

Université Claude Bernard-Lyon 1
Département de Biologie Humaine

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Certificat
Anthropologie, Ethnologie
et Sociologie de la Santé

Année universitaire: 2005/2006

Mémoire bibliographique présenté par :

IBRAHIM Houssam

Soutenu le :
Jeudi 21 septembre 2006

TITRE
**Variation du nez chez les différents phénotypes
cutanés humains actuels et son importance dans le
domaine de la reconstitution faciale**

Sous la responsabilité des:

Docteurs Claire DESBOIS et Raoul PERROT

Laboratoire d'Anthropologie Anatomique et de Paléopathologie
8, Avenue Rockefeller, 69373 Lyon Cedex 08
Site web: <http://anthropologie-et-paleopathologie.univ-lyon1.fr>

**Variation du nez chez les différents phénotypes cutanés
humains actuels et son importance dans le domaine de
la reconstitution faciale**

Sommaire

<u>1 – Introduction et motivation.....</u>	<u>4</u>
<u>2 – Généralités sur les méthodes de reconstitution faciale.....</u>	<u>5</u>
<u>3 - Le nez.....</u>	<u>25</u>
<u>4- Anthropologie.....</u>	<u>34</u>
<u>5- Reconstitution du nez.....</u>	<u>51</u>
<u>6-Conclusion.....</u>	<u>62</u>
<u>7- Bibliographie.....</u>	<u>63</u>

1 – Introduction et motivation

Les archéologues, anthropologues judiciaires et pathologistes ont étudié les restes squelettiques de l'être humain depuis longtemps pour de nombreuses raisons, en particulier pour étudier les populations disparues sans oublier les applications dans le domaine médico-légal et l'identification personnelle dans les enquêtes de la police. (Iskan & Kennedy, 1989)

Le crâne est utilisé pour déterminer l'âge, le sexe et la race¹ (Gill, 1986 ; St. Hoyme & Iskan, 1989). L'état des sutures du crâne et de la denture (Johnston & Zimmer, 1989) est utile pour déterminer l'âge d'un individu. La région du nez est importante pour déterminer le phénotype cutané humain, car la forme de l'ouverture de nez et les os l'entourant sont typiques d'un groupe humain (Archer, 1997).

Le but principal de beaucoup d'enquêtes criminelles est souvent l'identification de l'individu, et ici, le crâne peut être le plus utile car c'est dans beaucoup de cas archéologiques et légaux la partie la mieux conservée. Dès que le phénotype cutané humain, et le sexe et l'âge ont été déterminés à partir d'un examen détaillé du squelette, le crâne peut être utilisé pour reconstruire l'aspect facial de l'individu.

Actuellement la reconstitution faciale (tridimensionnelle) est utilisée principalement par l'anthropologie médico-légale dans le domaine de l'identification des individus inconnus.

Nous allons voir à travers ce mémoire, dans un premier temps ce que sont la reconstitution faciale, les différentes méthodes et plus spécifiquement la méthode DMP, Dans un deuxième temps nous verrons l'anatomie anthropologique du nez, sa variation chez les différents phénotypes cutanés humains actuels et les applications de ces connaissances sur sa reconstruction.

¹ Le mot race a souvent donné lieu à des controverses, de par l'interprétation qu'en ont fait certains philosophes ou biologistes à des fins autres que scientifiques c'est pourquoi il est préférable de ne pas parler de race, mais de population au sens génétique du terme ou de phénotype cutané.

2 – Généralités sur les méthodes de reconstitution faciale

2 -1 Définition et but de la reconstitution faciale

La reconstruction faciale a trouvé une application dans deux domaines différents :

- **L'anthropologie biologique** où elle sert à reconstituer le visage des restes squelettiques humains, afin d'identifier des individus appartenant aux populations éteintes (disparues). Comme l'a souligné Perrot et al. (1992) « *Deux cheminements différents ont permis l'élaboration de procédés de reconstitution faciale d'un individu d'après son crâne. D'une part, la curiosité de connaître le visage véritable de personnages célèbres, dont on avait, par ailleurs, à la fois le squelette crânien et des portraits, d'autre part, le désir de voir à quoi ressemblaient les Hommes fossiles* »
- **L'anthropologie légale** qui est principalement concernée par l'identification des individus, qu'il s'agisse du suspect ou de la victime dans une enquête criminelle.

Pour Archer (1997) Les indices dans une enquête criminelle tombent généralement dans une des deux catégories : biologique ou périphérique. L'évidence biologique comprend habituellement les restes physiques du corps lui-même, alors que l'évidence périphérique comprend l'habillement, photographies ou affaires personnelles.

La possession d'un squelette relativement complet est utile pour déterminer les caractéristiques de base d'une personne, comme le phénotype cutané humain et le sexe. Pour ce même auteur la reconstruction faciale peut être utilisée comme un outil supplémentaire de confirmation de l'identité lors que des présomptions existent ou comme outil principal dans le cas de absence de ces dernières.

Actuellement la reconstitution faciale est utilisée principalement par l'anthropologie médico-légale dans le domaine de l'identification des individus inconnus où elle est appliquée en parallèle avec la reconnaissance faciale dans les cas de catastrophes naturelles où le corps est dans un état avancé de décomposition, la comparaison se fait alors entre les photos des disparus et les portraits issus de la reconstitution.

Selon le contexte, il existe deux sortes de méthodes d'identification : (Desbois&Mallet&Perrot, 1992)

- les méthodes comparatives : où l'on dispose de renseignements préalables précis (empreintes digitales, radiographies, photos d'identité) ;
- les méthodes reconstructives : il n'existe, cette fois, aucune donnée préalable ; on est alors amené à identifier l'individu sur les seules bases morphologiques, particulièrement celles squelettiques. A partir de ces dernières on peut déterminer l'âge, le sexe, le phénotype cutané humain et la taille. Nous pourrions ensuite recourir aux méthodes comparatives.

2-2- Les différentes méthodes

Plusieurs différentes techniques de la reproduction faciales existent d'après (Caldwell, 1986).

La première, la restauration faciale, consiste à reconstruire les tissus faciaux qui ont été divisés (coupés), écrasés ou mutilés, qui sont encore présents sur ou autour du corps. Le but est de rétablir l'aspect présumé de l'individu pour établir ou vérifier son identité. (Archer, 1997). Cette technique ne sera pas discutée plus loin.

La deuxième technique est la superposition (la concordance) d'une photographie d'un individu avec le crâne, où le schéma d'une image du crâne est superposé à un portrait ou à une photographie d'un individu. Cette technique exige la disponibilité des photographies des

candidats potentiels pour l'identification, afin de réaliser une similitude exacte. Cette technique ne sera pas aussi discutée plus loin. (Krogman& Iscan, 1986; Iscan, 1993)

La troisième méthode est la reconstruction craniofaciale, Les techniques utilisées peuvent être classées en méthodes bidimensionnelles (2D), tridimensionnelles (3D), et méthodes générées par ordinateur.

La représentation du visage nécessite de la connaissance de l'épaisseur des tissus au niveau de repères connus sur le crâne. Une reconstruction faciale bidimensionnelle est généralement le schéma du visage réalisé par un artiste basé sur des photographies du crâne et des tracés du crâne. Une reconstruction tridimensionnelle emploie un moulage du crâne, ou le crâne réel, sur lequel un sculpteur développe les traits faciaux avec de l'argile.

2-2-1 Les méthodes bidimensionnelles (2D)

Quelques anthropologues légaux créent les schémas bidimensionnels du crâne, par opposition aux reconstructions sculpturales complètes. Cette méthode est simple et peu coûteuse. Des photos de grandeur nature du crâne sont prises des vues latérales et frontales, et des tracés sont faits sur des photographies. Cependant, l'utilisation complète des données d'épaisseur du tissu est souvent difficile, particulièrement pour la vue frontale. De diverses méthodes ont été développées pour contrecarrer ce problème (Taylor, 1990). Les schémas frontaux et latéraux sont travaillés simultanément, pour aider à fusionner la nouvelle information obtenue à partir d'un schéma dans l'autre. Avoir le crâne réel sur la table de dessin pour la référence est également utile.

(George, 1987) a employé des craniographes (films de crâne de rayon X de contraste élevé) pour produire des profils latéraux des individus. La technique a été validée par une étude de 54 téléradiographies crâniennes latérales de patients orthodontiques. Des mesures de profondeur de tissu ont été obtenues à partir des craniographes en traçant le crâne et les contours des tissus mous sur le papier millimétrique, et en localisant les repères appropriés

crâniennes et céphalométriques. Des mesures moyennes ont été alors calculées, pour des hommes et des femmes. Pour vérifier la fiabilité de cette méthode le traçage de rayon X du contour de crâne était alors redessiné sur une feuille de papier séparée, sans le contour de tissu mou. Les mesures moyennes de tissu ont été alors employées pour dessiner un profil du tissu mous moyen sur le profil du crâne. Ce profil reconstruit a été alors comparé au profil réel dans chaque cas.

La figure (1) montre une reconstruction d'une téléradiographie crânienne latérale. Le profil du crâne obtenu à partir du craniographe est montré comme une ligne solide intérieure. La ligne pointillée est le traçage réel de rayon X de l'individu. La ligne superposée est le contour de la reconstruction créée par des mesures moyennes de profil.



Figure 1 la reconstruction d'une téléradiographie crânienne latérale d'après (George, 1987)

2-2-2 Les méthodes tridimensionnelles classiques (3D)

La première reconstruction faciale a été tentée par Hiss en 1895. Pour représenter l'aspect des êtres humains anciens et des figures historiques. Hiss a correctement identifié le crâne de

Johann Sebastian Bach (Krogman&Isan, 1986). Il a soigneusement examiné le squelette appartenant au crâne pour établir l'âge, le sexe, et la stature, il a alors modelé un buste sur un moulage de plâtre du crâne. Le buste a été alors comparé aux portraits et aux bustes connus de Bach.

En 1898, les allemands Kolmann et Buchly approfondissent l'étude de Hiss (1895) et élaborent la première méthode scientifique de reconstitution. Contrairement à leurs prédécesseurs, ils ne se contentent pas d' "habiller" un crâne ; ils établissent des mesures précises, donnent les repères osseux nécessaires, indiquent les corrélations crânio-faciales, décrivent les différentes étapes permettant de reconstituer un visage à partir de n'importe quel crâne. Cependant leur technique, encore rudimentaire, ne permet pas d'individualiser la face reconstituée. (Desbois&Mallet&Perrot, 1992)

(Hiss, 1865) utilise les moyennes des mesures de l'épaisseur de la peau de cadavres de 24 hommes et de 4 femmes, pour reconstituer le visage de J.S. Bach. De leur côté Kollmann et Buchly, en 1898, travaillent sur 45 hommes et 8 femmes (âgés entre 17 et 72 ans et décrits comme étant modérément nourris) : les mesures ont été effectuées moins de 24 heures après la mort.

La méthode consiste à utiliser une aiguille traversant une pièce en caoutchouc. Cette aiguille est introduite dans la chaire jusqu'au contact osseux, le manipulateur déplace alors le disque en caoutchouc jusqu'à ce qu'il touche la peau, puis il retire l'aiguille. La distance entre son extrémité et le disque indique alors l'épaisseur des tissus mous à cet endroit. Cette opération est répétée autant de fois qu'il est nécessaire, en des lieux différents et bien précis.

Kollmann et Buchly (1898) ont même pris en compte la variation éventuelle de l'épaisseur des tissus mous selon que la personne est très mince, mince ou bien nourrie (respectivement

préciser VT = very thin, T= thin, WN = well nourished: cf tableau 1). Notons cependant que ces valeurs sont influencées par certains facteurs :

➤ **L'appartenance au morpho phénotype cutanée ; le sexe et l'âge**

Les valeurs des études de Hiss (1895); Kolmann et Buchly (1898) citées précédemment ne concernent que les Leucodermes. Elles sont donc peu valables sur les autres morpho phénotypes car certains anatomistes et anthropologues ont montré que l'épaisseur des tissus mous est en moyenne plus grande chez les Xanthodermes que chez les leucodermes et les melanodermes. De plus elle est plus grande chez les femmes que chez les hommes (Tableau 1, p.10), plus grande chez les enfants que chez les adultes. A ce propos, nous pouvons citer les travaux de Gerasimov qui a établi des standards d'épaisseur chez l'homme de 8 à 80 ans, appartenant aux groupes des Leucodermes et des Xanthodermes. (Tableau 2, p. 11).

Ce tableau nous montre que l'épaisseur des tissus mous varie peu en fonction de l'âge, bien que l'aspect extérieur du visage se modifie avec le temps. La modification de la face ne se déterminerait donc pas par une variation des tissus mous. Pourtant, l'âge avancé ne se traduit pas seulement par l'apparition de rides, de sillons, mais aussi par une transformation plus profonde de la configuration même du crâne.

Points de mesure (avec les abréviations utilisées par K et B*)	Moyenne				Variations			
	Hommes		Femmes		Hommes		Femmes	
	VT	WN	T	WN	Max	Min	Max	Min
racine des cheveux	-	3,07	1,86	3,02	4,0	2,0	4,2	2,0
glabella	3,0	4,29	2,93	3,90	5,8	3,0	5,4	3,2
racine du nez	3,1	4,31	3,53	4,10	6,0	3,0	4,7	2,5
milieu des os nasaux	2,5	3,13	2,1	2,57	5,0	2,1	4,0	2,0
extrémité des os nasaux	2,1	2,12	1,46	2,07	3,0	1,3	3,0	1,6
épine nasale antérieure	14,7	11,65	7,1	10,1	14,7	8,3	11,0	8,0
philtrum	11,0	9,46	6,2	8,1	13,0	6,1	10,0	7,0
sillon mentonnier	8,8	9,84	7,2	10,95	13,5	8,0	14,1	7,8
pogonion	5,7	9,02	4,96	9,37	13,0	5,0	12,1	7,7
point sous le menton	5,1	5,98	3,66	5,86	9,0	3,0	9,4	3,8
limite du masseter	5,0	7,76	3,6	6,16	12,0	2,3	8,5	4,7
milieu du masseter	-	17,01	11,5	14,83	24,5	6,3	19,0	12,0
point le plus haut de l'arcade zygomatique	3,2	6,62	4,2	7,73	10,9	3,2	9,5	6,7
racine de l'arcade zygomatique	5,8	7,42	6,6	7,1	11,0	3,9	9,8	4,8
milieu du rebord infra- orbitaire	2,1	3,51	3,76	3,65	6,1	2,1	4,4	3,0
point le plus haut du malaire	3,2	6,62	4,2	7,73	10,9	3,2	9,5	6,7

* K et B : KOLLMANN et BUCHLY

note : nous avons retenu les points essentiels de mesure.

