



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2019

Thèse N° 086

# Etude du profil facial au Maroc : Etude photographique

---

## THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 03/05/2019

PAR

**Mr. Omar KSIKS**

Né le 27 Septembre 1990 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

---

## MOTS-CLÉS

Profil facial – Dymorphoses – Chirurgie Maxillo-faciale – Photographie

---

## JURY

<b>M.</b>	<b>E. E. KAMILI</b> Professeur en Chirurgie Pédiatrique	<b>PRESIDENT</b>
<b>M<sup>me</sup>.</b>	<b>N. MANSOURI-HATTAB</b> Professeur de Chirurgie Maxillo-faciale et esthétique	<b>RAPPORTEUR</b>
<b>M.</b>	<b>A. ABOUCHADI</b> Professeur de Chirurgie Maxillo faciale et esthétique	} <b>JUGES</b>
<b>M.</b>	<b>B. ABIR</b> Professeur agrégé de Chirurgie Maxillo-faciale et esthétique	
<b>M.</b>	<b>K. HAROU</b> Professeur agrégé de Gynécologie et Obstétrique	

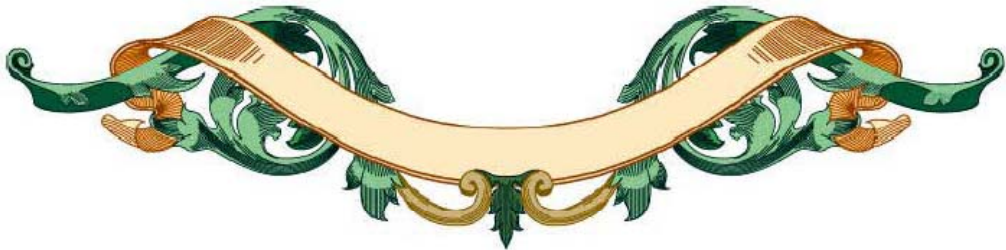


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

" رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ  
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ  
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ  
وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ  
الصَّالِحِينَ "

صدق الله العظيم

سورة النمل الآية 19





## SERMENT D'HIPPOCRATE

*Au moment d'être admise à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.  
Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.  
Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères et mes sœurs.  
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.  
Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

*Déclaration de Genève, 1948*





*LISTE  
DES PROFESSEURS*

**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHOUNDALE Omar	Urologie

ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ADMOU Brahim	Immunologie	JALAL Hicham	Radiologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire péripherique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	KRIET Mohamed	Ophthalmologie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MOUTAOUKIL Abdeljalil	Ophthalmologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie

BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAFIK Redda	Neurologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

## Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie

BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	RADA Nouredine	Pédiatrie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
FADILI Wafaa	Néphrologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique

## Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	ELOATNI Mohamed	Médecine interne
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio-organique
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AMINE Abdellah	Cardiologie	GHOZLANI Imad	Rhumatologie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	HAJJI Fouad	Urologie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	Hammoune Nabil	Radiologie
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELLASRI Salah	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie

BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NASSIH Houda	Pédiatrie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio - Vasculaire
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DAMI Abdallah	Médecine Légale	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie-réanimation	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	TAMZAOURTE Mouna	Gastro - entérologie
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	WARDA Karima	Microbiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation



*DEDICACES*

*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur, elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »*

*Marcel Proust.*

*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours et qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que je leur dédie cette thèse ...*



*Je dédie cette thèse à la mémoire de ma mère*

*Lala Naïma KSIKES*

*Tu m'as donné la vie et l'envie de vivre, les plus précieux de tous les cadeaux. Je t'admèrerai toujours tant pour ta bonté, ton altruisme et ton courage. Merci d'être ce puit inépuisable d'amour, cet océan de tendresse. Merci pour ton temps, tes conseils et pour tous tes sacrifices. Merci pour tes prières et ta bénédiction. Tu étais toujours là à mes côtés pour me reconforter, essuyer mes larmes, soulager mes peines et partager mes joies. Puisse ce jour être l'exaucement de tes prières tant formulées. J'espère avoir répondu aux espoirs que tu avais fondés en moi .*

*Et je prie Dieu de nous réunir dans son paradis.*

*Je t'aime*

*Que Dieu tout puissant t'accorde sa miséricorde ...*

*A mon cher père,*

*Sidi Mohammed Errachid KSIKS*

*Aucun mot ne saurait exprimer tout mon amour et toute ma gratitude. Tu es pour moi l'exemple de la réussite et du grand cœur. Tu as toujours été pour moi le père idéal, la lumière qui me guide dans les moments les plus obscurs. Tu es un modèle de courage et de persévérance, une preuve vivante du pouvoir de la volonté. C'est à la fois une immense fierté et une responsabilité de porter ton nom. J'espère un jour pouvoir te faire honneur dans ce noble métier, vers lequel tu m'as orienté.*

*Une vie entière ne suffirait pas à te rendre tout ce que je te dois mais j'espère, par ce modeste travail, te rendre fier.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, te protéger et t'accorder meilleure santé et longue vie afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.*

*قال الله عز وجل : "وقضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه وبالوالدين إحسانا إما يبلغن عندك الكبر أحدهما أو كلاهما فلا تقل لهما أفه".*

*صدق الله العظيم*

### *A mes chères sœurs Hind, Nadia, Asmaa*

*Vous êtes la bougie de mon existence, toujours à mes côtés pour illuminer ma voie et mon parcours, votre soutien et amour étaient le pilier de ma réussite . Merci Je vous souhaite une vie pleine de joie. Je serai toujours là pour vous.*

### *A mes Beaux frères Adil et Omar*

*Tout le bonheur est de vous avoir à mes côtés En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite plein de bonheur et de joie et qu'Allah, le tout puissant, vous protège.*

### *A ma chère Salma*

*Nul mot ne saurait exprimer la profondeur de mes sentiments et l'estime que j'ai pour toi. Tu m'as toujours soutenue, comprise et réconfortée.*

*Tu es et tu resteras toujours ma source d'inspiration. Merci pour ta tendresse, ton attention, ta patience et tes encouragements. Merci pour tout. Puisse Dieu nous combler de bonheur, de santé et nous procurer longue vie.*

### *A la mémoire de mes très chères grand-mères Lala Oumhani Bouziane et Lala Zohra Hmammou*

*Ce travail est pour moi le fruit de vos prières.  
Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour.*

### *À la mémoire de mes grand pères Ahmed & Abbass KSIKS*

*Puissent vos âmes reposent en paix. Que Dieu, le tout puissant, vous couvre de sa sainte miséricorde et vous accueille dans son éternel paradis.*

### *A mes Oncles et Tantes*

*Saïda, Salïma, Najat, Fatïma, Khadija, Abellatif, Hamid, Abdelmoumen,  
Miloud, El Houssain, Hayat, Khadija, Hakim, Noureddine*

*A la mémoire de ma tante Khadija , et de mes Oncles Mohammed et  
Abderrahman*

*Que Vos âmes reposent en paix.*

### *A mes cousins et cousines*

*Reda, Abdelhadi, Nadia, Hicham, Mounir, Khalil, Leïla, Asmaa, Majid,  
Amal, Meryem, Zineb, Najoua, Ghizlane ,Mohammed, Hayat, Ahmed,  
Hicham, Jalila, Mouna, Nabil, Wafaa, Zakia, Mohammed, Ahmed, Nabil,  
My Driss, My Abderrahman, My Laarbi, My Youssef, Hamza, Meryem,  
Amine, Mehdi, Naoufal, Salma.*

### *Aux familles :*

*KSIKS, KSIKES, BENMOUYA, BOUAARAB, HMAMMOU, CHRAIBI,  
TIFAF, KHAYATI, ABOULWIDADE, BOUZIANE, LAMRANI,  
LAYACHI, HATTAB, BENHOUMICH, BARHAH, JAMAL EDDINE,  
EL BAROUDI, RAOUAH, OUALHAJ, IZAABEL, ARRAJI, IRROU,  
LAALOU, ZERKANI*

### *A mes amis de نعمة شاملة*

*Khalid, Taieb, Med amine, Taoufik, Oussama, Ali, Hamza, Redouane,  
Rachid, Mouhcine, Mohamed, Soufiane, Younes*

## *A mes amis*

*Med Salah Koussay, Anas El Haddaji, Reda Izaabel, Reda Elhadék  
, Mohammed Barik, Amine, Med Amine El Kettani, Med Amine El  
Mansouri, Anas, Sara Rochd, Asmae, Amal, Yassine, Najib, Moncef,  
Yahya, Fahd, Abdelghafour, Rabie, Hamza, Hamza, Abdelhakim,  
Younes, Youssef, Ismail, Nabil, Yassine, Reda, Hicham, Abdelatif,  
Mohammed, SalahEddine, Karim.*

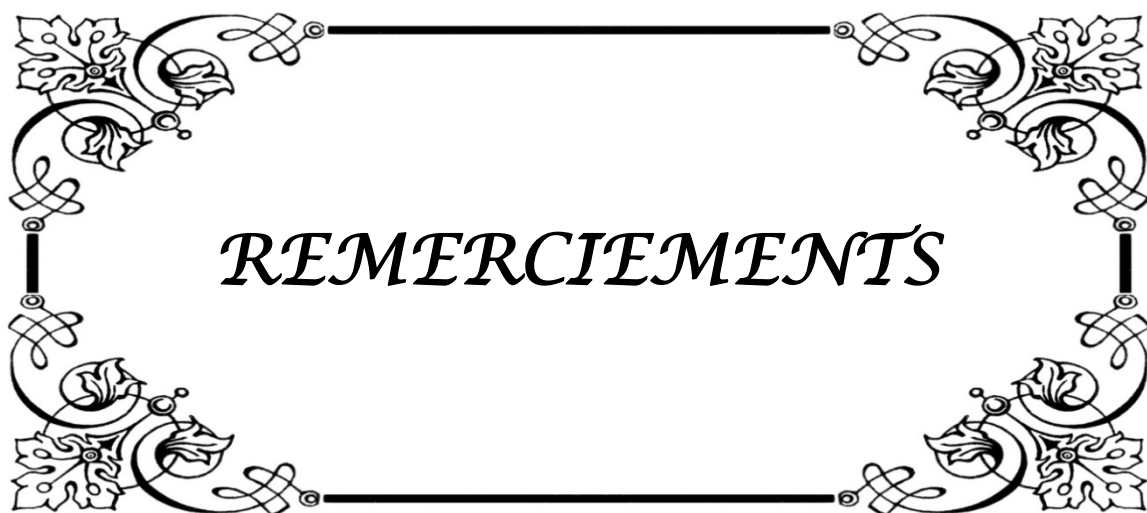
*On m'a toujours dit que nos camarades deviennent une seconde famille  
que l'on voit plus souvent que la vraie à force d'être présent dans toutes  
les situations délicates. Je confirme aujourd'hui cette rumeur :*

*Vous êtes ma seconde famille et je pense que ce lien est éternel.*

*Je vous remercie pour tout ce que vous m'avez apporté et vous souhaite le  
meilleur dans la vie. Avec tout mon respect et toute mon affection.*

*A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration  
de ce travail.*



*REMERCIEMENTS*

*A Notre Maître et Rapporteur de Thèse :*

*Professeur Nadia MANSOURI HATTAB*

*Professeur de chirurgie maxillo-faciale et esthétique.*

*Chef de service de chirurgie maxillo-faciale*

*à l'hôpital Ibn Tofaïl du CHU Mohamed VI de Marrakech*

*Une seconde mère pour moi.*

*Je vous remercie de m'avoir confié ce travail auquel vous avez grandement contribué en me guidant, en me conseillant et en me consacrant une grande partie de votre précieux temps.*

*Permettez-moi de vous exprimer ma profonde admiration envers vos qualités humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre dévouement pour votre profession, qui seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette honorable mission.*

*Je vous remercie également pour votre présence et votre disponibilité qui m'ont été précieuses, grâce à vous chère maître j'ai pu dépasser plusieurs épreuves difficiles, vous m'avez montré délicatement la signification morale de notre profession.*

*vous êtes mon maître, Ce fut très honorable d'être votre élève .  
Veuillez accepter, cher maître, l'assurance de mon estime et de mon profond respect. Puisse ce travail être à la hauteur de la confiance que vous m'avez accordée.*

*Aucun remerciement ne saura exprimer ma gratitude envers vous maître, Que dieu tout puissant vous préserve .....*

*A Notre Maître et Président de Thèse : Professeur El Ouafi El*

*Aouni KAMILI*

*Professeur en Chirurgie Pédiatrique au CHU Mohammed VI de  
Marrakech*

*Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette  
thèse et je vous remercie de la confiance que vous avez bien voulu  
m'accorder.*

*J'ai eu la chance de compter parmi vos étudiants et de profiter de  
l'étendue de votre savoir. Vos remarquables qualités humaines et  
professionnelles ont toujours suscité ma profonde admiration.*

*Je vous estime maître et vous remercie pour le soutien et l'attention  
que vous m'avez accordé durant mes études*

*Je vous prie d'accepter le témoignage de ma reconnaissance et  
l'assurance de mes sentiments respectueux.*

*A notre maître et juge de thèse : Professeur Abdeljalil*

*ABOUCADI*

*Chef de service de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale et  
plastique à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech*

*Vous me faites l'honneur d'accepter avec une grande amabilité de  
siéger parmi mon jury de thèse.*

*Vous m'avez encadré pendant mon stage et vous avez suscité toute  
ma haute considération Votre savoir et votre clairvoyance  
suscitent pour moi un exemple à suivre, Veuillez accepter ce  
travail, en gage de grand respect et de profonde reconnaissance.*

*Vous êtes mon maître, Ce fut très honorable d'être votre élève*

*A Notre Maître et juge de thèse : Professeur Karam HAROU*  
*Professeur de gynécologie et obstétrique au CHU Mohamed VI de*  
*Marrakech*

*Vous me faites l'honneur d'accepter de siéger parmi mon jury de*  
*thèse.*

*Permettez-moi d'exprimer mon estime envers vos qualités*  
*humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre*  
*dévouement pour notre profession.*

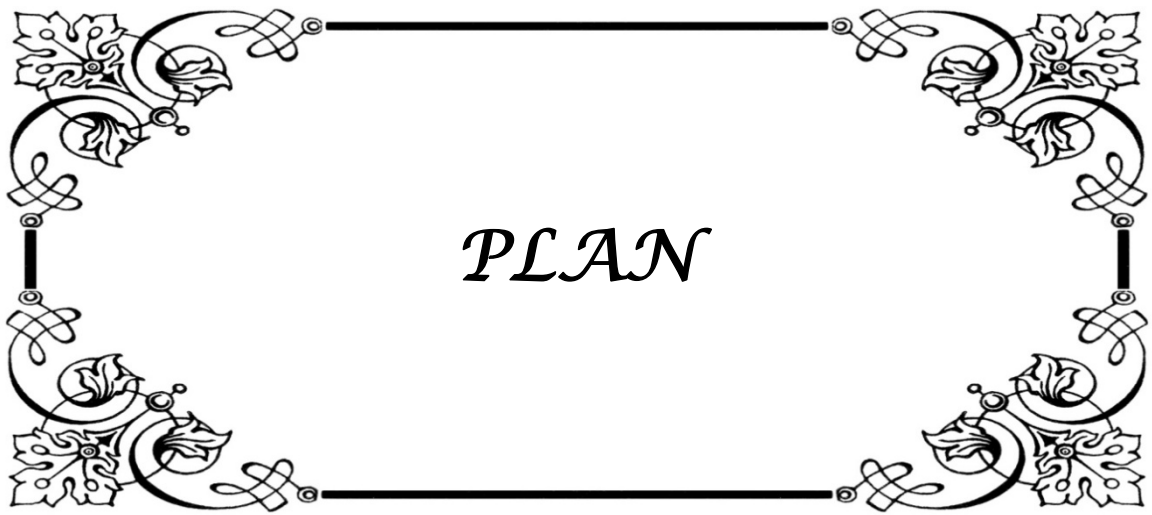
*Mes remerciements également pour votre soutien qui n'a d'égale*  
*que votre gentillesse amabilité qui m'ont été toujours d'un apport*  
*précieux durant mes études .*

*Vous êtes mon maître, Ce fut très honorable d'être votre élève*

*A notre maître et juge de thèse : Professeur Badreddine ABIR*  
*Professeur de Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale à l'hôpital*  
*militaire Avicenne de Marrakech*

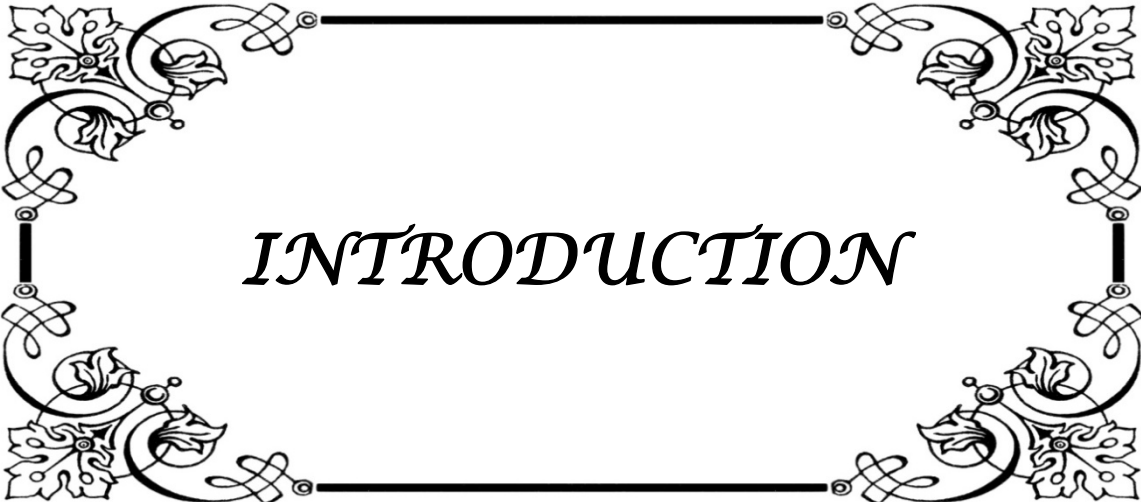
*Veillez accepter Professeur, mes vifs remerciements pour l'intérêt*  
*que vous avez porté à ce travail en acceptant de faire partie de*  
*mon jury de thèse.*

*Veillez accepter Professeur, mes vifs remerciements pour l'intérêt*  
*que vous avez porté à ce travail en acceptant de faire partie de mon*  
*jury de thèse. Veillez trouver ici, cher Maître, l'assurance de mes*  
*sentiments les plus respectueux.*



*PLAN*

<b>I INTRODUCTION</b>	<b>01</b>
<b>II MATÉRIELS ET MÉTHODES</b>	<b>03</b>
I. Revue de littérature	04
II. Etude sur le terrain	04
III. Approche de recherche	05
<b>III RÉSULTATS : LE PROJET D'ÉTUDE</b>	<b>06</b>
I. Type de l'étude :	07
II. Population de l'étude	07
III. Protocole de l'étude	07
IV. Recueil des données	08
1. Les données recueillies du dossier médical se rapportant aux aspects épidémiologiques	08
2. Éléments recueillis de l'observation médicale : à partir de	08
<b>IV DISCUSSION</b>	<b>32</b>
I. RAPPELS	33
1. Phylogénèse	33
2. Ontogénèse	34
3. Anatomie	43
4. Biomécanique	51
5. Courbe sagittale d'occlusion	58
6. Rappel physiologique de la ventilation nasale	61
7. Rappel étiopathogénique de l'obstruction nasale	62
II. Bases de fondement du projet	63
1. Evolution ethnique du Maroc	63
2. Normes caucasiennes	65
3. Littérature afro-maghrébine	70
<b>CONCLUSION</b>	<b>74</b>
<b>RÉSUMES</b>	<b>76</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>80</b>



*INTRODUCTION*

Il s'agit d'étude analytique de X références bibliographiques et d'observations cliniques qui touchent le profil facial toute race et ethnie confondues, éditées et parues toutes entre le 20<sup>ème</sup> et le 21<sup>ème</sup> siècle dans les différentes régions du monde permettant d'asseoir le projet de recherche sur le profil facial

L'étude est faite à Marrakech, au service de Chirurgie Maxillo Faciale et Esthétique du CHU Mohammed VI et la faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech de l'université Cadi Ayyad durant 1 année et ce, à partir de JUIN 2017.

Pour atteindre les objectifs assignés à notre étude, nous avons emprunté une démarche méthodologique reposant sur trois processus de recherche : une revue de littérature, une recherche sur terrain.



*!MATERIELS & METHODES!*

## I. Revue de littérature

Cette démarche a consisté à faire une recherche documentaire, afin de recueillir les informations qui nous ont permis de délimiter notre étude, et constituer notre bibliographie.

- des livres
- articles publiés

## II. Etude sur le terrain :

- Reprise des conclusions et des recommandations de la thèse « Place de la chirurgie mini invasive dans les dysmorphoses maxillo faciales » évaluant le travail de l'équipe de de chirurgie maxillo faciale du CHU mohamed VI de Marrakech Marrakech, publiée à la FMPM par Dr Morgi Donia Thèse N° 41
- Reprise des conclusions de 4 thèses de médecine sur le profil facial marocain et publiées aux facultés de médecine dentaires de Rabat intitulées :
  1. Etude statistique céphalométrique de la morphologie cranio-faciale d'un échantillon de 100 enfants de la région du Souss du Maroc (Ref 46 / 1988) publiée par ZAOUI FATIMA 13/05/1988
  2. la céphalométrie du profil à propos de 50 consultations au service d'ODF du CCTD de Rabat, publiée par EL GHOUARI YOUNESS le 07/05/1992 (Ref .47/1992)
  3. Etude Statistique Céphalométrique Cranio-Faciale d'un Echantillon de 50 Enfants de la Région de Rabat, publiée par ESSAADI HOUDA le 13/06/1996 (Ref 27 / 2003)
  4. Etude du Profil Facial : Essai d'Analyse du Sens Esthétique de l'Orthodontiste publiée par CHIKI LOUBNA le 21/05/2003 à Rabat

### III. Approche de recherche

Nous avons adopté le plan classique d'une publication scientifique pour conserver le caractère biomédical de ce travail.

- Nous avons commencé d'abord, par la présentation du projet d'étude comme résultat de notre recherche
- ensuite la discussion des bases de fondement de notre protocole d'étude qui comporte l'étude des standards caucasiens visant à typer le profil humain, l'évolution historique ethnique des marocains et la problématique du classement adéquat du profil marocain en l'absence de référentiel adapté
- enfin, et avant de proposer des recommandations, la mise en application du projet à partir de cas cliniques.

Notre étude reste modeste car elle a été confrontée à plusieurs problèmes : l'abondance de la matière qui contraste avec l'insuffisance des travaux qui y avaient été consacrés et la difficulté de prendre connaissance des publications faites dans les pays africains

Mais cela ne nous décourage pas. Au contraire il nous a valu la volonté de proposer un protocole d'étude aidant le thérapeute à trouver des solutions adéquates pour harmoniser un profil dysharmonieux au Maroc.



