 1973, Part 2, 2-10

13. CHANDRA SEKHARAN P.
Positionning skull for video superimposition
Indian Journal of Forensic Science, 1988, 2, 166-172

14. CHARNEY M., COFFIN J.C.
Facial reconstruction: a composite procedure
Proceedings of American Academy of Forensic Science, M.O. Saint Louis, 1981

15. CLAES P., VANDERMEULEN D., DE GREEF S., WILLEMS G., SUETENS P.
*Craniofacial reconstruction using a combined statistical model of face shape and soft tissue depths: methodology and validation*
Forensic Sci. Int., 2006, 159 Suppl. 1, 147-58

16. CLEMENT J.G., RANSON D.L.
Craniofacial Identification in forensic medicine
Oxford University Press
1998

17. CRETOT M.
Le vieillissement du profil facial
Orthod. Fr., 1991, 62, Pt 2, 633-651

18. CRIQUI C.
Le dimorphisme sexuel dentaire: une revue de la littérature
Thèse, Université de Strasbourg, 2004

19. DEBERDT P.

Etude des aires sagittales de la portion antérieure de la face

Thèse, Université de Lille, 1979

20. DE GREEF S., WILLEMS G.

*Three-dimensional cranio-facial reconstruction in forensic identification: latest progress and new tendencies in the 21st century*

J. Forensic Sci., 2005, 50(1), 12-17

21. DEROBERT L.

Médecine légale

Flammarion médecine sciences

1974

22. DESBOIS C.

La reconstitution du visage d'après le crâne. Tomes 1 et 2

Thèse, Université de Lyon I, 1986

23. DESBOIS C., MALLET C., PERROT R.

*La méthode DMP de reconstitution faciale dans l'identification médicolégale*

Paléobios

8(1) :1-21-1992

24. DINER P.A., OXEDA P., VAILLANT J.M.

Anomalies morphologiques du menton (aux dépends des parties molles)

In: Le menton, Masson

1988

25. DORION RBJ.

*Photographic superimposition*

J. Forensic Sci., 1983, 31, 4, 1463-1469

26. DUMONT E.R.
Mid-facial tissue depths of white children: an aid in facial feature reconstruction
J. of Forensic Sci., 1986, 31, 4, 1463-1469

27. DURIGON M.
*Pratique médico-légale*
Paris : Masson
1999

28. DRAKE W., LUKASH C.
Reconstruction of mutilated victims for identification
J. of Forensic Sci., 1978, 23, 1, 218-230

29. EISENFELD J., MISHELEVICH D.J., DANN J.J., BELL W.H.
Soft-hard tissue correlations and computer drawnigs for the frontal view
The Angle Orthodontist, 1975, 45, 4, 267-272

30. ELLIS H.D
Recognising faces
British J. of Psychology, 1975, 66, 409-426

31. ELLIS H.D.
Face recall: a psychological perspective
Journal of Pratical Research and Application, 1986, 5, 4, 189-196

32. EVENHOUSE R., RASMUSSEN M., SADLER L.
Computer-aided forensic facial reconstruction
J. of Biocommunication, 1992, 19, 2, 22-28

33. FARRAR F.
From skull to visage: a forensic technique for facial restoration
The Police Chief, 1977, 44, 78-80

34. FEDOSYUTKIN B.A., NAINYS J.V.

The relationship of skull morphology to facial features

In: ISCAN MY., HELMER RP., Forensic analysis of the skull

Wiley-Liss Inc.

1993

35. FENART R., BAILLET R., SALMON J.P.

Y a-t-il une relation morphologique entre les segments du profil cutané et ceux du profil squelettique sous jacent? Analyse par corrélation canoniques

Bulletin de la Société anthropologique du SO, 1990, 25, 4, 183-190

36. GATLIFF B.P., SNOW C.C.

*From skull to visage*

J. of Biocommunic., 1979, 6,2,27-30

37. GEORGE R.M.

The lateral craniographic method facial reconstruction

J. of Forensic Sci., 1987, 32, 5, 1305-1330

38. GERASIMOV M.M.

*The face finder*

Lippicott

1971

39. GRIGNON-DUMOULIN C.

Reconstruction du profil du visage au moyen de la téléradiographie de profil

Thèse, Université de Paris V, 1994

40. HAGLUND W.

Forensic "art" in human identification

Dans: Craniofacial identification in forensic medicine par Clement J.G. & Ranson D.L.

