

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLAB – BLIDA -1-

N° 32



FACULTÉ DE MÉDECINE DE BLIDA  
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE DENTAIRE

Mémoire de fin d'étude  
Pour l'obtention du  
TITRE de DOCTEUR EN MÉDECINE DENTAIRE  
INTITULÉ

## Les Troubles Ventilatoires et Orthodontie

Présenté et soutenu publiquement le :

13/07/2016

Par

M<sup>lle</sup>. Chabane Nassima

M<sup>lle</sup>. Mamour Naima

M<sup>lle</sup>. Raad Fatima

Et

M<sup>me</sup>. Ramoul Amel

Encadreur : Dr. O. Atrouche.

Jury composé de :

Président : Pr. Boulemkhali

Membre du jury : Dr. Ouir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ وَمَا أُوتِيَتهُ مِنْ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا }

الإسراء من الآية-85-

♥ DEDICACE ♥

*Je dédie ce modeste travail à :*

***Mon père Mohammed***

*Qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce*

*travail porte son fruit ;*

*Merci pour les valeurs nobles, l'éducation  
et le soutien permanent venu de toi.*

***Ma mère Zineb***

*Qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*A mes trois chères sœurs : Nawal ; Leila et Amina.*

*Merci pour vos encouragements, vos prières et merci d'être un soutien morale pour moi...*

*Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Puisse l'amour nous unissent à jamais.*

*A mon cher petit frère Mourad, je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.*

*A toutes mes amies : En souvenir d'agréables moments passés ensemble et en témoignage de notre amitié.*

*Je vous exprime par ce travail toute mon affection et j'espère que notre amitié restera intacte et durera pour toujours.*

*A mes binômes : Amel ♥ , Fatima ♥ , Naima ♥*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.*

*Nassima ☺*

♥DEDICACE♥

*Je dédie ce modeste travail à :*

*A mon époux **Anes** pour ses encouragements, son aide et sa compréhension.*

*A ma belle mère*

*Pour son aide et son soutien pendant toute cette année ,je n'ai jamais oublier  
tout vos efforts et ta compréhension.*

*A la mémoire de ma mère **Fatima** et mon père **Ali***

*Vous restez toujours le symbole de sacrifice et de tendresse pour moi. Vos  
prières, vos conseils, et vos encouragements sont les causes de ma continuation et  
mon succès. . .*

*Vous me manque énormément . . .*

*Que Dieu bénisse et admet de vous reposer dans la paix,*

*A ma petite chère fille **Alaa**, qu'est le trésor de ma vie.*

*A mes frères **Rchid** ,**Merouane** et **Hamza** et mes sœurs.**Hadjira**, **Hdjer** et **Safaa**.*

*A toute ma belle famille mon beau père ,frères et sœurs.*

*A ma chère amie **Nassima**, a mes binômes **Fatima** et **Naima**.*

*A toute mes amies et a toute ma famille*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.*

*Amel*

*Je dédie ce travail:*

*À Allah, Le tout puissant, le miséricordieux pour m'avoir donné la santé et la force de réaliser ce travail.*

*Au prophète Mohammed, Paix et salut de Dieu sur lui, Pour son message clair et précise.*

*A mon cher père **Latrache***

*Qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ;  
Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

*À ma chère mère **Doula***

*Source de tendresse, qui a partagé avec moi joie, peine, fatigue, et souffrances durant tout mon cursus, et qui m'a soutenu en toute circonstance.*

*À mes chères sœurs*

*Amina, Rachda, Djamila et ma petite belle rose **Affaf** et mes chère frères **Imad** et **Aissa** .*

*À mes grandes- mères*

*Hadda et Fassia je reste près de vous en toute circonstance ; A mes chères tantes et oncles.*

*À mes chères amies*

*Hanaa , Habiba ,Imane , samia , rachida ,Naima ,Siham, Noura, Samira , Houda , Ratiba ,Siham ,Amina ,Amel G , Khadidja , Fethia, Meriem Soumia et surtout **Begaa Messoauda** qui a dessiné les souvenirs avec moi ,tu restes toujours dans ma mémoire et mon cœur .*

*Je dédie ce travail*

*À tout ceux qui ont encadré ma formation de l'école primaire jusqu'à l'université. Tout spécialement mon professeur de primaire **Russe** et mon professeur de math **Meddah**. Et surtout mon cher professeur d'anglais **Mostefai** .Z*

*A mes binômes*

*Amel et Nassima, je vous dire : le travail avec vous était magnifique.*

*Fatima.*

## ♥ DEDICACE ♥

Merci « ALLAH » de m'avoir donnée la capacité d'écrire et de réfléchir; la force d'y croire; la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire « YA KAYOUM ».

Je dédie ce modeste travail à :

*A ma chère mère **Maned Aicha** ...*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

*A la mémoire de mon cher père **Meliani** qui nous a quitté voilà 22 ans. . .*

*Vous restez toujours le symbole de sacrifice et de tendresse pour moi. Vos prières, vos conseils, et vos encouragements sont les causes de ma continuation et mon succès. . .*

*Tu me manque énormément . . .*

*Que Dieu bénisse et admet de vous reposer dans la paix.*

*A mes chers frères : **Mohamed, Ali, Ahmed, Nour elddine et Rabeih.***

*À mes chères sœurs: **Mbarqa, Fadila et Nassira.***

*Merci pour vos encouragements, vos prières et merci d'être un soutien morale pour moi..*

*Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Puisse l'amour nous unissent à jamais.*

*A ma nièce : **Sihem***

*Qu'Allah vous protège et que l'avenir vous réserve tout le bonheur et la réussite.*

*A mes très chères amies intimes : **Fatima, Nora, Nour el Houda, Nassima, Amel, Samira, Habiba, Imane, Khadija, Hanae, Rachida, Samia, Ratiba.***

*Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, et l'affection que je porte pour vous.*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin*

*Naima ☺*

## *Remerciements :*

*Nous remercions Dieu qui nous a donné toute la force et le courage pour arriver au bout de notre travail.*

*Au prophète Mohammed, Paix et salut de Dieu sur lui, Pour son message clair et précis.*

*Nos remerciements et notre reconnaissance s'adresse en premier lieu à :*

*Nos Parents.*

*Nous tenons à exprimer toutes nos reconnaissances à notre promoteur Monsieur Dr **Atrouche** ; On vous remercie de nous avoir encadrées, orientées, aidées et conseillées.*

*Et à exprimer notre gratitude et nos remerciements pour toutes les personnes qui ont contribué à sa réalisation.*

*Nous remercions tous nos professeurs qui nous ont encadrés durant nos études.*

*Notre président Pr **Boulemkhalil** : Professeur en orthopédie dento faciale.*

*Notre examinatrice Dr **Ouir** : Assistante en orthopédie dento faciale.*

*Et au reste des maîtres assistants, et assistantes pour leurs patiences, leur disponibilité et surtout leurs judicieux conseils, et leurs temps précieux,*

*A la fin nous tenons à remercier tous nos collègues d'études, particulièrement notre promotion, qui nous ont apportés leur support moral et intellectuel tout au long de notre démarche.*

*Merci*

# Sommaire :

Titre	page
<b>1. Introduction</b> .....	01
<b>2. Rappels</b> .....	02
2.1. Définitions.....	02
2.1.1. L'Orthopédie Dento-Faciale et Orthodontie.....	02
2.1.2. La ventilation (la respiration).....	03
2.1.3. La ventilation nasale.....	03
2.1.4. La ventilation buccale.....	04
2.2. Anatomie cranio-faciale.....	04
2.2.1. Anatomie du crâne.....	05
2.2.2. Anatomie de la face.....	06
2.3. La croissance maxillaire et mandibulaire.....	06
2.3.1. La croissance du maxillaire supérieur.....	06
2.3.1.1. La croissance transversale.....	07
➤ La croissance suturale.....	07
➤ La croissance remodelante.....	07
2.3.1.2. La croissance verticale et sagittale.....	07
➤ La croissance suturale.....	09
➤ La croissance remodelante.....	09
2.3.2. La croissance mandibulaire.....	09
2.3.2.1. Transversale.....	10
2.3.2.2. Verticale.....	12
2.3.2.3. Sagittale.....	12
2.4. Anatomie des voies aériennes supérieures.....	13
2.4.1. Les cavités nasales et les sinus para-nasaux.....	13
2.4.2. Le pharynx.....	13
2.4.2.1. Le rhinopharynx.....	14
2.4.2.2. L'oropharynx.....	15
2.4.2.3. L'hypo pharynx.....	15
2.4.3. Le larynx.....	16
2.5. physiologie de la ventilation nasale.....	16
2.5.1. La fonction ventilatoire.....	16
2.5.1.1. Régulation des débits aériens.....	17
2.5.1.2. Filtration.....	17
2.5.1.3. Humidification.....	17
2.5.1.4. Réchauffement.....	18
2.5.2. La fonction olfactive.....	18
2.5.3. La fonction immunitaire.....	18
2.5.4. La fonction morphogénétique.....	20

<b>3. Étiopathogénies de l'obstruction nasale</b> .....	20
3.1. Étiologies dysmorphiques de l'obstruction nasale.....	20
3.2. Étiologies dysfonctionnelles de l'obstruction nasale.....	24
3.3. Cause rétro nasale d'obstruction.....	24
3.4. Les parafonctions.....	26
3.5. L'allaitement et la ventilation buccale.....	27
<b>4. Les conséquences de la ventilation buccale</b> .....	27
4.1. Adaptation comportementale.....	28
4.2. Modification posturale.....	28
4.2.1. Posture mandibulaire.....	29
4.2.2. Posture crano-cervicale.....	30
4.2.3. Posture rachidienne.....	32
4.2.4. Posture vélaire.....	31
4.2.5. Posture linguale.....	31
4.2.6. Postures et enveloppe faciale.....	32
4.3. Répercussion sur les fonctions oro-faciales.....	32
4.3.1. La déglutition.....	33
4.3.2. La mastication.....	33
4.3.3. La phonation.....	33
4.4. Altérations morphologiques squelettiques, alvéolo-dentaires.....	33
4.4.1. Au niveau basal et alvéolaire.....	33
➤ Dans le sens vertical.....	35
➤ Dans le sens transversal.....	37
➤ Dans le sens sagittal.....	39
4.4.2. Au niveau occlusal et dentaire.....	41
4.5. Troubles de sommeil.....	41
4.6. Conséquences infectieuses.....	41
4.7. L'hypotonie.....	41
4.8. Conséquences générales.....	42
<b>5. Place de l'omnipraticien dans le dépistage des troubles ventilatoires</b> .....	42
5.1. Anamnès. ....	42
5.2. Examen général.....	42
5.3. Examen clinique exobuccal.....	43
5.4. Examen endobuccal.....	43
5.5. Examen des fonctions.....	44
5.6. Tests complémentaires.....	45
5.7. Examens complémentaires.....	45
5.8. Exploration fonctionnelle de la ventilation nasale.....	46
5.9. Exploration radiographique de l'espace nasale et naso pharyngé.....	47
5.9.1. Sur la radiographie panoramique.....	47
5.9.2. Téléradiographie de profil.....	47

5.9.3. Téléradiographie de face.....	47
5.9.4. L'incidence de Hirtz .....	48
5.10. Diagnostic différentiel.....	49
<b>6. Conduite à tenir devant une respiration buccale :</b> .....	49
6.1. Volet préventif.....	50
6.1.1. Allaitement .....	50
6.1.2. Mouchage.....	50
6.1.3. Position durant le sommeil .....	51
6.2. Prise en charge par le Médecin ORL.....	51
6.2.1. Traitement médical.....	52
6.2.2. Le geste chirurgical .....	52
6.2.3. Rétablissement d'une ventilation nasale.....	52
6.2.3.1. Rééducation de la ventilation nasale.....	52
<b>7. La prise en charge des conséquences de la ventilation</b> <b>buccale en Orthopédie dento faciale</b> .....	53
7.1. Le sens transversal.....	54
7.2. Le sens vertical.....	55
7.3. Le sens sagittal.....	56
<b>8. Des cas cliniques</b> .....	57
<b>9. Conclusion</b> .....	61
<b>I. Annexe</b>	
<b>II. Bibliographie</b>	

# *Iconographie*

Figure	Titre	Légende	Page
01	La ventilation nasale.		04
02	Vue antérieure du crâne et des os qui le constituent		05
03	Les étages de la face		06
04 « a »	Les sutures craniofaciales	1. les synchronoses de la base de crane. 2. frontomaxillaire. 3. maxillomalaire. 4. frontomalaire. 5. temporomalaire. 6. les condyles mandibulaires. 7. les tubérosités maxillaires. 8. les procès alvéolaires	08
« b »	Les différentes sutures de la voute palatine.	1. suture inter-incisive 2. suture incisivo canine 3. suture intermaxillaire 4. suture maxillo-palatine 5. suture inter-palatine	08
05	Schéma de massif facial supérieur avec phénomène de remodelage		09
06	Signes structuraux de Bjork suivant le type squelettique.	1. Direction de croissance condylienne. 2. inclinaison du canal dentaire. 3. angle goniale. 4. bord mandibulaire. 5. axe de la symphyse. 6. forme de la symphyse. 7. axe de la première molaire inférieure. 8. dimension verticale.	10
07	Phénomène de résorption/apposition.		11
08	La cavité nasale.		14
09	Vue latérale des voies aériennes supérieures.		15
10	Coupe frontale des fosses nasales La zone physiologique, la plus importante est l'espace des septoturbinal moyen (cercle).		17

11		20
« a »	Croissance de la face. Rôle expansif et eutrophique de la ventilation nasale lorsqu'elle est associée à une bonne fonction linguale, aspect schématique en coupe frontale.	
« b »	Formation du sinus maxillaires coupe frontale des fosses nasales et des sinus.	20
12	Sténose narinaire droite et gauche.	21
13	Collapsus narinaire.	21
14	Déviation septale.	22
15	Lyse septale.	22
16	Polypose nasosinusien et polype.	24
17	Hypertrophie des végétations adénoïdes.	25
18	Hypertrophie des amygdales.	25
19	Macroglossie.	25
20	Frein court.	25
21	Innoclusion labiale.	26
22	Succion du pouce.	26
23	Variation du pharynx en fonction de la posture cranio cervicale.	29
24	Hyper extension cranio-rachidienne et avancée de la tête lors de la ventilation buccale	30
25	Les troubles de statique céphalo-vetébrale.	30
26		31
27	Position basse de la langue.	32
28	Respirateur buccal pendant la déglutition.	33
29	Croissance de type postérieure de Bjork chez un respirateur buccal.	34
30	Syndrome de Face Longue.	35

31	Béance causée par l'interposition linguale.		35
32	Position basse de la langue. Insuffisance de développement transversale de maxillaire.		36
33	Syndrome d'asymétrie mandibulaire et faciale ainsi qu'un articulé croisé unilatéral.		37
34	Anomalie de classe II avec une langue plate et rétracté		38
35	Anomalie de classe III avec une langue basse et protrusive.		38
36	Dysharmonie dento maxillaire.		39
37 1+2+3	bout à bout des secteurs latéraux(1), un articulé croisé latéral isolé ou associé à une déviation mandibulaire(2) ou encore un articulé croisé bilatéral(3).		39
38	L'état du parodonte superficiel chez un respirateur buccal.		39
39	Faciès adénoïdien		44
40	La rotation postérieure de BJÖRK.		44
41	Test de miroir.		45
42	Le test de GUDIN.		46
43	Téléradiographie de profil d'un respirateur buccal.		48
44	Téléradiographie de face d'un respirateur buccal.		49
45	Mauvaise habitude.		51
46	Position durant le sommeil.		51
47	ELN	1 : Le double bandeau vestibulaire force l'enfant à respirer par le nez et empêche les interférences labiales et linguales. 2 : L'écran labial et ses picots placés sur le bandeau vestibulaire inférieur, diminue l'hyper tonicité de la lèvre inférieure. Les lèvres doivent être jointes pendant le port diurne.	53
48	Ecran buccal		53

49	Perle de Tucat		54
50	Plaque vestibulaire perforée		54
51	Plaque à vérin.		55
52	Quadhellix.		55
53	La disjonction maxillaire sur gouttière.		55
54	FEO et Fronde occipito-mentonnière.		56

## 1. Introduction :

D'après Talmant cité par Leclercq <sup>[1]</sup> La ventilation, au sommet de la hiérarchie fonctionnelle, a une grande influence sur la morphogénèse cranio faciale. En effet, d'une ventilation nasale dépend le développement harmonieux de la face et du crâne dans les trois sens de l'espace.

C'est pourquoi il est essentiel pour l'omnipraticien de dépister le plus tôt possible toute dysfonction ventilatoire.

Celui-ci doit connaître les conséquences morphologiques des troubles ventilatoires, afin de mener à bien la prise en charge thérapeutique de ces troubles.

Afin de mieux comprendre l'apparition des troubles ventilatoires, il est nécessaire de décrire la notion de « ventilation nasale optimale », et de comprendre en quoi cette ventilation est physiologiquement adaptée au phénomène de respiration et d'hématose.