*RESULTATS :*  
*LE PROJET D'ETUDE*

## **I. Type de l'étude :**

C'est une étude descriptive colligeant les études céphalométriques de la photographie et clinique de 300 **individus** qui doivent être tous évalués par l'équipe de service de chirurgie maxillo-faciale et esthétique, du CHU Mohamed VI. La durée de l'étude sera étalée sur la période de 6 mois

## **II. Population de l'étude**

Cette étude va concerner 300 individus des deux sexes qui seront représentatifs de la population du Royaume du Maroc. Les critères d'inclusion retenus sont :

- Individu Marocain des deux sexes présentant une harmonie faciale et un profil acceptable
- Absence de traitement orthodontique préalable ou en cours
- Absence de troubles occluso-articulaires
- Occlusion dentaire classe I d'angle
- Absence de chirurgie esthétique ou autre
- Peu ou pas de chevauchement ou d'espace dentaire

## **III. Protocole de l'étude :**

Tout individu inclus dans l'étude, aura bénéficié d'un examen clinique, de photographies numériques et de téléradiographies de profil réalisé par le même opérateur.

Les photographies seront au besoin associées à une étude scannographique.

Le dossier sera discuté lors d'un staff comportant une équipe dédiée à cette étude afin d'élaborer l'analyse du cas et faite de quatre chirurgiens maxillo seniors et 10 résidents de CMF.

#### **IV. Recueil des données :**

Le recueil des données sera réalisé à partir de dossier stéréotypé de chaque patient tous issus de consultations médicales.

Les données seront remplies au préalable et numérisées (photos ) à la consultation.

Il contient plusieurs paramètres qui sont classés comme suit :

##### **1. Les données recueillies du dossier médical se rapportant aux aspects épidémiologiques**

- Sexe
- Age au moment de la consultation
- Cette étude ne comporte aucune atteinte à l'éthique professionnelle et aux droits des enquêtés.

##### **2. Eléments recueillis de l'observation médicale : à partir de :**

###### **2.1. Examen clinique**

###### **a. Examen maxillo-facial endobuccal et occlusal**

- Examen de la denture et de l'occlusion
- Examen des arcades séparées : mandibulaire puis maxillaire

Examen des dents, âge dentaire, malpositions, mobilités, asynchronies d'éruption, encombrement antérieur ou latéral, qu'il faut mesurer.

Cette phase de l'examen sera terminée par le schéma dentaire, comme il se doit.

- Examen des différentes courbes d'occlusion : courbe de compensation, courbe de Wilson, courbe de Spee.

- Examen du parodonte : Hygiène buccodentaire, existence de tartre, état des muqueuses gingivales, hauteur de la gencive attachée et recherche des freins et des défauts qu'ils peuvent entraîner.
- Examen de l'occlusion (Fig. 1)
  - ♦ Examen de l'occlusion statique en intercuspidie maximale et dans les trois plans de l'espace.

Dans le sens sagittal, on note les relations molaire, canine et incisive en denture mixte et en denture permanente ; en précisant la classe d'Angle molaire et canine, droite et gauche, l'orientation des incisives, et mesure du surplomb incisif (*overjet*).

Dans le sens vertical, on mesure le recouvrement incisif (*overbite*) avec supraclusion, infraclusion, ou bien béance qui correspond à l'absence de tout recouvrement.

Dans le sens transversal, avec visualisation des milieux, déviés ou pas ; de la relation vestibulo-linguale des secteurs latéraux et la mise en évidence de rapports transversaux inversés ou exagérés unilatéraux ou bilatéraux, avec ou sans latérodéviation, ce qui implique la recherche de la relation centrée.

- ♦ Examen de l'occlusion cinétique et de la cinétique mandibulaire

Comme il se doit, cet examen a été commencé par la recherche de la relation centrée ou plus exactement de la relation dite « physiologique », ensuite, la cinétique mandibulaire devait être examinée dans les mouvements d'ouverture et de fermeture, de propulsion, de latéralité droite et gauche.

***b. Examen de la fonction manducatrice***

Il doit être clinique (articulaire et musculaire), éventuellement radiologique en cas de symptomatologie, et peut nécessiter la prise en charge du patient par un spécialiste en occlusodontie.

*c. Examen de la musculature labiale et linguale et des fonctions*

- ♦ Examen de la langue : volume, bords, frein, position au repos, praxies lors des différentes fonctions.
- ♦ Examen de la musculature labiale : tonicité, praxies lors des différentes fonctions.
- ♦ Déglutition : rechercher une éventuelle interposition antérieure ou latérale de la langue ; noter si la déglutition s'effectue par arcades serrées ou séparées.
- ♦ Phonation : écouter le patient parler, noter un sigmatisme.
- ♦ Ventilation : rechercher des antécédents de rhinites, angines, ronflements nocturnes, allergies ; noter le diamètre des narines, leur orientation ; apprécier le volume des amygdales palatines et des végétations adénoïdes. Le test de Rosenthal permet d'apprécier la qualité de la filière nasale.

*d. Examen photographique :*

★ **L'intérêt de la photographie en cmf**

Le premier intérêt de la photographie en maxillo-facial est d'enregistrer avec fidélité les situations cliniques de la face . Il en découle toutes les autres utilisations (1).

- ♦ Aspect médico légal

La photographie, par son enregistrement fidèle, est une pièce à part entière du dossier médical : c'est une preuve médico-légale.

Par ailleurs, lors de reprise de soins chez un patient suivi précédemment par un autre confrère, les photographies sont indispensables pour l'enregistrement de l'état antérieur de la face . Elles permettent de s'affranchir des éventuelles conséquences médico-légales des traitements ou projets thérapeutiques précédents, s'ils s'avéraient non conformes (3).

Les photographies sont aussi essentielles lors de l'établissement d'un certificat initial (traumatisme), ou de cas présumés de maltraitance (1).

Avant la prise de photographie, il est important d'avoir un consentement écrit du patient. Un formulaire standard indiquant l'utilisation prévue des photographies doit être signé par le patient et conservé dans son dossier médical (4).

- ♦ Outil de diagnostic

La photographie de la face doit être considérée comme un outil de diagnostic, au même titre que la radiographie, les modèles d'études ou d'autres études et tests.

Lors de l'examen initial, de nombreux éléments peuvent être omis ou oubliés. La photographie est la méthode idéale pour permettre l'analyse de l'état de la face en préopératoire sans la présence du patient et sans contrainte de temps. (1).

- ♦ Communication avec le patient

L'avantage de disposer de photographies cliniques est double. En les montrant au patient on pourra montrer l'importance de l'hygiène bucco-dentaire et/ou des soins dentaires. Les photographies constituent aussi un support pour expliquer au patient les différentes options de traitement (1).

- *Motivation*

La documentation visuelle permet d'expliquer et d'avoir un impact durable auprès des patients sur la nécessité de retrouver une santé bucco-dentaire. Montrer l'état initial de la cavité buccale, selon un angle différent de celui que les patients connaissent permet de leur faire prendre conscience des efforts à fournir et des traitements à envisager (4)(5)

- *Consentement éclairé*

La plupart des patients n'ont pas de connaissances en odontologie. Une explication verbale seule peut être source de confusion, voire de doute pour un non professionnel. La représentation imagée, comme illustration visuelle peut aider à cette explication. Une photographie est un support de réflexion, de discussion avec le patient.

Par exemple, illustrer les différentes étapes du plan de traitement avec des « cas types », permet au patient de comprendre ce plan de traitement et de se l'approprier.

Les « cas type » issus de revues dentaires ou de livres ne renseignent pas le patient sur la capacité du praticien à réaliser ce qui a été montré. Des « cas types » tirés d'une base de données personnelle montreront au patient ce dont le dentiste est capable en terme de résultat. Son travail sera crédibilisé et valorisé.

Une explication verbale, par exemple lors d'une proposition de mise en place d'implants, peut être insuffisante pour apprécier pleinement le temps et les efforts nécessaires pour parvenir à de bons résultats. Une séquence de photographies cliniques explique la complexité des traitements et permet également de justifier les dépenses engagées (4) (1).

La photographie faciale est donc une aide précieuse dans l'obtention du consentement éclairé du patient.

- *Suivi*

Afin de suivre l'évolution de la cavité buccale au cours de la prise en charge du patient, il est important de prendre des photographies à toutes les étapes du traitement.

Cela permet de surveiller l'état gingival après un traitement parodontal ou prothétique, de contrôler la cicatrisation des tissus mous, l'intégration d'une greffe gingivale et ainsi de s'assurer de la guérison.

Lors d'un traitement orthodontique, on peut suivre le mouvement des dents (1).

- ♦ Formation personnelle

L'archivage des photographies des cas cliniques, aide à l'autoévaluation et permet l'identification des domaines à perfectionner (4). Rechercher ses erreurs est plus aisé sur une photographie qu'en direct durant une procédure. C'est le meilleur moyen pour progresser.

Par exemple suite à l'échec d'une greffe, il est possible de reprendre la photographie postopératoire immédiate et de se rendre compte en l'observant que des sutures ont été

réalisées avec trop de tension. À travers la photographie, nous pouvons juger notre travail et nous faire conseiller le cas échéant par des confrères plus expérimentés (9).

- ♦ Publications scientifiques et pédagogiques

La photographie faciale est un support incontournable dans une publication ou une présentation pédagogique. Il est indispensable d'illustrer ses publications, ses cours avec des photographies de qualité (10) .

Pour les praticiens souhaitant publier des articles dans des revues scientifiques, une méticuleuse documentation photographique est indispensable (1).

### ★ **Comment choisir son matériel photographique ?**

Une des raisons principales pour lesquelles les chirurgiens se détournent de la photographie faciale est qu'ils la perçoivent comme une technique complexe qui requiert beaucoup d'efforts pour arriver aux résultats désirés.

On peut faire une analogie avec les ordinateurs. Quand les ordinateurs ont été introduits il y a quelques dizaines d'années, ils ont soulevé les mêmes objections.

Cependant, l'informatique occupe désormais une place majeure dans nos vies et est même devenue indispensable (11).

La qualité d'une photographie ne dépend pas seulement du nombre de pixels.

L'ensemble du matériel utilisé et le logiciel employé lors du traitement de l'image jouent un rôle essentiel dans le rendu final. La qualité dépendra de la méthode de capture (en fonction de la qualité de l'objectif, ainsi que de la qualité et de la quantité de pixels), de la méthode de traitement du signal électrique de l'appareil photographique et de la méthode utilisée pour afficher l'image.

Lors de la capture, les facteurs qui doivent être pris en compte sont le pouvoir de résolution de l'objectif, la qualité des pixels, la taille des pixels, la gamme dynamique, le format du fichier, le bruit et la méthode d'affichage de l'image. En fait, le nombre de pixels détermine la

taille et non la qualité d'une image. Cependant le nombre de pixels devient significatif en cas d'agrandissement de l'image ou de recadrage.

Pour le traitement, la seule méthode d'enregistrement brute d'un signal analogique est l'enregistrement sur un film. Tous les logiciels et le matériel utilisés pour le traitement d'une image, dénaturent le signal initial de l'image capturée. Dans la majorité des appareils photographiques numériques actuels cette détérioration est rarement perceptible, cependant le logiciel de traitement de l'image de l'appareil photo doit être suffisamment sophistiqué pour minimiser cet inconvénient. Une conversion de l'image vers un format plus compressé entraîne une perte de d'information supplémentaire. Les différents formats seront détaillés dans la partie 4.

La méthode d'affichage a une influence sur la perception de l'image finale.

La qualité de l'image est affectée par le pouvoir de résolution de l'écran (cathodique ou LCD) et le type de fichier utilisé pour afficher l'image. L'équipement utilisé pour l'impression et la qualité de papier, l'étalonnage et l'intensité du projecteur sont des éléments à prendre en compte lors de l'affichage des photographies (12).

- ♦ Matériel Photographique

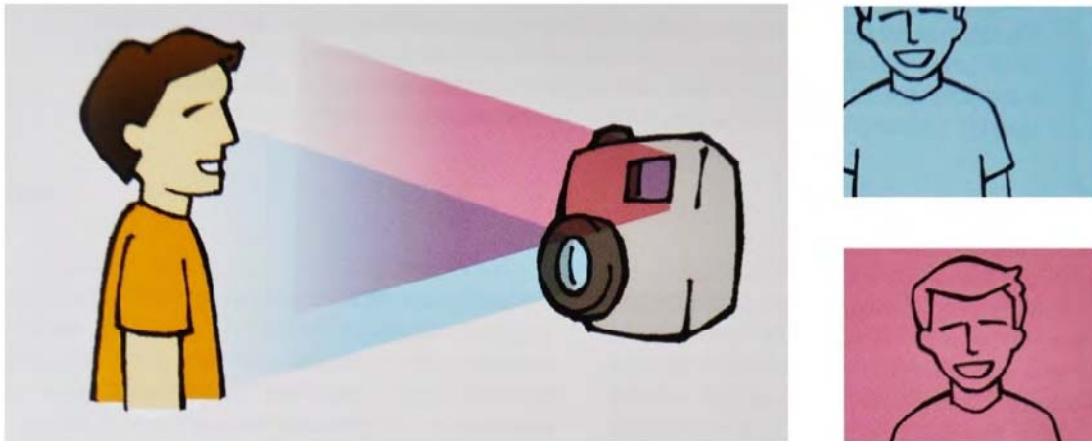
Le choix du matériel se fait en fonction de la pratique envisagée, mais aussi de l'investissement financier et du temps que l'on veut octroyer à la pratique de la photographie.

- *Appareil photo*

- *Boitier*

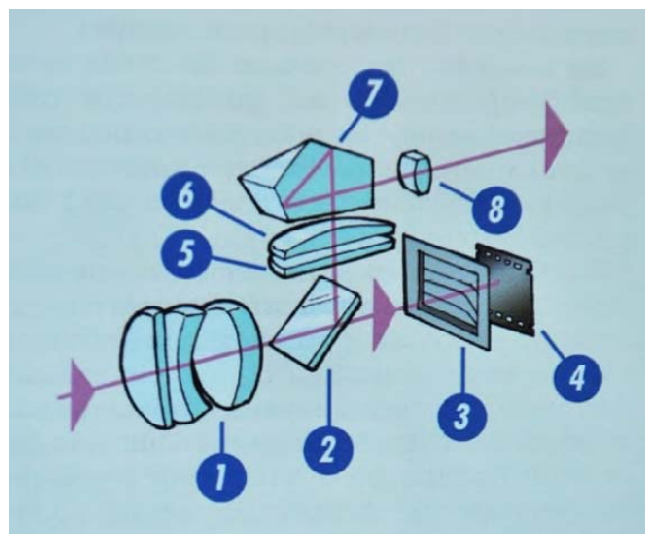
Un appareil photographique utilisable en dentisterie doit être capable de prendre des portraits, ainsi que des photographies macrographiques de la dentition et des modèles d'étude. Il doit permettre une adaptation à l'évolution des technologies (12).

La parallaxe de visée entraîne une différence de cadrage entre l'image donnée par un viseur et l'image passant dans l'objectif d'un appareil photographique (13).



**Figure 1 : Représentation de l'erreur de parallaxe, due aux différents points d'observation entre l'objectif et le viseur.**

Pour des prises de vue en macrographie, la parallaxe ne doit pas exister. Les seuls appareils exempts de parallaxe sont les appareils photographiques reflex, car la visée se fait à travers la lentille de prise de vue grâce à un miroir. Ce qui est vu dans le viseur correspond à ce qui est enregistré sur le capteur numérique.



**Figure 2 : Schéma de fonctionnement d'un reflex. La lumière pénètre à travers l'objectif (1), elle est réfléchi sur le miroir (2), elle traverse la lentille de mise au point (5) ; un écran de condensation (6), elle est renversée par le pentaprisme (7) et enfin elle est visualisée dans le viseur (8). Au moment de la prise de vue, le miroir se lève et l'obturateur s'ouvre, en permettant l'impression du capteur.**

Les appareils photographiques réflex sont les appareils photographiques les plus répandus. Ils sont utilisés dans un cadre semi-professionnel ou professionnel. Un autre avantage de ce format est la grande polyvalence de ses accessoires. Un appareil photographique reflex peut s'adapter à presque tous les usages photographiques.

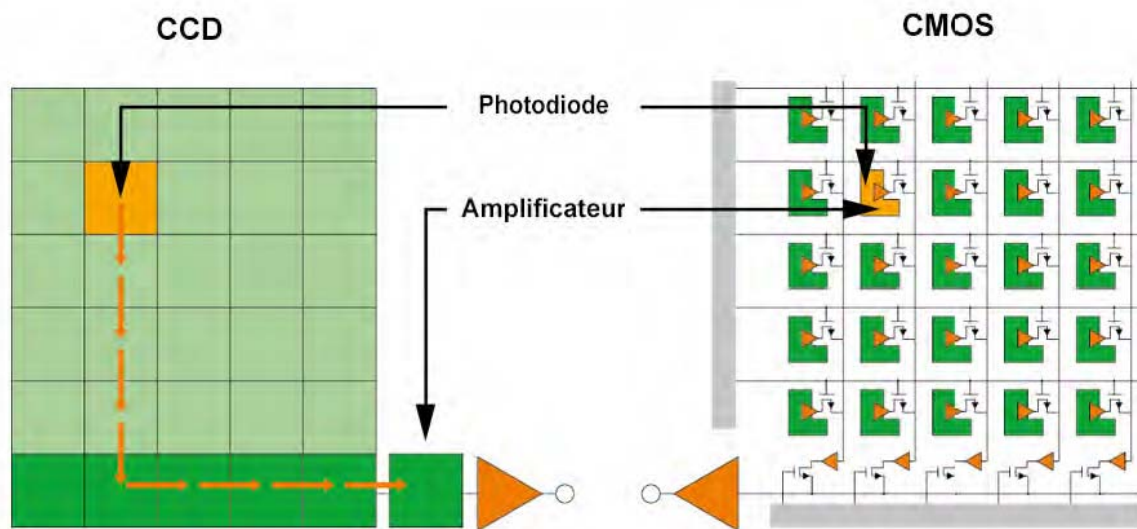
En plus de garantir la qualité d'image, un appareil photographique doit être adapté à l'utilisation au cabinet dentaire notamment en ce qui concerne l'asepsie.

Dans la famille des appareils photographiques reflex, il existe des appareils semi professionnels et professionnels. Les professionnels, ou moyen format ont l'avantage de posséder un capteur plus large que les réflex grand public, avec en moyenne une surface 50% plus grande d'où une augmentation équivalente de la qualité d'image.

Cependant, une fois monté, l'ensemble est très encombrant. Les fonctionnalités supplémentaires des appareils professionnels sont superflues pour un usage en odontologie. Elles ne justifient pas l'utilisation de ces appareils dans la pratique. De plus ils nécessitent des connaissances poussées supplémentaires nécessaires pour utiliser cet appareil au maximum de son potentiel. En considérant tous ces facteurs, l'appareil photographique reflex semi-professionnel est le plus indiqué (11).

Le capteur numérique, appelé aussi « pellicule électronique », transforme l'énergie lumineuse en énergie électrique (effet photoélectrique). Le flux lumineux est transmis sur des éléments semi-conducteurs photosensibles qui produisent des courants électriques de très faible intensité, proportionnels au flux lumineux. Les éléments photosensibles sont disposés sur un support de silicium et sont appelés photodiodes ou photodétecteurs. Les signaux électriques provenant des photodiodes sont très faibles et doivent être amplifiés pour être numérisés.

Il existe deux types de capteurs : les CCD et les CMOS.



**Figure 3 : Schéma d'un capteur CCD et d'un capteur CMOS. Dans un capteur CCD la photodiode qui reçoit le flux lumineux transmet le courant électrique à la photodiode suivante. A la fin de la ligne de photodiodes le signal est amplifié par l'amplificateur. Dans le capteur CMOS chaque photodiode possède son propre amplificateur.**

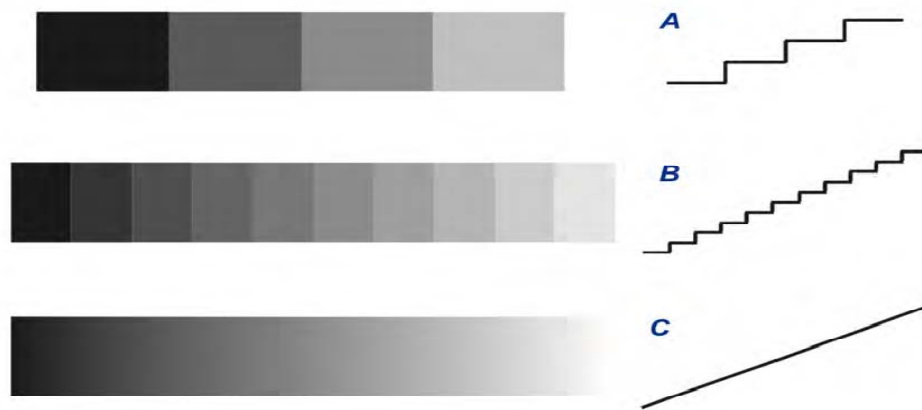
Dans les capteurs CCD (Charge Coupled Device ou dispositif de transfert de charges), les photodiodes sont placées sur des lignes et chaque photoélément transmet au suivant la charge obtenue par effet photovoltaïque. Le capteur est constitué de nombreuses lignes de photodiodes. Chaque ligne possède son alimentation pour l'amplification du signal, permettant une amplification uniforme et un bruit de fond faible. Le défaut de ce système est son prix pour les capteurs de taille importante.

Un deuxième type de capteur a été créé pour dépasser les limites du capteur CCD. Il s'agit du capteur CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Dans ce capteur, chaque élément photosensible possède son propre système d'amplification de signal. Cela permet de diminuer le coût de fabrication des capteurs de grande taille.

Cependant, cela génère un bruit de fond et modifie la perception des couleurs. Les logiciels internes de l'appareil photographique résolvent généralement ces problèmes (9)(12).

La notion de « bit » en informatique est bien connue. Les ordinateurs fonctionnent avec un code numérique binaire qui comprend seulement des 0 et des 1. Ces chiffres binaires sont appelés des bits.

Le problème de ce système est qu'il est composé de données discrètes. Pour que l'œil humain puisse visualiser une gamme de tonalité continue (échelle de gris), un minimum de 8 bits est nécessaire. Ce qui correspond à 256 niveaux de gris (28).



**Figure 4 : Échelle de gris en fonction du nombre de niveaux. Fig.5.A. faible résolution différence avec échelle marquée. Fig.5.B. en augmentant la résolution les bords de l'échelle se lissent. Fig.5.C. Pour créer une échelle de gris continue une résolution minimale de 8 bits, ou 256 niveaux est nécessaire**

Pour les images en couleur qui contiennent les 3 couleurs de base (rouge, vert et bleu), chaque canal de couleur doit aussi posséder un minimum de 8 bits pour que la gamme de tonalité soit continue. Ce qui veut dire 8 bits pour le rouge, 8 pour le vert et 8 pour le bleu. Donc 256 niveaux pour le rouge, 256 pour le gris et 256 pour le bleu. Soit un total de 24 bits (ou 224 niveaux de couleurs). Cela représente la résolution (ou « bit depth ») d'une image. Plus la résolution par couleur primaire est grande, plus la précision des détails enregistrés sera grande.