Tableau 1. Epaisseurs des tissus mous chez les hommes et femmes (leucodermes)

D'après (Desbois&Mallet&Perrot, 1992)

Points de mesure	8 ans	12 ans	18 ans	20 ans	26 ans	32 ans	46 ans	51 ans	60 ans	74 ans	81 ans
Milieu du front	5,0	5,0	6,5	6,0	6,2	6,0	7,0	5,0	5,5	6,0	6,0
Glabelle	7,2	6,5	7,3	6,0	9,0	9,5	9,5	9,0	8,0	7,0	9,0
Racine du nez	6,9	6,0	6,0	5,0	9,0	6,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0
Extrémité os nasaux	3,3	3,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,0	3,0
Epine nasale	13,0	12,8	12,5	13,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,5	13,0	12,0
Epaisseur des lèvres	14,9	14,0	13,2	11,5	12,0	13,5	13,0	14,0	11,0	13,5	12,0
Hauteur des lèvres	9,0	9,0	10,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0	5,0	-	-
Sillon mentonnier	12,0	11,0	9,0	13,0	11,0	9,0	10,0	11,0	9,0	9,0	11,0
Saillie du menton	10,0	10,0	11,2	11,0	12,0	10,0	12,0	11,0	12,0	11,0	11,0

* En URSS, les russes forment un groupe très précis de la population soviétique : ce sont les habitants de l'ancienne Russie, de phénotype Leucoderme (par opposition aux peuplades mongoles ayant déferlé sur le territoire russe).

Tableau 2. montre l'épaisseur des tissus mous chez un Russe de 8 à 81 ans.

D'après (Desbois&Mallet&Perrot, 1992)

➤ la configuration du crâne

Il est nécessaire d'étudier la forme du relief osseux et la première étape sera l'étude des variations des tissus mous en fonction du profil du visage. Par exemple avec une zone glabellaire saillante, une région sus-sourcillière en relief, une racine du nez profondément enfoncée liée à des os nasaux très saillants, les tissus mous seront plus importants qu'avec un relief de cette même zone faiblement développée.

➤ La corpulence

Il est évident que le poids de l'individu et l'importance des tissus adipeux ont une influence sur l'épaisseur des tissus mous.

Les résultats obtenus lors des dissections et des études radiographiques montrent que pour pouvoir établir des standards déterminés, on doit utiliser la ligne médiane du visage, donc la ligne du profit. En effet, c'est à ce niveau que l'épaisseur des tissus mous est la plus stable et qu'il est le plus facile de vérifier ses relations avec le relief sous-jacent.

Actuellement la fiabilité de la technique est à mettre en cause pour plusieurs raisons :

- les valeurs d'épaisseur sont peu fiables à cause de l'utilisation des cadavres
- les nouvelles techniques d'imagerie médicale comme la radiographie, scanner ou IRM fournissent non seulement la possibilité de mesures beaucoup plus précises mais également elles montrent les relations entre les tissus mous et le crâne chez un individu vivant.

La reconstruction faciale tridimensionnelle moderne est divisée en deux grandes écoles :

- l'école russe dont le fondateur est Gerasimov (1955) qui exige la connaissance substantielle de l'anatomie musculaire de la face pour prévoir la morphologie de l'individu. L'impression que l'os est un échafaud rigide sur lequel les tissus mous sont ancrés est une idée fausse, puisque les tissus durs et mous se développent ensemble et sont directement « affectés » par la vie. En outre, le processus de l'évolution, qui est conduite par la fonctionnalité, a formé le modèle facial ; En conséquence, la forme du crâne in vivo est créée par les forces internes et externes exercées sur elle par le développement du tissu mou (musculature faciale). Par conséquent, le rapport de tissu mou/dur est partiellement réciproque, plutôt que la forme faciale simplement dictée par le crâne (Enlow et Hans, 1996 ; Larsen, 2001). Ces processus complexes, et leurs rapports fonctionnels, doivent être compris afin de proposer des rapports causaux entre l'os et l'anatomie de tissu mou. Gerasimov (1955) a cru que la taille des repères sur le crâne laissés par des attachements des muscles était directement liée à la taille et à la

forme des muscles. Il a également avancé qu'il était erroné de traiter les traits et les détails du visage comme des éléments séparés, et a suggéré une approche holistique de la composition du visage. (Rynn et Wilkinson 2006)

- l'école américaine dont les fondateurs principaux sont (Krogman et Iscan, 1986), qui se fonde principalement sur des mesures moyennes de profondeur de tissu aux nombreux repères sur le crâne.

Ces deux approches peuvent être fusionnées pour former des méthodes combinées qui utilisent à la fois la reconstruction graduelle des structures anatomiques faciales et la reconstruction basée sur les valeurs d'épaisseur moyenne (Rynn et Wilkinson 2006).

L'une de ces méthodes combinées est la méthode D.M.P. développée dans le laboratoire d'anthropologie anatomique et paléopathologique à Lyon. Cette méthode sera présentée en plus de détails dans un chapitre suivant.

2-2-3-La reconstruction cranio-faciale tridimensionnelle assistée par ordinateur

La reconstruction 3D cranio-faciale d'après assistée par ordinateur a plusieurs avantages sur les méthodes classiques (De Greef & Willems, 2004). Elle ne prend pas de temps, elle est moins subjective et n'exige pas de talent artistique. Cependant, ce sont des techniques coûteuses et elles sont loin d'atteindre la perfection.

Les méthodes automatisées par ordinateur emploient la moyenne des données d'épaisseur du tissu mou, pour créer essentiellement "un visage moyen" pour un âge, un groupe ethnique, et

un sexe particulier, et « l'enroule » autour du crâne en prenant en considération la forme de la base du crâne (Vanezis et autres, 2000).

Les progrès dans l'informatique et l'amélioration des technologies d'imagerie médicales des années récentes ont eu des répercussions significatives sur ce domaine. De nouvelles données de profondeur des tissus mous faciaux pour des enfants et des adultes ont été obtenues en utilisant des ultrasons, CT-scans et des radiographies. De nouvelles directives pour les propriétés des traits du visage telles que la projection de nez, la saillie d'oeil ou la largeur de bouche, ont été suggérées.(De Greef & Willems, 2004).

Les premiers qui présentent une méthode pour la reconstruction faciale en utilisant l'infographie 3D (3D computer graphics) étaient Vanezis et autres (Vanezis ,1989).

Après l'estimation anthropologique du crâne, l'acquisition de données du crâne inconnu est faite avec un système de balayage par laser (laser scanning system) (Moss et autres, 1989). Sur l'image 3D digitalisée du crâne, des repères (n=40) sont localisés et la profondeur de tissu mou est représentée comme des lignes projetant de ces repères, comme les chevilles utilisées dans la reconstruction faciale manuelle classique. Le logiciel utilisé permet la modification à la fois des localisations de ces repères et de l'épaisseur attribuée à chaque repère.

La deuxième étape consiste à choisir le gabarit facial basé sur les propriétés anthropologiques du crâne. Ce gabarit contient à son tour des repères. Le logiciel fait coïncider les repères de l'image digitalisée du crâne avec ceux du gabarit. Les traits individuels comme les yeux, les oreilles, les lèvres et le nez peuvent être choisis après et ajoutés (Vanezis et autres, 2000).

Shahrom et autres (1996) décrivent un système d'infographie tridimensionnelle (computer 3D graphics) pour reconstruction d'un visage sur le crâne. Pour produire une image du crâne 3D ils emploient un système de balayage par laser (laser scanning system) (Vanezis ,1989).

Après avoir sélectionné le type facial d'épaisseur de tissu entre normal, mince ou épais, 44 repères (marqueurs de cheville) sont entrés sur l'image de crâne. "Un visage moyen" correspondant aux propriétés anthropologiques de la victime est choisi parmi une base de données des visages scannés et avec 44 marqueurs semblables. Après l'alignement du crâne et de l'image faciale, en respectant l'orientation, la position et l'échelle, ils sont superposés.

La reconstruction automatique du visage sur l'image 3D du crâne est faite par l'ordinateur après l'assortiment (matching) manuel des marqueurs de cheville entre les deux images 3D.

Quatrehomme et ses collègues (1997) ont proposé une méthode différente, non basée sur les repères spécifiques et l'épaisseur moyenne du tissu facial, mais sur le principe des modèles déformables (deformable models). Ils ont supposé que *"si des crânes ont des formes semblables, les visages correspondants devrait avoir des caractéristiques principales communs."*

D'autres méthodes de reconstruction par ordinateur, telle que la technique décrite par Tyrell et autres (1997), sont en cours de développement. Ils utilisent le logiciel *Open Inventor software*, développé par *Silicon Graphics*.

2-3- La méthode D.M.P de reconstitution faciale

Il correspond à l'initiale du nom des trois auteurs de cette méthode (Desbois&Mallet&Perrot, 1992), et ceci dans l'ordre alphabétique. Les différentes phases techniques de la méthode seront présentées brièvement. (fig. 2, p22) (fig.3, p23)

2-3-1- Préparation de la tête

La tête, fournie par la Justice ou la Gendarmerie, aux fins de reconstitution faciale, est rarement réduite à un crâne sec et même s'il ne reste que quelques fragments de matière molle plus ou moins séchée ils devront être éliminés.

La tête osseuse est donc portée à ébullition, quelques heures dans un bain d'eau javellisée, de manière à faciliter la dilacération des tissus restants.

2-3-2- -Anthropologie

Après séchage, le crâne est soumis à une étude anthropologique descriptive et métrique. Pour classique que soit cet examen, il n'en demeure pas moins indispensable, car de lui dépend le début de la reconstitution, puisqu'il fournit trois paramètres importants : le sexe, l'âge et le phénotype cutané humain.

2-3-3-Dessins au dioptroraphe cubique

Cet appareil, version moderne du pantographe, permet de dessiner un crâne selon ses 4 vues (ou normae) à différentes échelles.

Dans cette technique les vues retenues sont celle de face et un profil gauche, le tout grandeur nature.

2-3-4-Etablissement des contours du visage : Standards d'épaisseur retenus par la méthode D.M.P

La reconstitution des traits du visage suppose que soit connue préalablement l'épaisseur des tissus mous qui recouvrent le crâne.

Ils ont retenu 26 points anatomiques, répartis de façon équitable sur la face et le profil. Chacun de ces points correspond à une épaisseur dont la valeur est la moyenne des standards classiques (américains et soviétiques).

- **La liste des 26 points retenus :**

Points faciaux

- 1- Milieu du frontal
- 2 - Glabelle
- 3 - Racine du nez
- 4 - Extrémité des os du nez
- 5 - Epine nasale
- 6 - Epaisseur lèvres
- 7 - Limite lèvre supérieure
- 8 - Limite lèvre inférieure
- 9 - Milieu philtrum
- 10 - Hauteur lèvres
- 11 - Sillon mentonnier
- 12 - Saillie mentonnière
- 13 - Sous le menton

Points sur le profil (pour les standards 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 25 et 26 il s'agit de la moyenne droite - gauche.)

- 14 - Bosses frontales
- 15 - Zone supra orbitaire
- 16 - Zone infra orbitaire
- 17 - Bord inférieur malaire droit
- 18 - Bord inférieur malaire gauche
- 19 - Rebord orbitaire latéral
- 20 - Milieu arcade zygomatique
- 21 - Au dessus cavité glénoïde

22 - Ligne occlusale

23 - Gonion droit

24 - Gonion gauche

25 - Au dessus de la molaire M2

26 - Au dessous de la molaire M2

2-3-5-L'étude myostéonomique

La technique dérivée des travaux de Gerasimov, et complétée par l'utilisation des standards d'épaisseur, permettait déjà d'esquisser une bonne approche du visage du sujet. Cependant, Les auteurs trouve que cette méthode n'était pas d'une précision suffisante pour permettre d'identifier une personne parmi un certain nombre d'individus de même âge et de même corpulence et ont essayés de trouver un moyen de déterminer de façon plus exacte les traits caractéristiques du visage.

Ils ont donc été amenés à essayer d'évaluer l'importance de l'action des peauciers sur l'orientation des commissures, la forme des narines, de la bouche, ou encore du sillon nasogénien, en se référant tout d'abord à l'aspect des insertions osseuses.

Mais si l'étude des points d'insertion permet d'affirmer l'existence d'une action musculaire, elle n'apporte cependant pas d'informations suffisantes, pour deux raisons

- d'une part, la localisation des points spécifiques est sous la dépendance de nombreux facteurs, et en particulier l'appartenance raciale, ce qui, avec les mélanges actuels, pose un problème délicat ;
- d'autre part, l'orientation des fibres, dont dépend la mimique résultante, subit elle aussi des variations à l'intérieur d'un même groupe.

La recherche d'un autre procédé qui tienne compte à la fois des changements d'insertion et d'orientation des fibres, de l'intensité de leur action, et même des forces de réaction (quand

plusieurs fibres provenant de muscles différents sont entremêlées), s'est donc avérée nécessaire.

Les auteurs ont conclu que le seul qui a paru valable a été celui du calcul vectoriel, qui permet non seulement de quantifier les forces représentatives de chaque muscle, mais aussi de déterminer son orientation ainsi que la résultante des actions de chacun.

A partir de là on peut alors réaliser le portrait (face et profil) qui précède la sculpture.

2-3-6-Le portrait facial

Il dérive directement des vues crâniennes, face et profil, où ont été ajoutés les contours du visage, tenant compte des standards d'épaisseur du vivant. Indépendamment de l'expression cutanée, plus ou moins marquée de la musculature faciale (et connue par l'examen myostéonomique), 5 éléments anatomiques nécessitent une étude particulière : l'oeil et les paupières, le nez, la bouche, le menton et les oreilles.