Pour Talmant cité par Leclercq <sup>[1]</sup> la ventilation nasale optimale (VNO) est exclusivement nasale. Cette VNO répond à la fois aux physiologies broncho pulmonaire, cardiaque, et cérébrale (refroidissement cérébral sélectif).

## 2. Rappels :

### 2.1. Définitions :

#### 2.1.1. L'Orthopédie Dento-Faciale et Orthodontie :

Ortho : mettre droit.

Odonte : la dent.

L'orthopédie dento-faciale selon Bassigny<sup>[2]</sup>: Est une discipline de l'art dentaire qui a pour objet :

- l'étude du développement de la face, des maxillaires et des dents.
- l'analyse des anomalies de ce développement.
- la correction de ces anomalies, afin d'améliorer l'harmonie du visage et de la denture et de permettre un déroulement satisfaisant des fonctions.

Orthopédie dento-faciale et orthodontie : ces deux termes prennent les plus souvent deux significations différentes :

L'Orthopédie dento-faciale a pour objet la modification de la forme ou des rapports relatifs des structures maxillo-faciales, c'est-à-dire des modifications des bases osseuses. Elle s'adresse plus particulièrement à de jeunes enfants en denture temporaire ou en denture mixte.

L'orthodontie a pour objet l'amélioration des positions des dents, des formes des arcades dentaires et de leurs rapports, c'est-à-dire des modifications alvéolo-dentaires. Elle s'adresse plus particulièrement aux enfants en période de constitution de la denture adolescente, aux adolescents en cours ou en fin de croissance et aux adultes, jusqu'à 35-40 ans, dans certaines conditions.

En réalité : cette discipline regroupe l'orthodontie, l'orthopédie, l'orthodontie fonctionnelle, l'ortho-chirurgie.

Un bref rappel des notions de ventilation et respiration Selon Talmant cité par Leclercq<sup>[1]</sup> :

- La respiration est le processus grâce auquel un organisme vivant produit l'énergie indispensable à la couverture de ses besoins métaboliques.
- La ventilation est le processus qu'utilise un organisme vivant pour renouveler le fluide au sein duquel il prélève l'oxygène nécessaire à sa respiration.

### 2.1.2. La respiration :

D'après Deffez cité par Vivier<sup>[3]</sup> : la respiration est une fonction vitale automatique et inconsciente dont le contrôle est assuré par le système nerveux central. La fonction respiratoire est destinée à assurer le filtrage, la désinfection, l'humidification et le réchauffement de l'air ambiant. Elle apparaît dès la naissance avec le premier cri de l'enfant.

La respiration pulmonaire permet les échanges gazeux en apportant d'oxygène aux cellules et en rejetant le gaz carbonique dans l'air ambiant, au moyen de deux mécanismes :

- *L'inspiration* est une phase active, permise par la contraction du diaphragme lors de l'arrivée de l'air par les voies aériennes supérieures. L'élargissement de la cage thoracique ainsi que la contraction des muscles intercostaux externes sont produits par l'arrivée de l'air. L'étirement des poumons entraîne alors une croissance du volume intra-pulmonaire. Les muscles sterno-cléido-mastoïdiens, scalènes et pectoraux soulèvent les côtes.
- *L'expiration* est la phase de relâchement des muscles mobilisés lors de l'inspiration. La fermeture du thorax se fait de manière passive avec une descente progressive des côtes et la détente diaphragmatique.

### 2.1.3. La ventilation nasale :(la ventilation physiologique)

La ventilation physiologique se fait par le nez ce qu'on appelle "ventilation nasale " avec présence de contact entre le voile du palais et la langue.

Pour Talmant<sup>[4]</sup> la ventilation nasale optimale (VNO) est exclusivement nasale ; elle nécessite le libre passage de l'air par les fosses nasales et le pharynx, se caractérise ainsi par :

- Une cavité buccale fermée.
- Une posture linguale typique de repos : la langue est en position haute, le dos de la langue contre le palais dur, l'apex au contact de la papille palatine et ne touche pas les dents.
- Les lèvres sont en contact mais elles ne sont ni contractées ni crispées.
- Les arcades dentaires sont espacées de 2 à 3 millimètres et la fermeture hermétique de la bouche (*fig 01*).

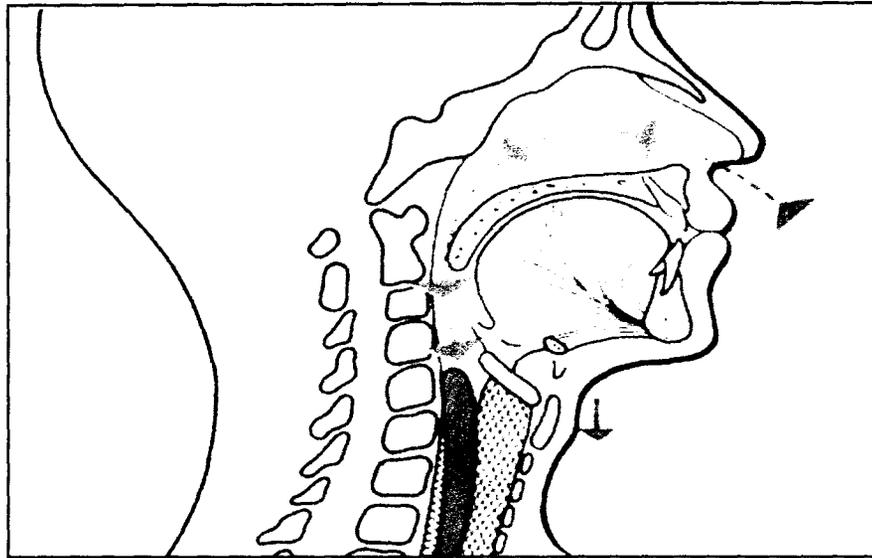


Figure 01 : La ventilation nasale. <sup>[29]</sup>

#### 2.1.4. La ventilation buccale :

La cavité buccale représente une porte d'entrée pour l'oxygène. L'air pénètre par la bouche en cas de besoin plus important en oxygène (activité physique par exemple) ou en cas d'obstruction des voies aériennes supérieures. Donc lorsque la ventilation nasale est difficile, le Système Nerveux Central envoie aux structures effectrices périphériques des ordres moteurs pour libérer une voie respiratoire de remplacement. C'est donc une respiration de secours. <sup>[11]</sup>

### 2.2. Anatomie cranio-faciale :

#### 2.2.1. Anatomie du crâne :

D'après Gouly <sup>[6]</sup> le crâne est une structure fondamentale formée de 22 os comportant de nombreuses insertions musculaires impliquées dans la mastication, la déglutition et la production de la parole.

Le squelette crânien est divisé en deux parties : le crâne (constitué d'une voûte et d'une base) et la mandibule (*fig 02*).

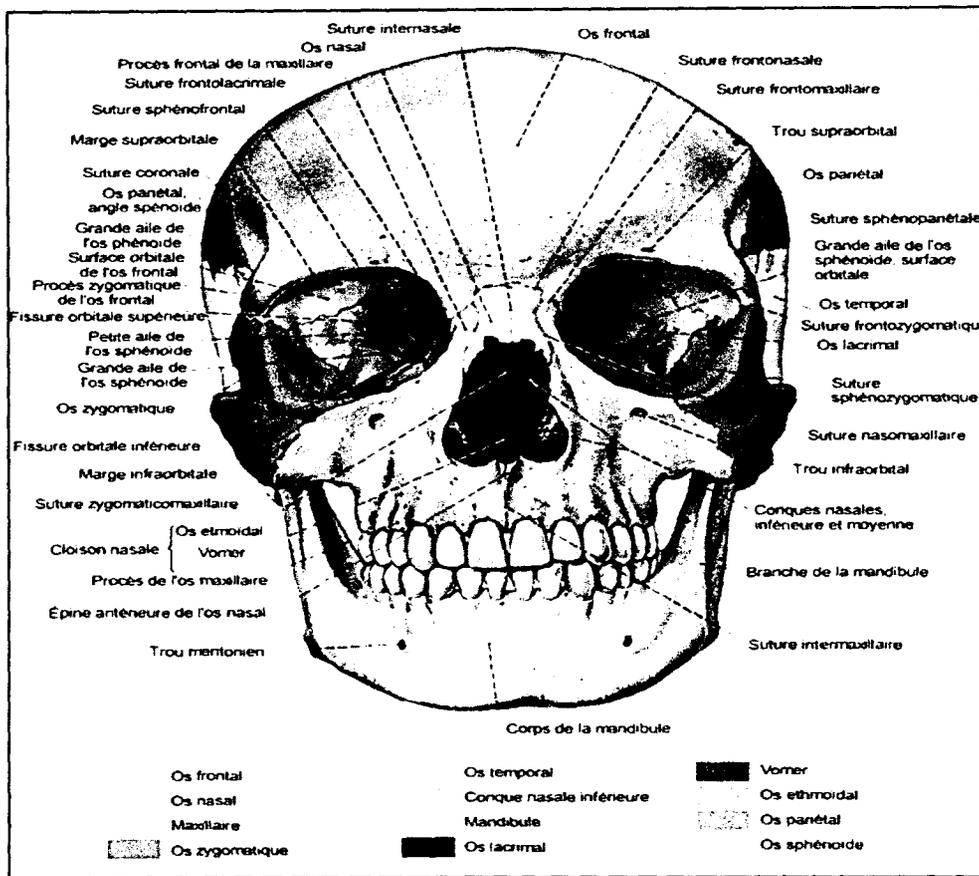


Figure 02 : vue antérieure de crâne et des os qui le constituent. [37]

## 2.2.2. Anatomie de la face :

D'après Gouly [7] le squelette facial se compose de trois étages dits "supérieur, moyen et inférieur", eux-mêmes constitués de 14 os : la mandibule, le vomer (septum nasal), les os maxillaires, les os nasaux, les os palatins, les os lacrymaux, les os zygomatiques et les cornets inférieurs (parois narinaires).

Les étages du massif facial : la face est constituée de 3 étages mobilisés par un grand nombre de muscles (fig 03).

- *le massif facial supérieur* : est dit crânio-facial, il est composé de l'ethmoïde, de l'os fronto-sphénoïdal et du fronto-zygomatique. Cette zone s'étend de la ligne d'implantation des cheveux (front) jusqu'à la ligne sourcilière et va être mobilisée par les muscles occipito-frontal, sourcilier et pyramidal.
- *le massif facial moyen* : est formé des deux processus maxillaires unis autour de l'orifice piriforme. L'os zygomatique forme latéralement le relief de la pommette et atteint le processus zygomatique de l'os temporal pour clore la fosse temporale. Cet étage part de la ligne sourcilière et se termine à la ligne inter-aillaire du nez.

Les muscles transverses du nez, dilatateur des narines, myrtiforme et buccinateur y sont insérés.

- *le massif facial inférieur* : est constitué d'un os mobile : la mandibule. Elle est formée d'une partie dentée horizontale et d'une partie ascendante terminée, en avant par le processus coronoïde (zone d'insertion du muscle temporal) et en arrière par le condyle (zone d'articulation avec l'os temporal). Le massif facial inférieur prend naissance au niveau du seuil narinaire et se termine sous la mandibule. On compte de nombreuses insertions musculaires: les 8 muscles labiaux, le muscle mentonnier, les muscles de l'appareil manducateur (masséter, ptérygoïdiens latéral et médial et le muscle temporal) et les peauciers du cou.

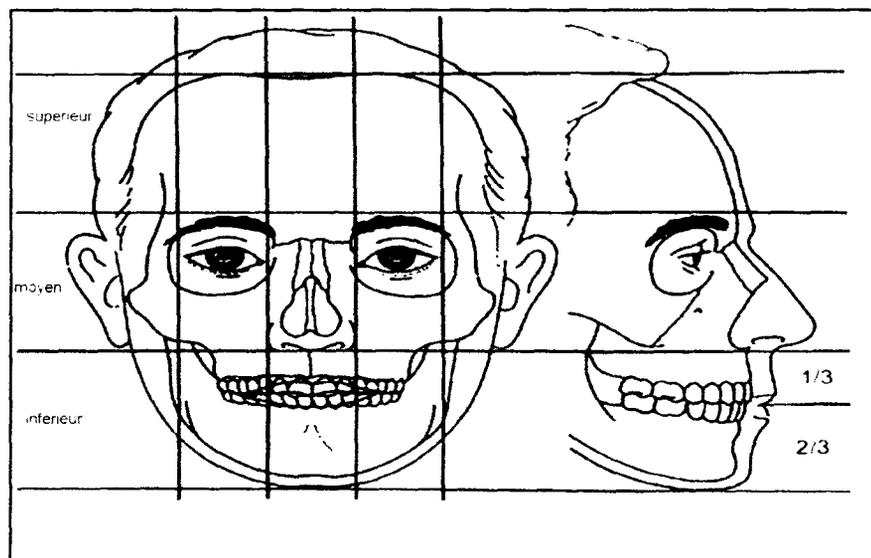


Figure 03 : Les étages de la face. [5]

## 2.3. La croissance mandibulaire et maxillaire :

Selon Delaire cité par Akinin [8] :

### 2.3.1. Croissance du maxillaire supérieur :

#### 2.3.1.1. La croissance transversale :

- La croissance suturale :

Elle est surtout dominante pendant la vie fœtale, elle est moins pendant les 3 premières années et n'intervient que plus que fort peu après 7ans. L'accroissement en largeur est dû à l'action des sutures sagittales:

- Suture inter-nasale.
- Suture maxillo-malaire.

- Suture inter-maxillaire et inter-palatine ou suture médio-palatine.

Certains de ces sutures sont pratiquement inactifs après l'âge de 5ans ; cependant la suture inter-palatine et inter-maxillaire ne sont pas synostosées avant l'âge adulte jusqu'à environ 25ans et permettent donc une action orthopédique.

- La croissance remodelante :

Elle est par contre importante après la naissance, les appositions et résorptions permettent le modelage de l'os maxillaire.

Pour la croissance remodelante en largeur, ici nous assistons à l'élargissement en arrière du palais par l'allongement divergent de l'arcade, au fur et à mesure de l'apparition des dents (molaires) et par apposition osseuse au niveau des tubérosités.

### 2.3.1.2. La croissance verticale et sagittale :

Nous étudierons ces deux dimensions simultanément en raison de leur interdépendance (*fig 04 [a.b]*).

- La croissance suturale :

Elle va avoir lieu grâce aux sutures:

- Suture temporo-malaire.
- Suture zygomato-malaire.
- Suture maxillo-malaire.
- Suture fronto-maxillaire.
- Suture ptérygo-palatine.
- Suture maxillo-palatine.

La suture maxillo-palatine, à la naissance se trouve au niveau des germes des 2<sup>ème</sup> molaires temporaires. Chez l'adulte elle se trouve au niveau de la 2<sup>ème</sup> molaire permanente.

- La croissance remodelante :

Lorsque nous parlons de la croissance verticale par remodelage, il faut inclure à la croissance du maxillaire propre, la croissance des procès alvéolaires qui est particulièrement importante (*fig 05*). Elle est le fait d'une apposition osseuse:

- Sur les trois faces, interne, inférieure et externe, dans la région postérieure.
- Sur les deux faces, interne et inférieure, dans la région antérieure.

L'importance de la croissance alvéolaire dans le sens verticale est également le fait de la descente du palais qui subit une résorption sur sa face supérieure nasale et une apposition sur la face inférieure buccale.

Dans le sens antéro-postérieur:

•La croissance alvéolaire antérieure: résorption dans la partie antérieure et apposition dans la partie inférieure et palatine.

Le recul de l'épine nasale postérieure et apposition à la face postérieure de la lame horizontale du palatin.