La majorité des caméras utilisent des convertisseurs analogique-numérique de 8 bits par canal de couleur. Cela correspond à 256 niveaux par couleur primaire, alors que les appareils professionnels utilisent tous des systèmes à 16 bits par couleur primaire, donc 65 536 niveaux.

En réalité, seulement 8 bits sont nécessaires pour que l'œil visualise une échelle de gris continue. Cependant, une fois qu'une image à 8 bits est modifiée avec un logiciel d'édition, il y a dégradation du signal original à 8 bit. Pour éviter cela, il est préférable de commencer avec une image à 16 bits, autorisant une dégradation sans descendre sous le minimum des 8 bits de résolution nécessaire (14)(15).

Un autre élément important est la dynamique du capteur. C'est le ratio entre l'intensité lumineuse maximale et minimale que l'on peut enregistrer. Un bon capteur saura enregistrer des informations dans toutes les zones de l'image, sombres ou claires. Un mauvais capteur n'enregistrera aucune information dans les zones trop sombres et/ou trop claires.

La dynamique est exprimée soit en ratio de contraste (10 000 : 1 par exemple), soit en dB (décibel), soit en EV (Exposure Value ou iL indice de Lumination) aussi appelé stop.

Les industriels expriment la dynamique de leur capteur en dB, alors que dans le monde de la photographie les valeurs sont exprimées en EV (ou stops). Pour passer d'une valeur en dB à une valeur en EV (ou stops), on divise la valeur par 6. Par exemple une dynamique de 66 dB correspond à une mesure à 11 EV ou 11 stops.

L'œil humain a une dynamique estimée à 24 EV. Les meilleurs capteurs actuels pour la dynamique sont à 14 EV. Pour ne pas interférer avec la qualité des photographies un minimum de 6 EV est nécessaire (9)(16).

La valeur ISO contrôle la photosensibilité de la puce, ou du capteur, de l'appareil photo.

Plus la valeur ISO est petite (par exemple, 100 ou 200), moins la puce sera sensible, plus l'image sera nette et détaillée et plus il faudra de lumière pour obtenir une qualité satisfaisante. Inversement, une valeur ISO plus élevée nécessite moins de lumière, mais l'image obtenue contiendra du « bruit numérique » ou des « grains » ; en d'autres termes, elle sera moins nette. En photographie dentaire, il est déconseillé d'utiliser le réglage ISO automatique. La valeur ISO doit être très faible (à 200 maximum) pour éviter l'apparition de bruit (17).

Le boîtier de l'appareil photo doit posséder un posemètre intégré qui mesure avec précision l'intensité du flux lumineux à travers les optiques qui mèneront la lumière à impressionner le capteur. Ce mode s'appelle TTL (Through The Lens) c'est à dire « à travers l'objectif ». Cette mesure peut être coordonnée avec le flash. Selon la quantité de lumière qui traverse l'objectif et éclaire le capteur, le boîtier fait des réglages et informe le flash afin de synchroniser l'émission lumineuse (9).

Il est difficile de recommander une marque ou un modèle d'appareil car le marché change rapidement et de nouveaux produits sont régulièrement mis sur le marché plusieurs fois par an. Pour choisir un appareil photographique on vérifiera que l'appareil reflex numérique semi-professionnel respecte les critères et caractéristiques suivants :

- Capteur : CCD ou CMOS avec plus de 6 Megapixels.
- Sensibilité / Profondeur de couleur : minimum 8 bits, 16 bit de préférence
- Gamme dynamique : minimum 6 stops, plus de 6 de préférence
- Système de réduction de poussière sur le capteur
- Mesure exposition TTL, et synchronisation avec le flash
- Balance des blancs : automatique et manuelle
- Gamme ISO : capacité de définir un minimum de 100
- Formats : RAW, PNG, TIFF et JPEG
- Domaine de couleurs : Adobe RGB et sRGB
- Interface : FireWire ou autre transfert à grande vitesse (12)

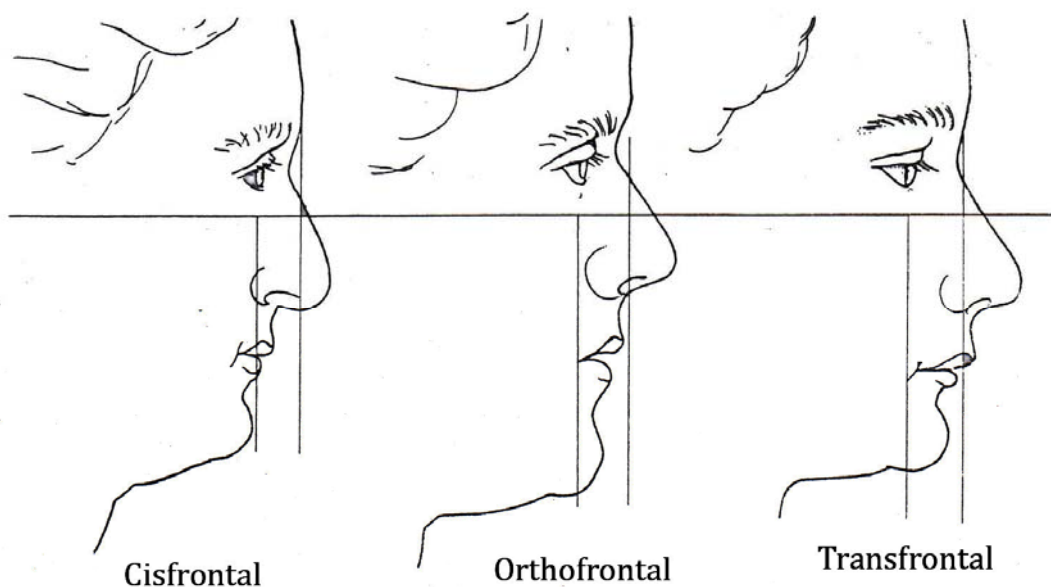
*e. Les méthodes d'analyse du profil cutané utilisées*

*e.1. Système orthogonal d'Izard*

Izard Etablit Une méthode dans la continuité des travaux de Simon (Izard,1950).Il utilise le plan de Francfort comme plan horizontal de base. Il va placer deux plans verticaux de

référence : en premier, le plan frontal postérieur, ou plan de Simon, perpendiculaire au plan de Francfort et passant par le point So ; en second, le plan frontal antérieur, ou plan d'Izard, perpendiculaire au plan de Francfort et passant par le point Gl. C'est la position selon ces lignes du profil de l'étage inférieur (étendu dans le sens vertical du point Sn au point Me) qui nous intéresse (figure 1). On observe alors trois cas de figure différents :

- Type orthofrontal : ici, l'ensemble du profil de l'étage inférieur se situe entre les deux plans frontaux ; la lèvre supérieure approche du plan d'Izard sans le dépasser, et le menton se trouve en entier en avant du plan de Simon, en restant dans la moitié postérieure de l'espace.
- Type transfrontal : ici, le profil inférieur est entièrement déplacé en avant ; le point Sn et la lèvre supérieure dépassent le plan d'Izard, et le menton se place dans la partie antérieure de l'espace.
- Type cisfrontal : le déplacement se fait en arrière, la lèvre supérieure s'écartant du plan d'Izard, et la lèvre inférieure atteignant souvent le plan de Simon ; le menton est souvent en arrière de ce plan.

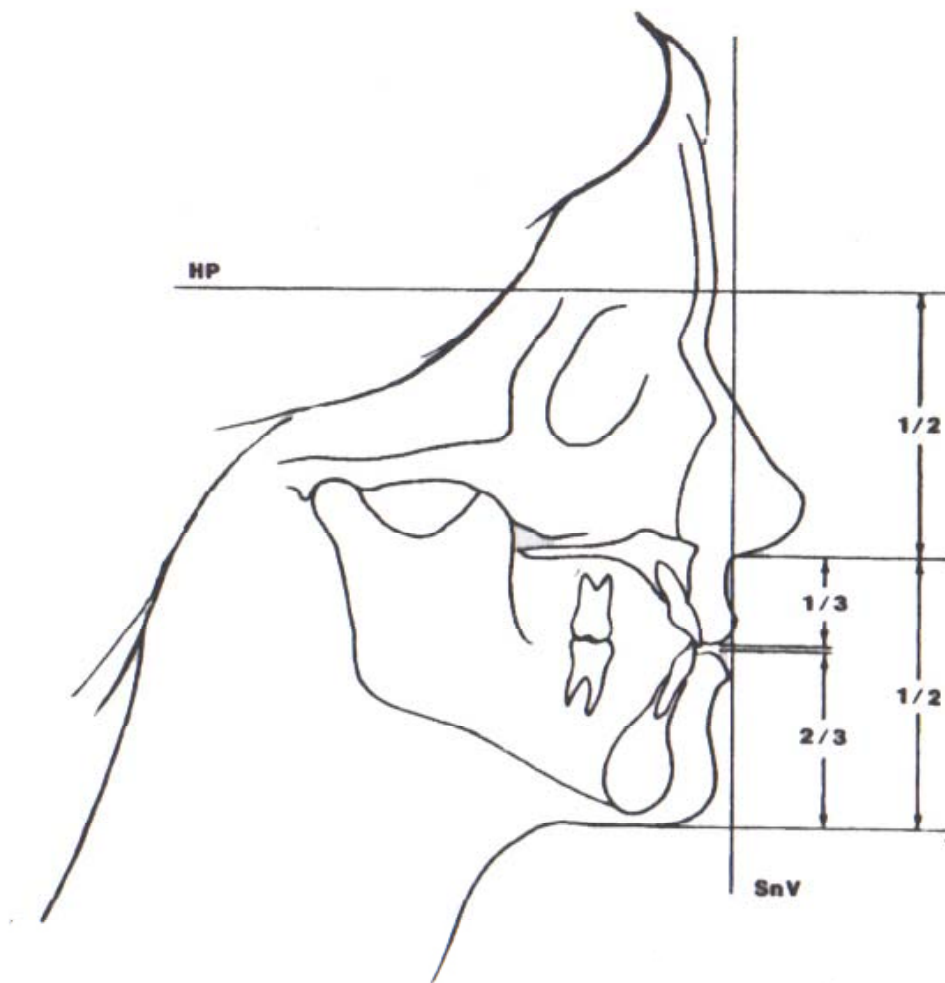


**Figure 5: Variations normales de l'emplacement du profil sous; naso; mentonnier dans le profil total (Izard, 1950)**

*e.2. Les hauteurs d'étages selon Bell*

Bell effectue une suite de mesures a partir de deux plans de repère ; le premier est obtenu lors de l'acquisition, ou l'on demande au sujet de regarder au loin droit devant lui (on peut simuler cela par le positionnement d'un miroir a hauteur du regard, en demandant au patient de regarder dans ses propres yeux), avec la tête dans une position de repos ; la ligne de repère sera la ligne de regard, parallèle au sol. Le deuxième plan est le plan SnV (Bell et al., 1986).

Au niveau de la dimension verticale, il va établir des proportions entre les hauteurs de différents étages, en mesurant les distances séparant les différents points définissant ces étages, par l'intermédiaire de droites horizontales passant par ceux-ci ; il utilisera comme valeur référence la hauteur faciale totale séparant les plans passant par le point Gl et le point Me, en lui attribuant la valeur référencé de 1. Ainsi, l'étage supérieur, entre le point Gl et le point Sn, vaut  $1/2$ , tout comme l'étage inférieur, défini entre les points Sn et Me. Ce dernier est découpé en deux parties, la première étant la longueur de la lèvre supérieure, entre les points Sn et Stm, qui représente  $1/3$  de l'étage inférieur, donc  $1/6$  dans notre échelle, et la deuxième partie étant la hauteur de la lèvre inférieure et du menton, entre les points Stm et Me, représentant  $2/3$  de l'étage inférieur, donc  $1/3$  de la hauteur faciale totale.



**Figure 6 : Critères céphalométriques pour l'évaluation des proportions faciales verticales**

**(Bell et al., 1986)**

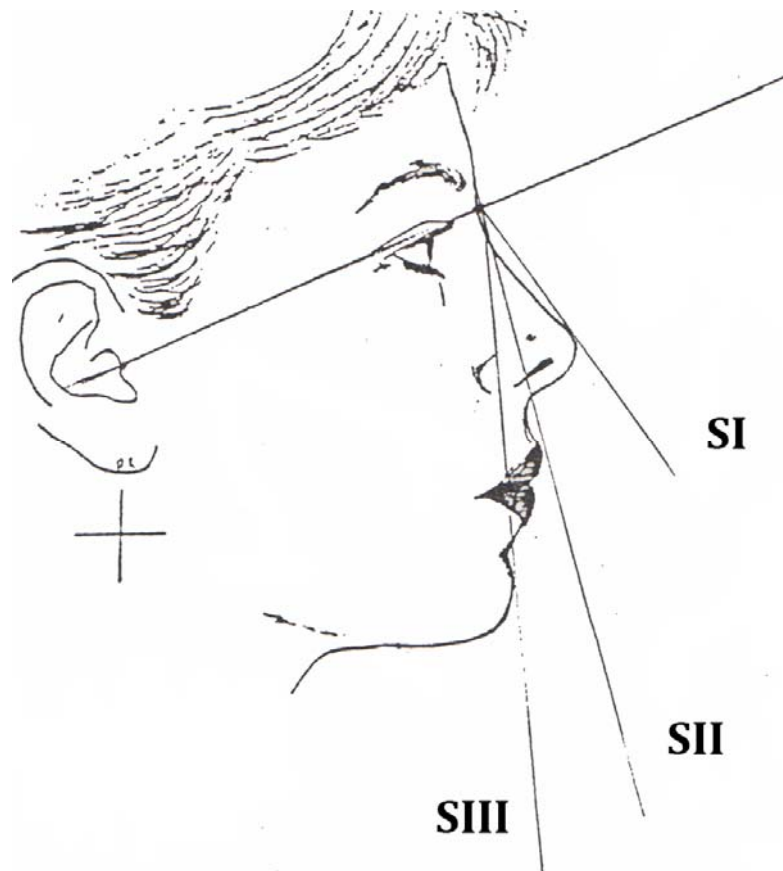
*e.3. La méthode d'Achard et Blanc*

Ces auteurs utilisent une droite passant par le point T et par le canthus externe ; le prolongement de cette droite va croiser le profil cutané sur un point proche du point N, que l'on nommera Nbis ; ce dernier sera à l'origine de trois tangentes : la première à la pointe du nez, la deuxième à la lèvre supérieure et la troisième au menton. Cela donnera naissance à trois secteurs angulaires :

- le secteur I, entre la tangente au nez et la droite T;Nbis, mesurant  $105^\circ \cdot 3$

- le secteur II, entre la tangente a la lèvre supérieure et la droite T; Nbis, avec une norme située a  $80^{\circ} \cdot 3$
- le secteur III, entre la tangente au menton et la droite T; Nbis, ayant pour valeur  $73^{\circ} \cdot 3$

C'est la relation entre ces trois valeurs qui est importante ; pour avoir un profil équilibré, il nous faudra une proportionnalité entre ces valeurs : si l'une est plus basse, les deux autres doivent l'être aussi, mais de manière proportionnelle ; le profil sera «écrasé», mais équilibré. Il en va de même pour des valeurs plus grandes (Mouakke, 1988).

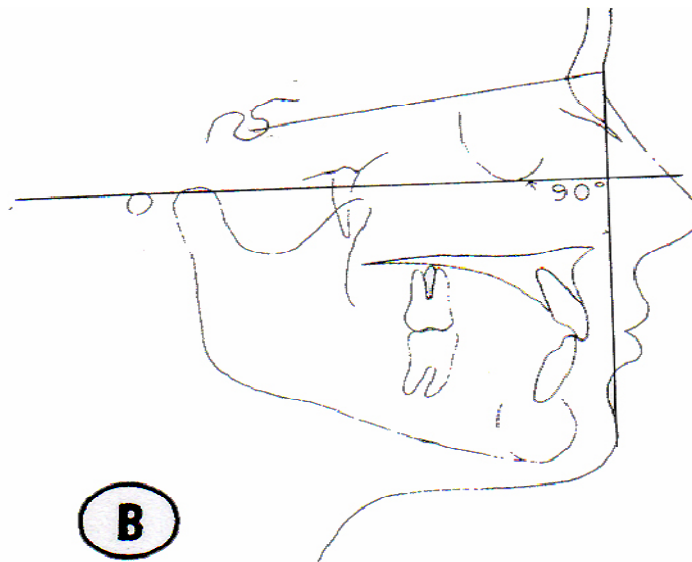


**Figure 7: Les angles d'Achard et Blanc (Mouakke,1988)**

**e.4. La méthode d'Holdaway**

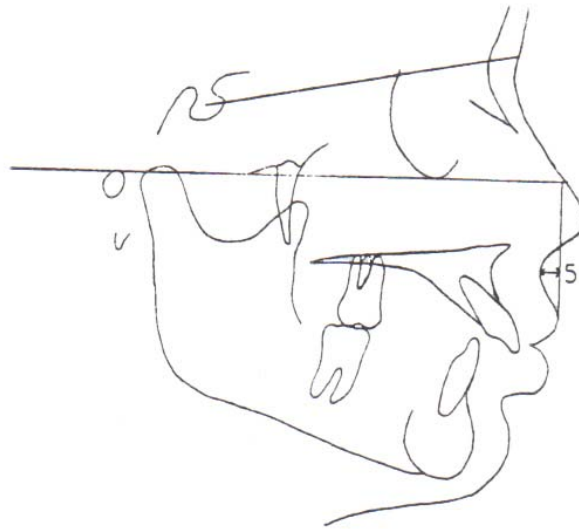
Holdaway a publié en 1983 une méthode permettant une analyse des tissus mous complète en 11 mesures (Holdaway, 1983). Nous utiliserons 4 mesures parmi celles; ci :

- Angle facial cutané : c'est l'angle forme par le plan PF et la ligne Nasion cutané; Pogonion ; il est évalué a  $91^{\circ} \cdot 7$  ; si cette norme est dépassée, il considère le sujet comme prognathe, et si la valeur est inferieure, il sera retrognathe. Ici, le Nasion cutané est déterminé par le croisement entre le profil cutané et la ligne passant par le point S (milieu de la selle turcique, c'est donc un point osseux) et le nasion osseux.



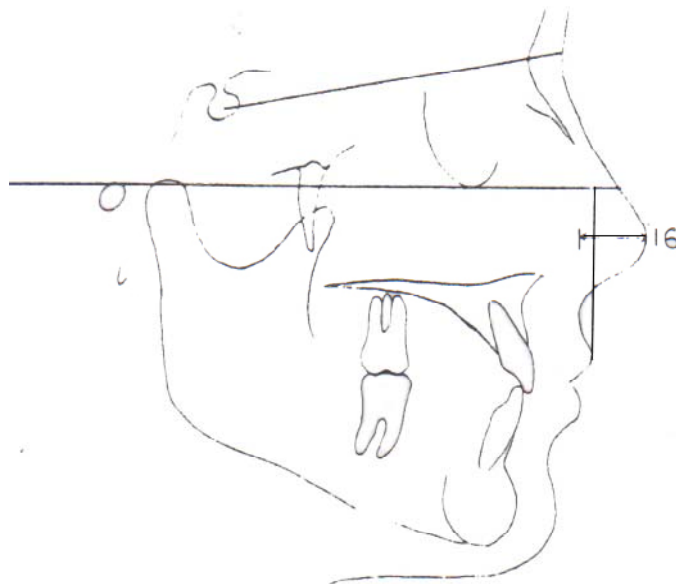
**Figure 8 : Angle facial cutane (Holdaway, 1983)**

Profondeur du sulcus supérieur : c'est la mesure de la profondeur de la concavité de la lèvre supérieure par rapport a une droite perpendiculaire au plan de Francfort et passant par le point Ls ; la valeur idéale est de 3 mm (mais une mesure située entre 1 et 4 mm est jugée comme acceptable) ; cette mesure est la même que celle du S esthétique naso; labial de Canut (1996) et Bass (1991), mais l'orientation est inversée (mesure du sulcus par rapport a la proéminence de la lèvre ici, contre mesure de la proéminence de la lèvre par rapport au sulcus chez Canut et Bass). Comme nous l'avons déjà dit nous utiliserons cette mesure.



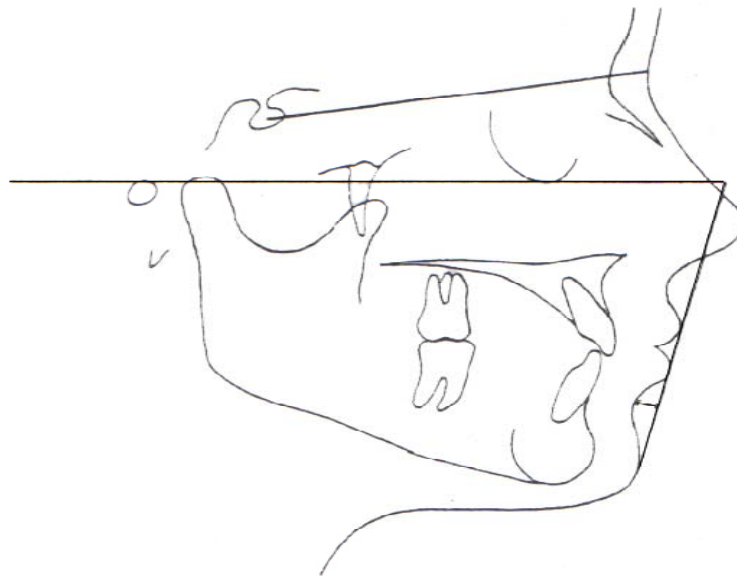
**Figure 9 : Profondeur du sulcus supérieur (Holdaway, 1983)**

Proéminence du nez : cette mesure est la somme de la profondeur du sulcus supérieur et de la mesure de la distance séparant la pointe du nez Prn et la droite de référence perpendiculaire au plan PF et passant par le point Ls ; la longueur normale a été fixée entre 14 et 24 mm de manière empirique par Holdaway. Nous avons choisi d'utiliser cette mesure dans notre étude.



**Figure 10 : Proéminence du nez (Holdaway, 1983)**

Profondeur du sulcus inferieur : c'est la profondeur du sulcus situe entre le menton et la lèvre inferieure. Elle se mesure entre la ligne H, ligne tangente au menton et a la lèvre supérieure, et le point le plus postérieur du profil cutané, situe entre la jonction muco; cutanée de la lèvre inferieure (ou Li) et le point Pg, ce qui correspond au point MI ; cette profondeur est d'environ 5 mm et doit suivre l'évolution de la profondeur du sulcus supérieur pour conserver une harmonie faciale complète.



**Figure 11 : Profondeur du sulcus inferieur (Holdaway, 1983)**

Proéminence du nez : cette mesure est la somme de la profondeur du sulcus supérieur et de la mesure de la distance séparant la pointe du nez Prn et la droite de référence perpendiculaire au plan PF et passant par le point Ls ; la longueur normale a été fixée entre 14 et 24 mm de manière empirique par Holdaway. Nous avons choisi d'utiliser cette mesure Dans notre étude.