- **L'oeil et les paupières.**

L'indice orbitaire osseux n'est pas utilisable dans la reconstitution de l'oeil et des paupières, qui dépendent non pas des mensurations de la cavité orbitaire mais de sa forme en coupe sagittale (ouverte ou fermée) et du relief des rebords orbitaires [supérieur (frontal) et inférieur (maxillaire et malaire)] pour établir une corrélation entre les tissus mous et le squelette facial au niveau de l'œil. Ces rebords peuvent être tranchants, arrondis émoussés, et retournés.

Pour la reconstitution de l'oeil, il est important également de déterminer l'indice de position horizontale des orbites : ceci est indispensable car il permet de mieux comprendre la structure des paupières.

La position de l'oeil est déterminée par l'aspect de la fosse du sac lacrymal et par le tubercule orbitaire.

- **La bouche**

La bouche n'a pas de lien direct avec le crâne.

Pour la reconstitution de la bouche, il faut étudier les particularités morphologiques des éléments osseux hauteur et configuration du bord alvéolaire des maxillaires, largeur de l'arcade alvéolaire, forme et taille des dents, type d'occlusion. Car la hauteur et la position des dents influent directement sur la position des lèvres.

L'épaisseur des tissus mous de la bouche et son dessin ne sont pas liés seulement aux dents mais aussi à la forme du relief alvéolaire, à sa hauteur, au type d'occlusion et au degré de prognathisme.

Toutes ces informations permettent la reconstitution de la forme de la bouche. Mais l'individualité de cette partie du visage dépend des muscles de la mimique qui sont extrêmement variables. Par conséquent, la forme précise de la bouche, son expression, ne peuvent se déterminer sans une recherche scrupuleuse de la morphologie de ces muscles : orbiculaire des lèvres, releveur profond de la lèvre supérieure, canin, grand zygomatique.

Après avoir trouvé la forme des lèvres, leur hauteur, leur épaisseur, il suffit de déterminer la largeur de la bouche et de la fente buccale.

- **Le menton.**

Le menton est reconstruit grâce à l'étude de la mandibule. L'orientation du menton dépend surtout de l'angle goniale. Mais pour déterminer l'épaisseur des tissus mous, il faut étudier le relief osseux.

- **L'oreille.**

L'oreille est un organe qu'il est impossible de reconstituer avec exactitude selon les seules données du crâne : rien ne permet de trouver sa forme générale, la forme du lobe de l'oreille, la manière dont elle est reliée au crâne.

Les études statistiques ont permis de déterminer deux mesures standards:

- il est unanimement reconnu que la longueur de l'oreille correspond à celle du nez,
- son inclinaison est celle de la branche montante de la mandibule.

- **Le nez.**

Le problème est de déterminer quelles sont les parties du crâne qui rendent possible une reconstitution exacte de cette région et de savoir comment les interpréter.

La reconstitution du nez sera développée en plus de détails dans un chapitre suivant.

2-3-7-La sculpture

En fonction des standards d'épaisseur, 26 jauges sont réparties sur le crâne (13 pour la face et autant pour le profil).

Sur chacun de ces emplacements est disposée de la pâte à modeler dont l'épaisseur correspond à la jauge.

Les différentes épaisseurs vont alors être réunies par des cylindres de pâte. Progressivement tout le crâne est recouvert. Les éléments particuliers que sont, oeil et paupières, nez, bouche, oreilles, sont établis en se basant sur le portrait graphique, effectué préalablement. Il est évident que la couleur des cheveux et des yeux ne peut s'appuyer sur aucun élément osseux et est, donc, subjective.

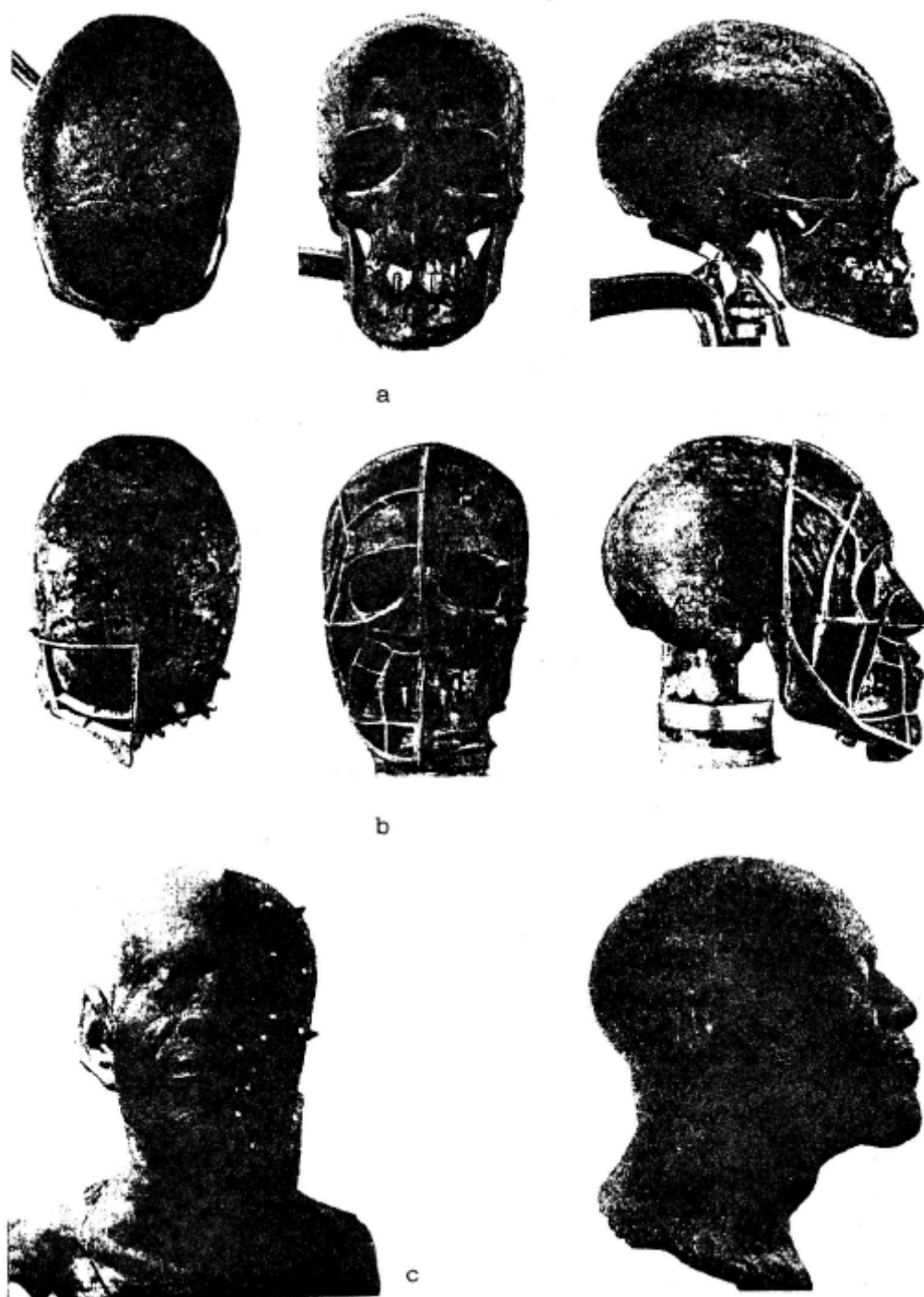


Figure 2 La reconstitution du visage d'après le crâne. D'après (Desbois, 1986)

a: trois vues crâniennes

b: reconstitutions des principales crêtes d'épaisseur des tissus mous sur le crâne

c: reconstitution de la tête



Figure 3 La reconstitution du visage d'après le crâne. D'après (Desbois, 1986)

A : les repères d'épaisseur sont fixés sur le crâne

B : ces repères sont réunis par des bandes de cire

C : la bouche est sculptée

D : la sculpture faciale est achevée

3 - Le nez

3-1- Les différents étages de la face

En théorie, le visage comporte trois étages (fig .4) :

- l'étage frontal,
- l'étage nasal, depuis la ligne des sourcils jusqu'au plan sous-nasal,
- l'étage buccal, depuis le plan sous-nasal jusqu'à la pointe du menton.

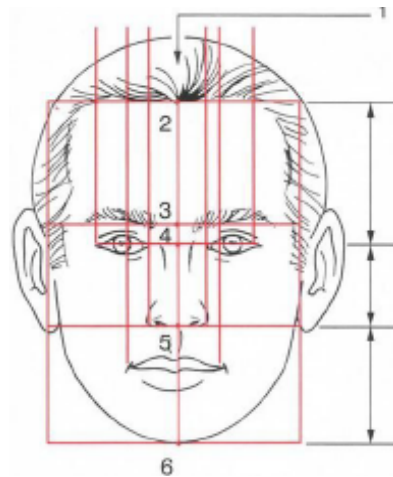


Figure 4 Harmonie faciale ; rapports des trois étages de la tête (d'après Bennaceur et al. 2005).
1. plan de symétrie faciale ; 2.trichion ; 3.onychion ; 4.nasion ; 5.subnasal ; 6.gnathion.

3-2- La région nasale (*Rappel anatomique*)

L'anatomie nous aide à décoder la part de l'une ou l'autre de ces parties dans la morphologie du visage, ce qui est essentiel pour les recherches concernant les techniques de reconstitution faciale.

Avant d'examiner la région nasale il est intéressant de rappeler les 5 régions faciales :

- la région orbitaire
- la région labiale

- la région nasale
- la région mentonnière
- la région génienne

D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991) la région nasale (*regio nasalis*), est impaire et médiane, située entre le front et la lèvre supérieure, et répond à la pyramide ostéo-cartilagineuse du nez.

3-2-1- Limites

- en haut : une ligne transversale réunissant les deux sourcils,
- en bas : une ligne parallèle passant par l'extrémité postérieure de la sous-cloison,
- latéralement : la ligne naso-génienne, oblique en bas et en dehors, qui unit l'angle interne de l'œil à la partie latérale de l'aile du nez.

La région nasale est donc comprise entre les régions orbitaire et génienne, de chaque côté, et la région labiale, en bas.

3-2-2- Plan ostéo-cartilagineux

Le squelette du nez comprend une partie osseuse, prolongée en bas et en avant par une partie cartilagineuse.

3-2-2-1-Les os

Ils peuvent être subdivisés, de chaque côté, en trois parties :

- *en haut* :

l'os propre du nez ou os nasal (*os nasale*) est rectangulaire, à grand axe dirigé en bas et en avant. Il forme avec l'os nasal opposé une sorte de voûte, qui s'appuie en haut sur l'épine nasale du frontal, et en arrière sur la lame perpendiculaire de l'ethmoïde.

Relativement fragiles, les os propres du nez peuvent être fracturés lors des traumatismes faciaux, imposant parfois une restauration chirurgicale, ou rhinoplastie.

- *latéralement* :

la branche montante du maxillaire supérieur (*processus frontalis*) du maxillaire, articulée avec l'unguis, le processus orbitaire interne du frontal, et l'os nasal.

Au-dessous, l'échancrure nasale (*incisura nasalis*), mince et tranchante, du maxillaire supérieur.

- en bas :

la partie antérieure de l'apophyse palatine (*processus palatinus*) du maxillaire supérieur, unie à celle du côté opposé pour former l'épine nasale antérieure (*spina nasalis anterior*).

Ainsi est réalisé l'**orifice antérieur** des fosses nasales, ou orifice piriforme (*apertura piriformis*), oblique en bas et en arrière, et comparé classiquement à un « cœur de carte à jouer ».

3-2-2-2-Les cartilages

Appliqués sur le squelette osseux du nez, ils comblent en avant l'orifice piriforme.

De chaque côté, on peut en décrire deux principaux, les cartilages triangulaire et alaire, séparés sur la ligne médiane par le cartilage de la cloison. (fig. 5) et (fig. 6, p27)

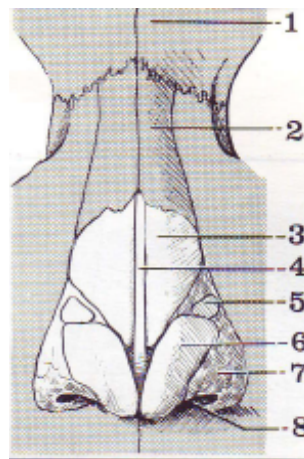


Figure 5 Vue antérieure du nez. D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991)

1. Os frontal. 2. Os nasal. 3. Cartilage triangulaire. 4. Septum nasal. 5. Cartilage sésamoïde. 6.

Cartilage alaire. 7. Tissu conjonctif. 8. Orifice narinaire.

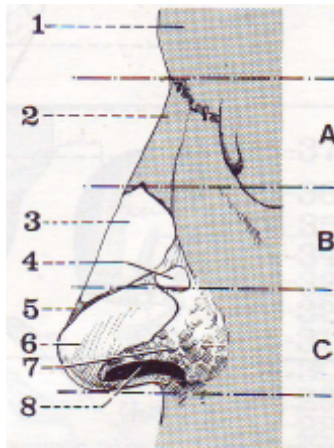


Figure 6 Vue de profil gauche du nez. D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991)

1. Os frontal.

2. Os nasal.

3. Cartilage triangulaire.

4. Cartilage sésamoïde.

5. Septum nasal.

6. Cartilage alaire.

7. Tissu conjonctif.

8. Orifice narinaire.

A. Etage osseux.

B. Etage du cartilage triangulaire.

C. Etage du cartilage alaire.

- en haut :

le cartilage triangulaire, plat, de faible épaisseur, fait suite à l'os nasal, et forme l'arête dorsale du nez ;

- en bas :

le cartilage alaire, en forme de fer à cheval à concavité postérieure, limite dans son ouverture l'orifice narinaire. Adossé par sa branche interne avec le cartilage opposé, il charpente en partie l'aile du nez et la pointe du lobule nasal.

Ces deux cartilages constituent les cartilages latéraux du nez (*cartilago nasi lateralis*).