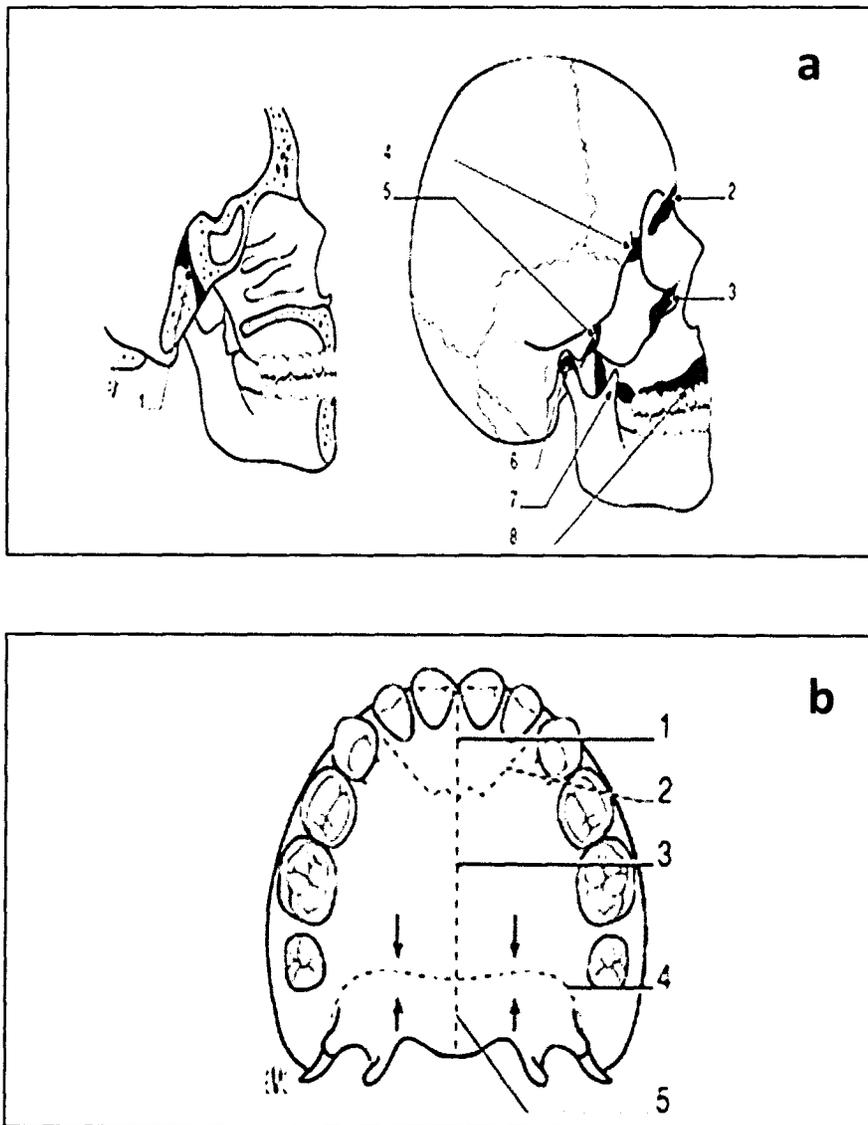


Figure 04 : <sup>[8]</sup>

a : Les sutures cranio-faciales.

b : Les différentes sutures de la voute palatine.

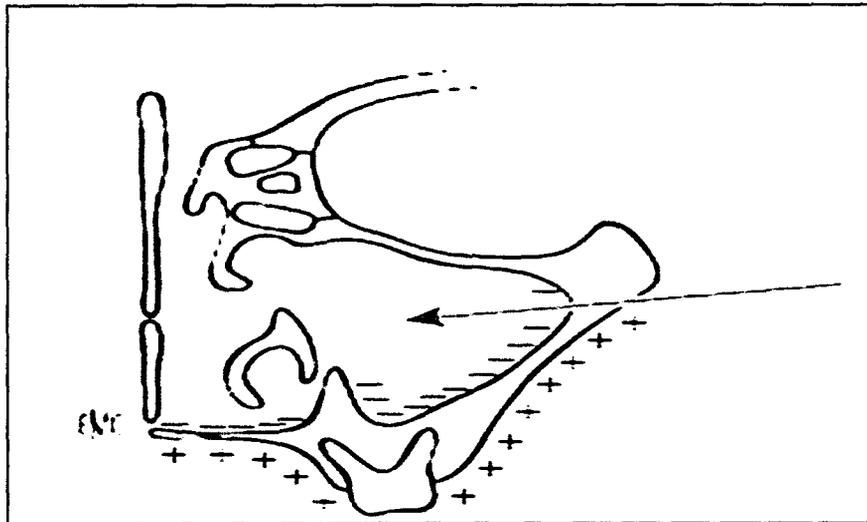


Figure 05 : Schéma de massif facial supérieur avec phénomène de remodelage. <sup>[8]</sup>

### 2.3.2. La croissance mandibulaire :

Elle se fait par trois mécanismes:

- Croissance suturale : grâce à la synchondrose symphysaire dont l'activité cesse avant la fin de la première année.
- Croissance cartilagineuse : au niveau du cartilage condylien qui permet la croissance de la branche montante par ossification enchondrale.
- Croissance remodelante : La mandibule est recouverte d'un périoste vasculaire possédant un mode membraneux de croissance osseuse (apposition- résorption).

La croissance mandibulaire se fait dans les 3 sens: transversal, vertical et sagittal.

#### 2.3.2.1. Transversale :

Elle se fait par le jeu de la synchondrose symphysaire pendant les premiers mois de la vie mais la croissance en largeur de la mandibule est en fait résultante de la divergence progressive des deux héli-mandibule. Postérieurement l'accroissement en largeur sera plus sensible en particulier au niveau des condyles.

#### 2.3.2.2. Verticale :

Elle est due à la croissance au niveau:(fig 06).

- Du condyle.
- Du bord supérieur des procès alvéolaires.
- Du bord inférieur de la mandibule.

La branche montante est très courte a la naissance ; elle s'accroît grâce à l'activité du cartilage condylien .la croissance en hauteur des branches montantes éloigne le corps de la mandibule du maxillaire .dans l'espace ainsi libéré, se développent par apposition les procès alvéolaire avec le phénomène de dentition déterminant ainsi la dimension verticale .Une apposition osseuse plus faible se produit dans la partie inférieure de la mandibule éloignant ainsi le canal dentaire de la surface de l'os.

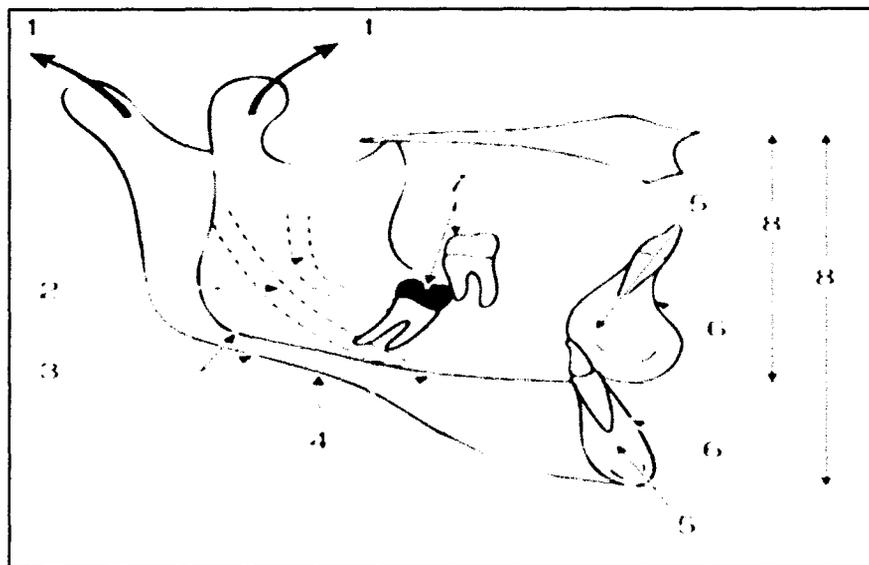


Figure 06 : Signes structuraux de Bjork suivant le type squelettique. [8]

### 2.3.2.3. Sagittale :

Elle est due à la croissance au niveau : (fig 07).

- De la symphyse mentonnière.
- La branche montante (bord postérieur).
- Du condyle.

*La branche montante* : la branche montante s'épaissit tout en subissant un déplacement vers l'arrière car il Ya :

- Résorption de son bord antérieur qui libère de la place à la mise en place des dents.
- Apposition sur son bord postérieur grâce au périoste qui l'entoure.

La branche montante s'allonge grâce à la croissance condylienne qui se fait vers le haut et en arrière pour maintenir la position relative des condyles par rapport aux cavités glénoïdes et de la mandibule par rapport au maxillaire.

*Le col du condyle* : le col du condyle subit une réduction de son diamètre par résorption de sa face interne et apposition d'os nouveau sur sa face externe.

*L'apophyse coronoïde* : l'apophyse coronoïde est à peu près inexistante à la naissance, elle s'édifie sous l'effet de la traction du muscle temporal quand se développe la fonction masticatoire. Sa croissance se fait vers le haut, vers l'arrière et vers l'intérieur par apposition sur sa face interne et résorption sur la face externe.

*Croissance de la branche horizontale* :

- L'allongement du corps mandibulaire se fait suite à la résorption du bord antérieur de la branche montante, ceci va créer de la place pour loger les molaires. Ce processus continue tardivement jusqu'à l'éruption des dents de sagesse.
- Sur la face interne de la branche horizontale, il y a apposition osseuse sauf au niveau du trigone rétro-molaire et sous la ligne mylo-hyppidienne où nous avons une résorption.
- La face externe est uniquement siège d'apposition.

*Croissance du menton* : Elle débute dans la période post-natale, sa prééminence sera le résultat d'un dépôt périosté autour de la base et du sommet du menton avec un recul des procès alvéolaires.

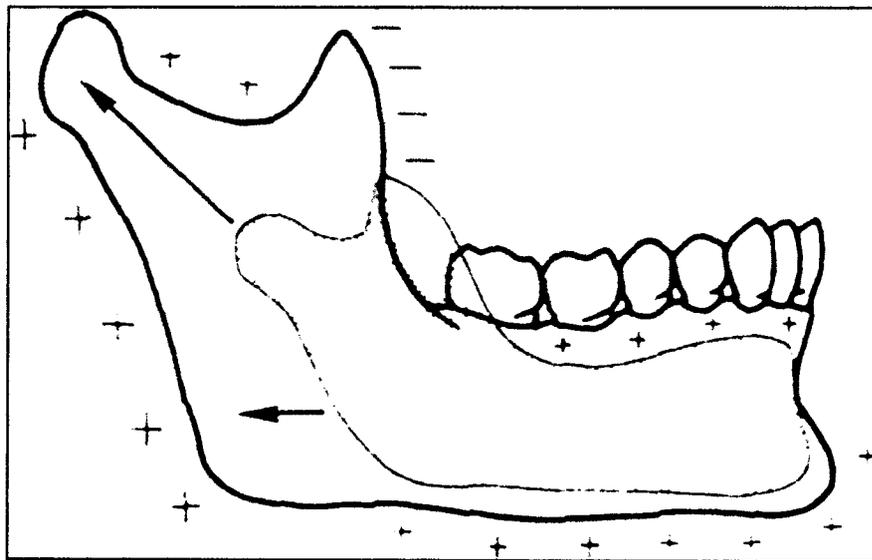


Figure 07 : phénomène de résorption/apposition. [8]

## 2.4. Anatomie de voies aériennes supérieures :

D'après Delmas <sup>[10]</sup> l'appareil respiratoire se compose anatomiquement de trois parties :

- Les voies aériennes supérieures : constituées par les fosses nasales, pharynx et le larynx et les voies aériennes basses : représentées par la trachée, les bronches.
- La cage thoracique : C'est l'enveloppe qui protège l'appareil respiratoire.
- L'intérieur du thorax : Il comprend les poumons, le cœur et les vaisseaux.

Les voies aériennes supérieures sont :

### 2.4.1. Les cavités nasales et les sinus paranasaux :

*Les fosses nasales* : représentent l'étage supérieur des voies aériennes elles s'ouvrent vers l'extérieur par les narines et vers l'intérieur (le pharynx) par les narines internes ou les « choanes ». leur architecture est rendue irrégulière par la présence des cornets ; elles communiquent par de petits orifices avec les sinus des os voisins : frontal ethmoïdal sphénoïdal et maxillaire (*fig 08*).

Les fosses nasales sont tapissées par une muqueuse pituitaire :

- la partie supérieure est tapissée d'une muqueuse olfactive renfermant les cellules de l'odorat.
- le reste est tapissé d'une muqueuse respiratoire richement vascularisée contenant des cellules à mucus qui l'humidifie ; elle contient par ailleurs des cellules à cils vibratiles et poils pour la filtration de l'air.

#### ➤ La paroi externe ou latérale :

Rendue irrégulière par la présence des Cornets au nombre de trois :

- Cornet inférieur est indépendant.
- Cornet moyen et supérieur sont d'origine ethmoïdale.

Les cornets sont de minces lamelles osseuses allongées d'avant en arrière et enroulées en spires sur le plan frontal. Chacun des cornets limite avec la partie correspondante de la paroi externe une cavité appelée méat.

- Méat inférieur: situé à l'ouverture du canal lacrymo-nasal considéré comme le méat lacrymal.
- Méat moyen: situé entre cornet moyen et inférieur c'est un véritable carrefour sinusal où s'ouvrent les sinus maxillaires frontal ethmoïdal et sphénoïdal.
- Méat supérieur: situé entre le cornet supérieur et moyen contient les orifices des cellules ethmoïdal, l'orifice du sinus sphénoïdal, et du trou sphéno-palatin.

➤ *La paroi supérieure ou la voûte :*

Divisée en 3 portions ou petits segments:

- Antérieure ou fronto-nasale : constituée par les os propres du nez et l'épine nasale frontale.
- Portion supérieure ou ethmoïdale : formée par la lame criblée de l'ethmoïde dont les cellules ont un rôle olfactif et en arrière par les processus ethmoïdaux du sphénoïde.
- Portion postérieure ou sphénoïdale : formé par la face antérieure et postérieure du sphénoïde.

➤ *La paroi inférieure ou plancher :*

Formé par la voûte palatine :

- Dans les 2/3 antérieurs, on trouve l'apophyse palatine du maxillaire.
- Dans le 1/3 postérieur, la lame horizontale de l'os palatin.

On trouve sur cette paroi la suture d'union de l'apophyse palatine du maxillaire supérieur et la lame horizontale de l'os palatin.

A quelques mm en arrière de l'extrémité antérieure de la paroi, l'orifice de l'un des canaux secondaires latéraux qui forment en se réunissant le canal palatin antérieur.

- Orifice antérieur : les deux fosses nasales s'ouvrent en avant par un orifice commun.
- Orifice postérieur : les fosses nasales s'ouvrent en arrière par un orifice distinct pour chacune d'elles : ces orifices sont appelées choanes.

➤ *Paroi interne ou cloison :*

Paroi osseuse interne est complétée en bas et en avant par le cartilage de cloison qui occupe l'angle formé par le vomer et la lame perpendiculaire de l'ethmoïde, elle est mince formée :

- En haut : la lame perpendiculaire de l'ethmoïde.
- En bas et en arrière : le vomer.
- En avant : le cartilage de la cloison.

*Les sinus paranasaux* : sont des cavités situées dans les pièces osseuses de la face ; (Ethmoïde, Sphénoïde, Maxillaire et Frontal) qui s'ouvre dans les fosses nasales. Ils permettent d'augmenter la surface de la muqueuse, allègent le poids de la face et forment une caisse de résonance aux sons produits. Enfin, l'écoulement des larmes des cavités orbitaires chemine dans les canaux lacrymo-nasaux qui s'abouchent dans les fosses nasales.

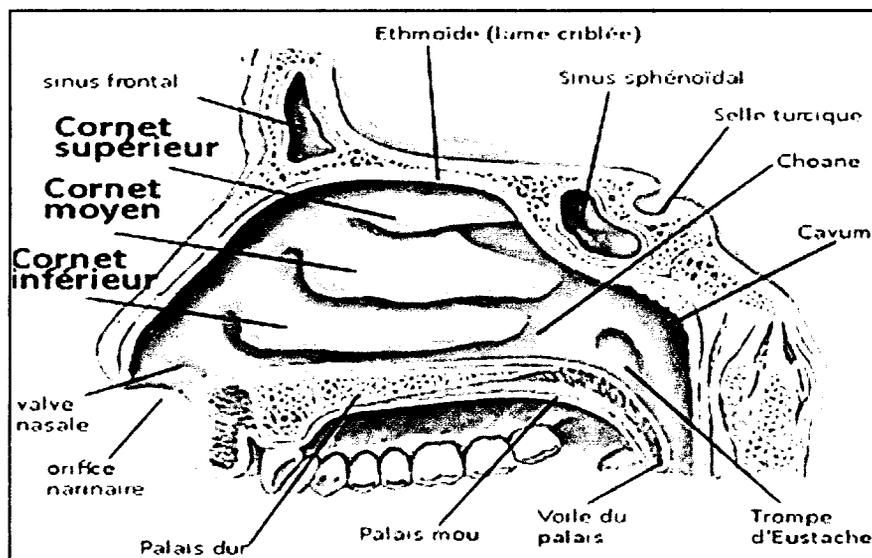


Figure 08 : la cavité nasale. [44]

#### 2.4.2. Le pharynx :

Le pharynx est un conduit musculo-membraneux qui s'étend verticalement en avant de la colonne vertébrale, en arrière des fosses nasales, de la cavité buccale et du larynx; depuis la base du crâne jusque bord inférieur de la 6<sup>ème</sup> vertèbre cervicale; il se continue en bas avec l'œsophage. C'est une sorte de vestibule qui fait communiquer d'une part la cavité buccale avec l'œsophage, d'autre part les fosses nasales avec le larynx. On lui décrit 3 étages :

##### 2.4.2.1. Le rhinopharynx :

Limité en avant par l'orifice choanal et les fosses nasales, en haut et en arrière par les amygdales pharyngiennes (végétation adénoïdes en éventail comparable aux amygdales normales mais hypertrophique soit en masse arrondie d'aspect tumoral), tissu lymphoïde abondant.

Latéralement limité par l'orifice de la trompe d'eustache communiquant avec l'oreille moyenne ; en bas et en avant le voile du palais, en arrière l'arc antérieur de l'atlas.