Oxford University Press, Londres, 1998

41. HAGLUND W.D., REAY D.T.

Use the facial approximation in identification of Green River Serial Murder victims

Am. Journal of Forensic Med. and Path., 1991, 12, 2, 32-42

42. HIS W.

Johann Sebastian Bach. Forschungen über dessen Grabstätte, Gebeine und Antlitz. Bericht an den Rath der Stadt Leipzig

In: The human skeleton in forensic medicine, KROGMAN WM, ISCAN MY, (1986)

43. HOFFMAN B.E., Mc CONATHY D.A., COWARD M., SADLER L.

Relationship between the piriform aperture and the interalar nasal widths in adult males

J. Forensic Sci., 1991, 36, 1152-1161

44. ISCAN M.Y., HELMER R.P.

Forensic analysis of the skull

Wiley-Liss Inc.

1993

45. ITEN P.X.

*Identification of skulls by video superimposition*

J. Forensic Sci., 1987, 32, 173-188

46. KAHLER K., HABER J., SEIDEL H.P.

Reanimating the Dead: reconstruction of expressive faces from skull data

ACM Transaction on Graphics, 2003, 22, 3, 554-561

47. KAMINA P.

Anatomie clinique, Tome 2

Paris, Maloine

2006

48. KHERUMIAN R.
*Répertoire des points craniométriques et anthropométriques*
Rev. Morph. Phys. Hum., 1949, vol.2, p.11-32

49. KROGMAN W.M.
The reconstruction of the living head from the skull
FBI Law Enforcement Bull, 1946, 15, 7, 11-18

50. KROGMAN W.M., ISCAN M.Y.
The human skeleton in forensic medicine
CC Thomas, Springfield, II
1986

51. LAISON F., GAUDY J.F.
Anatomie craniofaciale
Paris, Masson
1993

52. LANGLADE M.
Céphalométrie orthodontique
Maloine
1978

53. LAUTROU A.
Anatomie Dentaire
Abrégés d'odontologie et de stomatologie
1998

54. LEGENT F., PERLEMUTER L., VANDERBROUCK C.
Cahiers d'anatomie ORL
Masson, Paris 3ème édition
1981

55. MACHO G.A.

An appraisal of plastic reconstruction of the external nose

J. Forensic Sci., 1986, 31, 4, 1391-1403

56. MAC KENNA J.J.

A method of orientation of skull and camera for use in forensic photoraphic investigation

J. Forensic. Sci., 1988, 33, 3, 751-755

57. MALICIER D., MALI M.

*Les principes modernes d'identification en médecine légale*

Rev. Prat., 1993, 43,4

58. MIYASAKA S., YOSHINO M., IMAIZUMI K., SETA S.

*The computer-aided facial reconstruction system*

Forensic Sci. Int., 1995, 74, 1-2, 155-65

59. MONTAGU MFA.

Restoration of an Egyptian mummified foot.

Am. J. Phys. Anthrop., 1935? 20, 95-103

60. MOORE C.E.

A problem in human variation: the facial thicknesses of caucasoids, negroids ans mongoloids
PH Thesis, University of New Mexico, Albuquerque, 1981

61. MOSS J.P., LINNEY A.D., GRINDROD S.R., ARRIDGE J.S.

3-D visualisation of the face and skull using computerised tomography and laser scanning techniques

European Journal of Orthodontics, 1987, 9, 247-253

62. NAZAT D., FENART R.

Mesure sagittale de quelques aires faciales antérieures, osseuses et cutanées

Bul. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris, T1, série XIV, 101-108