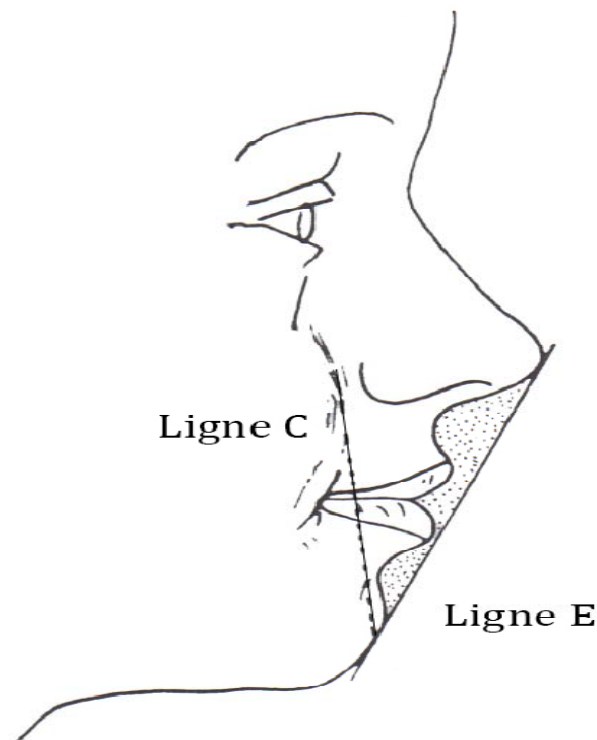
Profondeur du sulcus inferieur : c'est la profondeur du sulcus situe entre le menton et la lèvre inferieure. Elle se mesure entre la ligne H, ligne tangente au menton et a la lèvre supérieure, et le point le plus postérieur du profil cutané, situe entre la jonction muco;cutanee de la lèvre inferieure (ou Li) et le point Pg, ce qui correspond au point MI ; cette profondeur est

d'environ 5 mm et doit suivre l'évolution de la profondeur du sulcus supérieur pour conserver une harmonie faciale complète.

*e.5. La ligne E et la ligne C de Ricketts*

Ricketts a étudié la position des lèvres par rapport a la ligne E (ou ligne esthétique), tangente au nez et au menton. Selon lui, la lèvre inférieure se situe en arrière de la ligne E de  $4 \text{ mm} \cdot 3$  ; elle va servir de repère pour la lèvre supérieure, qui doit être légèrement plus en retrait par rapport a la ligne E (Ricketts, 1968).

Ricketts va ajouter une deuxième ligne, le plan C, qui est tangente au point Pg et a la partie la plus antérieure de la joue. Elle permet d'apprécier l'importance de la joue et d'adapter notre jugement par rapport aux lèvres ; en effet, des joues volumineuses nécessitent des lèvres plus protrusives pour conserver un esthétisme correct. Cette ligne n'est pas exploitable dans notre cas, le relief de la joue n'étant pas positionnable sur tous nos profils. La ligne E nous semble intéressante a utiliser.



**Figure 12 : Trace des lignes E et C de Ricketts (adapte de Ricketts, 1968)**

*f. Synthèse des techniques utilisées*

Nous avons rassemble ci dessous, l'ensemble des techniques que nous utiliserons, ainsi que leur norme.

- La méthode d'Izard, déterminant le type, cis frontal, transfrontal ou ortho frontal, la norme étant le type ortho frontal.
- Les proportions de Bell ; nous les exprimerons en rapport a la hauteur totale en rappelant les valeurs métriques trouvées (nous indiquerons la hauteur totale, a titre d'information et sans aucune valeur statistique) ; les normes sont de 1/2, soit 0,5 pour les étages supérieurs et inférieurs, et de 1/3 soit 0,333 de l'étage inférieur pour la longueur de la lèvre supérieure, et 2/3 soit 0,667 pour la levre inférieure et le menton.
- Les secteurs SI (105° · 3), SII (80° · 3), et SIII (73° · 3) donnes par Achard et Blanc.
- L'angle facial cutané d'Holdaway (91° · 7).
- La proéminence du nez (14 a 24 mm) selon Holdaway.
- La profondeur du sulcus de la levre supérieure (3 mm) comme decrit par Holdaway.
- La profondeur du sulcus de la levre inférieure (5 mm) selon Holdaway.
- La distance separant les levres inférieure et supérieure de la ligne E de Ricketts (4 mm · 3).

**2.2. Examen radiologique**

*a. Radiographie panoramique (Fig. 3)*

C'est un élément essentiel du dossier du patient. Elle permet sur un seul film de visualiser les dents, les maxillaires, la mandibule, certains tissus mous, parfois l'ATM.

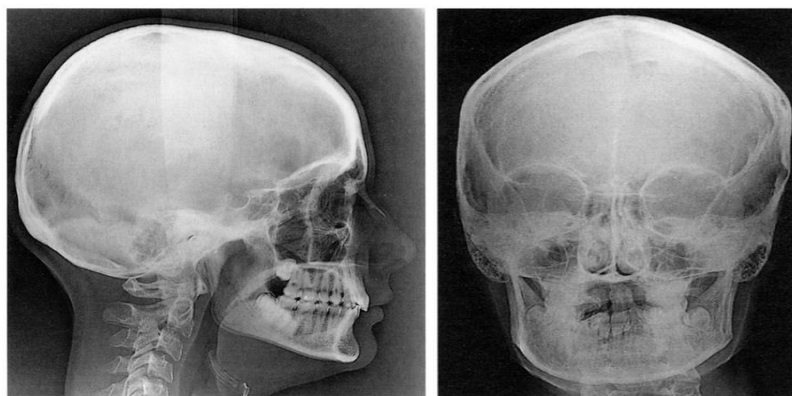


**Figure 13 : Radiographie panoramique**

***b. Téléradiographie (Fig. 4)***

La téléradiographie de profil a été utilisée pour tous les patients, mais les incidences de face ont été réservées uniquement aux cas d'asymétrie.

La téléradiographie permet l'analyse des structures squelettiques ; des structures alvéolaires ; de la denture ; et des structures cutanéomuqueuses.

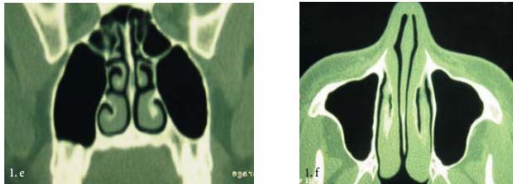


**Figure 14 : Téléradiographie.**

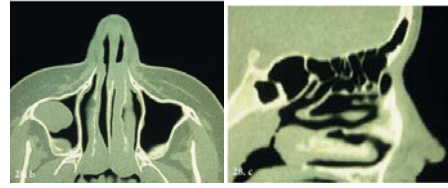
**A : Profil. B : Face.**

***c. L'examen tomодensitométrique***

Elle sera réalisée dans le service de radiologie de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Mohamed VI de Marrakech par le même opérateur. Elle permettra avec les coupes axiales et coronales et sagittales d'apprécier l'état des sinus maxillaires de la face, de la filière nasale et nasopharyngée (cornets inférieurs, végétations adénoïdes).



**Figure 15 : TDM normale**



**Figure 15 : hypertrophie de la queue des cornets inférieurs et des végétations adénoïdes (coupes axiales et parasagittales des fosses nasales et des sinus)**

***d. Téléradiographie***

La téléradiographie de profil a été utilisée pour tous les patients, mais les incidences de face ont été réservées uniquement aux cas d'asymétrie.

La téléradiographie permet l'analyse des structures squelettiques ; des structures alvéolaires ; de la denture ; et des structures cutanéomuqueuses.

**2.3. Analyse statistique et élimination des biais :**

Toutes les données obtenues feront l'objet d'analyse statistique qui sera réalisée à l'aide du logiciel Epi Info 7. 2.2 Les figures et les tableaux ont été réalisés sur le logiciel Excel.



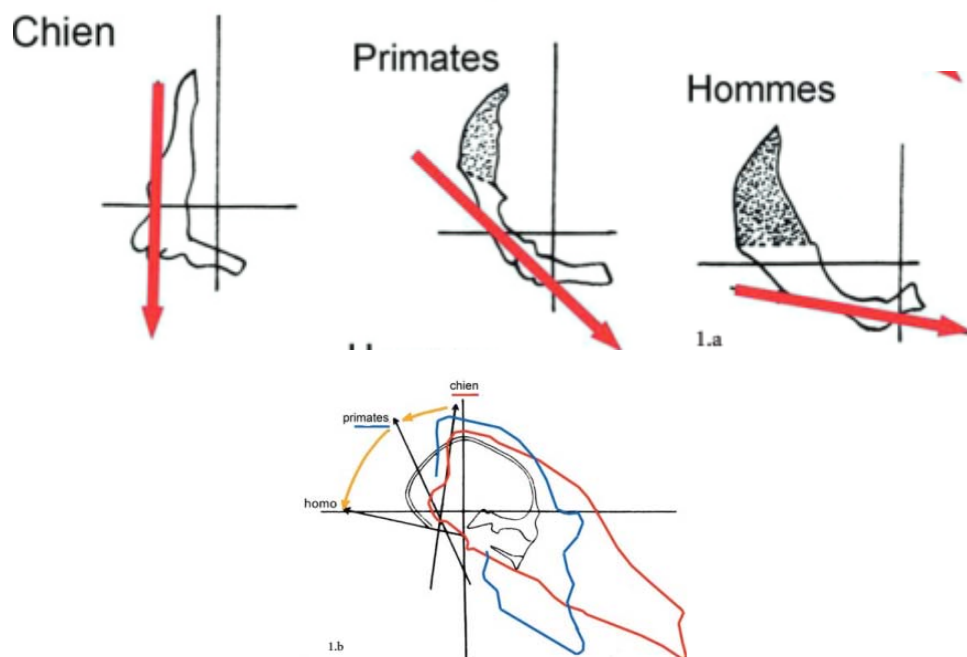
*DISCUSSION*

## I. RAPPELS

L'analyse céphalométrique fonctionnelle et esthétique (ACFE) se base sur données fondamentales, phylogénétiques, ontogénétiques, anatomiques et biomécaniques.

### 1. Phylogénèse

- Au cours de la phylogénèse, l'acquisition de la station érigée chez l'homme s'est accompagnée de remaniements profonds du massif facial et de la région nucale. Le massif facial a reculé sous la base du crâne antérieure et l'arrière-crâne s'est enroulé autour des labyrinthes. Cette rotation occipitale s'est accompagnée d'une part d'une migration du foramen magnum au niveau de la base du crâne (trou occipital) qui s'est horizontalisée et d'autre d'une bascule de l'écaïlle occipitale qui approfondit la fosse cérébelleuse.



**Figure 16 : Phylogénèse. Enroulement de l'arrière-crâne autour des labyrinthes :**

a) Sur trois crânes superposés : chien (rouge), primate (bleu), homme (noir). L'écaïlle occipitale appartient à la voûte et non à la base du crâne ; b) Vues agrandies (d'après Delattre et Fenart [6]).

On peut ainsi rattacher l'écaille occipitale et le foramen magnum à la voûte crânienne et non à la base du crâne. Seul le basi-occipital d'origine cartilagineuse et solidaire du sphénoïde fait partie de la base du crâne et le basion (Ba) représente la limite postérieure de la base du crâne proprement dite.

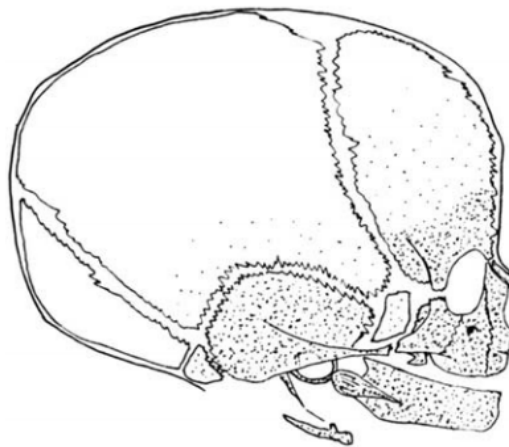
## **2. Ontogénèse**

### **2.1. La base du crâne**

Elle comprend, d'avant en arrière, le frontal, l'éthmoïde, le sphénoïde, le temporal et l'occipital (le basi-occipital), articulés entre eux par des sutures.

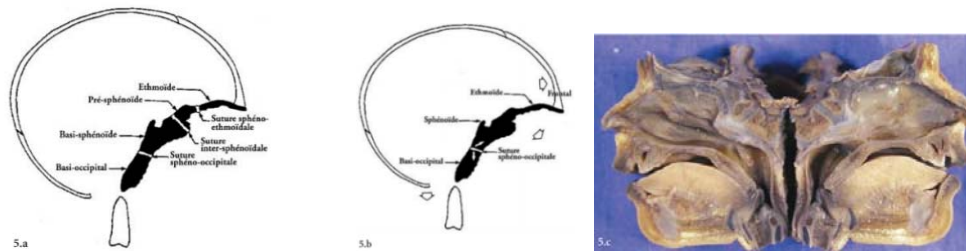
L'os frontal appartient à la voûte du crâne, mais participe aussi à l'étage antérieur de la base du crâne et à la face.

La partie basse du frontal (rebord supraorbitaire et région glabellaire) est formée, par un contingent cellulaire issu des crêtes neurales céphaliques.



**Figure 17 : Ossification des os de membranes de la face (noter l'ossification du bandeau frontal) (d'après Couly (7)).**

Entre chacune des pièces osseuses basi-crâniennes existent des sutures qui participent à la croissance sagittale et transversale de la base du crâne (fig. 5).



**Figure 18 : Embryogenèse de la base du crâne :**

a) Sutures de la base du crâne à la naissance ; b) Peu après la naissance, fusion des sutures inter-sphénoïdale et sphéno-ethmoïdale. Seule persiste la suture sphéno-occipitale ; c) Base du crâne de nouveau-né prématuré. À droite, vue médiale des fosses nasales (cornets), à gauche vue latérale des fosses nasales (septum).

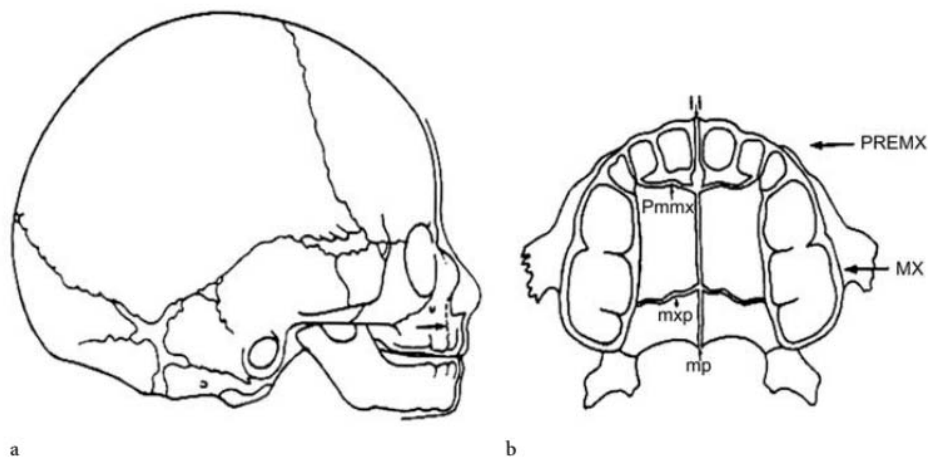
Sur la ligne médiane, la suture sphéno-occipitale constitue la limite postérieure de la base du crâne faciale tandis que le basion (Ba) constitue la limite postérieure de la base du crâne globale.

Les sutures sphéno-ethmoïdale et inter-sphénoïdales se ferment précocement entre la naissance et le sixième mois. Seule persiste la suture sphéno-occipitale qui reste visible jusqu'à 6-8 ans. Elle se ferme tardivement entre 15 et 20 ans (plus tard chez les garçons que chez les filles). Il se forme ainsi rapidement un bloc basicrânien antérieur s'étendant du nasion à la suture sphéno-occipitale, solidaire du contenu céphalique antérieur et du massif facial, et un bloc postérieur basi-occipital, solidaire du contenu céphalique postérieur, du rachis cervical et des muscles de la nuque qui s'insèrent sur l'échelle occipitale (fig. 5). L'angulation de la base du crâne (ou angle sphénoïdal) dépend à la fois de la flexion de la suture sphéno-occipitale et de phénomènes osseux d'apposition-résorption. Elle est soumise aux influences biomécaniques de la posture cervico-céphalique et donc du mode ventilatoire habituel. Cette dorsiflexion médiane de la base du crâne s'accompagne latéralement d'une projection vers l'avant des pyramides pétreuses des os temporaux et par conséquent des articulations temporo-mandibulaires. L'angulation de la base du crâne a un retentissement moindre sur le prognathisme facial que

l'angulation des rochers. Parallèlement aux modifications des relations cranio-faciales, les articulations temporo-mandibulaires voient leur situation se modifier dans le plan frontal. Sous l'effet de l'accroissement transversal de la base du crâne, les articulations temporomandibulaires primitivement latéro-crâniennes deviennent sous-basicrâniennes. Latéralement, la base exocrânienne faciale ou « fonctionnelle » s'étend du nasion (Na) au glénion (Gl).

## **2.2. Le prémaxillaire et le maxillaire**

Le prémaxillaire, issu du bourgeon fronto-nasal et contenant en son sein les bourgeons dentaires des quatre incisives, a pour particularité de se souder très tôt aux maxillaires. Malgré cette perte d'autonomie, le prémaxillaire conserve sa personnalité anatomo-physiologique



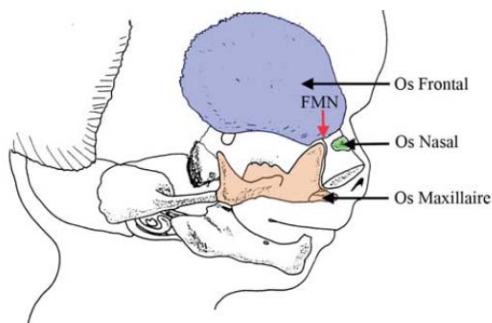
**Figure 19 : Prémaxillaire et maxillaire. Le prémaxillaire, issu du bourgeon fronto-nasal, se soude très tôt aux maxillaires issus des bourgeons maxillaires.**

a) La séparation provisoire en pointillés entre prémaxillaire et maxillaire est indiquée par une flèche (vue latérale de la face) ; b) PRE MX : prémaxillaire ; MX : maxillaire ; II : suture interincisives ; Pmmx : suture prémaxillo-maxillaire ou incisivo-canine ; mxP : suture maxillo-palatine ; mP : suture médio-palatine (vue inférieure du palais)

L'organe de préhension (secteur incisif) apparaît avant l'organe de trituration (secteur molaire) et détermine l'organisation architectonique du prémaxillaire. La position des incisives est en grande partie déterminée par les pressions auxquelles elles sont soumises et s'orientent naturellement orthogonalement à la « base du crâne fonctionnelle ». De la qualité de la

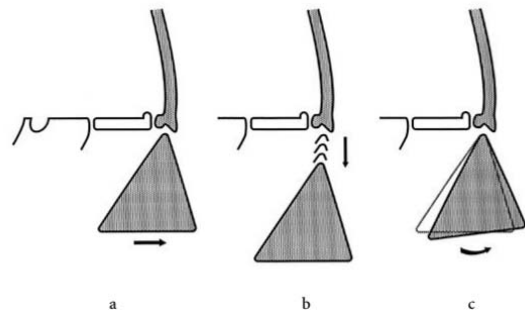
croissance prémaxillaire, sollicitée à la fois par l'expansion des bourgeons dentaires incisifs et par la ventilation nasale, dépend la normalité de l'éruption plus tardive des canines autour desquelles s'organisent les piliers antérieurs de la face.

L'os maxillaire, adossé aux processus ptérygoidiens du sphénoïde grandit en largeur vers le bas et vers l'avant. Au cours de cette descente, il effectue un mouvement de rotation autour de son point d'implantation antéro-supérieur exo-basocrânien, la suture fronto-naso-maxillaire (FMN). Sa position et ses dimensions initiales sont donc largement conditionnées par la croissance cartilagineuse basicrânienne (dont l'activité se ralentit rapidement après trois ans) et mésethmoïdale, mais aussi par les contraintes multidirectionnelles imposées au maxillaire et aux différents os qui l'entourent. Parallèlement, la mandibule croît suivant un arc de cercle.



**Figure 20: Croissance maxillaire.**

**Point d'attache du maxillaire (FMN) à la base du crâne (vue latérale d'un embryon de 80 mm).**



**Figure 21 : Croissance maxillaire.**

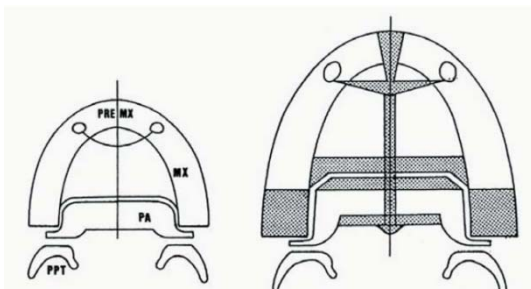
a) Avancée ; b) Abaissement ; c) Bascule antérieure du maxillaire sous la base du crâne en regard du point fixe FMN correspondant à la suture fronto-maxillo-nasale (d'après Delaire [9]).

Pour Petrovic et Stutzmann, la croissance en longueur de la mandibule est assujettie à la position du maxillaire et ce, afin de maintenir l'occlusion des dents durant la période d'éruption

de celles-ci. Cette conception cybernétique de la croissance régulée de la mandibule constituerait le déterminant fonctionnel essentiel à finalité occlusale.

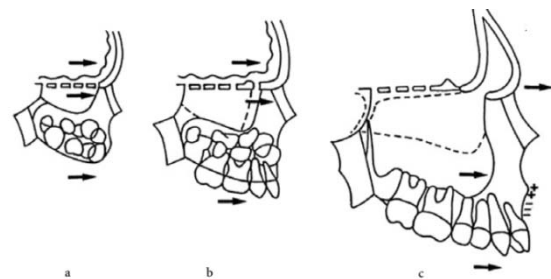
*a. Croissance sagittale du maxillaire*

En réponse à ces mises en tension, les sutures postérieures maxillo-palatine, ptérygopalatine et palatine transverse vont assurer par l'arrière l'allongement sagittal du maxillaire. Dans la région antérieure, les sutures prémaxillo-maxillaires participent à cette croissance pendant les premières années de la vie.



**Figure 22 : Croissance sagittale et transversale du maxillaire et du pré-maxillaire.**

a) Pièces osseuses. PRE MX : prémaxillaire ; MX : maxillaire ; PA : palatin ; PPT : processus ptérygoïdiens ; b) Sites de croissances.