##### 2.4.2.2. L'oropharynx :

Comprend en avant l'isthme du gosier et la cavité buccale (l'isthme du gosier est délimité par le bord libre du voile la luette et la base de la langue) ; latéralement le pilier antérieur et postérieur du voile et l'amygdale palatine.

En bas et en avant la base de la langue et l'amygdale linguale

En arrière le corps de l'axis et la troisième vertèbre cervicale.

#### 2.4.2.3. L'hypopharynx :

Débuté au repli pharyngo-épiglotique, il répond en avant par le larynx, latéralement le sinus piriforme : gouttière large en haut effilée en bas ; en arrière la 4<sup>ème</sup> 5<sup>ème</sup> 6<sup>ème</sup> vertèbre cervicale. Il se termine au bord inférieur du cricoïde.

#### 2.4.3. Le larynx :

Le larynx est le segment initial des voies respiratoires inférieures. Il s'ouvre en haut dans la partie supérieure de l'hypopharynx et se poursuit en bas par la trachée cervicale. Il joue un rôle essentiel dans la respiration, dans la phonation et la déglutition.

Il est situé médialement dans la partie supérieure de la région infra-hyoïdienne médiane, en regard des vertèbres cervicales C4, C5 et C6.

Le larynx est constitué par une membrane élastique recouverte en dehors par des muscles fixés sur une armature cartilagineuse et en dedans par une muqueuse de type respiratoire (fig 09).

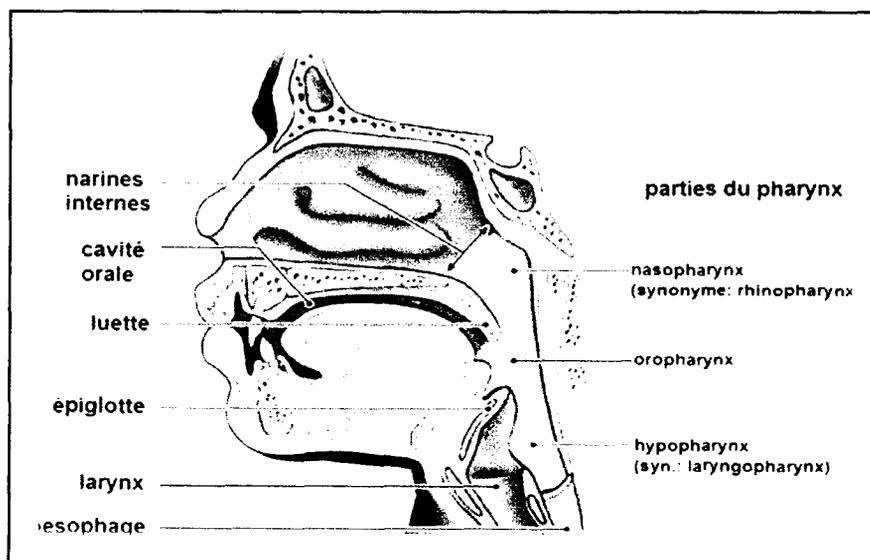


Figure 09 : Vue latérale des vois aériennes supérieures. [45]

## **2.5. Physiologie de la ventilation nasale :**

L'auvent nasal et les fosses nasales remplissent de multiples fonctions : olfactive, ventilatoire, immunitaire et morphogénétique.

### **2.5.1. Dans la fonction ventilatoire :**

La fonction ventilatoire du nez (10 000 litres d'air par jour) regroupe, elle-même, un certain nombre de fonctions et des réflexes qui participent au conditionnement de l'air inspiré : régulation des débits aériens (rhéostat), filtration, humidification (hygrostat) et réchauffement (thermostat).

#### **2.5.1.1 Régulation des débits aériens :**

D'après Doual et al<sup>[13]</sup> le flux aérien contribue à développer et à maintenir le volume des cavités aériennes supérieures.

La morphologie du vestibule qui fait suite à l'orifice narinaire, avec son alternance de surface convexe puis concave parabolique, est parfaitement conçue pour réaliser un premier freinage en douceur de l'air admis.

La fente vestibulonasale, limite postérieure du vestibule, joue le rôle d'une véritable glotte respiratoire préposée au réglage de la quantité d'air exigée à chaque instant par les besoins de l'organisme.

Puis, dans son ascension, l'air inspiré se heurte aux différents cornets, dont la forme et la disposition vont entraîner la naissance de tourbillons marginaux.

L'épicentre tourbillonnaire se situant au niveau du méat moyen, siège des orifices sinusiens, on conçoit le rôle du flux aérien dans le développement de ces cavités de la face (*fig 10*).

Une faible partie de ce courant atteint la lame criblée de l'ethmoïde où elle est utilisée pour l'olfaction.

Puis le flux aérien traverse les choanes, atteint le plafond du cavum, où il s'infléchit en une courbe à concavité inférieure pour être dirigé vers la trachée.

De toute cette architecture interne, de la résistance nasale, dépend la nature du régime d'écoulement de l'air dans les voies aériennes supérieures. Il peut être laminaire, turbulent ou mixte, suivant le parcours et suivant les moments du cycle respiratoire.

Pour un débit ventilatoire faible (< 150 ml/s), correspondant au début et à la fin de chaque inspiration et expiration, le régime est laminaire. L'air s'écoule en couches de même vitesse glissant les unes sur les autres.

Pour un débit supérieur à 1 l/s, correspondant à la majeure partie de l'inspiration et de l'expiration le régime devient turbulent, avec formation de tourbillons.

Le débit moyen de 500 ml à 1 l/s crée un régime mixte.

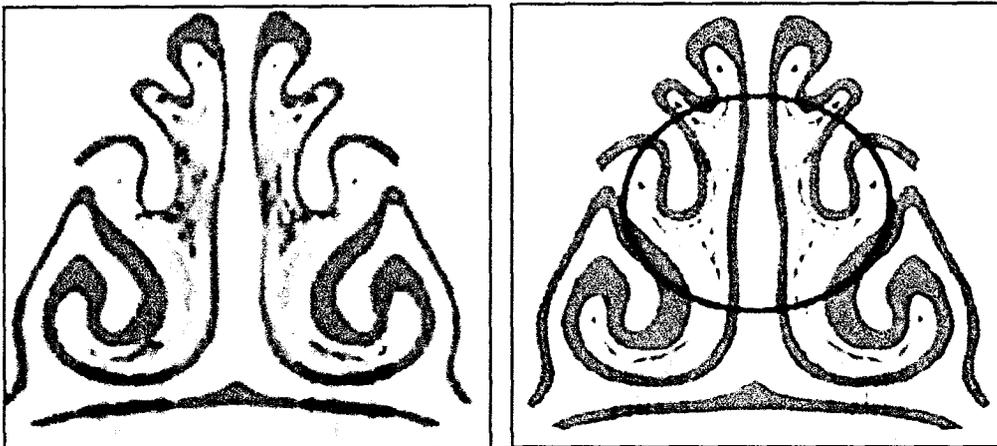


Figure 10 : Coupe frontale des fosses nasales La zone physiologique, la plus importante est l'espace des septoturbinale moyen (cercle).<sup>[12]</sup>

#### 2.5.1.2. Filtration :

Selon Robert cité par Gola et al<sup>[12]</sup> un certain nombre de grosses particules sont arrêtées au niveau du vestibule, grâce aux vibrisses. Un maximum de particules en suspension reste prisonnier du mucus tapissant toute la muqueuse où elles sont retenues grâce aux propriétés d'adhésivité du mucus. Ce dernier est disposé en deux couches, une profonde, fluide et une superficielle, visqueuse. Le mouvement muciliaire et la pente du plancher des fosses nasales et des méats permettent ensuite l'évacuation (4 à 8 mm/min) du mucus contaminé vers l'arrière, où il est dégluti.

#### 2.5.1.3. Humidification :

D'après Böjsen Möller cité par Gola et al<sup>[12]</sup> l'humidification de l'air inspiré, qui nécessite 1L d'eau environ par jour, se fait par simple contact avec la couche de mucus, composée d'eau pour 95 %, qui tapisse la muqueuse, accessoirement par les glandes nasales antérieures. La valve nasale intervient dans la fonction d'humidification par son rôle de nébulisation.

#### 2.5.1.4. Réchauffement :

Le conditionnement de l'air inspiré est assuré à 70 % dans les fosses nasales au contact des cornets turgescents. Le rétrécissement nasal entraîne un ralentissement du débit et augmente la chaleur locale qui est, normalement, de 30 à 32°C, c'est-à-dire inférieure à celle du corps. Cette fonction essentielle de la muqueuse nasale est sous la dépendance de la différenciation morphologique et fonctionnelle du réseau vasculaire (shunt artério-veineux du chorion profond). Ce mécanisme de conditionnement est ensuite complété au niveau de l'arbre trachéo-bronchique (30%). Inversement, le courant inspiratoire, en s'échauffant, produit un refroidissement du sang veineux turbinale qui contribue, à son tour, à la régulation de

la température du cerveau, comme en témoigne l'alternance de l'activité électrique du cortex, synchrones du cycle nasal. <sup>[12]</sup>

### 2.5.2. Fonction olfactive :

Selon Guerrier cité par Gola et al <sup>[12]</sup> ; le nez intervient dans la protection de l'individu et joue un rôle, variable selon l'espèce, dans le comportement social, alimentaire et sexuel.

La muqueuse olfactive est située au sommet des fosses nasales sur une surface de 2 à 3 cm<sup>2</sup> et sur la partie supérieure du septum. Les molécules odorantes, après s'être dissoutes dans le mucus qui recouvre la muqueuse, parviennent par diffusion au contact des cils qui tapissent la surface de la muqueuse olfactive. Ces cils sont au nombre de cinq à 20 par cellule sensorielle neuroréceptrice dont l'activation chimique (fixation protéique) et la production de courants ioniques déclenchent la perception de l'odeur par transmission neuronale.

En ventilation normale, du fait de l'étroitesse des fosses nasales et du développement important des cornets, moins de 10 % des molécules odorantes aspirées par les narines atteignent le neuroépithélium olfactif. Le humage est indispensable pour forcer le courant inspiratoire à balayer la fente olfactive. Inversement, l'olfaction rétronasale participe grandement à la finesse du goût (« on goûte surtout par le nez »), les choanes étant largement ouverts sur le nasopharynx et les cornets s'interposant moins entre le courant odorant et la fente olfactive.

### 2.5.3. Fonction immunitaire :

Selon Wayoff cité par Gola et al <sup>[12]</sup> ; cette dernière fonction pourtant primordiale, de l'organe nasal a été longtemps négligée. Porte d'entrée de l'appareil respiratoire, richement vascularisé et innervé, le nez constitue une interface avec l'environnement aérien, assurant la protection des muqueuses et des organes situés en aval (sinus, oreille moyenne, arbre trachéo-broncho-alvéolaire). Malgré son importance fondamentale, cette fonction ne sera qu'évoquée, car elle est très complexe et en pleine évolution.

Trois lignes de défense s'articulent pour assurer la fonction Immunitaire nasale :

- la première ligne de défense épithéliale comprend deux éléments qui se renforcent mutuellement, l'un statique, la barrière épithéliale, l'autre dynamique, le système mucociliaire.
- la deuxième ligne de défense spécifique comprend le système immunitaire annexé à la muqueuse nasale avec une production d'immunoglobulines A (IgA) sécrétoires.
- la troisième ligne de défense est caractérisée par l'inflammation non spécifique. C'est la rupture des équilibres physiologiques, cellulaires et/ou moléculaires qui conditionne le déclenchement d'une réaction inflammatoire, qu'elle soit immune ou non.

Les modèles expérimentaux ont démontré que les mécanismes de base des rhinites saisonnières et, par extension, des rhinites per-annuelles, sont des réactions allergiques de type IgE, se développant dans les fosses nasales. Le mastocyte de surface en est le véritable starter, en conduisant à la libération d'histamine et de médiateurs vasoactifs et chimiotactiques. L'intervention de médiateurs chimiques, autres que l'histamine, rend compte de l'effet, parfois incomplet, des antihistaminiques prescrits à titre symptomatique.

#### 2.5.4. Fonction morphogénétique :

Selon Gola et al<sup>[12]</sup> la morphologie faciale et la physiologie nasale sont étroitement liées. Les fonctions ventilatoires physiologiques du nez se doublent chez l'enfant d'une fonction morphogénétique mettant en jeu l'expansion volumétrique par le flux aérien. Le passage de l'air dans les fosses nasales associé à l'application de la langue sur le palais et les remparts alvéolo-dentaires est en partie responsable du développement tridimensionnel des cavités narinaires, nasosinusiennes et nasopharyngées pendant la croissance (*fig 11[a.b]*). La ventilation nasale est également indispensable à l'eutrophie de la muqueuse pituitaire et de son chorion. Cette bonne santé muqueuse est nécessaire à sa capacité d'expansion.

Tout trouble de la ventilation nasale ou toute pathologie de la muqueuse s'accompagne d'une anomalie de la croissance naso-sinusienne.

À la naissance, le nouveau-né doit présenter une ventilation exclusivement ou préférentiellement nasale jusqu'à l'âge de 2 à 5 mois. Cette ventilation nasale physiologique est assez précaire car les résistances nasales du nouveau-né sont plus élevées que celles de l'adulte. Les cornets volumineux obstruent les méats et limitent la filière ventilatoire à l'espace paramédian septoturbinale.

Une inflammation muqueuse est rapidement responsable d'une obstruction nasale sévère. Les résistances nasales décroissent progressivement avec l'augmentation de volume des cavités nasosinusiennes, pour atteindre les valeurs adultes entre 8 et 12 ans.

Pendant les premières années et plus particulièrement entre l'âge de 1 et 2 ans la face peu développée par rapport au crâne, grandit très rapidement. Cette notion est absolument fondamentale.

La face est de ce fait très sensible à la moindre gêne ventilatoire nasale ; lorsque l'obstruction nasale s'installe plus tard, vers 5-6 ans, les déformations sont moins importantes. Un simple retard de croissance de l'étage moyen de la face peut devenir un véritable déficit si la ventilation orale concomitante perdure avec ses conséquences propres sur la morphogenèse de l'étage inférieur de la face. Les conséquences morphogénétiques varient selon que l'obstruction est uni- ou bilatérale, symétrique ou asymétrique, partielle ou totale, précoce ou tardive, temporaire ou permanente. La perte de la force expansive du flux aérien nasal limite le développement des structures ostéo-membraneuses de l'étage moyen de la face. L'hypoplasie nasosinusienne retentit sur le complexe palatodentaire et par différents

mécanismes (engrènement occlusal, ventilation orale, postures linguale, mandibulaire et craniorachidienne), sur l'étage inférieur mandibulaire de la face.

Talmant cité par Leqlercq <sup>[1]</sup> conclut que L'adulte porte la marque indélébile de l'insuffisance nasale de l'enfance.

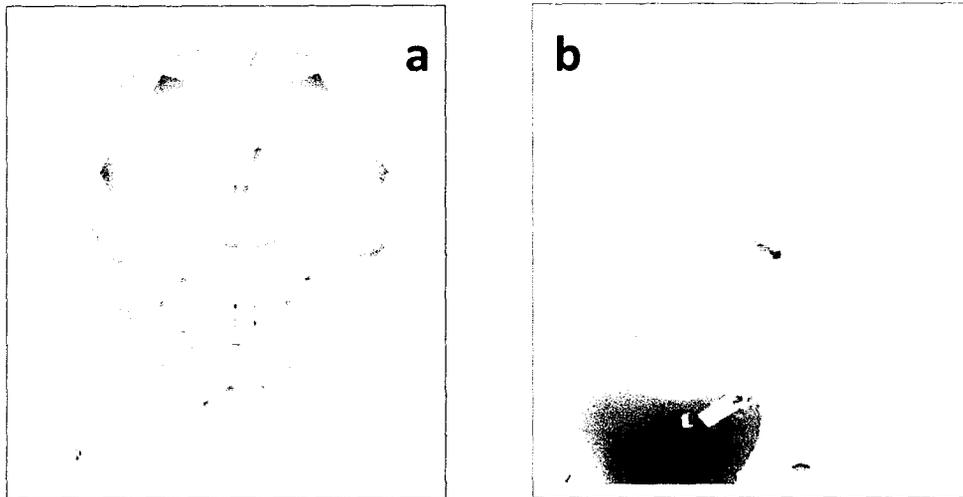


Figure 11 : <sup>[12]</sup>

a. Croissance de la face. Rôle expansif et eutrophique de la ventilation nasale lorsqu'elle est associée à une bonne fonction linguale, aspect schématique en coupe frontale.

b. Formation du sinus maxillaire, coupe frontale des fosses nasales et des sinus.

### 3. Étiopathogénies de l'obstruction nasale :

L'obstruction nasale passe souvent inaperçue du fait qu'elle survient précocement dans les premières années de la vie et que la gêne ressentie est souvent transitoire. Ce sont les conséquences morphogénétiques qui permettent de faire le diagnostic rétrospectif d'insuffisance ventilatoire nasale.