63. OETTEKING B.
The nasion and the measurement of the nose in the living
Am. J. Phys. Anthrop., 1931, 15, 3, 469-476

64. OP DE BEECK J.
L'art de la caricature à la portée de tous
Bruxelles, Glénat Bénélux
1996

65. PHILLIPS V.M., ROSENDORFF S., SCHOLTZ H.J.
Identification of a suicide victim by facial reconstruction
The Journal of Forensic Odonto-Stomatology, 1996, 14, 2, 34-38

66. PRAG J., NEAVE R.H.
Making faces
British Museum Press
1997

67. PROKOPEC M., UBELAKER D.H.
Reconstructing the shape of the nose according to the skull
For. Sci. Communications, 2002, 4, 1

68. QUATREHOMME G.
*Reconstruction faciale : intérêts anthropologique et médico-légal*
Thèse Sciences, Université de Bordeaux I, 2000

69. QUATREHOMME G.
Facial Restoration
In: Encyclopedia of forensic and legal medicine, J. PAYNE-JAMES, 2005, p. 28-34

70. G., GARIDEL Y., GREVIN G., LIAO Z., BAILET P., OLLIER A.

Method for identifying putrefied corpses by facial casting

J. For. Sci. Int., 1995, 74, 1-2, 115-124

71. QUATREHOMME G., GARIDEL Y., GREVIN G., LIAO Z., BOUBLENZA A., OLLIER A.

Facial casting as a method to help identify severely disfigured corpses

J. of Forensic Sci., 1996, 41, 3, 518-520

72. G., COTIN S., SUBSOL G., DELINGETTE H., GARIDEL Y., GREVIN G., FIDRICH M., BAILLET P., OLLIER A.

A fully Three-Dimensional Method for Facial Reconstruction Based on Deformable Models

J. of Forensic Sci., 1997, 42, 4, 649-652

73. QUATREHOMME G., COTIN S., ALUNNI V.

La superposition, la restauration et la reconstruction faciales : une aide à l'identification médicolégale

J. Méd. Lég. Droit Méd. : 1999, 42, 1, 11-22

74. QUATREHOMME G., SUBSOL G

Automatic 3D facial reconstruction by feature-based registration of a reference head

In: CLEMENT JG., MARKS MK, Computer-Graphic Facial reconstruction

Chap. 5, p 79-101, Elsevier, 2005

75. REVOL ZIMMERMANN L.

Thanatopraxie en France

Thèse, Université de Nancy, 1986

76. RHINE J.S. CAMPBELL H.R.

Thickness of facial tissues in American blocks

J. Forensic Sci., 1980, 25, 4, 847-858

77. RICKETTS R.M.
Esthetics, environment and the law of the lip relation
Am. J. Orthodontics, 1968, 49, 11, 826-850

78. ROUGET D., PUJOL J., CRETOT M.
La reconstruction crânio-faciale: intérêts et limites en médecine légale
J. de Méd. Legale et Droit Med., 1996, 39, 2, 145-148

79. ROUVIERE H.
*Anatomie humaine, Tome I (tête et cou)*
Paris, Masson et Cie (eds)
1970

80. SAPANET S., ROCHER S.
La reconstruction faciale: histoire d'un défi
Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale
1997, 98, 3, 164-172

81. SILLS J.D.
Computer photographic skull reconstruction. Methods used in facial restoration
In: Farkas LG (editor)
Anthropometry of the head and face. 2nd edition, Raven Press, pp 187-190
1994

82. SKILES M.S., RANDALL P.
The aesthetics of ear placement
Plastic and Reconstructive chirurgy, 1983, 84, 8, 133-138

83. SNOW C.C., GATLIFF B.P., MAC WILLIAMS K.R.
Reconstruction of facial features from the skull: an evaluation of its usefullness in forensic anthropology
American journal Phys. Anthrop., 1970, 33, 221-228

84. STEPHAN C., HENNEBERG M.

Building faces from dry skulls: are they recognised above chance rates?

J. of Forensic Sci., 2004, 46, 3, 432-440

85. TAYLOR K.T.

Forensic Art and Illutration

CRC Press

2001

86. TAYLOR J.A., BROWN K.A.

Superimposition techniques

Dans: Craniofacial identification in forensic medicine par Clement J.G. & Ranson D.L.