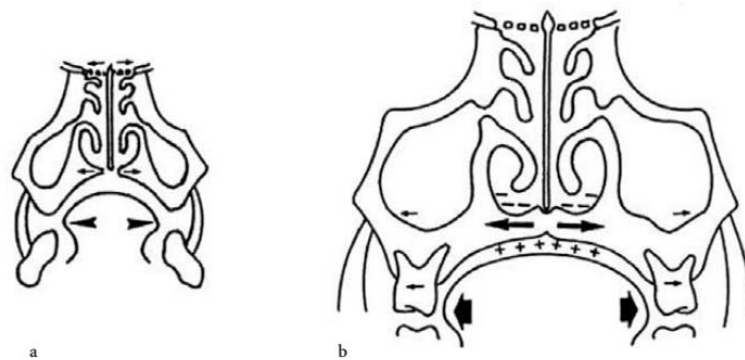


**Figure 23 : Croissance maxillaire sagittale.**

a) À la naissance ; b) À 4 ans ; c) Après 12 ans (d'après Delaire).

***b. Croissance transversale du maxillaire***

La suture médio-palatine est mise en tension par différents processus expansifs : croissance transversale de l'éthmoïde et des fosses nasales, flux aérien, surtout appui lingual sur la voûte palatine et sur les remparts alvéolo-dentaires supérieurs. La fermeture de la suture sagittale médiane palatine se fait spontanément vers 14 à 15 ans chez les filles, 15 à 16 ans chez les garçons.

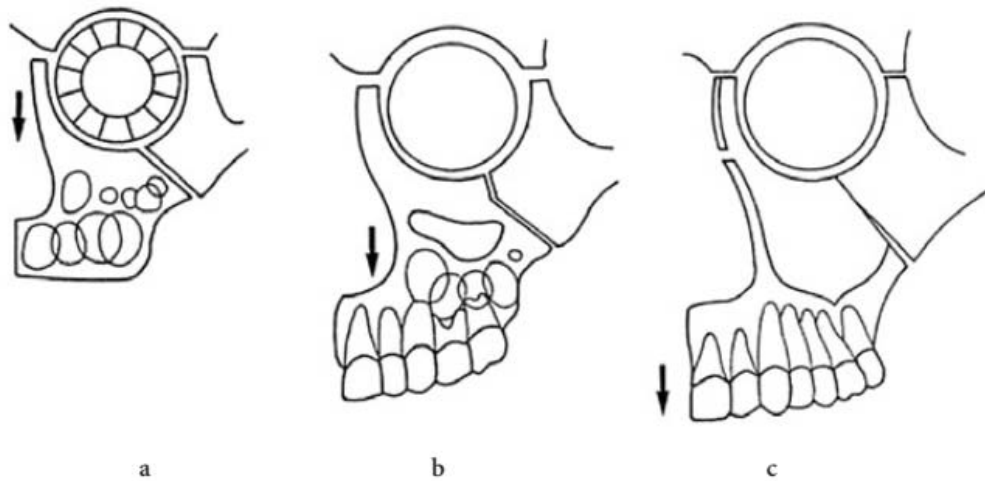


**Figure 24 : Croissance maxillaire transversale.**

**a) Avant 3 ans ; b) Après 3 ans (d'après Delaire (9))**

***c. Croissance verticale du maxillaire***

La croissance du septum participe à la descente progressive du maxillaire. La croissance du contenu orbitaire, achevée vers 3 ans, entraîne une descente du plancher de l'orbite qui induit une croissance de rattrapage au niveau des sutures fronto-maxillaires et ainsi un allongement vertical des processus frontaux des maxillaires. Par la suite, la croissance de l'orbite s'exprime surtout transversalement par déplacement du processus frontal de l'os zygomatique latéralement. Les éruptions successives de dents temporaires et permanentes s'accompagnent d'une apposition importante d'os alvéolaire, os qui vient s'apposer tant sur la base maxillaire que mandibulaire. Cet apport d'os qui naît et meurt avec la dent contribue largement à l'augmentation en hauteur de l'étage inférieur de la face. Les dentures et la mastication participent à la croissance et au renforcement des os basilaires et des piliers de la face (fig.12).

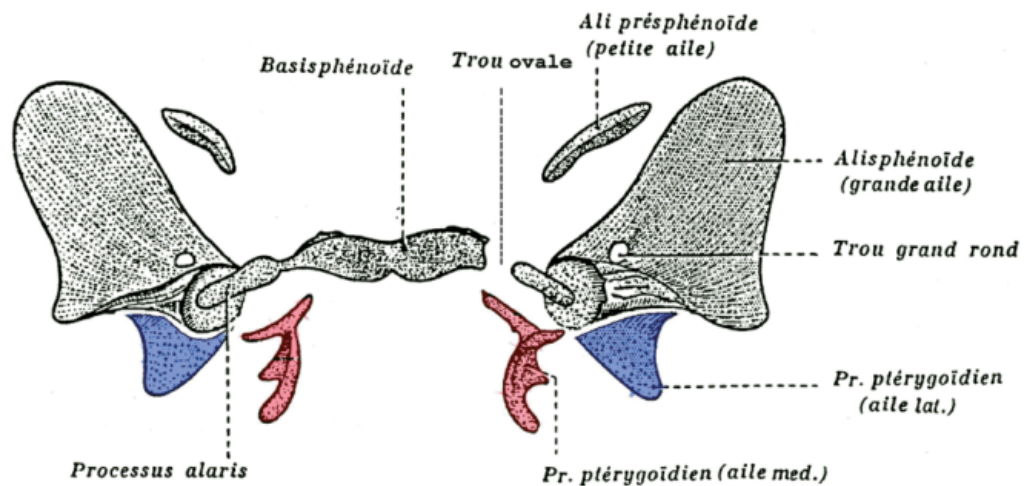


**Figure 25 : Croissance maxillaire verticale.**

a) À la naissance ; b) À 4 ans ; c) Après 12 ans (d'après Delaire)

### **2.3. Processus ptérygoïdiens**

Les processus ptérygoïdiens n'appartiennent pas à la base du crâne mais au massif facial et se soudent précocement et solidement à la base du crâne. En effet, processus ptérygoïdiens et os maxillaires sont issus du premier arc branchial. Comme les processus styloïdiens (deuxième arc branchial), les processus ptérygoïdiens s'individualisent avant de se rattacher précocement à la base du crâne. Entre le troisième et le cinquième mois *in utero*, les deux ailes ptérygoïdiennes se soudent progressivement à la base du crâne (basisphénoïde pour l'aile médiale, alisphénoïde pour l'aile latérale), puis entre elles.

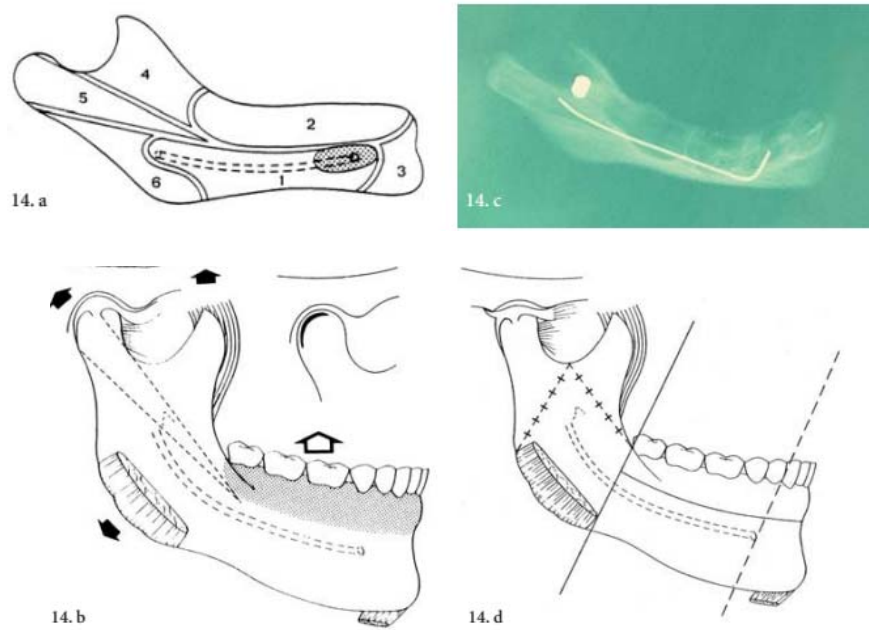


**Figure 26 : Embryologie. Apparition et soudure des processus ptérygoïdiens qui appartiennent au premier arc branchial (vue postérieure) (d'après Augier modifié (10))**

Cette fusion se fait orthogonalement à la base du crâne fonctionnelle et non obliquement comme l'affirment certains auteurs tenant compte de bases du crâne différentes. Les processus ptérygoïdiens donnent insertion aux deux muscles ptérygoïdiens latéral et médial et au muscle *tensor veli*, tous issus du premier arc branchial. Dans la majorité des syndromes de microsomie hémifaciale, l'anomalie touche ces muscles et les os sur lesquels ils s'insèrent. Avec les os palatins, ils constituent les piliers postérieurs de la face et sont le siège de l'activité musculaire manducatrice profonde. Dans l'angle dièdre et droit ainsi formé par les processus ptérygoïdiens et le plan exo-basicrânien facial se développe le massif facial (*middle face*) en bas et en avant. La pré-face (face occlusale) et la post-face (face musculaire) ne s'individualisent pas par rapport à l'émergence des branches du nerf trijumeau (V1, V2, V3), mais par rapport à la fente ptérygo-maxillaire qui se prolonge au niveau de la voûte crânienne par le système sutural coronal, plus superficiellement par la suture temporo-zygomatique et, au niveau mandibulaire, par la jonction inter-corporéo-ramique.

#### **2.4. Embryologie et croissance mandibulaire**

La mandibule résulte de la réunion de plusieurs sous-unités soumises à des inductions propres.



**Figure 27 : Mandibule.**

- a) Embryologie. Les sous-unités : 1) neurale ; 2) alvéolo-dentaire ; 3, 4, 5, 6) musculaires. En pointillés, le point d'ossification du corps (foramen mentonnier) ;
- b) Croissance mandibulaire. Elle dépend du centre de croissance condylien représenté en cartouche (la carotte condylo-ramique, représentée en pointillés, disparaît précocement in utero), des sous-unités musculaires et alvéolo-dentaires ;
- c) La carotte condylo-ramique (radiographie de mandibule de nouveau-né) ;
- d) Corpus et ramus mandibulaires sont séparés par la ligne intercorporéo-ramique.

Son ossification de type membraneux autorise cette hétérogénéité embryologique. L'induction neurale trigéminal s'exerce par l'intermédiaire du nerf alvéolaire inférieur sur la partie moyenne de la mandibule. L'induction neuro-ectodermique correspond à l'invagination des lames dentaires et à l'édification des procès alvéolo-dentaires. L'induction musculaire aboutit à la formation des apophyses musculaires (symphyse mentonnière, coroné, condyle, angle), après un stade de chondrification secondaire, angle mandibulaire excepté. Ces cartilages secondaires disparaissent rapidement, sauf au niveau du condyle, apophyse d'insertion musculaire ayant acquis secondairement un rôle articulaire.

Jusqu'à l'âge d'un an environ, les deux os dentaires, droit et gauche, restent indépendants avant l'ossification de la symphyse mentonnière. Cela explique la possibilité de

disjonction symphysaire chez le nouveau-né et de fracture symphysaire médiane uniquement chez l'enfant. Chez l'adulte, du fait de la solidité de l'éminence mentonnière, les fractures symphysaires sont presque toujours paramédianes. La croissance osseuse de la mandibule est assurée par le cartilage condylien (essentiellement pour le ramus) et par l'ossification périostée sous l'action des muscles masticateurs, des muscles linguaux et des muscles peauciers. À l'extrémité dorsale de la mandibule, le cartilage condylien prend la forme d'un cône à pointe inférieure (« carotte condylienne ») qui s'étend bien au-delà de l'épine de *Spix* jusqu'à l'extrémité postérieure du corpus. Cette carotte « condylo-ramique » se développe au-dessus du canal dentaire et du nerf alvéolaire inférieur. Il suffit pour s'en convaincre de regarder la radiographie d'une mandibule de fœtus. Ce cartilage s'ossifie progressivement d'avant vers l'arrière et de la périphérie vers le centre. À la naissance, il ne reste que son extrémité supérieure sous la forme d'une « calotte » ou « coiffe » condylienne. Celle-ci joue un rôle actif dans la formation et l'adaptation du condyle durant toute la croissance.

La croissance alvéolo-dentaire est assurée par l'apparition et l'éruption des germes dentaires des deux dentitions. La régulation fine de la croissance mandibulaire, dévolue à la région condylienne, est couplée cybernétiquement à la croissance maxillaire par l'intermédiaire de l'engrènement des arcades dentaires et du complexe condylo-disco-musculaire. Dans les conditions normales, les remodelages architectoniques sont essentiellement secondaires aux sollicitations biomécaniques de la mastication, dans les conditions pathologiques, ces remodelages sont fonction des dysfonctions ou des para-fonctions.

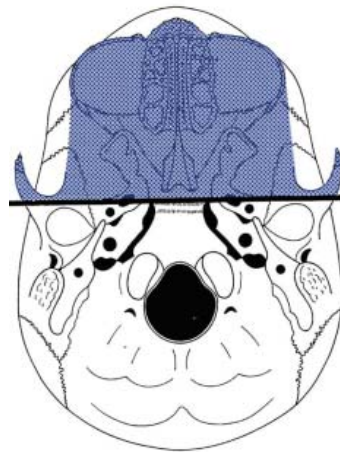
### **3. Anatomie**

#### **3.1. La base du crâne**

Classiquement, la base du crâne exocrânienne est divisée par une ligne transversale en deux parties : l'une antérieure ou faciale, l'autre postérieure, rétro-faciale ou cervicale.

Pour Fort, la ligne de division est la ligne bi-zygomatique, tendue d'un tubercule zygomatique antérieur à l'autre. Cette ligne passe immédiatement en arrière de la base des

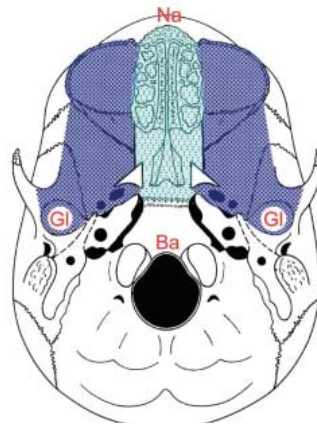
processus ptérygoïdiens. Testut et Latarjet utilisent la même ligne bi-zygomatique. Ils subdivisent la partie rétro-faciale par une ligne bi-mastoïdienne : la partie moyenne est jugulaire, la partie postérieure est occipitale. Pour Paturet, la ligne de séparation entre les deux parties exocrâniennes correspond à une ligne brisée dont la partie moyenne passe par les choanes et les parties latérales par les fentes sphéno-maxillaires. Pour Rouvière, la partie faciale est fronto-ethmoïdo-sphénoïdale, la partie postérieure est temporo-occipitale (fig. 15).



**Figure 28 : Base du crâne exocrânienne. Conception classique des anatomistes :  
division en deux parties faciale et cervicale par une ligne bi-zygomatique (vue inférieure).**

Si l'on tient compte des fonctions ventilatoire et manducatrice du massif facial et des rapports basicrâniens de la mandibule, la base du crâne exocrânienne faciale doit être présentée en trois parties séparées par deux lignes para-médianes :

médialement, la base s'étend de l'échancrure nasale du frontal (nasion ou Na) à la crête synostosique du sphénoïde (relief externe de la suture sphéno-occipitale [So] qui la sépare du basi-occipital [fig. 16]).



**Figure 29 : Base du crâne exocrânienne. Conception nouvelle : la partie faciale se subdivise en une partie médiane qui va jusqu'à la crête synostosique et deux parties latérales qui englobent les fosses glénoïdes ainsi que les trous ovales et petits ronds. Les processus ptérygoïdiens (premier arc), appartenant au massif facial et non à la base du crâne ne sont pas représentés. Les processus styloïdiens qui appartiennent au cou (deuxième arc) sont représentés en pointillés (vue inférieure).**

Cette partie médiane (Na-So), fronto-ethmoïdo-sphénoïdale, est essentiellement à vocation ventilatoire ;

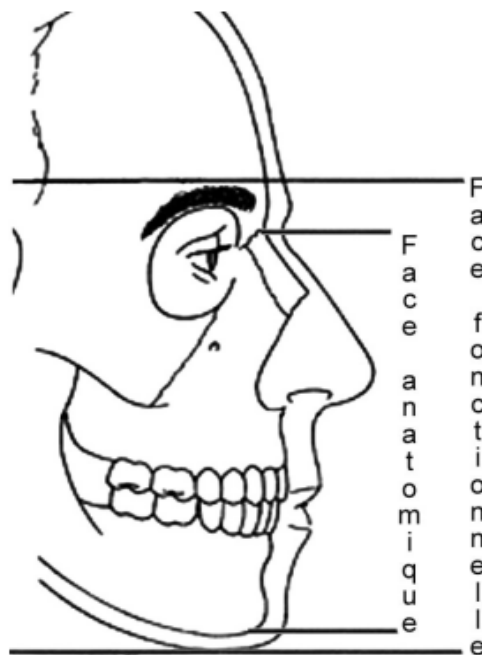
- latéralement, la base s'étend des rebords supra-orbitaires aux scissures de Glaser qui séparent les fosses glénoïdes du bord antérieur des os tympanaux. Ces parties latérales, fronto-sphénoïdo-temporales, sont à vocation visuelle et manducatrice. Les trous basicrâniens, foramen ovale ou trou ovale et foramen spinosum ou trou petit rond, s'intègrent à cette partie latérale de la base du crâne. Les processus ptérygoïdiens qui appartiennent au massif facial ne sont pas décrits avec la base du crâne. Vues de profil, les trois parties de la base du crâne, une médiane et deux latérales, se superposent jusqu'à la crête synostosique. Seules les parties latérales se prolongent en arrière jusqu'aux fosses glénoïdes (correspondant au point glénion ou Gl) (fig. 16).
- Na-Gl représente la « base du crâne fonctionnelle » à laquelle est appendue la face.
- La base du crâne rétrofaciale ou cervicale, qui s'arrête au basion (Ba), comprend les pyramides pétreuses avec les mastoïdes et l'os occipital. Rappelons que l'écaille de l'os occipital appartient davantage à la voûte crânienne qu'à la base. L'étendue de cette partie

rétro faciale de la base du crâne se trouve ainsi plus réduite que dans la description classique.

### **3.2. Massif facial**

Le massif facial (*middle face*) est appendu sous la partie exo-basocrânienne de la base du crâne antérieure. Il se divise en deux étages, supérieur et inférieur.

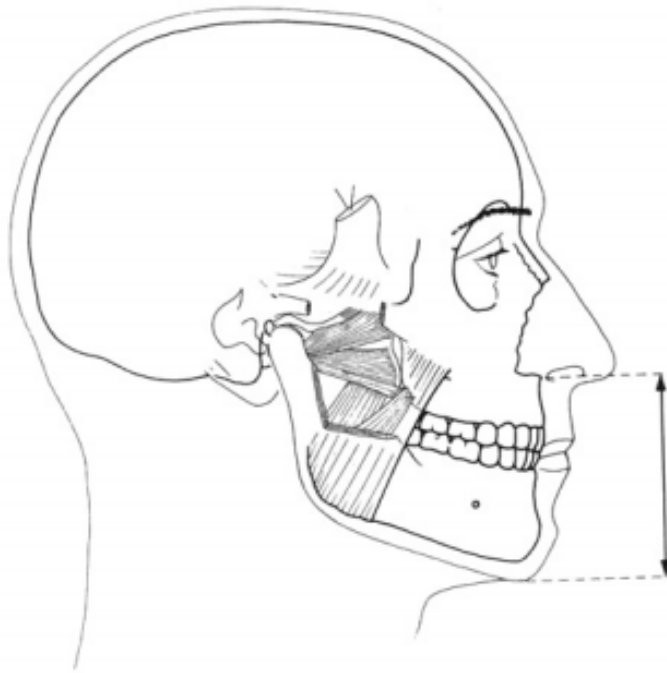
À la « face anatomique » classique qui s'arrête aux sutures fronto-nasale (nasion) et fronto-zygomatiques, il faut opposer la « face fonctionnelle ». Cette dernière inclut en profondeur, la glabelle osseuse (Gla) ou ophryon (Op) et les rebords supra-orbitaires et, en surface, la région intersourcillière (ou glabelle cutanée) et les sourcils. Les sourcils sont animés par le muscle frontal et les muscles protecteurs de l'œil.



**Figure 23 : Face anatomique et fonctionnelle (vue de profil).**

L'étage supérieur du massif facial est composé de nombreuses pièces squelettiques possédant toutes leur propre croissance et à l'intérieur desquelles il est possible d'individualiser diverses unités fonctionnelles particulières. Ainsi, en regard de l'étage maxillaire, peuvent être

individualisés le complexe prémaxillaire-maxillaire-malaire (pré-face) et le post-maxillaire (post-face). Le post-maxillaire est constitué des os palatins et des processus ptérygoïdiens. L'os palatin, complétant le dièdre entre tubérosité maxillaire et processus ptérygoïdien, réalise un moyen d'union à la fois entre les parties antérieure et postérieure du massif facial et la partie postérieure du palais osseux. Prémaxillaire et maxillaire représentent la partie dentaire et correspondent au corpus mandibulaire également denté. Le post-maxillaire ptérygoïdien représente la partie musculaire et correspond à la partie musculaire du ramus. Autrement dit, le processus ptérygoïdien est l'équivalent maxillaire du ramus mandibulaire. Les muscles ptérygoïdiens, latéral et médial, tendus entre ces deux parties osseuses, les réunissent anatomiquement et physiologiquement.



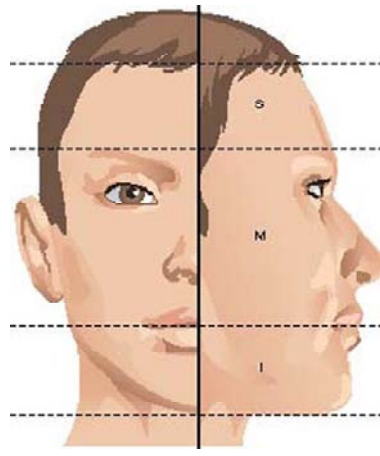
**Figure 24 : Massif facial. Prémaxillaire et maxillaire (dentés) correspondent au corpus mandibulaire denté. Le postmaxillaire (musculaire) correspond au ramus mandibulaire , musculaire.**

La séparation entre la pré-face et la post-face suit la fente ptérygomaxillaire et la ligne inter-corporéo-ramique.

Schématiquement, la pré-face est située en regard de l'étage antérieur de la base du crâne, la post-face et la fosse glénoïde sont situées en regard de l'étage moyen de la base du crâne (endobasicrâne).