Les étiologies dysmorphiques doivent être distinguées des étiologies dysfonctionnelles. Les deux sont souvent associées. <sup>[15]</sup>

#### 3.1. Étiologies dysmorphiques de l'obstruction nasale :

##### 3.1.1. Auvent narinaire:

Chez le nourrisson et le petit enfant, le nez est court, large et concave. L'orifice narinaire est arrondi, presque circulaire. Largement ouvert, il est animé de battements incessants pendant les mouvements respiratoires.

Les causes de l'obstruction se résument en :

- *Sténose narinaire* : retrouvé chez le nouveau-né prématuré du a l'intubation endo-nasale ; également dans les séquelles de fentes labio-alvéolo-palatine (fig 12).



Figure 12: Sténose narinaire droite et gauche. [29]

- *Collapsus narinaire* : peut-être :

- Statique : petit nez pincé.
- Dynamique : accollement des ailles de nez à l'inspiration ; il peut être uni ou bilatéral associé généralement au collapsus de la valve nasale (fig 13).

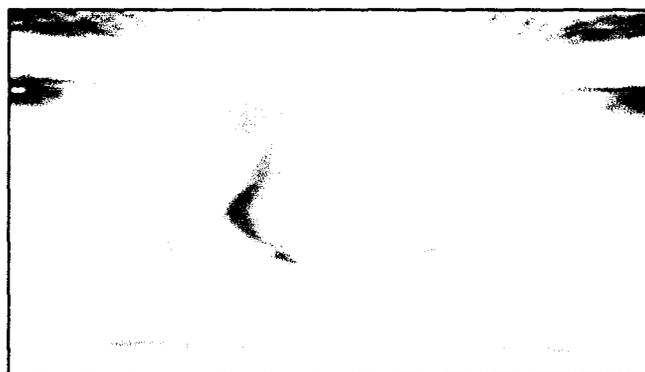


Figure 13 : Collapsus narinaire. [39]

### 3.1.2. Auvent nasal :

- *Collapsus valvaire* : anatomiquement la valve appartient au nez fixe (auvent nasal) physiologiquement au nez mobile (auvent narinaire) lorsque son architecture permet un bon passage du flux aérien il en découle une expansion du maxillaire qui augmente le calibre de la valve et des fosses nasales, inversement tout collapsus valvaire produira l'effet inverse.
- *Déviations et lyse septale antérieure* : les déviations septales (fig 14) se produisent chez le nourrisson au moment de l'accouchement par compression, ou au cours de la petite enfance où les traumatismes nasaux sont fréquents et passent souvent inaperçus du fait de la petitesse du nez et des œdèmes post-traumatiques ; la déviation septale obstrue une fosse nasale et conduit à l'installation d'une ventilation orale. La lyse septale (fig 15) réalise le remplacement du cartilage par un tissu fibreux. Lyse et déviation septale antérieurs réalisent un manque de soutien de la pointe du nez qui devient molle et a fonctionnelle.



Figure 14 : Déviation septale. [39]



Figure 15 : Lyse septale. [39]

**c). Fosses nasales :**

Les causes d'obstruction nasale peuvent siéger au niveau de l'orifice piriforme (sténose), des fosses nasales proprement dites (anomalies septoturbinales, fosses nasales étroites) et enfin des choanes (imperforation, sténose). L'obstruction nasale peut être due également à un corps étranger négligé.

- *Sténose congénitale de l'orifice piriforme* : la sténose congénitale de l'orifice piriforme est rarissime. Elle est due à un épaissement osseux bilatéral développé aux dépens des bords latéraux de l'orifice piriforme (prémaxillaire). Les formes sévères se traduisent par une symptomatologie de détresse respiratoire néonatale qui évoque l'imperforation choanale bilatérale : épisodes d'apnée et de cyanose cyclique qui cèdent aux cris. L'examen clinique montre de petites narines et au fond du vestibule narinaire, un rétrécissement d'origine osseuse qui limite la filière respiratoire à une fente de 1 à 2 mm, interdisant tout sondage ou geste endoscopique. L'examen tomодensitométrique en coupes axiales confirme le diagnostic de sténose osseuse antérieure en éliminant toute autre anomalie des fosses nasales, choanales en particulier.
- *Anomalies septoturbinales et fosses nasales étroites* : Les anomalies septales (déviation en regard de la valve, déviation haute ethmoïdale) sont des causes sous estimées. de même l'hypertrophie des cornets inférieurs et moyens retrouvés en dehors ou en cas de rhinopathies, cette hypertrophie réalise une pneumatisation des cornets.

En l'absence de traitement les fosses nasales deviennent étroites et les espaces septentrionaux sont quasi inexistantes et où les cornets seront alors allongés et aplatis par défaut d'enroulement.

L'étroitesse nasale excessive est due à l'absence de stimulation de la suture medio palatine par défaut de ventilation nasale et d'expansion alvéolo dentaire par position basse de la langue.

Ce tableau clinique est aussi bien retrouvé chez les rhinopathes que dans le cas de déformation nasale et septoturbinales (exp: cranio-facio-sténose).

- *Imperforation choanale souvent unilatérale* : se manifestent par une dysperméabilité nasale et une rhinorrhée-mucco-purulente uni latérale.

Hoffmann et al cité par Gola <sup>[15]</sup> y ont constaté un certains nombres de modifications maxillo- faciales :

- Retentissement de la fosse nasale du côté atresique, déviation du septum nasale du même côté et médialisation de la cloison intersinusal responsable d'un agrandissement du sinus maxillaire homolatérale.
- Endomaxillie et rétromaxillie par défaut de ventilation nasale, pouvant induire une asymétrie mandibulaire, voir cranio faciale.
- Excès vertical antérieur par ventilation nasale associée.

### 3.2. Étiologies dysfonctionnelles de l'obstruction nasale :

- *Rhinites et rhinopathies* : peuvent être classées en rhinites infectieuses, inflammatoires qui traduisent un syndrome d'hyper activité vasomotrice nasale (rhinites allergiques et idiopathiques).
- *Polypose nasosinusienne et polypes* : c'est une dégénérescence œdémateuse bénigne de la muqueuse nasosinusienne ; consécutive à une inflammation chronique (fig 16).

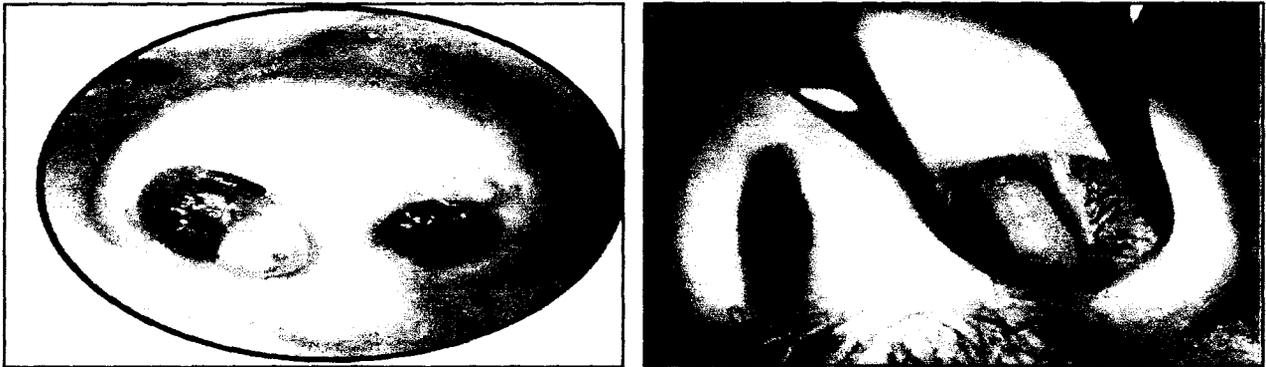


Figure 16 : Polypose nasosinusien et polype. <sup>[39]</sup>

- *Les tumeurs des fosses nasales* : exceptionnelles (fibrome, chondrome) constituent un obstacle à la ventilation nasale.
- *L'incompétence musculaire narinaire* : l'atonie musculaire peut être constitutionnelle mais le plus souvent du a une utilisation incorrecte du nez.

### 3.3. Cause rétro nasale d'obstruction :

- **Au niveau du pharynx:**

Essentiellement dus aux tumeurs du cavum, imperforation choanale unilatérales, et hypertrophie du tissu lymphoïde et à une diminution de la lumière pharyngée.

Richetts cité par Gola <sup>[17]</sup> attache une importance à l'espace occupé par les végétations dans le nasopharynx ; il est évident que des végétations logées dans un nasopharynx volumineux ne provoqueront pas des troubles de sa perméabilité ; dans un cavum réduit elles constitueront un obstacle source d'une ventilation orale.

Les végétations adénoïdes ont chez l'enfant une épaisseur de 4cm qui croit jusqu'à l'âge de 3ans pour atteindre un maximum entre 10 et 14 ans <sup>[11]</sup> (fig 17).



Figure 17 : Hypertrophie des végétations adénoïdes. [39]

➤ **Le voile du palais :**

Au repos il épouse la convexité de la langue relisant un verrouillage de l'isthme oro-pharyngé ce dernier peut-être empêché par un voile du palais trop court ou amygdales hypertrophiques qui le repoussent en haut<sup>[11]</sup> (fig 18).



Figure 18 : Hypertrophie des amygdales. [28]

➤ **Au niveau de la langue :**

- Macroglossie : béance = fuite de l'air (fig 19).
- Frein court ou hypotonique: position basse<sup>[11]</sup> (fig 20).



Figure 19 : Macroglossie. [28]



Figure 20 : Frein court. [28]

➤ **Au niveau des lèvres :**

L'innocclusion labiale : l'incompétence labiale due à une lèvre courte ou hypotonique<sup>[11]</sup> (fig 21).



Figure 21 : innocclusion labiale. <sup>[41]</sup>

**3.4. Les parafonctions :**

- L'interposition labiale.
- Succion du pouce ou d'un corps étranger : pour Langel cité par Leloup<sup>[18]</sup>, La succion du pouce favoriserait une posture linguale antériorisée, une attitude bouche ouverte donc une ventilation buccale<sup>[14-18]</sup> (fig 22).



Figure 22 : Succion du pouce. <sup>[29]</sup>

### 3.5. Allaitement et ventilation buccale :

L'allaitement artificiel demeure une exception, avec le début de l'industrialisation et le développement du travail des femmes, il prend peu à peu de l'importance.

D'après Raymond <sup>[19]</sup> « *Aujourd'hui, l'allaitement au biberon est plus fréquent que l'allaitement au sein, même si, depuis les années 70, dans les pays riches, on note un regain d'intérêt pour ce dernier* ».

Au biberon, l'enfant ne contrôle ni l'écoulement du lait (qui dépend de la pesanteur et le trou de tétine), ni l'entrée d'air dans le biberon. Pour éviter les fausses routes, il doit s'adapter en mettant en place un schéma de tétée caractérisé par une posture linguale et mandibulaire moins protrusive.

Selon Limme <sup>[20]</sup> c'est une fonction beaucoup moins active que la tétée au sein comme le prétend.

Pour Amoric <sup>[21]</sup> La propulsion du couple langue-mandibule est plus faible. Les muscles sont peu sollicités : le lait s'obtient sans effort, donc, la tétée est réduite ; Donc l'enfant a un risque de développer une ventilation buccale.

### 4. Conséquences de la ventilation buccale :

Dans une étude sur 25 patients présentant des troubles de la ventilation, Devineau cité par Millet- Deballon <sup>[22]</sup> a note une grande diversité des signes morphologiques faciaux et de dysmorphoses. Il conclut que tout sujet présentant une dysmorphose est susceptible d'avoir des problèmes de ventilation, donc il faut toujours rechercher une éventuelle pathologie ventilatoire.

Selon Brulin cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup>, il existe un polymorphisme des répercussions squelettiques maxillo-faciales et alvéolo-dentaires.

Pour Talmant et coll cité par Millet- Deballon<sup>[22]</sup>, lorsqu'un trouble de la perméabilité nasale ne peut être compensé que par le relais partiel ou total de la ventilation orale, l'adaptation comportementale se manifeste par un ajustement postural (céphalique, mandibulaire, vélaire et linguale) étirant verticalement l'enveloppe faciale.

Pour Limme cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup> une bouche entr'ouverte constitue la voie de secours obligée. Elle entraîne une série d'adaptation qui modifie la direction normale de la croissance et par voie de conséquence engendre des altérations morphologiques squelettiques et occlusales.

#### **4.1. Adaptation comportementale (bouche entr'ouverte) :**

Lorsque la fonction respiratoire nasale perturbée, l'enfant va être obligé de choisir une autre filière aérienne : la filière buccale. C'est une solution de confort provisoire ou permanente en fonction de la cause. Dans tout les cas, elle exige le maintien de la bouche entr'ouverte. Pour tout enfant respirateur buccal, cette attitude est donc caractéristique. En revanche, elle ne doit pas être considérée comme un signe significatif de la présence d'une ventilation orale habituelle.

Pour Limme cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup>, cette situation fonctionnellement anormale, constituant donc une adaptation obligée à la déviation du courant ventilatoire par l'étage buccal, va entraîner un cortège d'adaptations posturales.

Nous décrivons ces différentes adaptations posturales liées à une obstruction rhino-pharyngée ; Selon Talmant cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup> elles « présentent » sur la morphogénèse du reste de la face. Alors, à travers cette description, à chacun de comprendre l'importance de la ventilation nasale exclusive au repos.

#### **4.2. Modification posturale :**

Pour Talmant cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup> les attitudes posturales, pourtant aussi appelées « position du repos », sont des états dynamiques en équilibre, maintenus par une activité musculaire mais en permanence entretenue et contrôlée.

La posture participe au contrôle de la perméabilité des divers segments des voies aérières supérieures, elle est directement liée à la mécanique ventilatoire : le gaz est un fluide compressible et le conduit à des parois élastiques. Réciproquement, le mode de ventilation contribue pour une grande part à déterminer l'activité posturale habituelle de tous les muscles de l'extrémité céphalique, il marque de son empreinte toutes les autres activités musculaires qui s'y exercent.

##### **4.2.1. La posture mandibulaire :**

L'attitude de bouche entr'ouverte nécessite l'acquisition d'une nouvelle attitude posturale de la mandibule : apparition d'une nouvelle position de repos, en rotation postérieure. C'est l'illustration d'un nouvel équilibre tonique entre les muscles élévateurs et abaisseurs. Selon Soulet cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup>, cela entraîne une croissance augmentée de l'étage inférieur de la face et une ouverture de l'angle goniale.

Enfin, l'extension cranio-cervicale en éloignant l'os hyoïde de la mandibule va accroître la tension des muscles mylo-hyoïdiens entraînant un abaissement de la mandibule.<sup>[22-23]</sup>

#### 4.2.2. La posture crano-cervicale :

Il s'agit d'une extention posturale de la tête sur le cou. Linder-aronson cité par Limme<sup>[24]</sup> a mise en évidence que en moyenne chez les respirateurs buccaux avec obstruction nasale , la posture céphalique est un peu plus en éxtention que chez des sujets témoins.

En effet, la position que prend le crâne sur la colonne vertébrale permet de modifier la lumière pharyngée. Quand le crâne est basculé en avant, la mandibule tend à rétrécir cette lumière, au contraire elle tendra à l'agrandir lors de la bascule de la tête en arrière (*fig 23*).

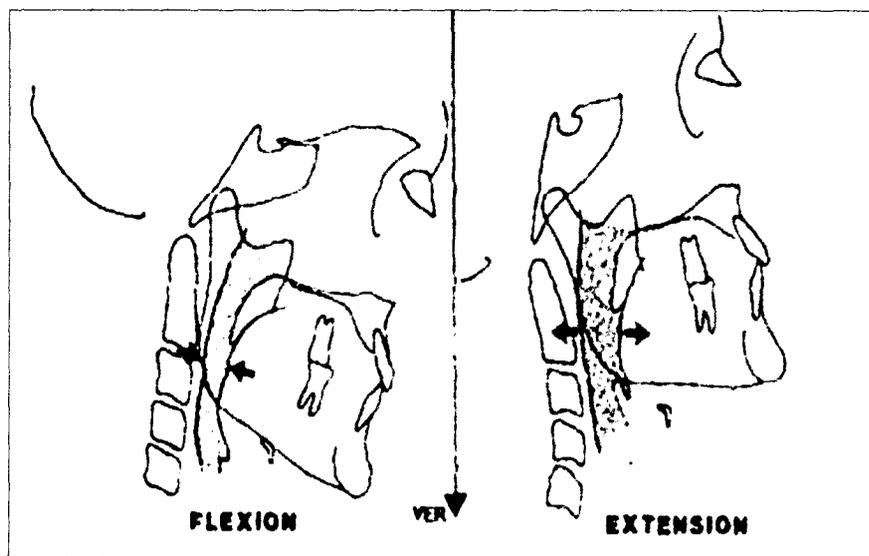


Figure 23 : Variation du pharynx en fonction de la posture crano cervicale. <sup>[23]</sup>

Ainsi, chez le "respirateur buccal", la posture crano-cervicale se modifie dans le sens d'une hyper extension cervicale avec position avancée de la tête pour dégager le pharynx de l'obstruction basilinguale et permettre à l'air inspiré par la bouche de passer (*fig 24*).