- **au milieu :**

le cartilage de la cloison, ou du septum nasal (*cartilago septi nasi*) contribue à former l'arête dorsale du nez, par son bord supérieur, et prend part à la constitution de la sous-cloison molle ou columelle. (fig. 7)

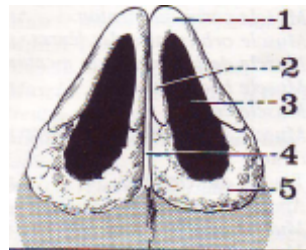


Figure 7 Vue inférieure de la charpente du lobule du nez. D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991)

1. Crus latéral du cartilage alaire.
2. Crus médial du cartilage alaire.
3. Orifice narinaire.
4. Columelle (ou sous-cloison).
5. Tissu conjonctif.

A ces cartilages principaux s'ajoutent de petits cartilages accessoires (*cartilagine nasales accessoriae*), de nombre et de forme très variables : cartilages carrés, cartilages sésamoïdes, cartilages vomériens.

Tous sont unis entre eux et au squelette osseux par une membrane fibreuse très résistante.

3-2-3- Plan musculaire (fig. 8, p.29)

La région nasale est occupée par quatre muscles propres ou intrinsèques, pairs et symétriques :

3-2-3-1-Le pyramidal du nez

Ou muscle procerus (en latin : étendu, allongé) (M.Procerus), allongé et rectangulaire, recouvre en grande partie l'os propre du nez.

Inséré en bas sur le cartilage triangulaire, et sur la face externe de l'os propre, il rejoint en haut la peau de la région inter-sourcilière.

Par sa contraction, il abaisse les téguments de cette portion, donnant de la dureté au regard (muscle de l'agression).

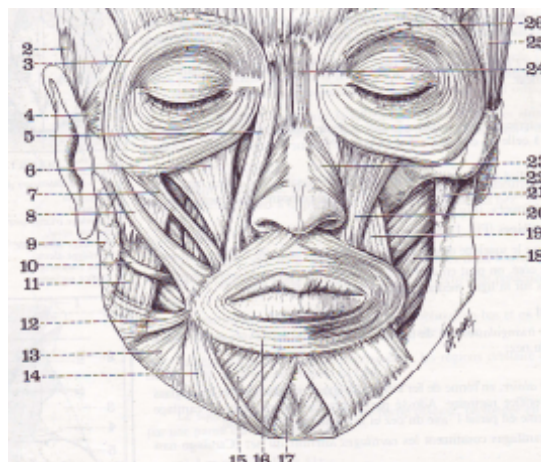


Figure 8 Vue antérieure des muscles peauciers de la face. D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991)

5. Muscle releveur (commun) de l'aile du nez et de la lèvre supérieure.

6. Muscle releveur de l'aile du nez et de la lèvre supérieure.

23. Muscle transverse du nez.

24. Muscle pyramidal du nez.

3-2-3-2- Le transverse du nez

Ou compresseur des narines : *M. nasalis (pars transversa)*, très mince, croise en écharpe la partie moyenne du nez, recouvrant le cartilage alaire.

Il naît d'une aponévrose dorsale du nez, et se termine sous la peau de l'aile du nez. Par sa contraction, il rétrécit l'orifice narinaire.

3-2-3-3-Le dilatateur des narines (*M. nasalis pars alaris*)

Très court et très mince, s'étend d'arrière en avant sur le bord inférieur de l'aile du nez.

Par sa contraction, il dilate la narine.

3-2-3- 4-Le myrtilforme ou abaisseur de la cloison (*M. depressor septi*)

Est tendu du bord alvéolaire du maxillaire supérieur (au-dessus de la dent canine) aux téguments qui recouvrent la partie postérieure de la sous-cloison.

Par sa contraction, il abaisse l'aile du nez, et rétrécit en même temps l'orifice narinaire.

(Myrtilforme = en forme de feuille de myrte.)

3-3-Anatomie anthropologique du nez

Le nez ne doit pas être confondu avec les fosses nasales : le nez est l'auvent de parties molles qui prolonge en avant les fosses nasales. Il présente à décrire un très grand nombre de caractères, les uns descriptifs, les autres mesurables ; parmi les premiers : la racine du nez, le dos du nez, la pointe du nez, la forme de la base narinaire, également celle de l'ouverture nasale. Une des questions pendantes est de savoir si ces caractères sont indépendants ou non.

3-3-1-Constitution du nez.

Pour bien comprendre la morphologie du nez, il faut rappeler qu'il débute à l'ouverture nasale (ouverture piriforme) et qu'il est soutenu par une charpente cartilagineuse, médiane et sagittale, la cloison. Il comporte, à sa racine, l'auvent des os nasaux (os propres), prolongé en avant par les deux cartilages latéraux, eux-mêmes complétés par les cartilages de l'aile du nez (et par des cartilages accessoires, latéraux). On comprend que des différences d'étendue, ou de

saillie, d'une partie de cette charpente modifient la forme extérieure du nez. De plus, les points de jonction de ces parties vont pouvoir entraîner des bosselures ou des angulations. Enfin l'échancrure nasale est formée par l'union des deux os nasaux et des deux maxillaires ; ces derniers s'unissent en bas par un ressaut médian qui prolonge la crête nasale et forme l'épine nasale antérieure, plus ou moins saillante en avant et au-dessus du plan du bord inférieur de l'échancrure. Ce bord inférieur peut d'ailleurs être net et tranchant, ou subdivisé par une petite fossette transversale prénasale, ou être mousse et en forme de sillon antéro-postérieur. (Olivier, 1965)

3-3-2-Ontogénèse du nez.

Les phénomènes de croissance nous montrent un certain parallélisme avec la phylogénèse, mais ils contredisent quelque peu la conception classique de la formation du nez.

Chez l'embryon, le nez provient de deux bourgeons latéraux, les processus globulaires ; la formation de la cloison se fait ensuite. (Olivier, 1965)

Chez le fœtus, le nez est relativement petit et peu saillant. Le nouveau-né a le dos du nez concave et un indice nasal élevé (donc un nez relativement large). Schultz (1918) a noté que les différences raciales se manifestent déjà, en comparant des fœtus de phénotypes leucoderme et mélanoderme. Mais les différences sont moins marquées que chez l'adulte.

Au cours de l'enfance (à partir de 6 ans pour N. Heintz [dans (Olivier, 1965)]), le nez s'affine, puis il acquiert sa projection antérieure. Puis, chez l'adulte, le dos du nez fait une saillie de plus en plus marquée, devient droit s'il était concave, busqué s'il était droit. Chez l'adulte âgé enfin, le nez s'élargit en même temps qu'il devient plus souvent convexe. C'est là un fait intéressant à retenir, car, pour certains, la forme du dos du nez va de pair avec l'indice nasal. Par ailleurs, les comparaisons d'indice nasal entre populations ne sont valables qu'à âge semblable.

L'ensemble de ces résultats ne concorde pas avec la conception de la formation du nez par retrait du massif facial en effet, le nouveau-né a une face petite et absolument pas prognathe ; pourtant son nez ne fait aucune saillie antérieure. L'adulte est plus prognathe que le petit enfant, et pourtant son nez est relativement plus saillant. Ce qui est valable du point de vue phylogénétique ne l'est plus du point de vue ontogénique.

En résumé, d'après Olivier (1971) le nez s'allonge très progressivement jusqu'à 55 ans ; le dos du nez est plus souvent convexe, moins souvent concave (forme infantile), la pointe du nez s'abaisse ; la largeur du nez croît aussi, pendant toute la vie, très légèrement bien sûr, mais finalement le nez semble plus gros, plus large après 55 ans : les traits du vieillard s'empâtent. (fig. 9)

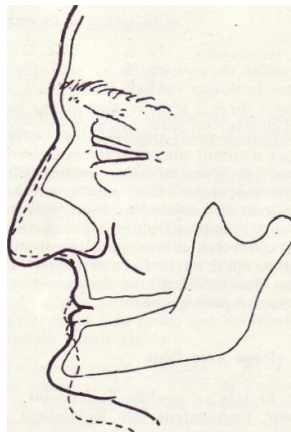


Figure 9 Modifications séniles du visage (en italique, les traits du sujet adulte ; en traits fins, le squelette : noter l'érosion des rebords alvéolaires supérieur et inférieur et l'agrandissement de l'angle mandibulaire). D'après (Olivier, 1971)

4- Anthropologie

4-1- Généralités sur les mesures anthropologiques et la notion d'indices.

L'Anthropologie (Olivier,1971) est la science de l'Homme en général, ainsi que des groupes humains, ceux-ci pouvant être des groupes des différents phénotypes cutanés humains ou des groupes constitutionnels. L'anthropologie utilise des techniques variées. Pour la morphologie externe du corps, l'anthropologue distingue des caractères descriptifs et des caractères métriques. L'étude des caractères descriptifs ou **somatoscopie** diffère de la morphologie clinique par l'importance donnée à certains caractères : forme des cheveux, couleur de la peau, etc.

L'étude des caractères métriques s'appelle la **somatométrie** ; c'est une des parties de l'anthropométrie, terme plus général qui désigne aussi bien les mensurations des os (ostéométrie) que les mensurations du vivant (somatométrie). En pratique, les termes de somatométrie et d'anthropométrie sont équivalents. Cependant, la somatométrie est fondée sur des règles générales, importantes à bien connaître : les mensurations sont effectuées par références à des points (réels ou virtuels, selon le cas) en utilisant un instrument, et en faisant attention à ne pas déprimer la peau. Deux dimensions d'un même organe sont confrontées en faisant le rapport de 100 fois la mesure, la plus faible à la plus forte. Le quotient obtenu est qualifié d'indice et sa valeur est donnée sans unité. (Perrot, 1972)

L'examen anthropométrique somatologique et ostéologique nécessite l'emploi d'un certain nombre d'instruments de précision, l'instrument qui concerne le nez est le pied à coulisse (Janssens et Perrot,2006) (fig. 10,p.34).: Appelé également compas-glissière, cet appareil d'une longueur de 15 à 25 cm, possède un vernier, au 1/10mm et est indispensable pour prendre les largeurs(=diamètres) de cavités telles : orbite, ouverture nasale, foramen

magnum, etc mais également les diamètres diaphysaires des os longs ou les hauteurs (nasale, faciale, etc.).

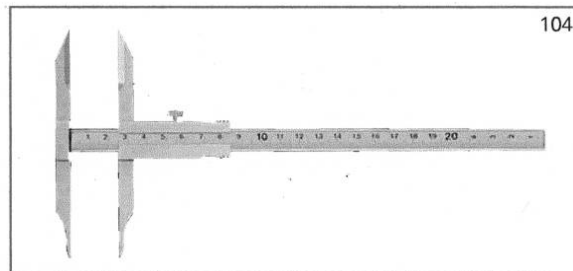


Figure 10 Pied à coulisse, d'après (Janssens et Perrot, 2006)

4-2- Principaux points de repère du nez.

4-2- 1 Points de repères cutanés nasaux (du vivant)

D'après (Bennaceur et al. 2005)

- le point nasal (ou nasion) (Na) : point médian de la suture naso-frontale ,est très difficile à préciser à travers les parties molles du vivant ;pour le trouver ,suivre la racine du nez remontant ,avec l'ongle de l'index,jusqu'à sentir un léger ressaut ;
- pronasale (la pointe du nez)(Prn) : point le plus antérieur de la pointe du nez ;
- subnasale (le point sous-nasal) (Sn) : point médian, à la jonction du sommet philtral et du pied de la columelle .Pour bien le mettre en évidence, lorsqu'il est peu net, on peut appuyer le compas sur la lèvre, mais sans déprimer la cloison. ;

4-2- 2 Les points craniométriques nasaux (du squelette)

D'après (Janssens et Perrot, 2006) :

- NASION (n).

Point médian de la *sutura nasofrontalis*. Il ne s'agit pas du point le plus profond de la racine du nez (= sellion)!

•NASOSPINAL (ns).

Point virtuel situé sur la ligne médiane de la tangente des points les plus inférieurs des bords de l'*apertura piriformis*. Ce point peut se trouver au dessus ou en dessous de la *spina nasalis*. Il conviendra éventuellement de l'indiquer à l'encre, sur le côté, si l'épine est très développée. Ou d'après (Olivier ,1960) point virtuel, médian, situé sur la ligne tangente aux deux échancrures latérales inférieures de l'orifice nasal. Si le bord de ces échancrures est remplacé par une gouttière, nous prenons le niveau du plancher des fosses nasales.

•RHINION (Rynn et Wilkinson, 2006) :Le point le plus distal sur les os nasaux.

4-3- Anthropologie des parties molles du nez.

Nous parlerons seulement du squelette cartilagineux, qui fait partie du nez extérieur et qui a été examiné au point de vue des phénotypes raciaux par Schultz (1918), Burkitt et Lightoller (1923) et Eickstedt (1926). Cet examen a été effectué non seulement chez les phénotypes leucodermes mais aussi chez des afro-américains (Schultz), chez un Australien (Burkitt et Lightoller), chez 14 Mélanésien, chez un Javanais et chez deux africains du Cameroun (Eickstedt).

Comme on pouvait l'attendre ce sont surtout les cartilages qui forment la charpente de la forme du nez extérieur. Les cartilages alaires aplatis et courts chez la plupart des peuples non leucodermes, sont beaucoup plus pointus chez les phénotypes leucodermes, ce qui donne ensuite recouvert par la peau la forme définitive du nez (fig.11, p.36). Les cartilages alaires des peuples non leucodermes sont en général plus forts; les petits cartilages alaires (*cartilago alaris minor*, ou *cartilage carré*), qui souvent chez les phénotypes leucodermes se trouvent en arrière de l'angle postérieur, séparés soit seulement par une fissure, soit par une distance jusqu'à 5 mm environs (fig.12, p.37), sont chez les peuples non leucodermes beaucoup plus rares. Voici plusieurs observations à ce sujet :

Phénotypes	Nombre d'observations	Auteurs	Cartil. alaris minor existe
Mélanésien	14	Eickstedt (1926)	-
africains	28	Schultz (1923)	34%
Européens	8	Schultz (1923)	75%
Européens	40	Meriel (1925)	77%

Par conséquent nous constatons que le petit cartilage alaire séparé semble bien être un caractère évolutif et typique pour les phénotypes leucodermes.