### **3.3. Visage et face fonctionnelle**

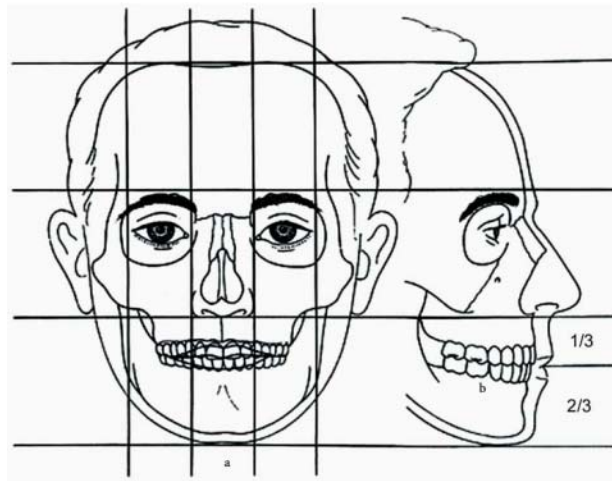
Le visage correspond aux téguments compris entre la ligne d'implantation des cheveux et le pli sous-mental. Il est divisé verticalement en trois étages : un étage supérieur frontal entre la ligne d'implantation des cheveux et le bord supérieur des sourcils et la glabelle ; un étage moyen nasal entre la glabelle et le point sous-nasal ; un étage inférieur buccal entre le point sous-nasal et le point menton. Ces trois étages sont classiquement égaux, mais les variations physiologiques sont grandes.



**Figure 25 : Les trois étages de la face supérieure, moyen, inférieur**

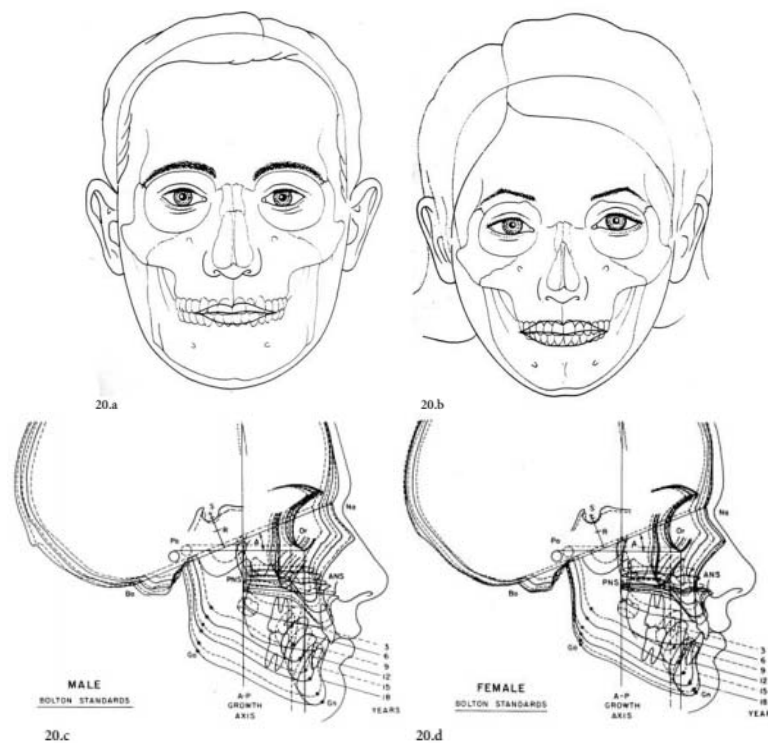
La « face fonctionnelle », seule prise en compte dans l'analyse céphalométrique de profil fonctionnelle et esthétique, comprend deux étages : supérieur (correspondant à l'étage moyen du visage) et inférieur (correspondant à l'étage inférieur du visage).

Il est essentiel qu'une analyse céphalométrique prenne en compte l'anatomie esthétique de la face. Dans l'analyse céphalométrique de profil fonctionnelle et esthétique, le plan glabellaire, perpendiculaire au plan de Francfort emprunté à Iazard, permet d'analyser le profil cutané facial et de mesurer la hauteur des deux étages de la « face fonctionnelle ».



**Figure 26 : Visage et face proprement dite. La face correspond aux étages moyens et inférieurs du visage. La limite supérieure de la face englobe les rebords supra-orbitaires et la glabella.**

Le sourcil, qui protège les yeux de la sueur du front, appartient à la « face fonctionnelle » et n'est pas une dépendance du cuir chevelu.



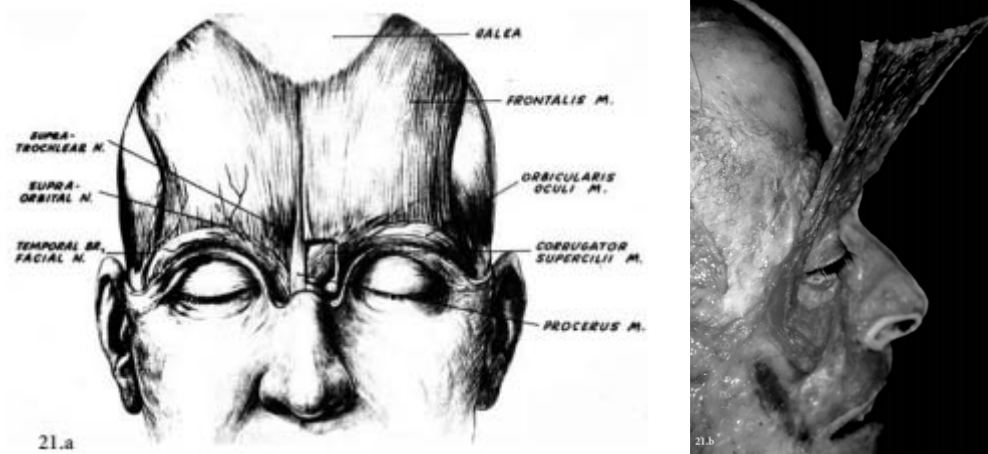
**Figure 27 : Position et forme du sourcil**

**a) chez l'homme et b) chez la femme ; différence de projection du prognathisme facial selon le sexe ; c) Croissance de la face chez l'homme ; d) Croissance faciale chez la femme**

Ceci est attesté par la différence de couleur entre le cuir chevelu (blanc par exemple) et le sourcil (noir par exemple) et par la possibilité de perte des cheveux sans codification des sourcils. La morphologie du sourcil varie selon le sexe. En effet, chez l'homme, le sourcil est horizontal et bas situé, alors que chez la femme, il est arqué et haut situé. Il est situé approximativement à 1 cm au-dessus du rebord supra-orbitaire ; la tête et la queue du sourcil sont normalement à la même hauteur. La morphologie du galbe frontal varie également selon l'âge et le sexe.

Chez l'homme, l'os frontal se caractérise par des rebords supra-orbitaires accentués et un front plat. Chez la femme, le front est galbé et les rebords supra-orbitaires sont très peu marqués. Cela s'explique vraisemblablement par le fait que les sinus frontaux sont moins développés chez la femme que chez l'homme et par le fait que le prognathisme facial est également moins prononcé chez la femme que chez l'homme.

Le muscle frontal est tendu de la face superficielle de la galea en haut à la face profonde du derme de la peau, particulièrement épaisse et pileuse, des régions sourcilières et inter-sourcilières en bas. À ce niveau, il entremêle ses fibres à celles des muscles protecteurs de l'œil, orbiculaire, corrugator supercillii et procerus, physiologiquement antagonistes.



**Figure 28 : Muscle frontal et muscles antagonistes (orbiculaire, corrugator et procerus).**  
**a) Aspect anatomique (d'après Rauber-Kopsch) ; b) Dissection anatomique : le muscle frontal est intimement intriqué au muscle orbiculaire.**

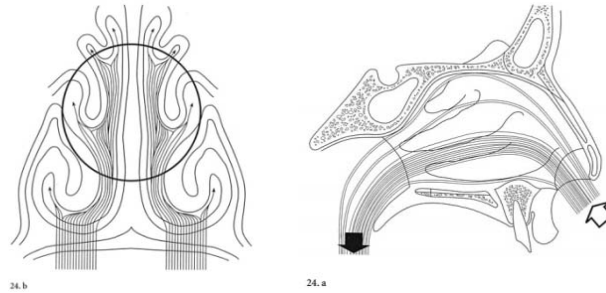
Le muscle frontal participe à l'élévation du sourcil et également de la paupière supérieure. Il fait partie à ce titre de l'appareil releveur de la paupière supérieure. Dans l'occlusion des paupières et dans le regard vers le bas, le muscle frontal se relâche. Seuls la tête et le corps du sourcil sont étroitement solidaires du muscle frontal.

Ces rapports expliquent que, dans le vieillissement, la queue du sourcil chute en premier alors que dans la paralysie faciale, la tête et le corps du sourcil, seuls en rapport avec le muscle frontal, s'affaissent davantage que la queue du sourcil, du moins au début.

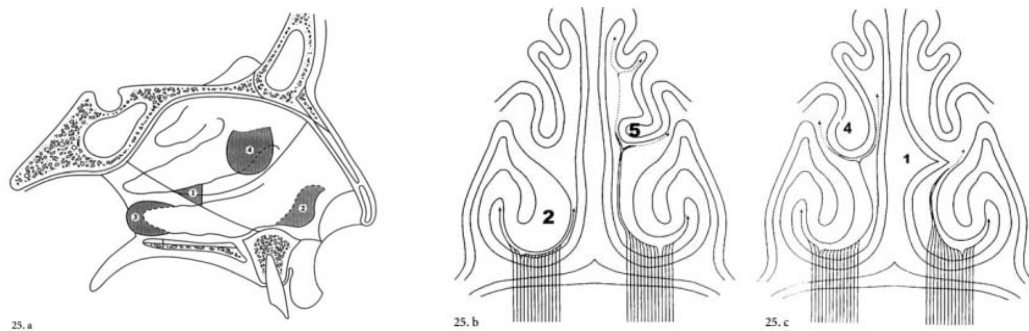
#### **4. Biomécanique**

La partie basse du front est corrélée à l'occlusion dentaire et à la mastication par l'intermédiaire des piliers de la face (canin et molaire). Le sinus frontal se développe, au cours de la première année, à partir du sinus ethmoïdal antérieur. A 3-4 ans, le sinus est de petite taille et son orifice de drainage large. Il s'individualise vraiment dans l'os frontal vers 6 ans, au moment de l'arrêt de la croissance cérébrale, par clivage entre tables interne et externe de l'os frontal. Ce clivage est induit par la croissance différentielle entre crâne et massif facial sous l'influence de la poussée de croissance du méséthmoïde, de la fonction occlusale (dent de 6 ans) et de la ventilation nasale. Les variations de volume et les asymétries du sinus frontal sont très fréquentes. Il se développe d'autant plus que l'os frontal est moins sollicité par la fonction manducatrice. Cela est particulièrement net chez les sujets qui ont une simple canine incluse. Dans 10 % des cas, il est agénésique, notamment dans le syndrome de Binder.

L'ostéo-architectonique du massif facial s'organise en grande partie sous l'influence de la ventilation nasale et des contraintes manducatrices. La ventilation nasale joue un rôle déterminant dans la morphogenèse maxillo-faciale. Qu'elle soit d'origine dysmorphique et/ou dysfonctionnelle, l'obstruction nasale chronique est souvent responsable de dysharmonies maxillo-mandibulaires et dento-maxillaires aggravées par une ventilation orale, intermittente diurne et permanente nocturne.

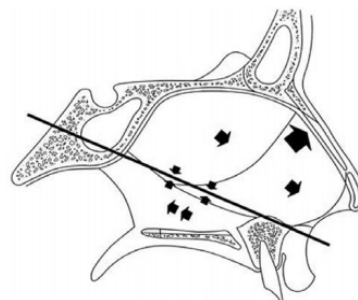


**Figure 29 : Trajet du flux aérien inspiratoire dans les fosses nasales. a) Le flux aérien décrit une courbe dans les fosses nasales (coupe parasagittale, vue médiale des fosses nasales) ; b) La zone physiologique la plus importante, représentée ici par un cercle, est l'espace septo-turbinal moyen et l'espace sinuso-turbinal moyen (coupes frontales des fosses nasales).**

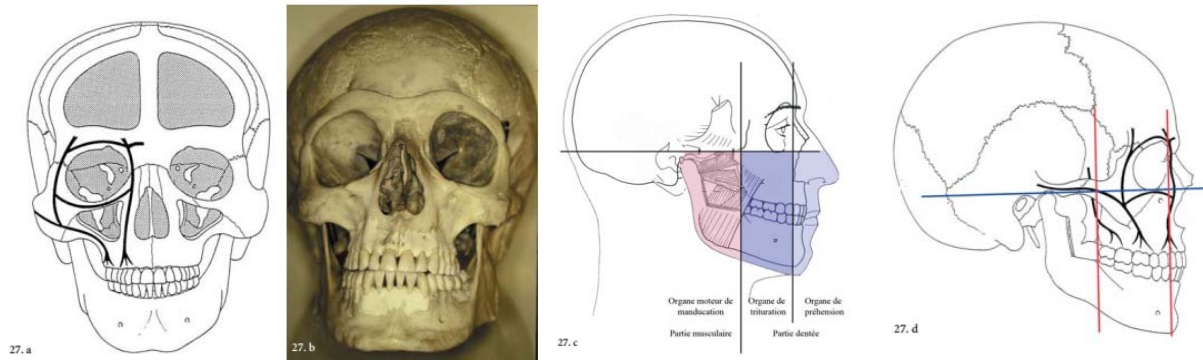


**Figure 30 : Causes dysmorphiques de l'obstruction nasale. a) Superposition des parois latérale et septale des fosses nasales ; b et c) Coupes frontales des fosses nasales. 1) Éperon septal ; 2) Hypertrophie de la tête du cornet inférieur ; 3) Hypertrophie de la queue du cornet inférieur ; 4) Pneumatisation du cornet moyen (concha bullosa) ; 5) Inversion du cornet moyen.**

Les contraintes manducatrices sont transmises par la poutre septo-vomérienne et par les piliers du massif facial (antérieur canin, moyen malaire, postérieur ptérygoidien) à la base du crâne.



**Figure 31 : Anatomie et croissance du septum. Le septum ethmoïdo-cartilagineux est un site de croissance primaire. Le septum vomérien membraneux est un site de croissance secondaire adaptatif.**

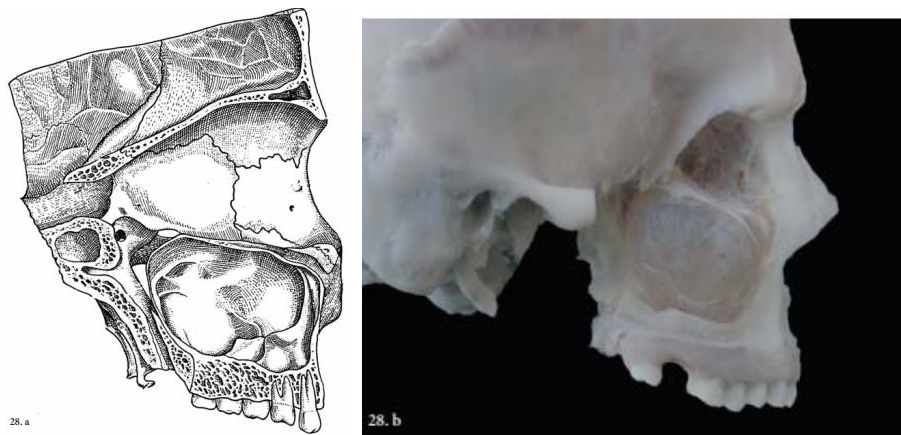


**Figure 32 : Ostéo–architectonique faciale et cranio–faciale : la région orbitaire (rebords infra– et supra–orbitaires) est corrélée à l’occlusion dentaire par l’intermédiaire des piliers osseux de la face ; a) Piliers antérieur et moyen. Le pilier postérieur est vu à travers le sinus maxillaire évidé (vue de face) ; b) Préparation anatomique. La table externe du crâne a été enlevée en respectant le bandeau frontal**

Le vomer, site de croissance secondaire adaptatif transmet les pressions de la voûte palatine au sphénoïde. Ce système profond est couplé au système superficiel, canin en particulier, correspondant aux processus frontaux des maxillaires et supports des os nasaux. Ceci expliquerait que les poussées de croissance du nez soient corrélées aux poussées d'éruption dentaires, à 3 ans, 6–7 et 12 ans, lors de la mise en place des dentures temporaires et permanentes (dent de 6 ans et dent de 12 ans). Dans la dysplasie ectodermique avec anodontie, l'accentuation de l'ensellure nasale peut s'expliquer par défaut de croissance à la fois des piliers antérieurs et du socle vomérien.

Le pilier antérieur, né en regard de la canine, des incisives et de la première prémolaire, emprunte le prémaxillaire jusqu'à l'os frontal, en suivant le processus frontal du maxillaire. Il se subdivise en deux branches latérales infra-orbitaire et supra-orbitaires, une branche médiale glabellaire, correspondant à la paroi antérieure du sinus frontal. Le plan facial cutané, déjà décrit par Izard sous le terme de plan glabellaire, doit être préféré au plan nasiaque passant par le nasion cutané. Izard avait déjà souligné cet avantage, mais sans en préciser les raisons. En effet, la glabelle et les sourcils font partie, esthétiquement et biomécaniquement, de la « face fonctionnelle ».

Le pilier moyen, né en regard de la première molaire et des dents adjacentes (seconde prémolaire et deuxième molaire), emprunte la console maxillo-malaire et gagne l'os malaire où il se divise en trois branches : une branche postérieure horizontale (processus temporal de l'os zygomatique) formant l'arcade zygomatique, une branche médiale infra-orbitaire, une branche verticale orbitaire latérale (processus frontal de l'os zygomatique) qui se termine par une branche médiale supra-orbitaire. Angle a particulièrement insisté sur le rôle fondamental de la première molaire dans l'occlusion et dans la fonction manducatrice. Cette dent, la plus volumineuse de l'arcade maxillaire, est « la clé de l'occlusion dentaire ». Pour cet auteur, dans les classes II squelettiques, cette dent « intouchable » ne doit pas être déplacée, l'engrènement dentaire fonctionnel s'obtenant préférentiellement par une avancée mandibulaire. Cela reste vrai. Chaque fois que cela est possible, « il vaut mieux avancer la mandibule que reculer le maxillaire ». Le pilier postérieur, naît en regard de la région molaire postérieure et de la tubérosité maxillaire, emprunte le post-maxillaire (processus pyramidaux des os palatins et processus ptérygoïdiens) et se termine dans le sphénoïde (fig. 28).

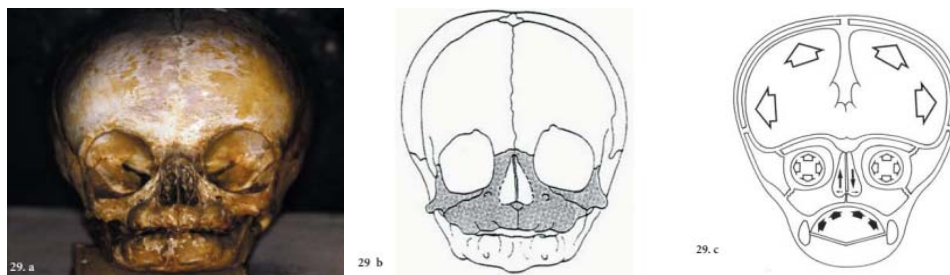


**Figure 33 : Pilier postérieur : processus palato-ptérygoïdien. a) Aspect schématique (d'après Paturet (11)) ; b) Dissection anatomique (avec l'autorisation du Pr. J.-L. Kahn)**

À la différence des piliers antérieurs et moyen sollicités uniquement par l'occlusion dentaire, le pilier postérieur est sollicité en plus par les insertions des muscles masticateurs qu'il partage avec le ramus mandibulaire. C'est la raison pour laquelle le ramus mandibulaire et son

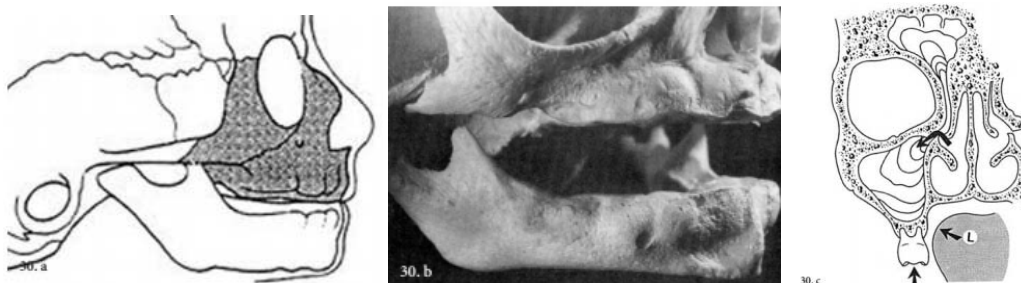
équivalent maxillaire, le processus ptérygoïdien, ne s'atrophie pas ou peu lors de l'édentement à la différence des os dentés ou s'hypertrophie en cas d'hyperfonction (angle mandibulaire, aile latérale du processus ptérygoïdien).

L'os alvéolaire (pars alveolaris) et l'os basal (pars basilaris) sont étroitement liés puisque l'os basal est constamment sollicité par l'intermédiaire de l'os alvéolaire, lui-même étroitement solidaire de la présence des dents et de l'occlusion dentaire.



**Figure 34 : Développement de la face.**

a) Crâne de nouveau-né. À la naissance, la face est réduite par rapport au crâne (vue de face) ; b) Crâne de nouveau-né, aspect schématisé (vue de face) ; c) Crâne de nouveau-né. Rôle expansif des matrices organo-fonctionnelles (coupe frontale).



**Figure 35 : Prémaxillaire, maxillaire et malaire du nouveau-né.**

a) Vue schématisée de profil ; b) Squelette de nouveau-né. À la mandibule, l'os alvéolaire repose sur l'os basilaire. Au niveau maxillaire, l'os alvéolaire est en contact direct avec la cavité orbitaire dont il va être progressivement séparé par l'expansion du sinus maxillaire ; c) L'expansion du sinus maxillaire est liée au flux nasal, à condition que le sinus se ferme, et aux sollicitations linguale et dentaire

C'est pourquoi les implants dentaires ne sont pas seulement utiles comme support de prothèses fixes mais aussi parce qu'ils empêchent la résorption de l'os alvéolaire et qu'ils sollicitent l'os

basal, retardant ainsi le vieillissement du massif facial et du visage ou plutôt de la « face fonctionnelle ».

Si, à la mandibule, l'os alvéolaire repose sur l'os basal, il en va tout autrement dans le massif facial :

- au niveau du prémaxillaire, l'os basal se concentre autour de l'orifice piriforme ;
- au niveau des maxillaires, du fait de la présence du sinus maxillaire, l'os basal se retrouve déporté plus haut au niveau du cadre orbitaire et plus en arrière au niveau du massif ptérygoïdien. En regard du cadre orbitaire, l'os basal se subdivise en deux entretoises, l'une correspondant au rebord infra-orbitaire, l'autre au rebord supra-orbitaire. Cette dernière se prolonge médialement au niveau de la glabelle. Les rebords supra-orbitaires et la glabelle appartiennent de ce fait à la « face fonctionnelle ».