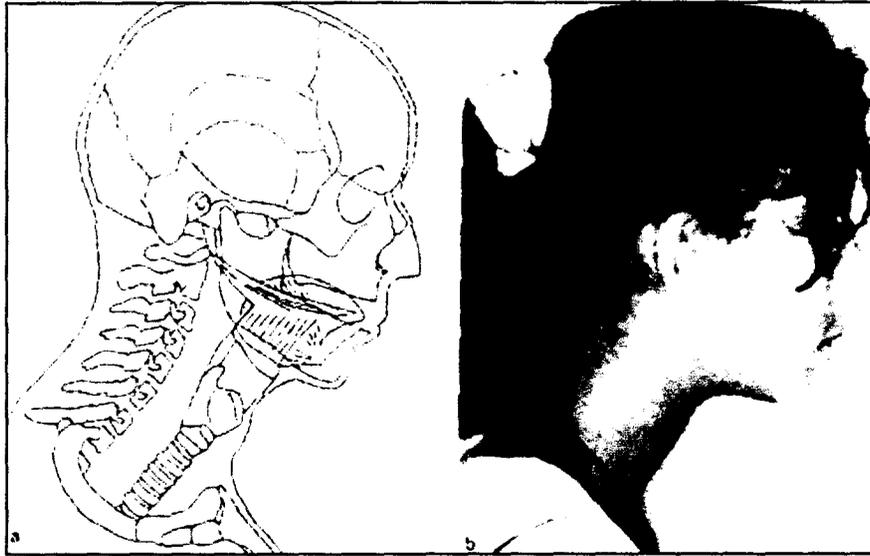


Figure 24: Hyper extension cranio-rachidienne et avancée de la tête lors de la ventilation buccale.<sup>[23]</sup>

#### 4.2.3. La posture rachidienne :

Romette<sup>[25]</sup> décrit :chez les sujets hypotoniques des troubles de statique céphalo-vertébrale (fig 25-26) :

- l'enfant parait vouté.
- les épaules sont rentrées.
- le thorax est creux
- des déformation de la colonne vertébrale sont fréquente : {cyphose(fig 01),scoliose(fig 02),lordose(fig 03) }.



Figure 25 : (1)cyphose



(2)scoliose



(3) lordose<sup>[46]</sup>

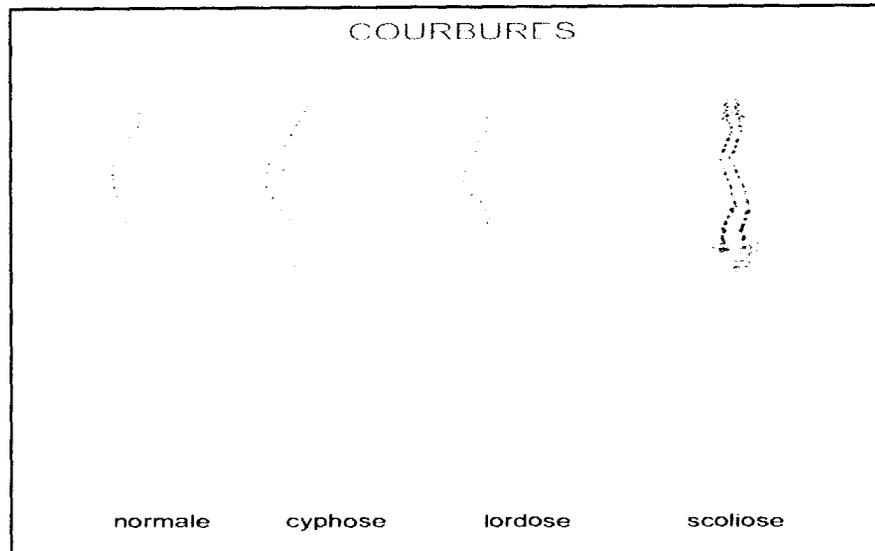


Figure 26 : Les troubles de statique céphalo-vetébrale. [46]

#### 4.2.4. La posture vélaire :

Selon Talmant cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup> placé au carrefour des voies nasales et orale, le voile a un rôle ventilatoire essentiel. Il participe spécifiquement à la morphogénèse transversale de la face. Normalement il repose sur la base de la langue, en cas de ventilation orale il se trouve à distance.

#### 4.2.5. La posture linguale :

La posture linguale répond à la loi de survie : dégager les voies aériennes. Pour Romette<sup>[25]</sup> la langue adapte individuellement et inconsciemment, sa posture aux nouvelles conditions, qui sont ici celle de respirateur buccal. Elle sera le plus souvent : basse propulsive, en rétroposition, ou encore interposée entre les arcades dentaires antérieurement, latéralement ou totalement. Pour Limme cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup>, la langue est, dans de nombreux cas, en position basse et dynamique et entreprenante (fig 27).

La langue représente, avec l'os hyoïde, l'ancrage supérieur de l'arcade respiratoire. Sa posture est donc soumise aux contraintes ventilatoires, et est indissociable de l'équilibre céphalique. Une telle adaptation posturale linguale est réversible dès le recouvrement d'une « ventilation nasale normale », la langue retrouve son contact postural contre la voûte palatine.

Cependant, cette mauvaise posture déteint sur le comportement pratiques de la langue. Parallèlement, il y a modification de la déglutition et de la phonation. Deffez<sup>[12]</sup> parle de « boucle de rétroaction » aggravante : l'enfant aura de plus en plus de mal à se servir de sa filière nasale. Et, en corollaire, cette adaptation posturale peut provoquer des déviations dans la morphogénèse maxillo-mandibulaire.



Figure 27 :position basse de la langue. [29]

#### 4.2.6. Postures et enveloppe faciale :

Selon Limme cité par Millet-Deballon<sup>[22]</sup> les traits caractéristique, autour du nez, de l'adénoïdien illustrent la réelle adaptation posturale de son enveloppe faciale liée à l'obstruction nasale : l'adaptation des postures labio-narinaire et labio-mentonnaire. l'étude de cette posture en relation avec la ventilation nasale suppose une approche préalable du comportement mécanique de l'enveloppe faciale.

Les modifications posturales, accompagnant l'extrémité céphalique, provoquent un étirement vertical de cette enveloppe faciale entraînant, de par son élasticité, sa rétraction en direction centripète dans sa partie moyenne. Ce qui explique, en partie, la réduction des dimensions transversales souvent observée chez ces sujets et décrite plus loin.

Enfin, toutes ces attitudes posturales induisent de réels remodelages adaptatifs ; ces phénomènes sont lents et progressifs mais agissant parfois pendant des années, des modifications du schéma normal de la croissance faciale peuvent en découler. Soulet<sup>[26]</sup> conclut : « c'est une série de réactions en chaîne qui s'installe perturbant la morphogénèse ».

#### 4.3. Répercussion sur les fonctions oro-faciales :

Lors de la ventilation buccale, une "spirale vicieuse dysmorpho-fonctionnelle" s'établit qui altère progressivement l'ensemble des postures, des fonctions et toutes les structures faciales, aboutissant à un "complexe dysmorpho-fonctionnel de plus en plus sévère". Pour Delaire cité par Bertiau<sup>[23]</sup>, "toutes les fonctions de l'extrémité céphaliques peuvent être altérées».

##### 4.3.1. La déglutition :

Chez l'enfant en bas âge, la déglutition est de type primaire (mandibule stabilisée par les lèvres et les joues, langue interposée entre les arcades dentaires), entre 3 et 6 ans elle doit disparaître au fur et à mesure de la mise en place de la denture temporaire et laisser la place à l'installation de la déglutition de type

secondaire (mandibule stabilisée par les dents au contact, appui de la pointe de la langue sur le palais antérieur).

Les troubles de la posture décrits ci-dessus entraînent un mauvais comportement lingual et labial qui ne pourra être corrigé qu'en restaurant la respiration nasale. Selon Delaire cité par Gola<sup>[17]</sup> : "en pratique, il n'est pas exagéré de dire que la plupart des déglutitions primaires (en particulier celles qui ne s'améliorent pas spontanément ou avec une rééducation orthophonique) sont dues à une mauvaise ventilation nasale" (fig 28).

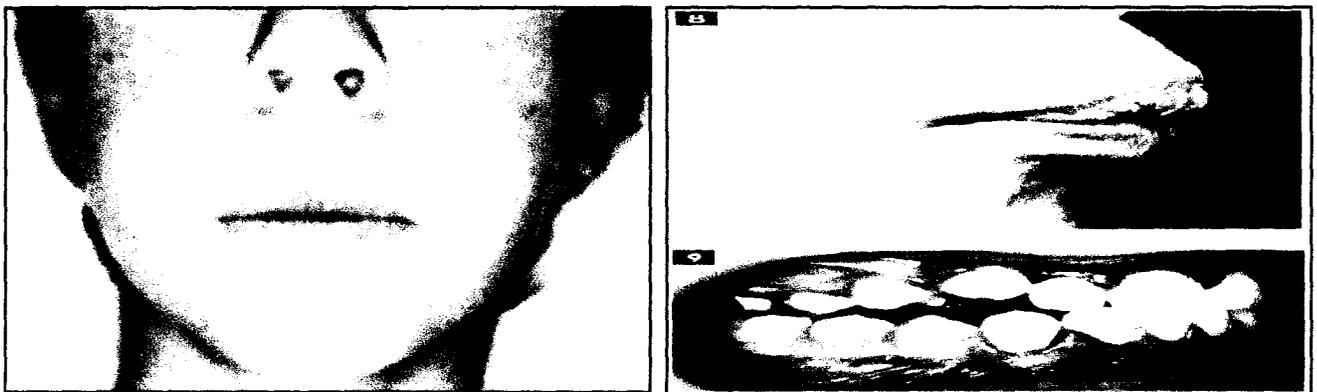


Figure 28 : respirateur buccal pendant la déglutition. [29]

#### 4.3.2. La mastication :

Lors de la mastication normale, l'enfant respire par le nez, ferme bien ses lèvres, produit de la salive, triture et écrase ses aliments alternativement d'un côté puis de l'autre avec sa langue et ses dents.

Chez le respirateur buccal, le bol alimentaire va être préférentiellement trituré par la langue, ce qui favorise l'hypertrophie linguale. Il est soit conservé longtemps en bouche soit très rapidement avalé. L'ensemble des fonctions manducatrices (préhension des aliments, insalivation, mastication et déglutition) sont de type primaire chez le respirateur buccal [23].

#### 4.3.3. La phonation :

Lors de la phonation, les fosses nasales, les sinus et le nasopharynx jouent le rôle de résonateur. Chez le respirateur buccal, il peut y avoir une modification du timbre de la voix lors de l'émission des consonnes et des diphtongues dites "nasales": M et N sont prononcées B et D, ON et AN sont déformés. Dans les formes mineures, c'est la voix chantée qui est perturbée (nécessité de recourir à des inspirations brèves et répétées). Ici aussi, ce sont les troubles de la posture linguale qui modifient la phonation [23].

#### 4.4. Altérations morphologiques squelettiques ; alvéolo-dentaires :

Limme<sup>[24]</sup> parle d'un : « patron commun d'altérations morphologiques » associées à la ventilation nasale.

##### 4.4.1. Au niveau basal et alvéolaire :

➤ Dans le sens vertical :

L'excès vertical antérieur est souvent la traduction d'une ventilation buccale ; cette face longue peut être isolée avec occlusion de classe I ou associées à des malocclusions de classe II ou classe III d'Angle.

La mandibule peut basculer vers l'arrière sous l'effet de l'ouverture buccale permanente, effectuer une croissance de type postérieure de Bjork (*fig 29*), dirigeant la face vers un syndrome d'excès vertical antérieur (*fig 30*).

Un allongement des procès alvéolaires compense le modèle de rotation postérieure de la mandibule. Dans d'autre cas, la langue s'interpose entre les arcades, antérieurement ou latéralement, réalisant alors une béance plus ou moins étendue (*fig 31*).



Figure 29 : croissance de type postérieure de Bjork chez un respirateur buccal.<sup>[43]</sup>



Figure 30 : Syndrome de Face Longue. <sup>[47]</sup>



Figure 31 : bénance causée par l'interposition linguale. <sup>[48]</sup>

➤ **Dans le sens transversal :**

Selon Romette<sup>[25]</sup> Le sous-développement transversal peut être expliqué par deux mécanismes :

➤ *Une accentuation des forces centripètes :*

- Contraction de l'anneau orbiculo-buccinateur-pharyngien.
- Tension musculo-aponévrotiques.
- La contraction permanente du voile de palais.

D'après Talmant cité par Millet-Deballon [22] le voile participe directement à la morphogénèse transversale de la face. En présence de ce trouble, le voile est toujours en semi-contraction pour permettre le passage de l'air, ce qui provoque une tension permanente sur le secteur palatin et qui aura pour conséquence un défaut de développement transversal du maxillaire.

➤ *Un défaut des forces centrifuges :*

• Une mauvaise sollicitation des fosses nasales et des sinus.

Brulin cité par Millet-Deballon [22] décrit ; Après un non-fonctionnement de l'étage nasal, la muqueuse nasale est inflammatoire et progressivement ne sera plus capable de remplir ces fonctions physiologiques. L'habitude de respiration buccale s'installera. Au niveau des sinus maxillaires, toute inflammation de la muqueuse empêchera leur pneumatisation, entraînant leur hypodéveloppement et une hypotrophie de l'arcade maxillaire surtout transversalement ; alors pour Limme<sup>24</sup> celle-ci doit correspondre à l'effacement des pommettes.

• L'absence de sollicitation de la langue :

La réduction voire la disparition des appuis linguaux au palais est décrite. Elle ne joue plus son rôle d'inducteur sur la suture palatine, cette endognathie maxillaire se manifeste au niveau de l'étage dentaire par un palais étroit et parfois qualifié d'ogival, tant son étroitesse est marquée par rapport à sa profondeur verticale. On parle aussi de maxillaire en V (Linder-aronson cité par Romette [25]) (fig 32).

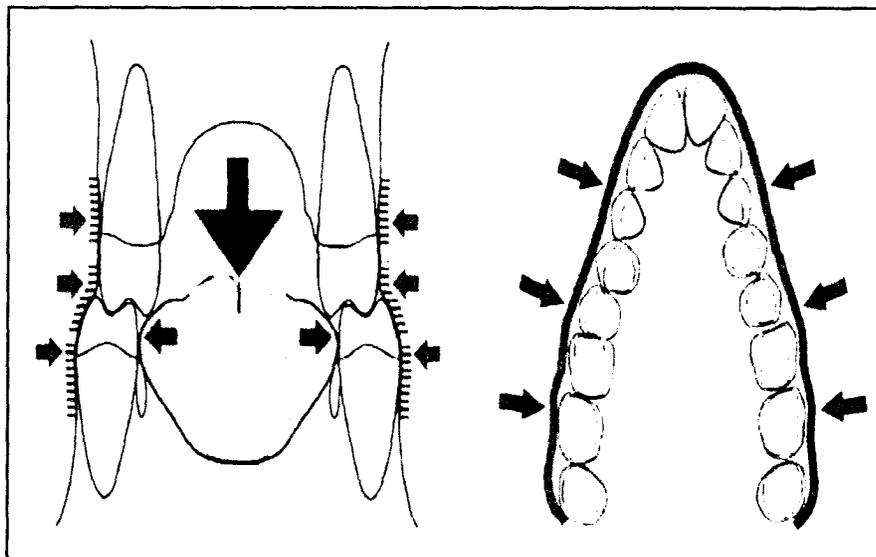


Figure 32 : position basse de la langue. Insuffisance de développement transversale de maxillaire. [49]

Au niveau alvéolaire, Brulin cité par Millet-Deballon <sup>[22]</sup> décrit que l'endognathie maxillaire correspond une endo-alvéolie supérieure.

L'étroitesse du maxillaire supérieur perturbe l'engrènement inter-arcade, la mandibule recherche alors une position de confort (de concordance).

En position instable de bout à bout elle part en latéro-déviations qui par sollicitation répétée peut s'organiser en latérogathie et réaliser un syndrome d'asymétrie mandibulaire et faciale ainsi qu'un articulé croisé unilatéral consacré (fig 33).

Le déficit transversal maxillaire entraîne souvent un verrouillage mandibulaire se caractérisant, au niveau de cette arcade par un déficit transversal basal ou alvéolaire et une constriction de la denture.



Figure 33 : Syndrome d'asymétrie mandibulaire et faciale ainsi qu'un articulé croisé unilatéral. <sup>[50]</sup>

➤ **Dans le sens sagittal :**

Les trois classes d'occlusion (I, II et III) peuvent être associées à une obstruction nasale.

➤ *La classe I d'Angle, molaire et non canine* : est fréquente chez le « respirateur buccal » qui affecte alors un faciès birétrusif par rétroalvéolie incisive supérieure et inférieure.

➤ *La classe II d'Angle* : (fig 34) selon Caillard-Konigsberg cité par Lacout <sup>[36]</sup> est la malocclusion la plus fréquente {74%} chez les respirateurs buccaux ; elle intervient par :

•L'adaptation céphalique en extension qui favorise l'ouverture de l'angle de la base du crâne et la rotation postérieure de la mandibule.