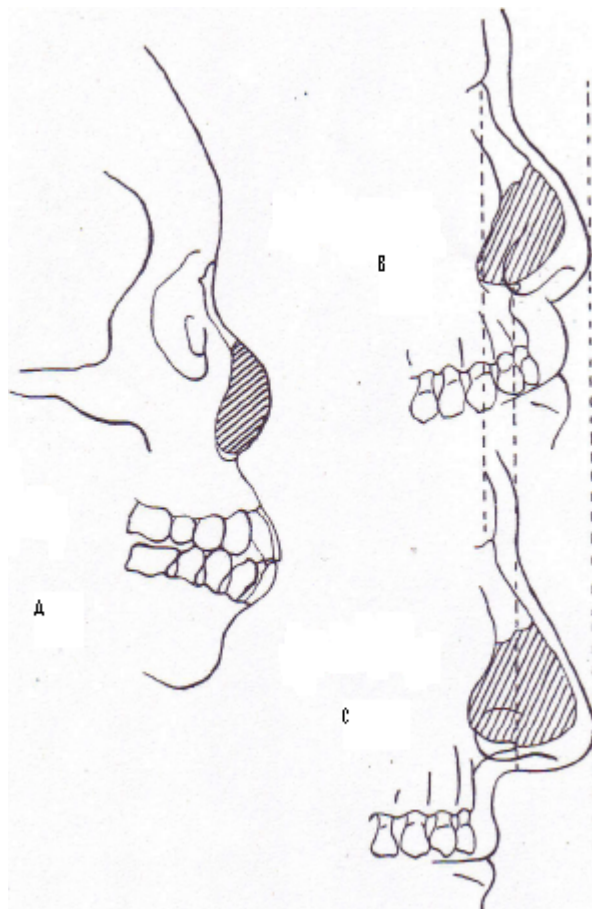


Figure 11 Les parties cartilagineuses du nez d'un Australien (A), d'un africain (B) et d'un phénotype leucoderme (C) prises en totalité, d'après (Schultz, 1918; Burkitt et Lightoller, 1923).



Figure 12 les cartilages alaires d'un Mélanésien (I) et la séparation du petit cartilage alaire chez les Européen (II, III) d'après (Eickstedt, 1926)

4-4- Dimensions et indice du nez (du vivant)

4-4-1- Dimensions du nez

D'après (Olivier ,1960) la largeur du nez est l'écartement maximum entre les ailes du nez, qu'on ne doit évidemment pas déprimer avec le compas à pointes mousses. Elle présente une certaine corrélation avec la largeur de la face, mais n'en présente pas avec la hauteur du nez cela donne un intérêt particulier à l'indice nasal.

La hauteur du nez est la distance entre le point nasal (ou nasion) et le point sous-nasal.

La saillie du nez: est la distance entre le sommet de la pointe du nez (point pronasal) et le point le plus postérieur de l'insertion de l'aile du nez sur la joue. Ne pas prendre cette mesure obliquement, mais « en projection » (avec un compas de profondeur, ou en retournant la branche mobile d'un compas-glissière). (fig.13, p. 38).

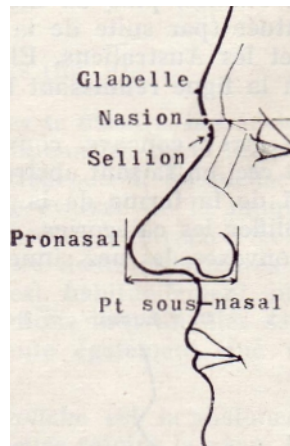


Figure 13 Repérage du nasion et mesure de la saillie du nez. (Elle est indépendante du point sous-nasal).D'après (Olivier ,1960)

4-4-2- L'indice nasal

D'après (Olivier ,1960) c'est le quotient (100. Largeur du nez/Hauteur du nez). Ses valeurs se classent de la manière suivante :

- Nez extrêmement étroits (ultraleptorhiniens). Jusqu'à 39,9
- Nez très étroits (hyperleptorhiniens) de 40,0 à 54,9
- Nez étroits (leptorhiniens) de 55,0 à 69,9
- Nez moyens (mésorhiniens) de 70,0 à 84,9
- Nez larges (platyrhiniens) de 85,0 à 99,9
- Nez très larges (hyperplatyrhiniens)de 100 à 114,9
- Nez extrêmement larges (ultraplatyrhiniens)à partir de 115,0

Nous savons que les leucodermes (la tendance actuelle est de les qualifier de caucasiens) ont le nez étroit, les xanthodermes l'ont moyen, les mélanodermes large. Chez l'enfant le nez est plus court que chez l'adulte ; mais chez la femme il est plutôt plus étroit que chez l'homme. La variabilité est considérable (de 9 à 10,5), l'écart-type varie de 6 à 9 suivant les séries.

L'indice nasal ne différencie pas les sujets à nez long et large de ceux à nez petit, étroit et court. Les valeurs absolues gardent ici une grande importance. Comme la hauteur du nez est

en forte corrélation avec la hauteur de la face, l'indice nasal est en corrélation avec l'indice facial. Cependant l'étude génétique des caractères ne fournit pas le même résultat : le nez étroit (indice nasal faible) serait un caractère récessif, une face allongée serait un caractère récessif ; et la largeur des narines serait aussi un caractère dominant. D'après (Olivier ,1960).

4-4-3- Interprétations de l'indice nasal

Les sujets à nez large ont tendance à avoir le crâne étroit, il y a une corrélation inverse. C'est là une donnée imprévue, car on s'attendrait à ce que les sujets à têtes larges (brachycéphales) aient la face large et le nez large. Pourtant les phénotypes leucodermes sont souvent brachycéphales et ont une face étroite - et un nez fin. De même, les phénotypes mélanodermes sont d'ordinaire dolichocéphales et ont le nez large. Aussi une première hypothèse consiste à penser que l'indice nasal est lié à l'architecture globale du crâne. Les phénotypes mélanodermes ne seraient pas platyrhiniens parce qu'ils sont phénotypes mélanodermes, mais parce qu'ils sont dolichocéphales ?

Une conception plus ingénieuse a été proposée par Thomson et Dudley Buxton [dans (Olivier, 1965)] ; elle a été reprise et complétée ensuite par Davies [dans (Olivier, 1965)]. Elle est basée sur les relations qui existent entre la largeur du nez et le climat . Thomson part de l'idée que le nez comprend deux parties, une supérieure olfactive réduite, une inférieure respiratoire dont le rôle est de réchauffer l'air atmosphérique avant qu'il soit conduit aux poumons ; cet étage inférieur comprend des cornets enroulés sur eux-mêmes, tapissés par une muqueuse pituitaire richement vascularisée et réchauffée ; il y a donc dans cet étage inférieur une large surface thermo-régulatrice. Or nous trouvons une corrélation nette entre l'indice nasal et la température moyenne, ainsi qu'entre l'indice et l'humidité.

Nous pouvons établir l'indice nasal théorique qu'une population doit avoir, compte tenu du climat sous lequel elle vit. Et la confrontation de la carte mondiale de répartition de l'indice nasale et de la carte des climats est une démonstration de la théorie de Thomson. Mais il y a

des exceptions. Donc l'indice nasal ne se présente pas comme le caractère des phénotypes cutanés humains que l'on croit, mais comme un caractère adaptatif, qui se modifie avec le milieu. En effet, Les différences morphologiques sont souvent expliquées par des adaptations à l'environnement. De même, les Européens des pays nordiques auraient un nez plus long car il permettrait de mieux réchauffer l'air avant son arrivée dans les poumons. Le nez court et épaté des Africains permettrait au contraire de le rafraîchir et de l'humidifier (Internet 1).

Nous pouvons se demander si l'indice nasal a subi des variations séculaires. Suivant la conception de Montandon [dans (Olivier, 1965)], les phénotypes cutanés humains se sont différenciées progressivement, les leucodermes devenant de plus en plus blancs, les mélanodermes de plus en plus noirs ; nous dirions maintenant que la pression de sélection a accentué les différences. Effectivement, Davies [dans (Olivier, 1965)] constate que les populations européennes d'autrefois avaient un indice nasal plus fort qu'actuellement et plus fort qu'elles ne devraient. Davies y voit un ajustement progressif au climat, par le jeu de la sélection naturelle. Ces conceptions ont donc un intérêt, sinon paléontologique, en tout cas proto-historique. (Olivier, 1965)

Mais cela ne doit pas faire écarter l'indice nasal des principaux caractères anthropologiques : un caractère adaptatif peut avoir une valeur primordiale et c'est le cas de cet indice.

4-4-4- Indice de saillie nasale

D'après (Olivier, 1960) il est égal à saillie du nez x 100/Largeur du nez. Il objective à la fois la saillie et la largeur, qui évoluent en sens inverse chez les Leucodermes et les Mélanodermes, mais qui vont de pair dans certains groupes.

Chez l'enfant le nez est moins saillant que chez l'adulte ; chez la femme il l'est moins que chez l'homme.

Chez les leucodermes, le nez est très saillant, chez les xanthodermes il l'est moyennement, chez les mélanodermes (typiques) il l'est très peu.

D'autres indices ont été préconisés : largeur du nez par rapport à la largeur de la face, largeur du nez par rapport à la hauteur de la face, hauteur du nez par rapport à la hauteur de la face, saillie du nez par rapport à la hauteur du nez, etc...

4-5- Dimensions et indice du nez (du squelette)

4-5-1 Dimensions du nez

LA HAUTEUR DU NEZ est la distance du nasion au point naso-spinal, les valeurs trouvées se répartissent de 30 à 75 mm.

LA LARGEUR DU NEZ est la largeur horizontale maximum de l'orifice nasal. La valeur absolue de la largeur du nez a autant de valeur différentielle que l'indice nasal, car elle est sans corrélation avec la hauteur du nez. Elle peut aller de 23 à 55 mm.

4-5-2 L'indice nasal

D'après (Olivier ,1960) est de première importance en craniologie, car il traduit la largeur relative du nez. Sa formule est $(100 \cdot \text{Largeur du nez} / \text{Hauteur du nez})$. Ses valeurs se divisent en classes :

Nez étroit (leptorhinie)en-dessous de 47

Nez moyen (mésorhinie)de 47,0 à 57,9

Nez large (platyrhinie)de 51,0 à 57,9 chamaerhinien (Janssens et Perrot,2006)

Nez très large (hyperplatyrhinie) ..à partir de 58 hyperchamaerhinien(Janssens et Perrot,2006)

Cet indice présente une variabilité moindre que l'indice nasal du vivant. Certains groupes ont un indice moyen, bien que leur orifice nasal soit large en valeur absolue : c'est qu'ils ont une face allongée et une augmentation corrélative de la hauteur du nez. C'est pourquoi les valeurs absolues ont aussi de l'importance. En règle générale, les caucasiens ont le nez étroit

(46,7 pour les Parisiens), les xanthodermes ont le nez moyen, les mélanodermes l'ont large. L'enfant a un indice nasal élevé (65 chez le nouveau-né), car la croissance du massif facial se fera surtout en hauteur.

4-6- Forme du nez et des fosses nasales

4-6-1- Sur le squelette

D'après (Morel, 1962), chez les leucodermes, l'ouverture des fosses nasales a la forme d'un cœur de carte à jouer, avec à sa partie inférieure une pointe plus ou moins accentuée, séparant les échancrures. Cette pointe disparaît ou s'atténue chez les xanthodermes qui présentent des fosses nasales en forme de poire et à bords arrondis. Les mélanodermes qui présentent généralement un nez platyrhinien ont le plus souvent un effacement total de l'épine nasale, avec fusion des échancrures nasales en une seule. (fig.14).

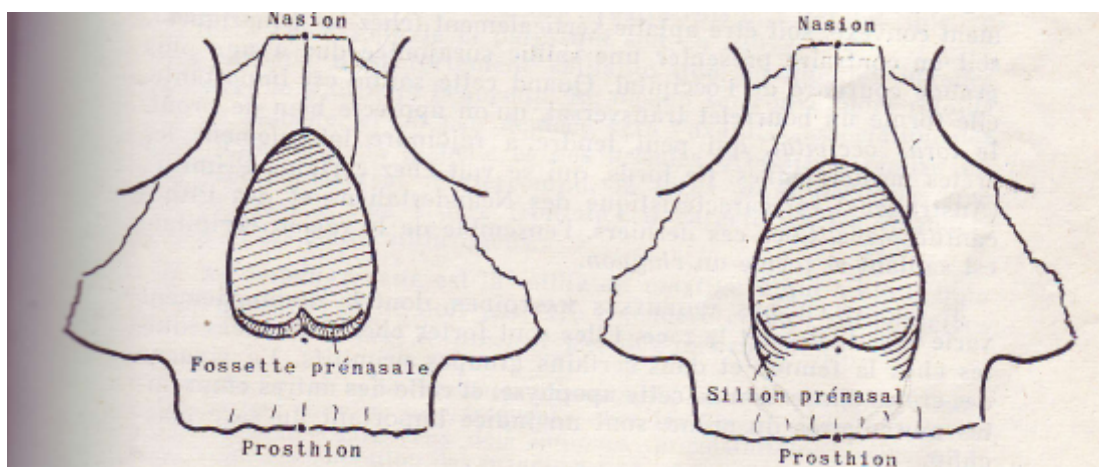


Figure 14 Différentes formes de l'ouverture nasale. (D'après Olivier, 1960).

Le bord inférieur est net et tranchant chez les phénotypes leucodermes. Il se subdivise chez les xanthodermes en deux lèvres, avec une petite fossette pré nasale interposée. Chez les Mélanodermes, le bord inférieur s'estompe et toute démarcation nette disparaît entre le plancher des fosses nasales et le rebord alvéolaire : le bord transversal est alors remplacé par un sillon pré nasal, antéropostérieur ; nous donnons parfois le nom impropre de gouttière simienne à ce sillon. (Olivier, 1960)

4-6-2- Sur le vivant

D'après (Morel, 1962) les fosses nasales vont présenter également des variations importantes chez les phénotypes cutanés humains. La cloison séparant les deux narines et la position respective de celles-ci, permettent de retrouver les trois phénotypes cutanés humains caractéristiques. (fig.15).