Oxford University Press, Londres, 1998

87. TYRRELL A.J., EVISON M.P., CHAMBERLAIN A.T., GREEN M.A.

Forensic three-dimensional facial reconstruction: historical review and cotemporary developments

J. of Forensic Sci., 1997, 42, 4, 653-661

88. VANEZIS P., BLOWES R.W., LINNEY A.D, TAN R. RICHARD A.C., NEAVE R.

Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques

Forensic Sci. Int., 1989, 42, 1-2, 69-84

89. VANEZIS P., VANEZIS M., MAC COMBE G., NIBLETT T.

Facial reconstruction using 3-D computer graphics

For. Sci. Int., 2000, 108, 81-95

90. VERMEULEN L.

Reconstitutions faciales manuelles en médecine légale

Revue belge de médecine dentaire, 2005, 60, 3, 227-236

91. VIGNAL J.M.

*Reconstruction faciale assistée par ordinateur. Données tomodensitométriques. Déformation d'image ou « warping »*

Editions Artcom

1999

92. VIRENQUE M.

Chirurgie réparatrice maxillofaciale: autoplasties, prothèses, restaurations

Paris, Maloine

1940

93. WILKINSON C.

*Forensic Facial Reconstruction*

Cambridge University Press

2004

94. WILKINSON C., MAUTNER S.A.

Measurement of eyeball protrusion and its application in facial reconstruction

of Forensic Sci., 2003, 48, 1, 12-16

95. WILKINSON C., MOTWANM M., CHIANG E.

The relationship between the soft tissues and the skeletal detail of the mouth

J. of Forensic Sci., 2003, 48, 4, 728-732

96. WILKINSON C., NEAVE R.H.

Skull reassembly and the implications for forensic facial reconstruction
Science and justice, 2001, 41, 3, 5-6

97. YIN R.K.

Looking at upside-down faces

Journal of experimental psychology, 1969, 81, 141-145

98. http://anthropologie-et-paleopathologie.univ-lyon1.fr/

99. www.hfothanato.com

GERVASI Anne-Sophie - **Intérêt de la reconstruction faciale dans l'identification d'une victime.**

Th: Chir.-Dent.: Nancy: 2010

Mots clés:
- Identification médico-légale
- Reconstruction faciale
- Enquête judiciaire

GERVASI Anne-Sophie - Intérêt de la reconstruction faciale dans l'identification d'une victime.

Th: Chir.-Dent.: Nancy: 2010

En médecine légale, il existe deux grand types d'identification: l'identification comparative, qui va s'intéresser à la mise en commun d'éléments ante-mortem et post-mortem, et qui est la seule permettant d'obtenir une identification absolue et l'identification reconstructive, utilisant des techniques comme la reconstruction faciale, et qui permet de faire une proposition d'identité de la victime quand les techniques comparatives ne sont pas accessibles.

Sous le terme de reconstruction, plusieurs techniques sont sous-entendues: la superposition faciale, se basant sur la superposition de la photographie d'une personne disparue avec la photographie du crâne à identifier; la restauration faciale, qui consiste à redéfinir un visage à partir d'un crâne où des tissus mous persistent; et la reconstruction faciale, qui recrée un visage à partir d'un crâne dit sec.

Ces techniques connaissent actuellement un grand essor et donnent des résultats suffisamment satisfaisants pour apparaître dans des affaires judiciaires, même si les validations scientifiques sont encore peu fréquentes.

La reconstruction faciale en général permet de faire une suggestion d'identité, qui doit être confirmée par les techniques d'identification comparatives.

| | | |
|---|---|---|
| JURY: Pr J.P. ARTIS | Professeur 1er Grade | Président |
| Dr F. JANOT | Maître de conférence | Juge |
| Dr P. BRAVETTI | Maître de conférence | Juge |
| Dr J.M. MARTRETTE | Maître de conférence | Juge |

Adresse de l'auteur: GERVASI Anne-Sophie
10 Rue de la Craffe
54000 NANCY