- La position basse de la langue et la réduction des sollicitations ventilatoires au niveau de l'étage nasal peut induire un hypodéveloppement transversal du maxillaire qui secondairement limite la croissance antéropostérieure de la mandibule.
- L'innocclusion labiale entraîne souvent une proalvéolie supérieure, voire une biproalvéolie.

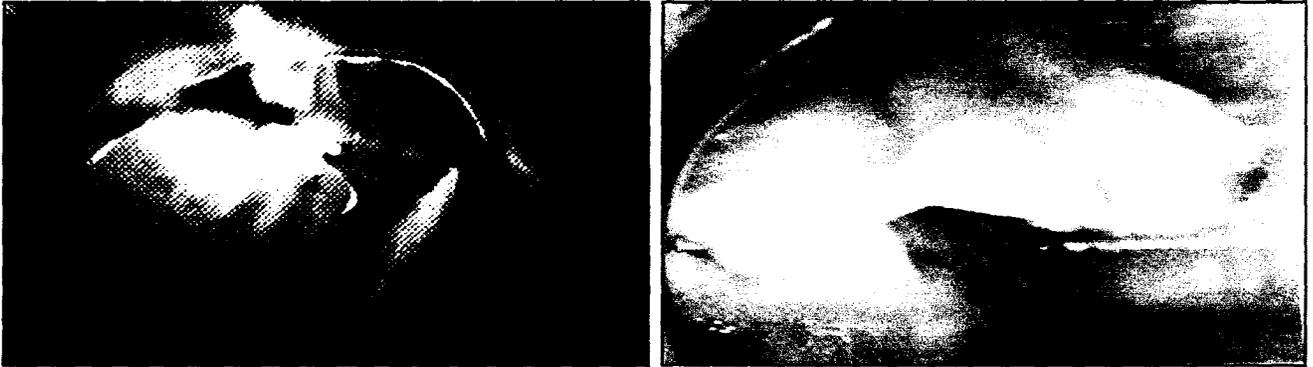


Figure 34 : Anomalie de classe II avec une langue plate et rétracté. [29]

➤ *La classe III d'Angle* : (fig 35) reconnaît plusieurs mécanismes :

- De la même manière que dans la direction transversale, sur la partie postérieure du prémaxillaire la pointe de la langue n'exerce plus de pressions. La croissance suturale ne sera plus sollicitée, on pourrait avoir donc une rétro-maxillie (hypomaxillie) ou une hypoprémaxillie, souvent responsable d'une occlusion croisée antérieure.

- une langue basse, hypertrophique et propulsive, généralement associée à une hypertrophie amygdalienne ; constituant au cours de la croissance une prognathie mandibulaire.



Figure 35 : Anomalie de classe III avec une langue basse et protrusive. [29]

4.4.2. Au niveau occlusal et dentaire :

Selon Brulin cité par Millet-Deballon [22] la base maxillaire hypodéveloppée globalement et l'arcade alvéolaire de maxillaire diminuée dans tous ses diamètres entraînant une dysharmonie dento maxillaire a tous les secteurs dentaires supérieurs (fig 36).

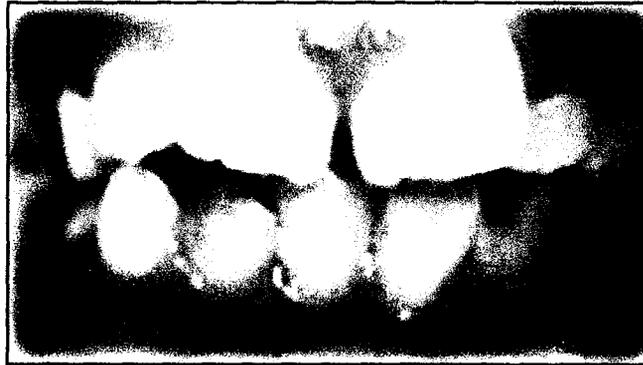


Figure 36 : dysharmonie dento maxillaire. [29]

En fonction du degré de sous-développement transversal, Limme [24] décrit un bout à bout des secteurs latéraux(1), un articulé croisé latéral isolé ou associé à une déviation mandibulaire(2) ou encore un articulé croisé bilatéral(3) ,(fig 37<sup>1+2+3</sup>).

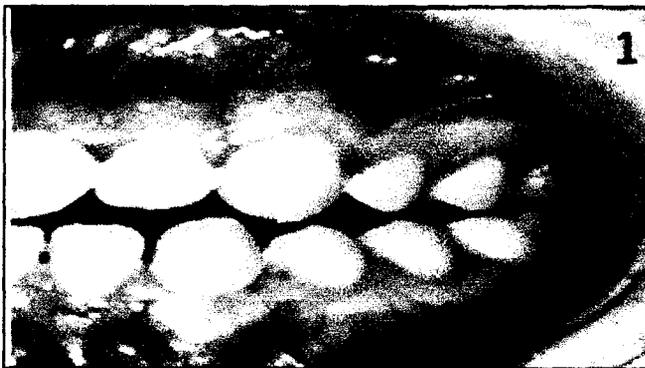


Figure 37. [51]

Oulis cité par Millet-Deballon <sup>[22]</sup> conclue, à la suite de son étude qu'il existe une relation entre la sévérité de la respiration buccale et l'inversé d'articulé postérieur. Enfin pour Limme <sup>[24]</sup> l'insuffisance de projection du prémaxillaire peut entraîner un articulé dentaire croisé antérieur.

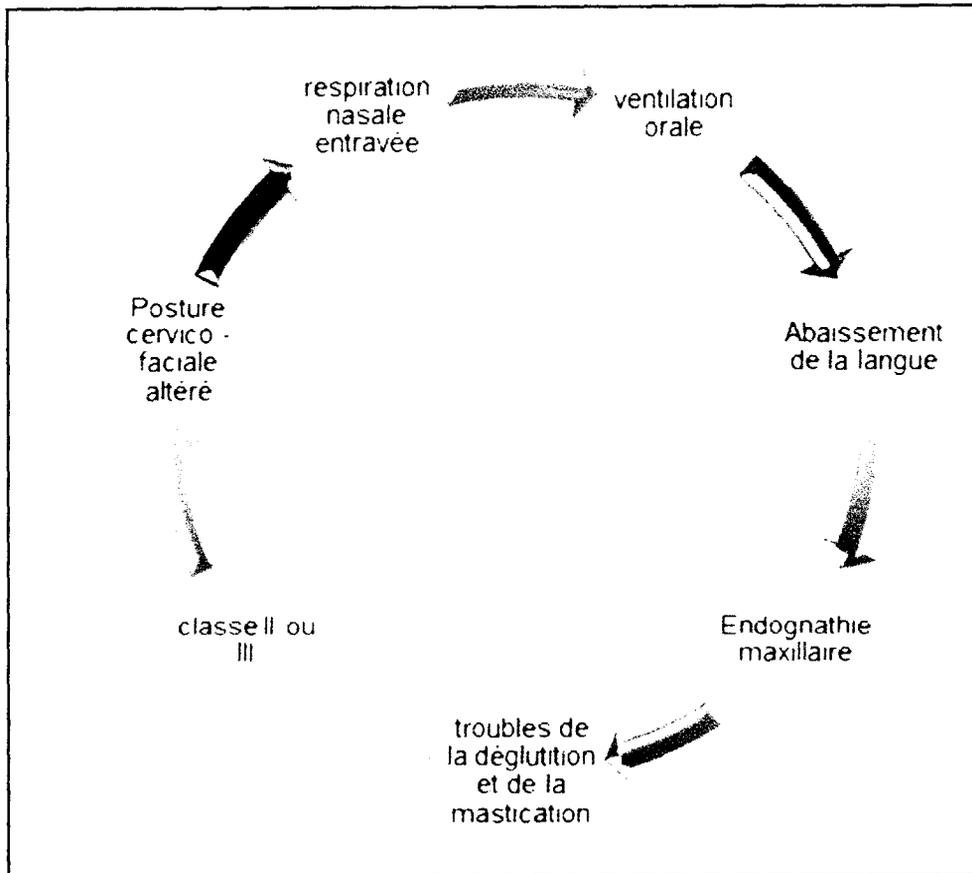
Le changement de direction de croissance (anormalement verticale) engendre une régression des dents postérieures signant la mise en place d'un openbite. la béance incisive est présentée par Talmant cité par Millet-Deballon <sup>[22]</sup> et Romette <sup>[25]</sup> comme un signe dentaire de ventilation orale ; elle peut s'étendre de molaires a molaires.

A cause de l'innocclusion labiale fréquente et de l'effet asséchant de la respiration buccale ; ces patients ont des incisives supérieures sujettes aux caries répétées et peuvent présenter une gingivite marginale caractéristique autour des dents maxillaire (fig 38).



Figure 38 :L'état du parodonte superficiel chez un respirateur buccal. <sup>[52]</sup>

➤ Selon Delaire :



#### 4.5. Troubles de sommeil :

Pour Thépault cité par Chotard <sup>[14]</sup> le sommeil du respirateur buccal peut être agité (ronflements, sensation d'assèchement de la cavité buccale). Certains respirateurs buccaux souffrent d'un syndrome d'apnée obstructive du sommeil.

#### 4.6. Conséquences infectieuses :

Le nez qui a un rôle de filtre, de réchauffement et d'humidification de l'air inspiré n'est plus utilisé, ce qui peut entraîner des infections des voies respiratoires <sup>[14]</sup>.

#### 4.7. L'hypotonie :

Maricelle et Thépault cité par Chotard <sup>[14]</sup> évoquent les travaux de Brulin-Sauvage et all : la ventilation buccale entraîne une hypotonie générale qui apparaît également au niveau des muscles oro-faciaux :

- Hypotonie des muscles de l'aile du nez (nez étroit et pincé).

- Hypotonie labiale (absence de stomion) due au maintien des lèvres en position ouverte.
- Hypotonie jugale.
- Hypotonie linguale : la langue est en position basse et antérieure pour dégager le carrefour oro-pharyngé et permettre le passage du flux d'air. En raison de son hypotonie, elle peut par ailleurs s'interposer entre les arcades dentaires.

Selon Leloup <sup>[18]</sup>, une ventilation buccale entraîne une position linguale basse, ce qui est contraire à une déglutition efficace. Cette position linguale pathologique de repos induit une dysfonction en déglutition, phonation et mastication.

- Hypotonie vélaire : selon Delaire cité par Chotard <sup>[14]</sup> chez les ventilateurs buccaux le voile est sous stimulé et devient hypotonique.

#### **4.8. Conséquences générales :**

Selon Gola<sup>[17]</sup> et Delaire cité par Bertiau<sup>[23]</sup> Il y'a aussi des répercussions sur la fonction pulmonaire, la fonction cardiaque (augmentation des rythmes respiratoire et cardiaque), la fonction digestive (l'aérophagie) et sur le développement psychomoteur.

### **5. Rôle du l'omnipraticien dans le dépistage des troubles ventilatoires :**

Connaissant les conséquences des troubles ventilatoires sur les postures cervico céphaliques et la morphogenèse des arcades, le praticien se doit dépister très tôt les signes d'une ventilatoire buccale.

Selon Bassigny <sup>[2-28]</sup> ; Soulet <sup>[24]</sup>, Talmant cité par Millet-Deballon <sup>[22]</sup>, Rakosi <sup>[29]</sup> : le dépistage du type de ventilation doit se faire selon les étapes suivantes :

#### **5.1. Anamnèse :**

L'anamnèse doit relever :

- Les antécédents ORL personnels du patient :  
ATCD pathologiques : otites, angines, rhinopharyngites à répétition.  
ATCD chirurgicaux : adénoïdectomie, amygdalectomie +relever leurs indications.
- L'état de santé ORL actuel du patient :  
Affections ORL fréquentes, telles toux, rhinorrhée, rhinite chronique, allergie respiratoire...  
Comportement lors du sommeil : bronchopathie, besoin de s'hydrater, polyurie, réveils, sueurs.  
Comportement diurne : céphalées, somnolence, fatigue, difficulté de concentration ou hyperactivité chez certains enfants....

- D'autres signes assez fréquents chez les porteurs de troubles ventilatoires:  
Sécheresse buccale, surtout au réveil.  
Troubles orthopédiques, vertébraux (scoliose...).  
Suivi par un pédiatre, un allergologue.

### 5.2. Examen général :

- De face : non parallélisme des ceintures scapulaire, pelvienne ; hypo développement thoracique.
- De profil : posture voutée (présence d'une scoliose) et extension cervico-céphalique.
- Hypotonicité générale.

### 5.3. Examen exobuccal :

- *Téguments* : pâleur, cernes, tension des tissus mous.
- *Forme générale du visage* : Certains auteurs décrivent le « faciès adénoïdien » (fig 39) qui se caractérise par une face haute et étroite avec un étage moyen hypo développé dans le sens vertical. La rotation postérieure de BJÖRK est plus fréquente, avec ouverture de l'angle goniale et abaissement de la mandibule (fig 40).
- *Caractéristiques* :
  - Les paupières sont lourdes, le regard est triste, les yeux sont cernés.
  - Les narines sont étroites, a fonctionnelles et pincées avec une sous-cloison épaissie, l'angle naso-labial ouverte.
  - pommettes (malaires) effacées
  - Menton en arrière par rapport à la mâchoire supérieure qui semble bien placée.
  - Absence de stomion (une béance labiale), lèvres entr'ouvertes en permanence sèches et facilement gercées, crispation du menton à la fermeture des lèvres.
  - La posture céphalique est modifiée pour faciliter le passage de l'air : l'enfant projette sa tête en avant et adopte une posture céphalique en extension.



Figure 39 : faciès adénoïdien. [29]



Figure 40 : La rotation postérieure de BJÖRK. [53]

#### 5.4. Examen endobuccal :

- *Les tissus mous* : inflammation gingivale (souvent limitée au secteur antérieur) à cause de la ventilation buccale.
- *La langue* : langue basse, large, s'interposant entre les arcades au repos et en fonction, macroglossie, frein linguale courte.
- *Le voile du palais* : il peut être trop court, asymétrique, ou trop long (responsable alors de ronflement).

- *L'examen dentaire* : articulé inversé, déviation du chemin de fermeture, une DDM, béance antérieur ou supraclusion, infraclusion latérale.
- *Le couloir oro-pharyngé* : la muqueuse oro-pharyngée est normalement lisse, régulière et rosée, elle est souvent altérée par des granulations lymphoïdes ; révéler la présence ou l'absence d'amygdales, leur aspect et leur taille (hypertrophiques).

### 5.5. Examen des fonctions :

Selon Leloup <sup>[18]</sup> les troubles ventilatoires sont souvent accompagnés par des anomalies de posture linguales : langue basse au repos, et s'interposant en fonction de déglutition ou de phonation.

### 5.6 Tests complémentaires :

- *Le miroir de GLATZEL* :

« Plaque métallique polie, graduée par des lignes en arcs de cercles concentriques » est appliqué sur la lèvre supérieure immédiatement sous les orifices narinaux lors de l'expiration. Celle-ci provoque l'apparition de tâches de buées sur le miroir, normalement proportionnelles à la perméabilité des fosses nasales. On peut ainsi objectiver le trouble et comparer côté droit et gauche <sup>[31]</sup> (fig 41).



Figure 41 : test de miroir. <sup>[31]</sup>

- *Le test de GUDIN*:

Le patient doit être calme pour que le test soit correct, consiste à pincer le nez de l'enfant un moment, puis à relâcher les narines. Normalement, on observe une dilatation compensatrice des narines ; au contraire, chez l'enfant présentant une insuffisance nasale, les ailes du nez se contractent <sup>[31]</sup> (fig 42).



Figure 42 : Le test de GUDIN. <sup>[31]</sup>

➤ *Le test de ROSENTHAL :*

Consiste à faire effectuer au patient, suivant son rythme habituel, 15 à 20 respirations nasales :

**Le test est négatif** si le patient n'ouvre pas la bouche et ne présente aucun signe de fatigue ou de gêne.

**Il est positif** dans un certain nombre de cas :

- Le patient ouvre la bouche avant la fin des 20 respirations.
- Le patient ouvre la bouche dès qu'on lui propose d'arrêter le test.
- Le patient n'ouvre pas la bouche mais réagit au manque d'oxygène par un effort d'inspiration important, une pâleur ou une cyanose des téguments.

➤ *Test d'obstruction de la bouche avec une bande adhésive :*

Lors d'une respiration buccale l'enfant souffre et arrache de lui-même la bande adhésive.

➤ *L'aérophonoscope :*

Selon Delaire <sup>[30]</sup>, il comporte des capteurs des flux aériens provenant des narines et de la bouche, mis en évidence par des échelles lumineuses.

### 5.7. Examens complémentaires :

- Rhinoscopie antérieure* : afin d'apprécier le plancher des fosses nasales.
- Rhinoscopie postérieure* : permet l'exploration du 1/3 post des fosses nasales, les choanes, le cavum, les amygdales pharyngiennes.
- Toucher pharyngien* : en cas de végétation, à l'aide de l'index le long du mur pharyngien en arrière du voile.