Chez les phénotypes leucodermes, leptorhiniens, la cloison est longue, en forme de sablier et les deux narines sont presque parallèles d'avant en arrière.

Chez les xanthodermes, mésorhiniens, la cloison prend l'allure d'un triangle isocèle et les narines forment entre elles un angle légèrement obtus.

Chez les mélanodermes, platyrhiniens, les deux narines s'opposent presque par le sommet avec une cloison très réduite.



Leucodermes

Xanthodermes

Mélanodermes

Figure 15 Formes des narines en vue inférieure (d'après Topinard [dans (Olivier, 1965)]).

En conséquence, l'ouverture des narines est horizontale chez le caucasien, oblique en dehors et en arrière chez le xanthoderme, transversale chez le mélanoderme.

4-6-3- Les autres caractères descriptifs du nez ont également leur importance

4-6-3-1-La racine du nez

D'après (Morel, 1962), elle peut être assez profonde et aplatie : c'est le type féminin pour tous les phénotypes cutanés et le type négroïde. Elle peut être très enfoncée, comme c'était

le cas pour l'Homme de Néanderthal, avec une survivance actuelle chez les Néo-Calédoniens et les Australiens.

Elle est large et peu saillante chez les xanthodermes. La racine du nez des Européens est assez marquée et fine, mise à part l'exception du nez grec où la saillie n'est pratiquement pas marquée.

4-6-3-2- Le dos du nez

Le dos du nez peut être : concave, convexe (aquilin), busqué, ou sinueux (ondulé), et ceci en faisant abstraction de la dépression de la racine du nez et de la forme de la pointe. D'une manière pratique, et pour simplifier les catégories, on peut classer les nez busqués avec les nez convexes, les nez sinueux avec les nez droits. (fig.16).

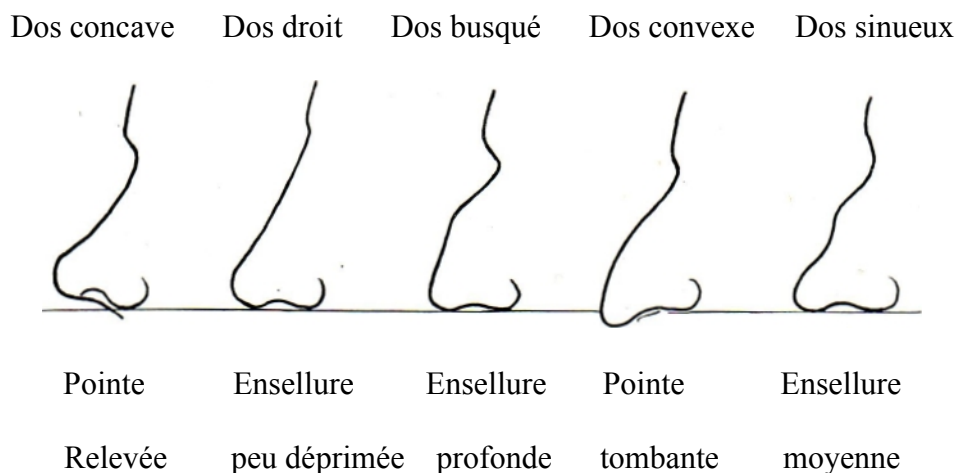


Figure 16 Caractères descriptifs du nez. (D'après Olivier, 1971).

C'est le pourcentage des nez à dos convexes qui est caractéristique d'une population; souvent le nez à dos convexe s'accompagne d'une pointe abaissée et alors d'un indice nasal bas (nez allongé), tandis que le nez à dos concave va souvent de pair avec une pointe relevée et alors avec un indice nasal haut (nez court). Le nez convexe, ou busqué, est un caractère dominant par rapport au nez droit ; de même le nez droit est dominant par rapport au nez concave. Par contre, une ensellure profonde est un caractère dominant.

Chez l'enfant, le dos du nez est souvent concave, la pointe relevée. Chez le vieillard, il a tendance à devenir convexe avec pointe abaissée. Sur le cadavre il prend volontiers la forme busquée.

4-6-3-3- La pointe du nez

La pointe du nez peut être : relevée, horizontale, ou abaissée (la tête étant placée dans le plan de Francfort). Le plan des narines est modifié en conséquence. (fig.14).

4-7- *Variation du nez dans les populations actuelles*

La première différenciation connue de groupes humains fondée sur leurs caractères physiques apparents, est sans doute celle des anciens Égyptiens : les Rot ou Égyptiens, peints en rouge, les Namou, Xanthodermes avec un nez aquilin, les Nashu, Mélanodermes avec des cheveux crépus, les Tamahou, blonds aux yeux bleus. Mais cette classification ne s'appliquait qu'aux populations voisines de l'Égypte (Internet 1).

Cependant, les groupes humains, séparés par des barrières géographiques importantes (montagnes, fleuves, océans, etc.), sont devenus morphologiquement, anatomiquement, physiologiquement différents (par exemple, couleur de la peau, pilosité, forme du nez) (Internet 1).

C'est Geoffroy Saint-Hilaire [dans (Olivier, 1965)] qui a proposé le premier de classer les populations humaines d'après les formes du nez. Pour Haddon [dans (Olivier, 1965)], l'indice nasal est un des cinq caractères principaux de différenciation des humains. Pour Deniker [dans (Olivier, 1965)] et pour Dixon [dans (Olivier, 1965)], ce serait même un des trois caractères principaux. Cela semble excessif, car un groupe humain ne doit pas être arbitrairement déterminée par un petit nombre de caractères, il en faut un assez grand nombre et laisser ceux-ci s'imposer d'eux-mêmes.

Quoi qu'il en soit, l'indice nasal est un des caractères majeurs de la phénotypologie cutanée (ancienne anthropologie raciale) et sa notation l'emporte sur celle de tous les autres caractères du nez (Olivier, 1965).

4-7- 1- Phénotypes leucodermes ou caucasiens

(=Races blanches, Morel, 1962)

4-7- 1- 1- Phénotypes européens

1- Nordique : le nez est généralement étroit, saillant, à dos rectiligne ou légèrement convexe ;

2- Est-européen : nez court, large, dos concave, pointe obtuse ;

3- Méditerranéen : nez fin à dos rectiligne, pointu ;

4- Alpin : nez mince, court, fréquemment concave ;

5- Dinarique : nez fort, proéminent, à dos convexe et dont la racine remonte haut.

4-7- 1- 2- Phénotypes asiatiques

1-Anatolien : nez grand, charnu, rectiligne ;

2- Sud-oriental : nez très mince, à ailes comprimées, dos droit ou aquilin, à racine remontant haut ;

3- Indo-afghan : nez rectiligne, souvent un peu élargi.

4-7- 1- 3- Phénotypes d'Afrique du Nord

1-Méditerranéen (algérien): nez mince, droit ou concave ;

2-Alpin (tunisien) : nez plus mince et plus court, concave.

4-7- 2- Phénotypes xanthodermes

4-7- 2- 1- Phénotypes d'Asie trans-Himalayenne

1- Sibérien : nez moyennement large ;

2- Mongol : - Nord- mongole : mésorhinien, très déprimé à la racine ;

- Centro- mongol : nez plus mince, très saillant ;
- Sud- mongol : nez à tendance platyrhinienne à narines dilatées ;

3- Indonésien : nez assez droit ou concave, souvent mésorhinien.

4-7- 2- 2- Phénotypes américains

1-Eskimaux : nez mésorhinien et assez proéminent ;

2-Amérindiens :

- Nord-atlantique : proéminent, en bec d'aigle ;
- Sud- pacifique : s'élargissant, peu proéminent ;
- Sud- atlantique : assez fin et droit.
- Groupe des Pampas : saillant, large, voisin de la platyrhinien ;
- Groupe paléo- amérindien : mésorhinien.

4-7- 2- 3- Phénotypes d'Océanie et d'Asie sud - himalayenne

1- Malais

- Négritos : nez large, mésorhinien, assez saillant ;
- Proto- malais : plathyhinien ;
- Deutéro-malais : mésorhinien, très peu saillant ;

2-Australie : nez enfoncé à la racine, hyperplatyrhinien ;

3-Mélanésie : tantôt superposable au nez australien, tantôt convexe, faisant saillie, comparable au type sémitique ;

4- Polynésie : nez rectiligne, saillant, mais à narines larges, généralement mésorhinien ;

5- Indes :

- Mélando-indou: relativement mince, tendance à la leptorhinie ;
- Vedda : large, à narines déprimées ;
- Indo-afghan : nez rectiligne lepto ou mésorhinien.

4-7- 3- Phénotypes africains

4-7- 3- 1- Phénotypes mélando-africains

1-Soudanais : nez aplati, I. N. : 93 à 101 ;

2- Guinéen : nez aplati, I. N. : 95 ;

3- Congolais : hyperplatyrhinien déprimé à la racine ;

4- Nilotique : nez moins large, mésoplatyrhinien ;

5- Sud-africain : nez moins large, à narines étroites.

4-7- 3- 2- Phénotypes éthiopien

Nez droit ou convexe, mince, saillant du type européen, lepto- ou mésorhinien.

4-7- 3- 3- Phénotypes bantous

1-Bantous congolais : hyperplatyrhinien, écrasé à la racine (I. N. : 88,2 à 91) ;

2- Bantous orientaux : platyrhinien, parfois aussi long que large.

4-7- 3- 4- Phénotypes négrières

Nez ultraplatyrhinien à racine profondément déprimée, dépassant parfois la largeur de la bouche.

4-7- 3-5- Phénotypes khoïsan

Boschiman : hyperplatyrhinien, court, aplati ;

Hottentot : platyrrhinien.

4-7- 3-6- Phénotypes malgaches

1- Howa : nez droit, mésorhinien, court, aplati à son extrémité ;

2-Sakalave : platyrrhinien.

4-7- 3-7- Phénotypes métissés soudano-kamitiques

Maures, Touareg, Peul, etc. : nez long, busqué ou droit, s'élargissant par métissage négroïde chez les nomades allant du Fezzan au Tchad.

5- Reconstitution du nez

5-1- Les différentes méthodes

Certaines régions faciales posent encore des problèmes de reconstitution. Différentes normes concernant leur reconstruction existent et les auteurs ne sont toujours pas d'accord sur la meilleure technique à utiliser. (Stephan, 2003 - Stephan et autres, 2003 - Wilkinson et autres, 2003).

La forme et les dimensions nasales dans la vue frontale ont montré qu'elles avaient relativement peu d'importance pour l'identification (Haig, 1984, 1986 - Fraser et Parker, 1986), en comparaison avec la forme, les dimensions, et la position d'autres traits et la forme globale du visage. Cependant, cela peut ne pas être le cas du profil ou de la vue de trois quarts (Bruce, 1998), car les améliorations apportées dans la prédiction de la projection et la forme du profil nasal cartilagineux par l'analyse céphalométrique de l'ouverture piriforme sont utiles dans la reconstruction 2D et 3D latérale du profil facial.

Plusieurs méthodes sont actuellement utilisées pour prédire la forme du nez externe, bien qu'il y ait ceux qui croient qu'il est impossible de le faire à partir de l'ouverture piriforme (Virchow, 1912, 1924 - George, 1993), ou qu'il n'y a aucune corrélation entre les parties molles et celles dures du nez (Suk, 1935). Beaucoup pensent que le pont nasal et l'épine nasale peuvent être utilisés pour déterminer la pointe du nez (Gerasimov, 1971 - Krogman et Iscan, 1986 - Prag et Neave, 1997 - Wilkinson, 2004).

Krogman et Iscan (1986) ont développé une méthode pour la détermination du pronasal, , et ceci est généralement employé dans l'approximation faciale en Amérique du nord (fig.17). Une ligne est projetée, suivant la direction de l'épine nasale. Cette ligne est prolongée en avant d'une certaine longueur. Cette longueur est calculer en triplant la longueur de l'épine nasale, de la jonction avec le vomer au bout de l'épine nasale, et en ajoutant la profondeur moyenne de tissu mou au mid-philtrum. Si la jonction entre le vomer et le maxillaire supérieur est invisible, la longueur de l'épine nasale peut être prise comme la distance entre le bout de l'épine nasale et le bord latéral de l'ouverture piriforme dans le profil (Stephan et al, 2003).

La règle originale de (Krogman et Iscan, 1986) était que la projection molle du nez, du point sous-nasal mou au pronasal, était égale à trois fois la longueur de l'épine nasale antérieur.



Figure 17 La méthode de (Krogman and Iscan, 1986).

Gerasimov (1955) a également développé une méthode pour prédire l'extrémité nasale, ceci est généralement employée dans la méthode anatomique de reconstruction faciale. Le bout du nez est déterminé par l'intersection de deux lignes. La première est une ligne projetée suivant la direction de l'épine nasale. La seconde, est une prolongation de la tangente à la partie la plus distale des os nasaux (fig.18, p.52). Pour Gerasimov (1955) la partie distale est la tiers la plus en avant de l'os nasal car c'est à ce niveau que l'os nasal change sa direction.

Cependant, souvent le changement de la direction concerne une partie plus petite que le tiers distal ce qui a l'effet de surestimer la projection nasale (Stephan et autres, 2003). (fig.19). Gerasimov (1955) a constaté que la partie molle du nez est "une suite normale" de la partie osseuse. Par conséquent, la tangente doit être dessinée en utilisant le segment représentant la partie la plus antérieure de l'os nasal.



Figure 18 La méthode de deux tangentes, d'après (Gerasimov, 1955).