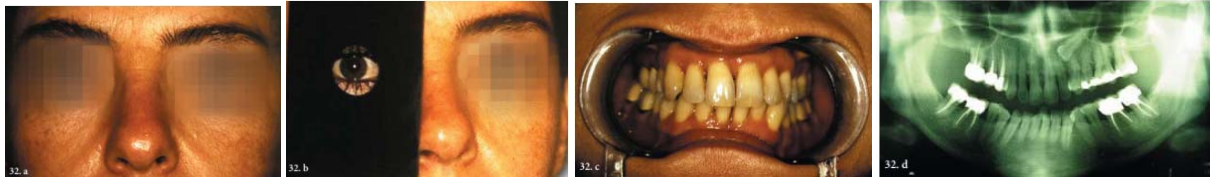
En arrière, le pilier postérieur, à point de départ tubérositaire, doit adopter un trajet en baïonnette pour emprunter le processus ptérygoïdien et se terminer dans le sphénoïde (fig. 28). L'absence d'os basal au niveau du maxillaire explique la résistance moindre de l'os alvéolaire maxillaire par rapport à l'os alvéolaire mandibulaire et, comme le souligne Planas : le « marteau mandibulaire » est plus fort que « l'enclume maxillaire ». Ce constat explique la facilité de l'ingression des dents maxillaires prémolo-molaires chez le sujet qui « serre les dents » et la plus grande fréquence des communications bucco-sinusiennes chez les patients présentant une face courte. Dans les faces longues, l'os alvéolaire présente une hyperplasie verticale, ce qui explique la forme du palais creux et ogival et une densité osseuse plus importante liée à la mastication à prédominance postérieure. C'est ce qui explique la plus grande difficulté à extraire certaines dents comme les molaires. Chaque fois que les piliers du massif facial ne sont pas suffisamment sollicités par la manducation, les rebords infra- et supra-orbitaires sont estompés, tantôt par défaut de projection durant la croissance, tantôt par accélération de la résorption osseuse lors de la sénescence. Le défaut de sollicitation peut intéresser un seul pilier ou plusieurs. Les répercussions osseuses à distance ne sont pas les mêmes. Une simple canine

incluse par le trouble occlusal qu'elle génère sur une hémi-arcade, a fortiori un trouble occlusal transversal unilatéral, suffisent à induire un recul du cadre orbitaire homolatéral. Lorsqu'une canine est retenue, le bouleversement de l'hémi-arcade intéresse toutes les dents (distalisation des incisives, mésialisation des prémolaires et des molaires avec parfois mésiorotation), ce qui perturbe les sollicitations biomécaniques des deux piliers, canin et malaire. Cela est particulièrement visible sur le crâne d'un sujet porteur d'une canine supérieure droite incluse. Le rebord supra-orbitaire droit est nettement émoussé par rapport au côté gauche, ici plus latéralement que médialement (à cause de l'ablation ancienne de la 16) ; le foramen du nerf supra-trochléaire est ouvert du côté droit alors qu'il est fermé du côté gauche. À la radiographie, le rebord supra-orbitaire est moins dense à droite et le sinus frontal est plus développé du côté de la canine incluse. Si le développement des sinus est multifactoriel, le défaut de sollicitation manducatrice semble favoriser l'expansion volumique.



**Figure 36 : Crâne d'un sujet porteur d'une canine supérieure droite incluse (13) et ayant subi l'extraction prématurée de la première molaire supérieure droite (16).**

a) Aspect anatomique. Le rebord supra-orbitaire droit est moins prononcé que le gauche. Notez l'ouverture du foramen du nerf supratrochléaire (flèche) (vue de face) ; b) Aspect anatomique (vue inférieure) ; c) Aspect radiologique. Le rebord supra-orbitaire droit est moins net et le sinus frontal droit est plus développé.



**Figure 37 : Cas clinique.**

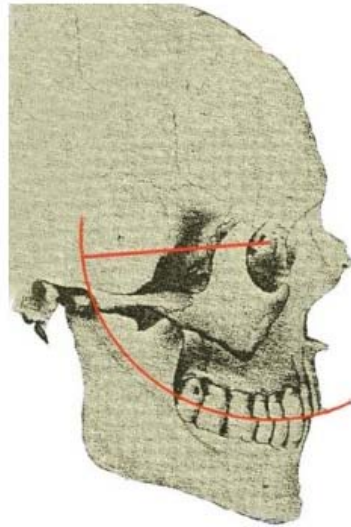
**a) Asymétrie des sourcils ; b) Œil directeur droit ; c) Occlusion dentaire, absence de canine maxillaire gauche ; d) Panoramique dentaire, canine maxillaire gauche incluse**

## **5. Courbe sagittale d'occlusion**

« L'équilibre occlusal dépend fondamentalement de la situation du plan occlusal et de sa courbure ».

Chez l'enfant, avant l'apparition de la denture permanente le plan d'occlusion est plan, ce en relation avec la très faible hauteur ramique. Après la mise en place des deuxièmes molaires (12 ans en général) et la croissance verticale du ramus, apparaît progressivement la courbe sagittale d'occlusion. La surface d'affrontement des dents maxillaires et mandibulaires représente une surface complexe courbe dans les trois plans de l'espace.

En vue sagittale, la courbe d'occlusion à concavité supérieure passe à la fois par le centre du condyle mandibulaire, axe charnière, par les cuspides de la première molaire mandibulaire et par le bord incisif des incisives mandibulaires, ainsi que par le stomion, point de jonction médian des deux lèvres. Le stomion se situe normalement à 2 mm au-dessus du bord libre des incisives maxillaires. Une faible hauteur de la couronne de ces dents se trouve de la sorte soumise à la pression de la lèvre inférieure. Spee dans sa description originale, faisait passer cette courbe occlusale par le bord antérieur du condyle.



**Figure 38 : Courbe sagittale d'occlusion à centre variable et passant en avant du condyle chez un sujet bruxomane (d'après Spee (260))**

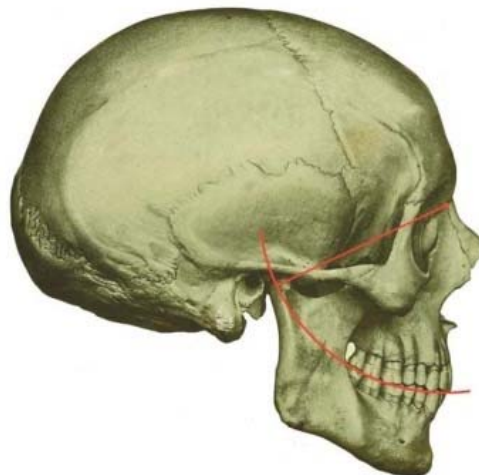
La moitié antérieure de la courbe sagittale d'occlusion est dentaire, la moitié postérieure est musculaire (12).

Leur continuité implique naturellement l'adaptation de la moitié antérieure par rapport à la moitié postérieure. Enfin, cette courbe initialement est maxillaire, même si la mandibule interfère forcément en particulier à ses deux extrémités condylienne et incisive. Cette courbe fonctionnelle correspond à un impératif physiologique facilitant la mastication. Le centre et le rayon de cette courbe occlusale physiologique, correspondant à un arc de cercle, varient selon les auteurs. Cela est lié au fait que, dans les travaux initiaux, le centre de cette courbe était situé au foyer de convergence des axes fonctionnels des dents maxillaires.



**Figure 39 : Détermination du centre de la courbe sagittale d'occlusion à partir du centre du condyle et du point incisif inférieur (bord libre de l'incisive centrale inférieure).**

Le centre de la courbe sagittale d'occlusion peut être déterminé à partir du centre du condyle et du point incisif inférieur (bord libre de l'incisive centrale inférieure). La courbe d'occlusion sagittale ne peut être isolée de l'ensemble squelettique maxillo-facial dans lequel elle s'intègre. À la courbe d'occlusion adaptée précédemment décrite s'oppose une courbe d'occlusion idéale à point fixe tracée à partir de la base du crâne fonctionnelle de l'individu.



**Figure 40 ; Courbe sagittale d'occlusion à centre fixe (FMN) et à rayon FMN-glénion ou centre du condyle.**

## 6. Rappel physiologique de la ventilation nasale

Le nez, formé de l'auvent nasal et des fosses nasales, a des fonctions olfactives, ventilatoire, immunitaire et morphogénétique.

Dans la fonction ventilatoire, le conditionnement de l'air inspiré, c'est-à-dire la régulation des débits aériens, la filtration, l'humidification et le réchauffement de l'air se font grâce à un triple mécanisme, narinaire, valvaire et septo-turbinal. Cette régulation ventilatoire, variable d'un individu à l'autre et chez le même individu d'une fosse nasale à l'autre, et d'un moment à l'autre, à cause du cycle nasal. Elle passe inaperçue dans les conditions normales habituelles. Si tout le nez est intéressé par le passage du flux aérien inspiratoire, ce dernier passe essentiellement, chez l'adulte, par la partie moyenne du nez au niveau des espaces septo-turbinal et sinuso-turbinal. Ces espaces, et davantage l'espace septo-turbinal que l'espace sinuso-turbinal, constituent la zone ventilatoire principale.

*Chez l'enfant*, les fonctions ventilatoires physiologiques du nez se doublent d'une fonction morphogénétique mettant en jeu l'expansion volumétrique naso-sinusienne et palato-dentaire. Tout trouble de la ventilation ou toute pathologie de la muqueuse nasale pendant les premières années de la vie s'accompagne d'anomalies de la croissance naso-sinusienne et dento-maxillaire (dysmorphoses maxillo-andibulaires, encombrement dentaire) dont la gravité est fonction de la durée, de l'ampleur et de la date de survenue de l'obstruction : « L'adulte garde toute sa vie les stigmates de l'obstruction passagère de l'enfance. » (fig. 24). Ainsi, l'obstruction nasale est la cause fréquente des malocclusions dentaires et, indirectement, de la plupart des dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM). Le rétablissement de la filière ventilatoire nasale doit être entrepris le plus tôt possible car les déformations difficilement réversibles se produisent dès les premières années de la vie.

## 7. Rappel étiopathogénique de l'obstruction nasale

Dans les conditions normales et dès la naissance, la voie nasale est la seule voie ventilatoire physiologique. La voie orale n'est qu'une voie complémentaire ou de substitution en cas de besoins accrus de la ventilation (efforts) ou d'obstruction nasale.

L'obstruction nasale chronique est liée à de multiples causes, souvent associées :

- dysmorphiques par collapsus narinaire ou valvaire : anomalies septo-turbinales (déviations septales antérieures ou postérieures, éperon septal à la jonction des trois composantes anatomiques du septum, *concha bullosa* ou cornet moyen pneumatiqué et hypertrophies de la tête et de la queue du cornet inférieur) (fig. 25) ;
- dysfonctionnelles par syndrome d'hyperréactivité nasale (rhinopathie allergique, rhinopathie des acrosyndromes avec troubles vasomoteurs des extrémités, mains, pieds et « appendice nasal » froids), par tabagisme ou par présence de fosses nasales étroites secondaire à un défaut de ventilation ;
- hypertrophie des végétations adénoïdes en arrière des fosses nasales et des amygdales palatines (obstruction rhino- et oropharyngée).

Toute obstruction nasale s'accompagne d'une augmentation des résistances nasales et a pour conséquence le passage rapide à la ventilation orale, intermittente diurne et permanente nocturne. En raison des modifications de la perméabilité nasale, les « nez limites » dans la journée s'obstruent complètement pendant la nuit à cause de la congestion veineuse de décubitus qui augmente le volume de la muqueuse pituitaire, particulièrement érectile en regard des cornets et du septum antérieur. La ventilation nasale optimale est la ventilation exclusivement nasale, bouche fermée, pendant le sommeil (268). Ainsi, un « nez » se juge la nuit et non le jour. Anecdotiquement, lors d'une prise d'empreinte dentaire pour la réalisation d'une gouttière occlusale, une sensation

d'étouffement doit immédiatement faire évoquer une obstruction nasale chez ce patient qui ne « respire que par la bouche ».

La muqueuse pituitaire est par ailleurs un organe cible d'interactions complexes, immunologiques, vasomotrices et psychogènes. Elle est, de ce fait, éminemment sensible et sujette à de nombreuses modifications physiopathologiques. L'auvent nasal dans sa globalité joue un rôle essentiel dans la ventilation nasale en réglant l'admission du flux aérien et en protégeant la muqueuse pituitaire, d'où l'intérêt de la rhinoplastie fonctionnelle et esthétique.

## **II. Bases de fondement du projet**

### **1. Evolution ethnique du Maroc**

Maroc pays carrefour, enraciné au Sahara et en Afrique, appartenant au monde méditerranéen, est sensible à l'orient et s'implique outre-Atlantique. Il a connu des flux et des reflux importants de populations, d'origines diverses, qui ont connu un brassage singulier dont les débuts remontent à quelques milliers d'années. La terre et le peuple marocains ont été, de tout temps, à la rencontre de mondes multiples et changeants. Le pays représente ainsi un véritable creuset de civilisations richement variées : le Maroc est une sédimentation historique, lointaine et féconde.

Les amazighs ou berbères constituent la population la plus ancienne du Maroc. La présence d'une civilisation amazighe est notée à partir du Néolithique (au moins 5000 ans)

A ces amazighs sont venus s'ajouter, puis se fondre, des apports orientaux, européens et africains. Au gré de l'histoire, la terre marocaine a été fréquentée et même partiellement occupée par les phéniciens, les carthaginois et les romains. Ces trois civilisations méditerranéennes antiques ont laissé des traces d'organisations urbaines brillantes (Tingis, Lixus, Sala, volubilis et bien d'autres).

Les Vandales et les Byzantins n'ont fait que transiter un court instant par le pays : ni eux ni les trois civilisations précédentes n'ont participé au peuplement du pays de façon significative.

Ce n'est pas le cas de l'apport Arabe à partir de la fin du septième siècle du calendrier universel. Les arabes ont amené au Maroc plusieurs éléments essentiels, à savoir : une nouvelle ethnie de peuplement, une nouvelle langue et surtout une religion véhiculée par cette langue : l'Islam. Les arabes se sont aussi alliés aux troupes amazighes islamisées pour conquérir la péninsule ibérique, liant, ce faisant, l'histoire de cette région avec l'histoire du Maroc pendant des siècles.

En 789, un descendant du Prophète, Idriss 1er, fonde le royaume Idrisside et la ville de Fès, première forme de l'Etatnation au Maroc et première capitale, qui allait avoir par la suite un rayonnement incomparable. Pendant plusieurs siècles, le Maroc et l'Espagne musulmane vont avoir destin lié, les souverains Almoravides, Almohades et Mérinides venant souvent au secours de l'Andalousie musulmane. Les flux de populations andalouse et marocaine ont fécondé tour à tour les villes par-delà les deux rives du Détroit de Gibraltar. Le peuplement arabe du Maroc ne s'est vraiment effectué de façon consistante qu'au XIIème siècle avec la tribu des Béni Hilal et au XIIIème avec celle des Maâqil. Le brassage va ensuite continuer avec l'apport massif des andalous musulmans et juifs en deux phases, suite au reflux consécutif à la chute de Grenade à la fin du XVème siècle, et à l'arrivée des morisques expulsés d'Espagne au XVIIème siècle. Ces nouveaux immigrants contribueront au renouveau de la civilisation urbaine marocaine.

Le Maroc a constitué aussi une destination pour de nombreux juifs d'Espagne refluant avec les arabo-andalous, ou fuyant l'Inquisition. Ces populations juives vont venir alimenter les communautés judéo-berbères qui étaient présentes au Maroc bien avant l'arrivée de l'Islam. La terre marocaine a constitué un creuset ayant permis ce brassage de populations juives d'ethnies diverses, qui se manifeste encore aujourd'hui par une forte spécificité culturelle et historique.

Enfin, ce « melting pot » national a bénéficié continuellement d'apports noirs en raison de la permanence des relations du Maroc avec l'Afrique subsaharienne par l'entremise de sa profondeur saharienne. Le métissage avec les ethnies noires était surtout le fait des régions méridionales du pays. Avec les corps expéditionnaires qu'envoyèrent les sultans Moulay Ismail, et Ahmed Al Mansour Ed Dehbi, ce métissage allait être diffusé dans le reste du pays. A partir du

milieu du XIXème siècle le peuplement du Maroc ne va subir que des ajustements mineurs : sous la forme de flux et de reflux de minorités européennes et algériennes.

Ce bref détour met en perspective le façonnage historique de la nation et du peuple marocains, L'interpellation de l'histoire, voire de l'anthropologie, donne des possibilités de compréhension et d'explication du morphotype faciale et cutané particulier du marocains.

## **2. Normes caucasiennes**

Les normes céphalométriques esthétiques établies pour la population caucasienne font référence en orthodontie. Néanmoins, sont-elles applicables à d'autres ethnies ou existe-t-il des variations physiologiques chez les autres groupes ethniques, qui constituent des critères de normalité pour ces populations ?

### **2.1. Le model caucasien**

#### **a. Définitions**

*Le mot « caucasien »* désigne un individu dont les origines ancestrales se situent dans le continent européen (définition du mot clé MeSh). Par extension, en orthodontie, le terme caucasien désigne un individu de race blanche.

*Le « profil cutané »* se caractérise selon Julien PHILIPPE (18) par des saillies (zones éclairées) et des dépressions (zones d'ombre) qui doivent s'équilibrer. Les principaux éléments qui le composent sont : le nez, les lèvres et le menton.

#### **b. Les normes céphalométriques**

Les normes céphalométriques concernant le profil cutané ont été établies par Tweed (19) Steiner (20-21), Burstone (22), Ricketts (23), Holdaway (24) et Merrifield (25) dans les années 1960 à partir d'individus caucasiens. Elles font encore référence aujourd'hui.

★ *Les lignes esthétiques fig.*

- Ligne S de Steiner : elle passe par le milieu de la courbe entre la pointe du nez et le point sous nasal et par le pogonion cutané. Selon Steiner, pour que le profil soit harmonieux, les lèvres doivent toucher cette ligne.
- Ligne E de Ricketts : Elle passe par la pointe du nez et le pogonion cutané. Les lèvres supérieure et inférieure doivent se trouver en arrière de cette ligne respectivement à une distance de 4 mm et de 2 mm. Cette ligne prend en compte le nez, qui joue un rôle dans l'équilibre et l'harmonie du profil. Elle est également appelée « ligne esthétique ».
- Ligne B de Burstone : Elle passe par le point sous nasal et le pogonion cutané. La lèvre supérieure doit se situer à 3,5 mm +/- 1,4 mm en avant de cette ligne et la lèvre inférieure à 2,2 mm +/- 1,6 mm en avant.
- Ligne H d'Holdaway : C'est la tangente au point le plus antérieur de la lèvre supérieure passant par le pogonion cutané. La lèvre inférieure doit se trouver sur cette ligne et la pointe du nez doit se trouver 9 mm plus en avant. Cette ligne s'appuie donc sur la lèvre supérieure, région où notre action orthodontique peut entraîner de grandes modifications. Cette analyse est intéressante car elle prend en considération les structures osseuses sous-jacentes. Par contre, elle ne tient pas compte du nez, et donc de son influence sur l'équilibre de l'étage inférieur du profil.



Figure 41 : ligne S avec LS = lèvre supérieure ;  
LI = lèvre inférieure ; PgS = pogonion cutané



Figure 41: ligne S avec LS = lèvre supérieure ; LI  
= lèvre inférieure ; PgS = pogonion cutané



Figure 41: ligne B avec SN = point sous nasal,  
LS= lèvre supérieure, LI= lèvre inférieure,  
PgS= pogonion cutané

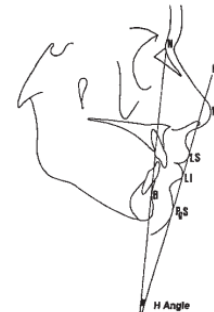


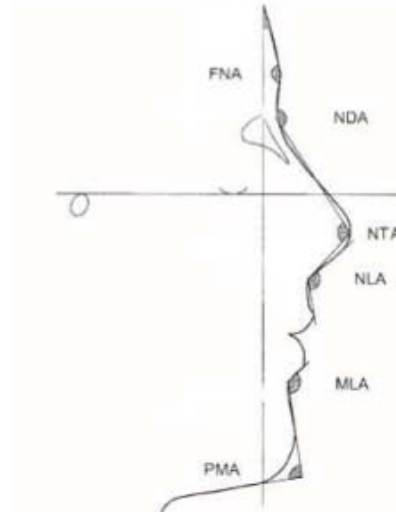
Figure 41: ligne H avec N= nasion, NO= pointe  
du nez, LS= lèvre supérieure, LI= lèvre  
inférieure, PgS= pogonion cutané

★ *Les angles esthétiques fig.*

Angle Z de Merrifield : L'auteur propose une modification de la ligne H de Holdaway. Utilisant comme repère supérieur la lèvre la plus protrusive (supérieure ou inférieure), il prolonge cette ligne jusqu'au plan de Francfort et mesure l'angle postéro-inférieur qu'il nomme « l'angle Z », qui exprime l'importance de la protrusion labiale. Cet angle fait 80° en moyenne chez l'adulte et 70° chez l'enfant.

Angle H d'Holdaway : L'angle H est formé par la ligne passant par NB et la ligne H d'Holdaway. Il mesure en moyenne 9°.

Autres angles : L'angle fronto-nasal mesure en moyenne 150° à 160°. L'angle naso-labial est en général de 95° chez l'homme et de 100° chez la femme. Lorsque celui-ci est fermé, l'orthodontiste devra évaluer si cela est dû à l'anatomie de la lèvre ou du nez.

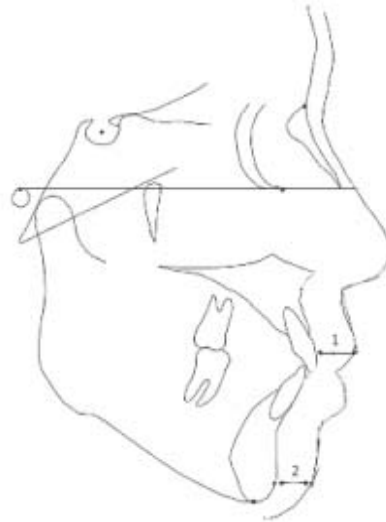


**Figure 42 : Angles faciaux. FNA= angle frontonasal ; NDA= proéminence nasale ; NTA= angle de la pointe du nez ; NLA= angle nasolabial ; MLA=angle labiomentonnier et PMA=angle mentonnier**

★ *L'épaisseur des tissus mous*

Epaisseur de la lèvre supérieure (1 sur la figure) : distance entre le point le plus proéminent de la lèvre supérieure et la face vestibulaire de l'incisive supérieure. Cette mesure dépend de la position antéropostérieure de l'incisive supérieure.

Epaisseur du menton mou (total chin, 2 sur la figure) : distance entre le menton cutané et la ligne Na-B. Cette mesure dépend de la croissance du menton osseux, de la direction de croissance et du repositionnement de l'incisive mandibulaire qui, en entraînant le point B, augmente l'épaisseur du menton.



**Figure 43 : Epaisseur des tissus mous avec 1 = épaisseur de la lèvre supérieure ; 2 = épaisseur du menton mou.**

★ *Proportions des étages faciaux*

*Hauteur des étages* : EPKER (28) définit l'équilibre vertical du profil par le rapport des hauteurs glabella - point sous nasal / point sous nasal - menton.

Ce rapport a une valeur de 1 chez les adultes caucasiens. Chez l'enfant de moins de 12 ans, l'étage inférieur est généralement plus petit.