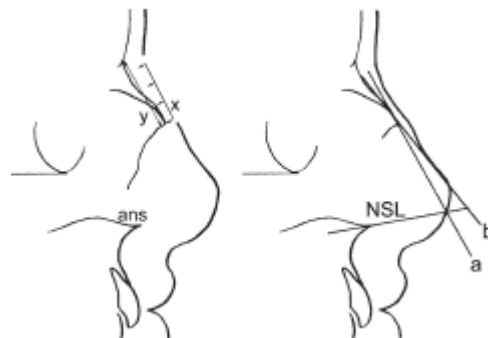


Figure 19 x, la longueur de la partie la plus en avant de l'os nasal qui modifie sa direction par rapport au reste de l'os nasale. Y, longueur de l'os nasal du point nasion au point rhinion (la longueur de x multipliée par trois est inférieure à y). a, la tangente à l'extrémité la plus antérieure de l'os nasal (x). b, la tangente à la tiers la plus antérieure de l'os nasal. (NSL, la ligne projetant de l'épine nasale antérieure. ans, l'épine nasale antérieure). La différence entre l'intersection entre a et b avec la ligne NSL montre la surestimation dans le cas de l'utilisation de la ligne b. d'après (Gerasimov, 1955).

En outre, (Gerasimov, 1955) a proposé que la forme du profil nasal pourrait être prédite (fig.20, p.53). Il a pris une ligne entre le nasion et le prosthion osseux (la partie la plus

antérieure de l'os alvéolaire du maxillaire), et il a dessiné une autre parallèle qui passe par le rhinion (le point le plus distal sur les os nasaux). Il a alors reflété le bord latérale de l'ouverture piriforme autour de cette ligne par des perpendiculaires projetées qui ont une longueur égale sur chaque côté. (Gerasimov, 1955) a réclamé que cela illustre le profil du cartilage nasal, pour cela il a ajouté 2 millimètres supplémentaires pour la profondeur de peau. Stephan et collègues (2003) ont trouvé que cette méthode est fiable pour prédire la projection du pronasal dans le plan de Francfort (FHP) quand ils l'ont testé sur 59 céphalogrammes latéraux.

Cependant, cette méthode ne tient pas compte de l'asymétrie des os nasaux latéraux, et une étude supplémentaire est nécessaire pour établir si l'asymétrie peut être prise en compte (méthode de Prokopec et Ubelaker, 2002).



Figure 20A est la ligne entre le nasion et le prosthion osseux, B est la ligne parallèle à A passant par le rhinion, d'après (Prokopec et d'Ubelaker, 2002).

Une méthode alternative pour prédire les dimensions et la position du nez externe a été suggérée par (Macho, 1986) (fig.21, p.54). Des mesures ont été prises du nez externe et de l'ouverture nasale osseuse dans le plan de nasion-sella. Les mesures craniométriques de l'ouverture nasale ont été comparées aux mesures externes de la hauteur (du nasion mou au subnasal mou), la longueur (du nasion mou au pronasal), et la profondeur (du pronasal au subnasal mou), qui forment un triangle décrivant le nez externe. Les profondeurs de tissus mous du nasion dur au nasion mou, et du subnasal dur au subnasal mou, ont été pris comme

une aide pour le placement du triangle du nez. Les deux ensembles de mesures ont été employés pour produire les équations de régression. Macho en 2003 a dit que cette méthode est impraticable pour la reconstitution faciale,

Cependant, ses résultats suggèrent une corrélation définie entre le nez osseux et le nez mou.



Figure 21 Des mesures d'après (Macho, 1986) ont été prises d'une façon perpendiculaire ou parallèle à la ligne Na-S, une formule de régression a été établie pour prédire la longueur, hauteur et profondeur du nez à partir de ces mesures.

Une méthode créée par George (1987) en traçant et mesurant une ligne (L) du nasion au point A (le point le plus en flexion sous l'épine nasale) (fig.22) et en traçant une ligne (F) parallèle au plan de Francfort traverse le point AA (à mi-chemin de la pente inférieure de l'épine nasale). La projection du nez externe devrait être égal à une proportion (pourcentage) de la ligne L (du nasion à A), mesuré sur la ligne F du point AA. Cette proportion est 60.5% chez l'homme, et 56% chez la femme.

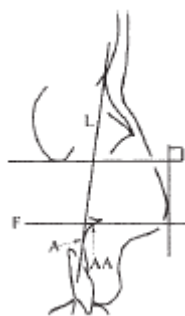


Figure 22 Une méthode d'après (George, 1987) pour prédire la position du nez externe.
L : est une ligne du nasion au point A.

F : est une ligne parallèle au FHP traverse le point AA.

A : le point le plus en flexion sous l'épine nasale.

AA : le point à mi-chemin de la pente inférieure de l'épine nasale.

Une étude pour déterminer la forme du nez externe a été effectuée sur 59 céphalogrammes latéraux par (Stephan et autres, 2003). Une nouvelle technique a été réalisée en produisant des équations de régression pour déterminer des liens entre les dimensions des parties molles et dures observés dans cet échantillon (fig.23), d'une manière semblable à celle de Macho (1986).

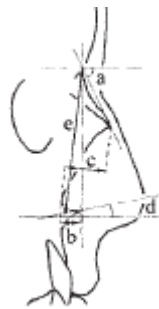


Figure 23 Technique de (Stephan et autres, 2003). a, l'angle de l'os nasal mesuré à partir du nasion au rhinion; b, distance entre le bout de l'épine nasale et le bord latérale de l'ouverture nasale à la base ; c, distance du rhinion au point le plus postérieur du bord de l'ouverture nasale au plan de nasion/prosthion ; d, angle de l'épine nasal mesuré de FHP (positif au-dessus de FHP) ; e, distance du point AA (AA : le point à mi-chemin de la pente inférieure de l'épine nasale) au nasion.

Rynn et Wilkinson (2006) ont effectuée une étude qui compare ces six méthodes utilisées pour prédire la forme du nez externe en profil, en utilisant la forme et les dimensions de l'ouverture piriforme, d'un échantillon de 122 céphalogrammes latéraux de la tête de sujets possédant des crânes caucasoïdes, de l'école dentaire de Turner, université de Manchester. Ils ont trouvé les remarques suivantes :

- Dans la pratique, la méthode de (Krogman et Iscan, 1986) semble sous-estimer la projection nasale en moyenne de 9.3 millimètres chez l'homme et de 8.9 millimètres chez la femme. En outre, il n'y avait aucune corrélation positive significative entre la profondeur réelle du nez cutané et la longueur de l'épine nasale multipliée par trois ; surtout quand elle est mesurée comme la distance entre le bout de l'épine nasale et le bord latéral de l'ouverture piriforme dans le profil. Mais Stephan et ses collègues,

(2003) ont remarqué que cette méthode est plus utilisable sur des crânes réels par opposition aux photographies de profil, car la longueur de l'épine nasale peut être mesurée directement à partir de la jonction vomer- maxillaire plutôt que le bord latéral de l'ouverture piriforme dans le profil.

- La méthode de (Gerasimov, 1955) a sous-estimé la projection nasal dans le FHP, en moyenne, 0.9 millimètre chez les hommes et les femmes. Mais cela ne semble insignifiant en pratique. Cette méthode a donné les résultats les plus précis et a prédit la position d'un point sur le bout du nez sur la ligne de l'épine nasale. L'angle de la projection était également déterminé par la direction de la ligne projetée de l'épine nasale.
- La méthode de (Prokopec et d'Ubelaker, 2002) n'a pas exactement prédit la forme du profil nasal. Cela a suggéré un manque d'un rapport direct entre la forme du bord latéral de l'ouverture piriforme et de la forme du profil nasal par réflexion à la ligne proposée du rhinion. Stephan et collègues (2003) ont trouvé que cette méthode est fiable pour prédire la projection du pronasal dans le plan de Francfort (FHP) quand ils l'ont testé sur 59 céphalogrammes latéraux.
- La méthode de Macho (1986) a montré un lien entre les dimensions craniométriques mesurées et les dimensions du nez externe (dimensions des parties dures et molles). Cette méthode a surestimé la taille et la profondeur des nez masculins de cet échantillon par contre la longueur des nez féminins a été déterminée avec exactitude.
- La méthode de George (1987) peut prévoir, de manière correcte, la projection nasale dans le FHP pour des crânes Caucasoïdes. Dans la pratique, cette technique ne nous

informe rien sur la position du bout nasal dans le plan vertical ou la forme du nez dans le profil. Cette méthode a pu être utile pour prévoir la projection nasale dans le FHP de crânes endommagés, où l'os nasaux et/ou l'épine nasale antérieure étaient cassés ou oblitérés complètement.

- La méthode de Stephan et autres (2003) a sous-estimé la projection nasale, en moyenne de 2.2 millimètres chez les hommes et 1.1 millimètre chez les femmes. Et il n'y a aucun lien entre les dimensions craniométriques utilisées et la projection du nez dans le FHP chez les hommes. C'est pourquoi la projection du pronasal féminin pourrait être déterminé dans cet échantillon d'une façon précise en utilisant les équations de régressions dérivé par (Stephan et autres, 2003). Cependant, la complexité de cette méthode et le temps nécessaire pour mesurer trois distances et deux angles, la rendent impraticable.

Les résultats de l'étude de Rynn et Wilkinson (2006) ont suggéré que la méthode la plus utile et la plus pratique de la prédiction du bout nasal est la méthode de deux-tangentes de Gerasimov (1955). Cette méthode peut prédire un point du bout du nez situé sur le plan de la ligne projetée de l'épine nasal. Quand les os nasaux sont incomplets la méthode de George (1987) semble être la méthode la plus utile dans la prédiction de la projection nasale.

5-2-La reconstitution du nez selon la méthode D.M.P

Rappelons que la méthode DMP est, en partie, une adaptation de la méthode de Gerasimov.

Les tissus mous qui constituent le nez sont un prolongement direct du nez osseux (les os propres du nez).

La région naso-frontale de l'os frontal et la zone glabellaire déterminent la forme de la zone située juste au-dessus du nez. Nous retenons trois types : (fig.24)

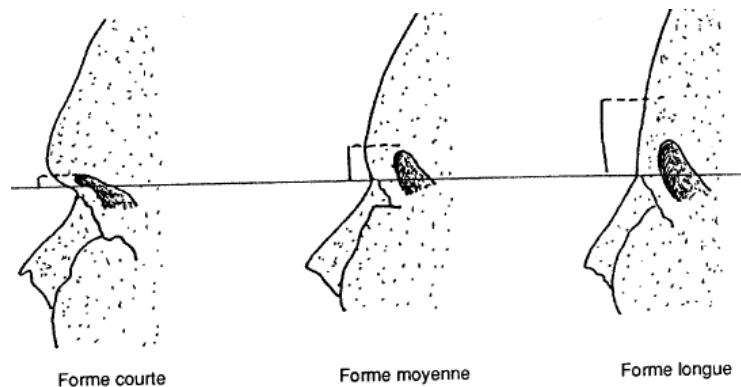


Figure 24 Forme de la zone naso-glabellaire, d'après (Desbois&Mallet&Perrot, 1992)

Forme courte:

Dans ce cas, les os du nez forment une angulation brusque avec la région supérieure ; la zone glabellaire est moyennement ou très saillante. Les tissus mous ont une grande épaisseur et suivent le relief osseux : le passage de la région frontale à la région nasale est donc fortement accusé. La racine du nez a une grande concavité et la dépression entre le front et le dos du nez est profonde.

Forme moyenne:

La zone glabellaire est très peu saillante. Les tissus mous sont peu importants et le passage de la partie frontale à la partie nasale se fait sans forte courbure.

Forme longue:

Le passage de la région naso-frontale au dos du nez est progressif et régulier. Les tissus mous ont une épaisseur régulière sur toute la surface et reproduisent le relief osseux plat.

Les os du nez permettent de déterminer la forme générale du dos du nez et l'importance de sa saillie. Les deux apophyses frontales des maxillaires constituent les bords latéraux de l'orifice antérieur des fosses nasales dont le plancher est en partie formé des bords alvéolaires des

maxillaires. Le degré de courbure des bords latéraux de l'orifice antérieur détermine celui des narines. Il indique aussi la situation du sillon naso-labial (fig.25).

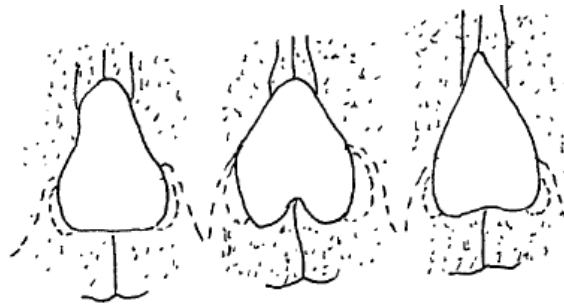


Figure 25 Forme des narines et du sillon naso-labial, d'après (Desbois&Mallet&Perrot, 1992)

Tous les os de la cavité interne du nez déterminent la forme principale du cartilage de cloison. L'épine nasale est la base sur laquelle s'appuie la structure du nez. Ainsi, la forme de la zone glabellaire, les os du nez, la forme générale de l'orifice antérieur des fosses nasales, ses bords latéraux et son bord inférieur, l'épine nasale antérieure servent-ils, en premier lieu, de base pour la reconstitution du nez.

Le profil du nez quant à lui, est déterminé ainsi.

Deux droites permettent de déterminer la longueur du nez

- la première est dans le prolongement des os du nez,
- la deuxième suit la direction de l'épine nasale,
- le point d'intersection de ces deux droites correspond à l'extrémité du nez.

La droite qui prolonge les os nasaux n'est pas représentative de la ligne du profil du nez. Le plus souvent, celle-ci se situe au-dessus de la droite.

Le dos du nez se détermine par la forme des os nasaux et par le caractère général des rebords de l'orifice antérieur des fosses nasales.

6-Conclusion

La reconstruction faciale bien qu'elle ne réussit pas toujours à reproduire le portrait exact de la personne recherchée, présente une solution acceptable face au problème de l'identification d'un squelette inconnu, et plus particulièrement dans le cadre judiciaire. Elle est parfois critiquée comme étant une technique lente et peu sûre. Néanmoins elle a participé à l'identification positive de 50% des cas des squelettes inconnus (Archer, 1997).

L'obstacle majeur est de connaître les épaisseurs de tissus mous correspondant à la population, l'âge et le sexe du cadavre. Les nouvelles techniques d'imagerie médicale participe à améliorer cette voie.

Cependant, il ne faut pas oublier certains éléments anatomiques qui nécessitent un soin particulier notamment le nez dont la forme reste difficile à prédire et qui est liée à plusieurs facteurs comme le sexe, l'âge et les variations liées au morpho phénotype cutanée.

Nous avons vu dans ce mémoire quelles étaient les variations du nez dans les populations actuelles et comment ces variations se reflètent sur la reconstitution du nez.

Comme nous l'avons vu, plusieurs techniques existent : certaines meilleures que d'autres, certaines sont plus adaptées à des situations spécifiques ; néanmoins, aucune technique n'a gagné l'unanimité des auteurs. Cela nous incite à continuer la recherche pour améliorer les techniques existantes et pour parfaire la reconstitution faciale dans son ensemble.

7- Bibliographie

- Archer, (K.), 1997. *CRANIOFACIAL RECONSTRUCTION USING HIERARCHICAL B-SPLINE INTERPOLATION*, The University of British Columbia, 113 pages.
- Bennaceur (S.), Petavy-Blanc (A.-S.), Chauve (J.), Louafi (S.), Hanss (J.), 2005. *Morphologie céphalique humaine. Données anthropométriques du vivant. EMCStomatologie, I*, pages 85–103.
- Bouchet (A.) & Cuilleret (J.) 1980. *Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle*. Simep, 587 pages.
- De Greef (S.), et Willems (G.), 2005. *Three-dimensional Cranio-Facial Reconstruction in Forensic Identification: Latest Progress and New Tendencies in the 21st Century*. ASTM International, J Forensic Sci, Jan. Vol. 50, No.1, 6 pages.
- Desbois (C.), 1986. *La reconstitution du visage d'après le crane*. [s.n.].
- Desbois (Cl.), Mallet (Cl.) et Perrot (R.), 1992. *La méthode DMP de reconstitution faciale dans l'identification médico – légale*. Paleobios, Vol.8, n° 1-2, pages 1-21.
- George (R M.) , 1987. *The Lateral Craniographic Method of Facial Reconstruction*, Journal of Forensic Sciences, Vol. 32, No.5, September 1987, pp.1305-1330
- Janssens (P.) & Perrot (R.) 2006. *PRECIS D'ANTHROPOBIOLOGIE DESCRIPTIVE ET METRIQUE DU SQUELETTE*.
- Krogman, (WM.), et Iscan, (MY.), 1986. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, 2ed. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher.
- Loth (E.), 1931. *Anthropologie des parties molles (muscles, intestins, vaisseaux, nerfs périphériques)*. Fondation Mianowski; Paris, Masson & cie. 538 pages.
- Morel (P.), 1962. *L'anthropologie physique*. Presses universités de France, 127 pages.

- Olivier (G.) ,1965. *Anatomie anthropologique*. Vigot Frères, 487 pages.
- Olivier (G.) ,1960. *Pratique anthropologique*. Vigot Frères, 300 pages.
- Olivier (G.) ,1971. *Morphologie et types humains*. Vigot Frères, 171 pages.
- Perrot (R.), 1972. *Anthropologie physique du squelette*. Association Corporative des Etudiants en Médecine de Lyon, 76 pages.
- Quatrehomme (G.), Cotin (S.), Subsol (G.), Delingette (H.), Garidel (Y.), Grévin G, et al. 1997. *A fully three-dimensional method for facial reconstruction based on deformable models*. J Forensic Sci; 42(4):649–52.
- Rynn (C.) and Wilkinson (C.M.) 2006. *Appraisal of Traditional and Recently Proposed Relationships Between the Hard and Soft Dimensions of the Nose in Profile*. American Journal of physical Anthropology [130:364-373].
- Shahrom (AW.), Vanezis (P.), Chapman (RC.), Gonzales (A.), Blenkinsop (C.), Rossi (ML.).1996, *Techniques in facial identification: computer-aided facial reconstruction using laser scanner and video superimposition*. Int J Legal, Med; 108: 194–200.
- Taylor (KT.), 1990, *Technique of Facial Reconstruction Drawing*, Proceedings of International Symposium on the Forensic Aspects of Mass Disasters and Crime Scene Reconstruction, FBI Academy, Quantico, Virginia, June 23-29.
- Tyrell (AJ.), Evison (MP.), Chamberlain (AT.), Green (MA.), 1997.*Forensic three-dimensional facial reconstruction: historical review and contemporary developments*, J. Forensic Sci. 42 pp 653–661.
- Vanezis (P.), 1989. Application of 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques. Forensic Sci Int; 42:69– 84.
- Vanezis (P.), Vanezis (M.), McCombe (G.), Niblett (T.), 2000. *Facial reconstruction using 3-D computer graphics*. Forensic Sci Int 108:pp.81–95.

Références Internet

1. http://fr.wikipedia.org/wiki/Race_humaine [Wikipedia, Encyclopédie consultable sur l'Internet]

Liste des figures

Figure 1 la reconstruction d'une téléradiographie crânienne latérale d'après (George, 1987)...	8
Figure 2 La reconstitution du visage d'après le crâne. D'après (Desbois, 1986).....	23
Figure 3 La reconstitution du visage d'après le crâne. D'après (Desbois, 1986).....	24
Figure 4 Harmonie faciale ; rapports des trois étages de la tête (d'après Bennaceur et al. 2005).....	25
Figure 5 Vue antérieure du nez. D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991).....	27
Figure 6 Vue de profil gauche du nez. D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991).....	28
Figure 7 Vue inférieure de la charpente du lobule du nez. D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991).....	29
Figure 8 Vue antérieure des muscles peauciers de la face. D'après (Bouchet et Cuilleret, 1991).....	30
Figure 9 Modifications séniles du visage (en italique, les traits du sujet adulte ; en traits fins, le squelette : noter l'érosion des rebords alvéolaires supérieur et inférieur et l'agrandissement de l'angle mandibulaire). D'après (Olivier, 1971).....	33
Figure 10 Pied à coulisse, d'après (Janssens et Perrot, 2006).....	35
Figure 11 Les parties cartilagineuses du nez d'un Australien (A), d'un africain (B) et d'un phénotype leucoderme (C) prises en totalité, d'après (Schultz, 1918; Burkitt et Lightoller, 1923).....	37
Figure 12 les cartilages alaires d'un Mélanésien (I) et la séparation du petit cartilage alaire chez les Européen (II, III) d'après (Eickstedt, 1926).....	38
Figure 13 Repérage du nasion et mesure de la saillie du nez. (Elle est indépendante du point sous-nasal). D'après (Olivier, 1960).....	39
Figure 14 Différentes formes de l'ouverture nasale. (D'après Olivier, 1960).....	43
Figure 15 Formes des narines en vue inférieure (d'après Topinard [dans (Olivier, 1965)]).....	44
Figure 16 Caractères descriptifs du nez. (D'après Olivier, 1971).....	45
Figure 17 La méthode de (Krogman and Iscan, 1986).....	52
Figure 18 La méthode de deux tangentes, d'après (Gerasimov, 1955).....	53
Figure 19 x, la longueur de la partie la plus en avant de l'os nasal qui modifie sa direction par rapport au reste de l'os nasale. Y, longueur de l'os nasal du point nasion au point rhinion (la longueur de x multipliée par trois est inférieure à y). a, la tangente à l'extrémité la plus antérieure de l'os nasal (x). b, la tangente à la tiers la plus antérieure de l'os nasal. (NSL, la ligne projetant de l'épine nasale antérieure. ans, l'épine nasale antérieure). La différence entre l'intersection entre a et b avec la ligne NSL montre la surestimation dans le cas de l'utilisation de la ligne b. d'après (Gerasimov, 1955).....	53
Figure 20 A est la ligne entre le nasion et le prosthion osseux, B est la ligne parallèle à A passant par le rhinion, d'après (Prokopec et d'Ubelaker, 2002).....	54
Figure 21 Des mesures d'après (Macho, 1986) ont été prises d'une façon perpendiculaire ou parallèle à la ligne Na-S, une formule de régression a été établie pour prédire la longueur, hauteur et profondeur du nez à partir de ces mesures.....	55
Figure 22 Une méthode d'après (George, 1987) pour prédire la position du nez externe.....	55
Figure 23 Technique de (Stephan et autres, 2003). a, l'angle de l'os nasal mesuré à partir du nasion au rhinion; b, distance entre le bout de l'épine nasale et le bord latérale de l'ouverture nasale à la base ; c, distance du rhinion au point le plus postérieur du bord de l'ouverture nasale au plan de nasion/prosthion ; d, angle de l'épine nasale mesuré de FHP (positif au-dessus de FHP) ; e, distance du point AA (AA : le point à mi-chemin de la pente inférieure de l'épine nasale) au nasion.....	56
Figure 24 Forme de la zone naso-glabellaire, d'après (Desbois&Mallet&Perrot, 1992).....	59
Figure 25 Forme des narines et du sillon naso-labial, d'après (Desbois&Mallet&Perrot, 1992).....	60

Table des matières

1 – Introduction et motivation.....	4
2 – Généralités sur les méthodes de reconstitution faciale.....	5
2-1 Définition et but de la reconstitution faciale	5
2-2- Les différentes méthodes.....	6
2-2-1 Les méthodes bidimensionnelles (2D).....	7
2-2-2 Les méthodes tridimensionnelles classiques (3D).....	8
2-2-3-La reconstruction cranio-faciale tridimensionnelle assistée par ordinateur.....	14
2-3- La méthode D.M.P de reconstitution faciale.....	16
2-3-1- Préparation de la tête.....	16
2-3-2- -Anthropologie.....	17
2-3-3-Dessins au dioptroraphe cubique.....	17
2-3-4-Etablissement des contours du visage : Standards d'épaisseur retenus par la méthode D.M.P.....	17
2-3-5-L'étude myostéonomique.....	19
2-3-6-Le portrait facial.....	20
2-3-7-La sculpture.....	22
3 - Le nez.....	25
3-1- Les différents étages de la face.....	25
3-2- La région nasale (Rappel anatomique).....	25
3-2-1- Limites.....	26
3-2-2- Plan ostéo-cartilagineux.....	26
3-2-2-1-Les os	26
3-2-2-2-Les cartilages	27
3-2-3-1-Le pyramidal du nez	30
3-2-3-2- Le transverse du nez	30
3-2-3-3-Le dilatateur des narines (M. nasalis pars alaris).....	31
3-2-3- 4-Le myrtiliforme ou abaisseur de la cloison (M. depressor septi).....	31
3-3-Anatomie anthropologique du nez	31
3-3-2-Ontogénèse du nez.	32
4- Anthropologie.....	34
4-1- Généralités sur les mesures anthropologiques et la notion d'indices.....	34
4-2- Principaux points de repère du nez.....	35
4-2- 1 Points de repères cutanés nasaux (du vivant)	35
4-2- 2 Les points craniométriques nasaux (du squelette)	35
4-3- Anthropologie des parties molles du nez.	36
4-4- Dimensions et indice du nez (du vivant).....	38
4-4-3- Interprétations de l'indice nasal.....	40
4-4-4- Indice de saillie nasale	41
.....	41
4-5- Dimensions et indice du nez (du squelette).....	42
4-5-1 Dimensions du nez.....	42
4-5-2 L'indice nasal	42
4-6- Forme du nez et des fosses nasales.....	43
4-6-1- Sur le squelette	43
4-6-2- Sur le vivant	44
4-6-3- Les autres caractères descriptifs du nez ont également leur importance	44

4-6-3-1-La racine du nez	44
4-6-3-2- Le dos du nez	45
4-6-3-3- La pointe du nez	46
4-7- Variation du nez dans les populations actuelles.....	46
4-7- 1- Phénotypes leucodermes ou caucasiens	47
4-7- 1- 1- Phénotypes européens	47
4-7- 1- 2- Phénotypes asiatiques	47
4-7- 1- 3- Phénotypes d'Afrique du Nord	47
4-7- 2- Phénotypes xanthodermes	48
4-7- 2- 1- Phénotypes d'Asie trans-Himalayenne	48
4-7- 2- 2- Phénotypes américains.....	48
4-7- 2- 3- Phénotypes d'Océanie et d'Asie sud - himalayenne	48
4-7- 3- Phénotypes africains	49
4-7- 3- 1- Phénotypes mélano-africains.....	49
4-7- 3- 2- Phénotypes éthiopien	49
4-7- 3- 3- Phénotypes bantous.....	49
4-7- 3- 4- Phénotypes négroïdes.....	49
4-7- 3-5- Phénotypes khoïsan.....	49
4-7- 3-6- Phénotypes malgaches.....	50
4-7- 3-7- Phénotypes métissés soudano-kamitiques	50
5- Reconstitution du nez.....	51
5-1- Les différentes méthodes.....	51
5-2-La reconstitution du nez selon la méthode D.M.P.....	58
6-Conclusion.....	62
7- Bibliographie.....	63

TITRE DU MEMOIRE : Variation du nez chez les différents phénotypes cutanés humains actuels et son importance dans le domaine de la reconstitution faciale

Date de Soutenance : le jeudi 21 septembre 2006

Résumé :

Le but de cette étude est de voir l'influence des variations anatomique et morphologique du nez sur la reconstitution faciale. Les principes de base de la reconstitution faciale sont présentés. Suivis par une révision profonde et compréhensive de la morphologie et l'anatomie de la partie externe du nez et sa variabilité chez les différents phénotypes cutanés humains actuels. Nous avons vu comment ces connaissances étaient utilisées pour améliorer la fiabilité de la reconstitution du nez en étudiant les différentes méthodes de reconstitution. L'accent a été mis sur la méthode DMP, une méthode développée et en cours d'utilisation depuis deux décennies dans le Laboratoire d'anthropologie anatomique et de paléopathologie de Lyon.

Mots -Clés : reconstitution faciale, méthode D.M.P, phénotypes cutanés humains, variation du nez, anthropologie,

Nom du Maître de mémoire : Docteur Raoul PERROT

Nom du co-maître de mémoire : Docteur Claire DESBOIS

Nom et adresse de l'Auteur : Houssam Nabih IBRAHIM

Shin – hims - Syrie

Email houssamibrahim@yahoo.fr