Tous ces standards esthétiques, établis à partir de caucasiens, font référence en orthodontie. Néanmoins, sont-ils applicables à d'autres ethnies ou existe-t-il des variations physiologiques chez les autres groupes ethniques, qui constituent des critères de normalité pour ces populations ?

### 3. Littérature afro-maghrébine Voir d'autres études

**Tableau III:**

Etude et Auteur	Appréciation de l'esthétique faciale dans une population ivoirienne N'Dindin-Guinan Djah (29 )
Revue et année de publication	Odonto Stomatologie Tropicale 2000
Groupes ethniques comparé	Ivoiriens
Nombre de sujets	53 (26 hommes et 27 femmes)
Age	9,5 à 17
Classes dentaire et squelettique	Pas de dysmorphoses majeures
Analyse esthétique utilisée	Ricketts Merrifield
Points/angles céphalométriques utilisés	Angle Z : 56,2° Ls / ligne E : 4,4 Li/ligne E : 7,4
Résultats et conclusions	Biprocheilie

**Tableau IV :**

Etude et Auteur	Approche morphologique de l'esthétique faciale : une étude tunisienne Ben Amor A. Ben Amor F. Dhidha M. (30)
Revue et année de publication	L'Orthodontie Française 2003
Groupes ethniques comparé	Tunisiens
Nombre de sujets	53
Age	20 à 30
Classes dentaire et squelettique	Classe I dentaire
Analyse esthétique utilisée	Steiner Ricketts Merrifield Holdaway
Points/angles céphalométriques utilisés	Angle naso frontal : 139° Angle naso labial : 96° Angle H : 12° Angle Z : 72° Ls/ ligne S : -1,5mm Li/ligne S : -0,67mm Li/ ligne E : -1,74mm
Résultats et conclusions	Profil convexe Nez proéminent Biprocheilie

**Tableau V:**

Etude et Auteur	Comparative cephalometric study of Class I malocclusion in Egyptian and Japanese adult female) Abbassy A Horiuchi El Harouny Kano Ono (31)
Revue et année de publication	Orthodontic Waves 2012
Groupes ethniques comparé	Egyptiens (E) Japonais (J)
Nombre de sujets	100 (50 femmes égyptiennes et 50 femmes japonaises)
Age	18 à 35
Classes dentaire et squelettique	Classe I dentaire et squelettique
Analyse esthétique utilisée	Burstone Ricketts
Points/angles céphalométriques utilisés	Angle naso labial : (E) :105,78° ; (J): 94,26° Ls/ ligne B : E : 0,06 ; J : 0,10 Li/ ligne B : E : 0,06 ; J : 0,10 Ls/ ligne E : E : -3,25 ; J : 0,16 Li/ ligne E : E : -0,24 ; J : 2,12 Angle Z : E : 68,58° ; J : 67,86°
Résultats et conclusions	Egyptiens : - nez plus proéminent - lèvres moins protrusives

**Tableau VI:**

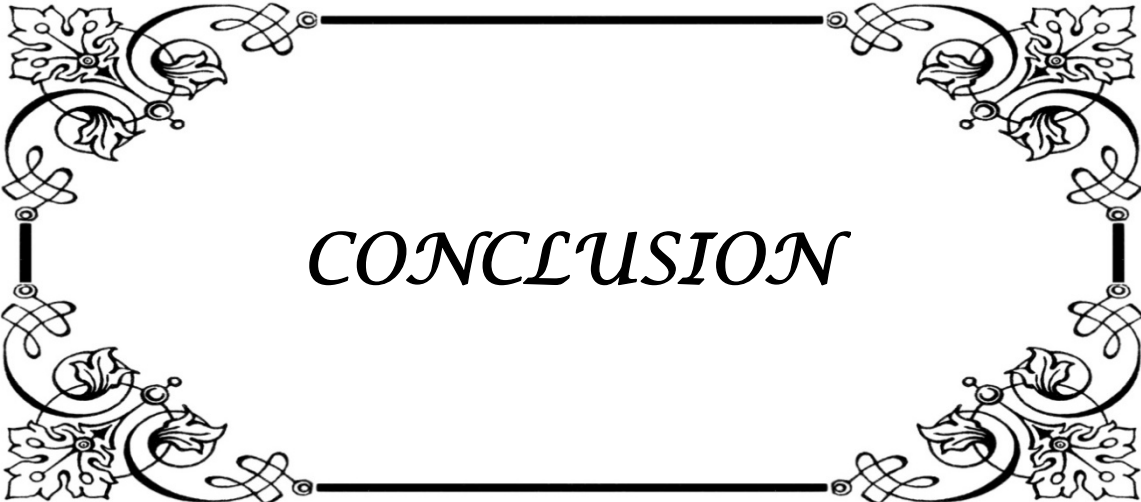
<b>Etude et Auteur</b>	<b>Étude morphométrique du profil de l'adulte Betsimisaraka : comparaison avec l'adulte Betsileo (Madagascar) Randriana-rimanarivo Rasoanirina Rothéa Andriambololo–Nivo Mathis Bacon(32)</b>
Revue et année de publication	L'Orthodontie Française 2004
Groupes ethniques comparé	Betsimisaraka Betsileo
Nombre de sujets	40 (20 hommes et 20 femmes)
Age	>18
Classes dentaire et squelettique	Classe I dentaire
Analyse esthétique utilisée	Merrifield
Points/angles céphalométriques utilisés	Angle naso frontal : 133,87° Angle naso labial : 94,07° Angle Z : 54,9° Angle labio mentonnier : 134,5° Proéminence nasale : 7,57
Résultats et conclusions	Betsimisaraka : <ul style="list-style-type: none"> <li>- profil cisfrontal</li> <li>- biprocheilie</li> <li>- ANL ouvert</li> <li>- nez rétrusif</li> <li>- Angle Z fermé</li> </ul>

**Tableau VII :**

<b>Etude et Auteur</b>	<b>Étude morphométrique du profil de l'adulte Betsileo (Madagascar) Randriana–rimanarivo Rasoanirina Rothéa Andriambololo–Nivo Mathis Bacon (32)</b>
Revue et année de publication	L'Orthodontie Française 2004
Groupes ethniques comparé	Betsileo
Nombre de sujets	40 (20 hommes et 20 femmes)
Age	>18
Classes dentaire et squelettique	Classe I dentaire
Analyse esthétique utilisée	Merrifield
Points/angles céphalométriques utilisés	Angle naso frontal : 125,92° Angle naso labial : 88,56° Angle Z : 53,15° Angle labio mentonnier : 127,6° Proéminence nasale : 7,3
Résultats et conclusions	– profil cisfrontal – biprocheilie – ANL fermé – nez rétrusif – Angle Z fermé

le profil cutané africain par rapport au modèle caucasien, présente les particularités ethniques suivantes :

- le profil est plus convexe
- les lèvres sont plus protrusives (biprocheilie)
- le nez est plus proéminent chez certaines ethnies (Egyptiens et Tunisiens)
- l'angle naso–labial est fermé (pour les ethnies malgaches)



L'analyse céphalométrique est un préalable à toute étude et chirurgie du profil facial.

C'est une véritable feuille de route pour tout chirurgien maxillo-facial pratiquant la chirurgie du profil et morpho fonctionnelle de la face

nous nous sommes basés sur cette analyse afin d'établir les normes adaptées aux origines ethniques afro marocaine au carrefour berbère ,caucasien et africain

La procédure étant issue d'une étude analytique de références bibliographiques qui touchent le profil facial toute race et ethnie confondues, éditées et parues toutes entre le 20<sup>ème</sup> et le 21<sup>ème</sup> siècle dans les différentes régions du monde permettant d'assoir le projet de recherche sur le profil facial

Une étude approfondie de l'histoire de migration des populations au Maroc était d'un apport considérable dans la compréhension de la mutation phylogénique et le métissage conséquent de la population marocaine à profil particulier dominé par la bi proalvéolie.

Une réflexion céphalométriques basée sur des mesures était la clés pour établir des mesures qui mèneront vers la moyenne propre à notre ethnie ,néanmoins l'étude de la photographie reste un manque à gagner à notre étude afin de mettre le protocole au complet .

L'établissement de la procédure du projet passera par une validation éthique au niveau du comité de la faculté et du CHU

Elle implique un porteur de projet et une contribution conditionnelle d'une équipe qui mènera l'étude ,le temps nécessaire à l'étude estimé à 6 mois et un budget conséquent .

Ses retombées sont scientifiques indiscutables, pratiques incontestables pour ses utilisateurs :chirurgiens maxillo faciaux, orthodontiste, anthropologues, artistes ...

Un projet d'étude doctorale permettra de valoriser cette procédure afin d'assoir un document premier dans le genre .



## Résumé

Le terme de normalité d'un profil facial « visage normal » est abandonné et est remplacé par les qualificatifs « équilibré ou harmonieux » permettant ainsi de comprendre et de décrire une dysmorphose. Ces qualificatifs font référence à des mesures de symétrie, de proportion et de position par rapport au crâne par les analyses céphalométriques de face et de profil .

L'analyse céphalométrique est un préalable à toute étude et chirurgie du profil facial.

C'est une véritable feuille de route pour tout chirurgien maxillo-facial pratiquant la chirurgie du profil et morpho fonctionnelle de la face

nous nous sommes basés sur cette analyse afin d'établir les normes adaptées aux origines ethniques afro marocaine au carrefour berbère ,caucasien et africain

La procédure étant issue d'une étude analytique de références bibliographiques qui touchent le profil facial toute race et ethnie confondues, éditées et parues toutes entre le 20<sup>ème</sup> et le 21<sup>ème</sup> siècle dans les différentes régions du monde permettant d'assoir le projet de recherche sur le profil facial

Une réflexion céphalométriques basée sur des mesures était la clés pour établir des mesures qui mèneront vers la moyenne propre à notre ethnie, néanmoins l'étude de la photographie reste un manque à gagner à notre étude afin de mettre le protocole au complet.

L'établissement de la procédure du projet passera par une validation éthique au niveau du comité de la faculté et du CHU ,une contribution conditionnelle d'une équipe ,Sinon Ses retombées sont scientifiques indiscutables ,pratiques incontestables pour ses utilisateurs :chirurgiens maxillo faciaux, orthodontiste, anthropologues, artistes ...

## Abstract

The normality term of a facial profile "normal face" is abandoned and is replaced by the qualifiers "balanced or harmonious" allowing to understand and describe a dysmorphosis.

These qualifiers refer to measures of symmetry, proportion and position with respect to the skull by cephalometric analysis of face and profile.

Cephalometric analysis is prior before any study and surgery of the facial profile.

It is a real roadmap for any maxillofacial surgeon practicing the surgery of the profile and morpho-functional of the face. We based ourselves on this analysis in order to establish the standards adapted to Afro-Moroccan ethnic origins at the Berber, Caucasian and African crossroads. The procedure is the result of an analytical study of bibliographical references that affect the facial profile any race and ethnicity combined, published all between the 20th and 21st century in the different regions of the world allowing to sit the research project on the facial profile.

A cephalometric reflection based on measurements was the key to establishing measures that will lead to the average specific to our ethnicity, nevertheless the study of photography remains a shortfall in our study in order to put the protocol in full.

The establishment of the project procedure will go through an ethical validation at the faculty committee and university hospital center, a conditional contribution from a team, otherwise its benefits are indisputable scientific practices incontestable for its users: maxillofacial surgeons, orthodontist, anthropologists, artists ...

## ملخص

تم التخلي عن مصطلح الحالة الطبيعية لملف الوجه "الوجه الطبيعي" ويتم استبداله بالمؤهلات "متوازن أو متناغم" مما يسمح بفهم وتشخيص خلل. تشير هذه المؤهلات إلى مقاييس التماثل والنسبة والموضع فيما يتعلق بالجمجمة عن طريق تحليل قياسات الرأس للوجه والمظهر الجانبي.

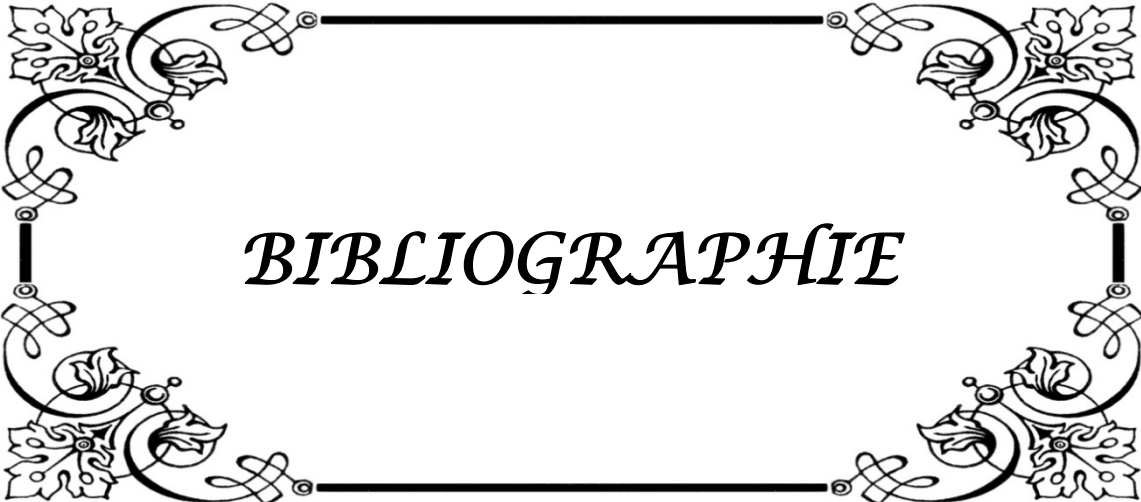
إن تحليل قياسات الرأس هو أحد الشروط الأساسية لأي دراسة وجراحة لملف الوجه. إنها خارطة طريق حقيقية لأي جراح فقي وعائي يمارس جراحة المظهر الجانبي والوظيفي للوجه

نحن نستند في هذا التحليل من أجل وضع المعايير التي تتكيف مع الأصول العرقية المغربية الإفريقية عند مفترق الطرق البربري والقوقازي والأفريقي.

الإجراء يجري المستمدة من دراسة تحليلية من المراجع التي تؤثر على الشخصية الوجه كل العرق والإثنية المشتركة وتحريرها ونشرها عن بين 20 و القرن ال21 في أجزاء مختلفة من العالم للجلوس لمشروع بحثي على ملف الوجه

وكان من انعكاس على أساس القياسات قياسات الرأس المفتاح لوضع تدابير من شأنها أن تؤدي إلى الخاصة المتوسط جماعة عرقية لدينا، ولكن دراسة التصوير الفوتوغرافي تبقى النقص في دراستنا من أجل وضع بروتوكول بالكامل.

وإنشاء إجراءات المشاريع تمر الأخلاق التحقق من صحة في لجنة أعضاء هيئة التدريس والمستشفى التعليمي، مساهمة مشروطة من فريق، وإلا صاحب الفوائد العلمية هي لا جدال فيه، لا يرقى إليه الشك العملية لمستخدميها: جراحي الوجه والفكين الوجه، وتقويم الأسنان وعلماء الأنثروبولوجيا والفنانين...



*BIBLIOGRAPHIE*

1. **Casteigt J, Faure J, Labarrère H, Treil J.**  
Symbiose chirurgico-occluso-orthodontique dans les dysmorphies maxillo-faciales.  
*EMC (Elsevier SAS, Paris) Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23-499-10,2006*
  
2. **Ajacques JC (1990)**  
Équilibre dynamique des structures faciales.  
*Rev Stomato-fac 91: 193-202*
  
3. **R. Gola**  
Analyse céphalométrique fonctionnelle et esthétique de profil  
*Springer 2006 157p*
  
4. **Delattre A, Fenart R (1960)**  
L'hominisation du crâne étudiée par la méthode vestibulaire.  
*CNRS, Paris*
  
5. **Delaire J (1991)**  
Évolution du complexe dento-maxillo-facial dans la phylogénèse et l'ontogénèse humaines, *in* Piette/Reychler : traité des pathologies buccales et maxillo-faciales, Bruxelles, De Boeck Uni.
  
6. **Delattre A, Fenart R (1954)**  
Repérage radiographique des plans vestibulaires et leur utilisation pour l'étude ontogénique des mâchoires.  
*Cahiers Odonto Stomatol 3-4: 17-29*

**7. Couly G (1990)**

Développement embryonnaire de la face,  
*EMC. OdontoStomatologie Paris, Elsevier 22001 A20-2*

**8. Ricketts RM (1979)**

The interdependence of the nasal and oral capsules, in McNamara JA : Naso-respiratory function and craniofacial growth, Michigan.  
*Ann Arbor : 165-98*

**9. Delaire J (1991)**

Évolution du complexe dento-maxillo-facial dans la phylogénèse et l'ontogénèse humaines, in Piette/Reychler : traité des pathologies buccales et maxillo-faciales,  
*Bruxelles, De Boeck Université : 15-65*

**10. Augier MA (1931)**

*Origine et développement du squelette céphalique, in Poirier P, Charpy A : Traité d'anatomie humaine, T1, Paris, Masson, 91-143*

**11. Paturet G (1951)**

*Traité d'anatomie humaine T1. Paris, Masson*

**12. Cretot M (1974)**

Observation sur la courbe sagittale d'occlusion.  
*Le Chir Dent Fr 44 : 71-6*

**13. Talmant J, Renaudin S (1995)**

Ventilation et mécanique des tissus mous faciaux : 2-Développement de l'oropharynx :  
*hominisation du crâne. Rev Orthop Dentofaciale 29: 529-42*

**14. Richter P. Mossaz C.Goudot P.**

Chirurgie correctrice des malformations ou dysmorphoses maxillo-mandibulaires  
*Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Stomatologie, 22-066-D-10, 1998, 1-14*

**15. Bassigny M.**

Manuel d'orthopédie dentofaciale.  
*Paris : Masson, 1982 ,1-2*

**16. Obwegerser HL**

Descriptive terminology for jaw anomalies.  
*Oral Surg Oral Med Oral Pathol ,1993 ; ,75 : 138-140*

**17. [www.umvf.org/](http://www.umvf.org/) (Université Médicale Virtuelle Francophone)**

Collège hospitalo-universitaire français de Chirurgie maxillo-faciale et Stomatologie.  
*Enseignement du 2ème cycle.Polycopié national, Chapitre 1 - Anatomie crânio-faciale.*  
*Consulté le 10/12/2014.*

**18. [www.umvf.org/](http://www.umvf.org/) (Université Médicale Virtuelle Francophone)**

Collège hospitalo-universitaire français de Chirurgie maxillo-faciale et Stomatologie.  
*Enseignement du 2ème cycle.Polycopié national, Chapitre 1 - Anatomie crânio-aciale.*  
*Consulté le 10/12/2014.*

**19. Garcia.R, Deffrennes.D, Richter.M, Mossaz.C, Canal.P,Tulasne J-F , Goudot.P**

Chapitre 3 : Plans de traitement et prise en charge. In : Canal.P, Goudot.P Dysmorphies maxillo-mandibulaires : Traitement chirurgical.  
*Paris. Elsevier Masson SAS. 2012. p :30-96. ISBN : 978-2-294-71007-0*

**20. Richter P. Mossaz C.Goudot P.**

Chirurgie correctrice des malformations ou dysmorphoses maxillo-mandibulaires  
*Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Stomatologie, 22-066-D-10, 1998, 1-14.*

**21. Philippe J.**

Pourquoi un visage plaît.  
*Orthod Fr. 2014 Mar ; 85(1) :127-31.*

**22. Tweed CH.**

The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) In Orthodontic

**23. Steiner CC.**

The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment: Report of a case.  
*Am J Orthod. 1960 Oct ; 46(10) :721-35*

**24. Steiner CC.**

Cephalometrics in clinical practice.  
*Angle Orthod. 1959 Jan ; 29(1):8-29.*

**25. Burstone CJ.**

Lip posture and its significance in treatment planning.  
*Am J Orthod. 1967 Apr ; 53(4) :262-84.*

**26. Ricketts R.**

Planning treatment on the basis of the facial pattern and the estimate of its growth.  
*Angle Orthod. 1957 ; 27:14-37.*

- 27. Holdaway RA. A**  
soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I.  
*Am J Orthod. 1983 Jul ; 84(1):1-28*
- 28. Merrifield LL.**  
The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics.  
*Am J Orthod. 1966 Nov ; 52(11) :804-22.*
- 29. Erbay EF, Caniklioglu CM, Erbay SK.**  
Soft tissue profile in Anatolia Turkish Part I. Evaluation of horizontal lip position using different soft tissue analyses.  
*Am J Orthod Dentofac Orthop. 2002 Jan ; 121(1) :57-64.*
- 30. Al-Azemi R, Al-Jame B, Artun J. Lateral Cephalometric**  
Norms for Adolescent Kuwaitis: Soft Tissue Measurements.  
*Med Princ Pract. 2008;17(3):215-20.*
- 31. Epker B, Stella JP.**  
Dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction.  
*Mosby; 1998. p29-33.*
- 32. N'Dindin-Guinan BA, Djaha K, Faure J, Roux H.**  
Appréciation de l'esthétique faciale dans une population ivoirienne.  
*Odonto-Stomatol Trop. 2000 ; 91:15-22.*
- 33. Ben Amor A, Ben Amor F, Dhidah M.**  
Approche morphologique de l'esthétique faciale : une étude tunisienne.  
*Orthod Fr. 2011 Nov 21 ; 74(4) :467-72.*

**34. Abbassy MA, Horiuchi M, Harouny NE, Kanno Z, Ono T.**

Comparative cephalometric study of Class I malocclusion in Egyptian and Japanese adult females.

*Orthod Waves. 2012 Jun ; 71(2) :59-65.*

**35. Randrianarimanarivo HM, Rasoanirina MO, RothéA C, Andriambololo-Nivo RD, Mathis R, Bacon W.**

Étude morphométrique du profil de l'adulte Betsileo (Madagascar).

*Orthod Fr. 2004 ; 75(3) :274-5.*

**36. Hattab MSK , Mansouri-Hattab N**

Etude du profil facial au Maroc : Etude Teleradiographique

*Fmpm Nov 2018.*

## قسم الطب

اقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال

بأدب وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كراماتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بأدب رعايتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح

والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان .. لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخا لكل زميل في المهنة الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي،

نقية مما يشينها اتجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

## دراسة لمظهر الوجه في المغرب: دراسة فوتوغرافية

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2019/05/03

من طرف

**السيد عمر كسكس**

المزداد في 27 شتنبر 1990 بمراكش

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

الكلمات الأساسية :

ملامح الوجه - خلل التنسج - جراحة الوجه والفكين - صور فوتوغرافية

### اللجنة

الرئيس	السيد	أ. ا. كاملي
		أستاذ في جراحة الأطفال
المشرفة	السيدة	ن. منصوري حطاب
		أستاذة في جراحة الوجه والفكين والتجميل
الحكام	السيد	أ. أبو شادي
		أستاذ في جراحة الوجه والفكين والتجميل
	السيد	ب. عبير
		أستاذ مبرز في جراحة الوجه والفكين والتجميل
	السيد	ك. هارو
		أستاذ مبرز في طب النساء والتوليد