•*Endoscopie nasale* : par voie antérieure ou postérieure elle permet l'examen des fosses nasales les plus difficiles à examiner par les moyens précédents<sup>[11]</sup>.

### 5.8 Exploration fonctionnelle de la ventilation nasale :

•*Rhino manométrie* : étudie en fonction du débit aérien les variations de pression nasale à l'inspiration et l'expiration elle augmente lorsqu'un obstacle obstrue partiellement la filière respiratoire supérieure et gêne le passage de l'air<sup>[11]</sup>.

•*Rhinorhéographie* : elle enregistre les variations de la résistance nasale en fonction du temps et du débit respiratoire pour chaque fosse nasale séparément ou les deux simultanément<sup>[11]</sup>.

### 5.9. Exploration radiographique de l'espace nasale et naso pharyngé :

#### 5.9.1. Sur la radiographie panoramique :

Apprécie la forme de la cloison nasale, la symétrie, la forme et l'opacité des sinus maxillaires, la présence de cornets hypertrophiés<sup>[22]</sup>.

#### 5.9.2. Téléradiographie de profil :

Selon Delaire<sup>[30]</sup> la téléradiographie de profil permet de montré (*fig 43*) :

- Les cavités : tailles et opacité des sinus, cornets hypertrophiques, diamètre sagittal de l'oropharynx
- Les tissus durs : rotation mandibulaire de BJÖRK, hauteur de l'étage inférieur de la face (rapport de Wendel-willie) ; situations transversale et verticale de l'os hyoïde (de laquelle dépendra l'insertion linguale)
- l'orifice des narines, formes des cornets, l'encombrement des végétations adénoïdes.
- On s'attachera ensuite à observer le voile du palais, le dos de la langue, l'épaisseur de la luette ainsi que leur proximité du dos de la langue.
- La position de la langue et sa distance de la voûte palatine.
- Plus en dessous, on peut souvent reconnaître la masse amygdalienne : il faut pour cela une certaine habitude. De grosses amygdales influent sur la posture de la partie dorsale postérieure de la langue que l'on voit s'incurver.
- Il est à noter que tous ces comportements sont accentués en cas d'épisodes inflammatoires.
- La cinéfluoroscopie, bien sûr quand elle est possible, on rend encore mieux compte.
- L'utilisation d'une règle souple, sur une téléradiographie latérale, objective aisément l'obstruction de la filière respiratoire.



Figure 43 : Téléradiographie de profil d'un respirateur buccal. [42]

### 5.9.3. Téléradiographie de face :

Selon Delaire <sup>[30]</sup> l'évaluation en pourcentage par planimétrie des surfaces radios claires et radio opaques permet l'évaluation de « l'espace nasale aérien ».

- La clarté des deux fosses nasales signifie l'absence d'obstruction nasale.
- Des surfaces radio claires restreintes uni ou bi latérales signifie la présence d'une obstruction partielle nasale.

L'opacité des deux fosses nasales signifie une obstruction nasale totale (fig 44).

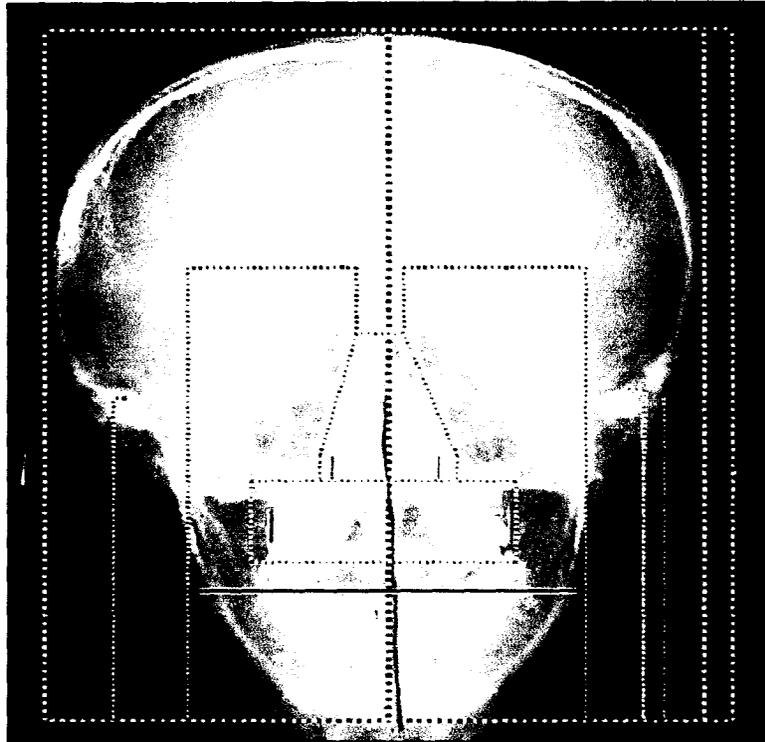


Figure 44 : Téléradiographie de face d'un respirateur buccal.<sup>[42]</sup>

#### 5.9.4. L'incidence de Hirtz :

Surtout révélatrice de problèmes d'asymétrie. Elle permet de mettre en évidence une déviation de la cloison.

On y voit, de plus, clairement les cornets et leurs rapports avec la cloison nasale<sup>[11]</sup>.

#### 5.10. Diagnostic différentiel :

Devant un trouble de ventilation nasale, il est important de faire la différence entre une obstruction nasale vraie et une respiration buccale habituelle, puisque la démarche thérapeutique sera différent<sup>[11]</sup>.

## 6. Conduite à tenir devant une respiration buccale :

### 6.1 Volet préventif :

Soulet <sup>[26]</sup>, en 1989 a démontré qu'il est possible d'agir dès la première année de la vie en permettant la mise en place des circuits nerveux physiologiques qui vont assurer un fonctionnement musculaire correct, en modifiant certaines habitudes et comportements familiaux.

#### 6.1.1. Allaitement :

D'après les descriptions effectuées par Limme, Planas cité par Taminou <sup>[34]</sup>, et Raymond <sup>[19]</sup>, lors de la tétée physiologique, le sein est happé et le mamelon étiré en longueur, sa face supérieure reposant contre la partie antérieure du palais (rebord du maxillaire). La langue et les lèvres constituent un joint hermétique autour du mamelon, alors que le nourrisson propulse le couple langue-mandibule en avant. Cette succion qu'il initie développe une dépression intra-buccale importante, complétant le dispositif de serrage et permettant une aspiration efficace.

En effet, de la description de l'allaitement physiologique découlent plusieurs observations :

- le nourrisson crée le vide dans sa bouche pour maintenir le mamelon, ce qui l'oblige à respirer par le nez (L'enfant respire par le nez car il ne lâche pas le mamelon). On peut penser que l'allaitement au sein contribue à l'apprentissage du réflexe de ventilation nasale.
- le nouveau-né doit synchroniser les fonctions succion / déglutition / respiration et en même temps, contrôler le débit du lait et la pression du jet de la tétée, ce qui représente une dépense d'énergie considérable. Ainsi, plus l'allaitement est prolongé, plus l'enfant aura de chance de voir s'engranger dans son cerveau les bons réflexes. Or, on sait que les habitudes néfastes de respiration buccale et de déglutition infantile favorisent les malocclusions. Plus la durée de l'allaitement ne sera longue, meilleure sera la programmation cérébrale de la ventilation. La tétée orthostatique permet la préhension du biberon en propulsant la mandibule. La position du bébé alimenté au biberon doit être modifiée et verticalisée pour entraîner un maximum de propulsion mandibulaire. Supprimer les mauvaises habitudes le plus tôt possible (*fig 45*).



Figure 45 : Mauvaise habitude.

### 6.1.2. Mouchage :

Surveiller le maintien de la ventilation nasale : en assurant le dégagement des voies aériennes supérieures ; d'où la nécessité d'encourager l'enfant à se moucher, le matin et le soir (je me couche, je me mouche), en utilisant un pulvérisateur nasal (Quinton®, Stérimar®) pour humidifier les muqueuses : mouchage d'une narine après l'autre et vérification bouche fermée de la possibilité de passage par les fosses nasales afin d'assurer un débit aérien optimal rendu nécessaire pour le développement de l'étage moyen de la face et des structures maxillaires <sup>[35-36]</sup>.

### 6.1.3. Position durant le sommeil :

Coucher le bébé sur le côté pour éviter la position ventrale qui favorise la respiration buccale et la persistance de la rétromandibulie néonatale. De plus, on atténue ainsi le risque de mort subite du nourrisson <sup>[16-33]</sup> (fig 46).



Figure 46 : Position durant le sommeil. <sup>[33]</sup>

## 6.2. Prise en charge par le Médecin ORL :

### 6.2.1. Traitement médical :

Il est prescrit par l'ORL, et tributaire de l'étiologie. Il peut être :

- Anti allergique, sachant que son efficacité est améliorée quand il est associé à une expansion maxillaire.
- Anti inflammatoire : pour supprimer l'inflammation de la muqueuse nasale.
- Anti infectieux : anti bio thérapie pour le traitement de certaines sinusites maxillaires <sup>[1]</sup>.

### 6.2.2. Le geste chirurgical :

- *L'adénoïdectomie* : permet de supprimer un foyer infectieux chronique, jouant sur la perméabilité tubaire. Pour nécessiter un geste chirurgicale, l'hypertrophie adénoïdienne doit être responsable de complications infectieuses ou inflammatoires (rhinopharyngées, auriculaires, laryngées, bronchiques...). Il n'existe pas d'âge limite pour cette intervention.
- *L'amygdalectomie* : permet la suppression d'un obstacle inflammatoire, responsable d'une gêne ventilatoire et d'une bronchopathie. Ses indications : angines à répétition, amygdalite chronique, hypertrophie simple responsable d'un gêne respiratoire, certaines allergies.
- *Chirurgie de la cloison nasale* : elle s'adresse aux malformations et déformations de la cloison responsables de troubles respiratoires.
- *La chirurgie vélaire* : encore dénommée « uvulo palato pharyngo plastie », elle est pratiquée soit par coagulation soit au laser. Ses indications sont les ronflements simples. <sup>[27]</sup>

### 6.2.3. Rétablissement d'une ventilation nasale :

L'orthodontiste à lui seul ne pourra rétablir une ventilation nasale : la prise en charge thérapeutique de patient atteint de trouble ventilatoire fera appel à une équipe pluridisciplinaire. Le traitement se voudra avant tout étiologique, et utilisera un arsenal thérapeutique pouvant comprendre : des prescriptions médicales, une rééducation neuro musculaire, un geste chirurgical. L'orthodontiste présente un double rôle d'abord de dépistage d'insuffisance de respiration nasale ou de présence d'une ventilation buccale; il travaille alors en collaboration avec le médecin ORL en demandant les investigations nécessaires et un rôle thérapeutique orthopédique et orthodontique permettant l'expansion maxillaire et par conséquent celle des fosses nasales améliorant ainsi l'insuffisance nasale et l'élimination de tout obstacle à la ventilation nasale <sup>[1-33]</sup>.

### 6.2.3.1. Rééducation de la ventilation nasale :

Il faut apprendre à l'enfant à fermer sa bouche avec les lèvres jointes et à corriger sa posture linguale. La Rééducation est réalisée par une « gymnastique respiratoire », éduquée par l'ORL, encore appelée « kinésithérapie ventilatoire ».

Elle peut être aidée par :

- l'intervention d'un orthophoniste, qui rééduque une posture linguale basse.
- Ventilation uni-narinaire : on demande au patient de pincer une narine à l'aide d'un doigt et d'inspirer par l'autre puis expirer par celle qui était obturée tout en pinçant l'autre et on inspire à nouveau par la narine qui a servi à l'expiration.
- l'utilisation d'appareillages orthopédiques pour rééduquer la posture linguale au repos (enveloppe linguale nocturne « ELN » (fig 47), et pour favoriser la fermeture des lèvres : écran buccal (fig 48), perle de Tucat (fig 49), Tooth Positionner, guide langue...) .Chaque appareil est remis à l'enfant accompagné de fiches explicatives <sup>[40]</sup>.

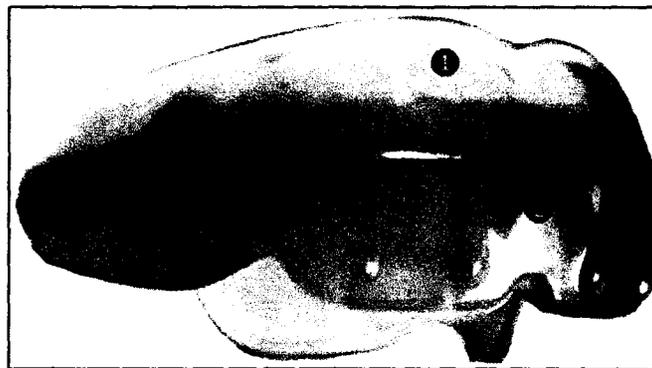


Figure 47 : ELN. <sup>[14]</sup>

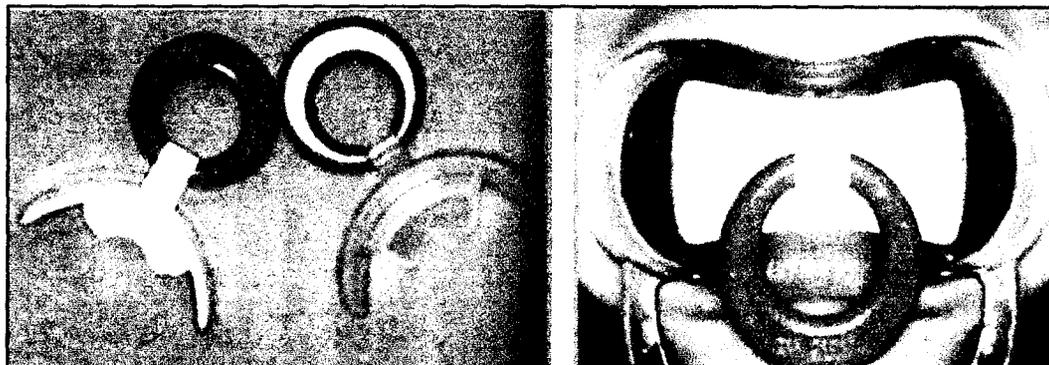


Figure 48 : écran buccal. <sup>[14]</sup>

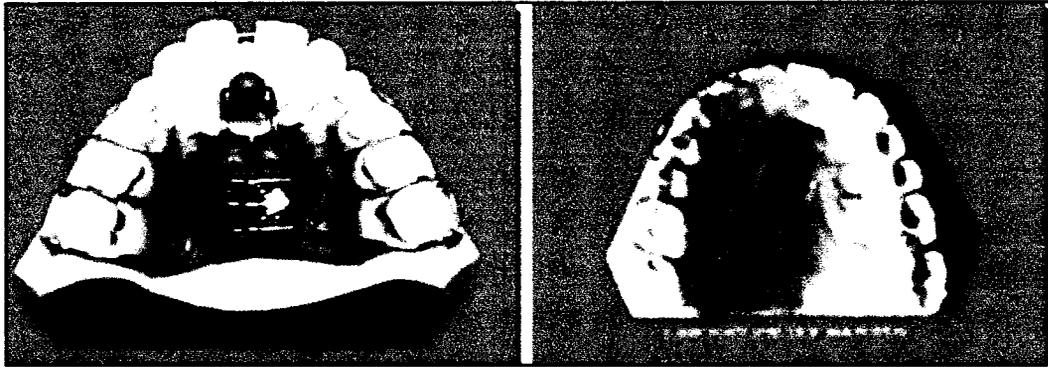


Figure 49 : perte de Tucat. [54]

Plaque vestibulaire perforée : dont les orifices seront obstrues progressivement au cours du traitement [29] (fig 50).



Figure 50 : Plaque vestibulaire perforée. [29]

## 7. La prise en charge des conséquences de la ventilation buccale en Orthopédie dento faciale :

Le rôle de l'omnipraticien est d'optimiser le développement de la face, en limitant la dépense énergétique nécessaire au fonctionnement oro-facial. L'objectif est de rétablir un équilibre entre la ventilation et la physiologie nasale, maxillaire, et occlusale. Le but n'est pas seulement esthétique : il est bien fonctionnel. C'est en rétablissant une ventilation nasale que l'ORL va permettre un développement oro-facial harmonieux, et inversement l'orthodontiste va faciliter par le biais de sa thérapeutique d'expansion le retour à une ventilation nasale [1-32].

➤ Le traitement ODF se fera dans les 3 sens de l'espace :

### 7.1. Le sens transversal :

Lors d'obstructions ventilatoires, il existe souvent une insuffisance de développement transversal de la face. Face à une endomaxillie ou une endoalvéolie maxillaire, l'objectif thérapeutique sera de réaliser une expansion transversale. Celle-ci pourra se faire par une diversité de moyens orthodontiques :

- Les appareils amovibles : plaque à vérin (*fig 51*), plaque à ressort.
- Les appareillages orthopédiques : quadhellix (*fig 52*), la disjonction maxillaire (*fig 53*).

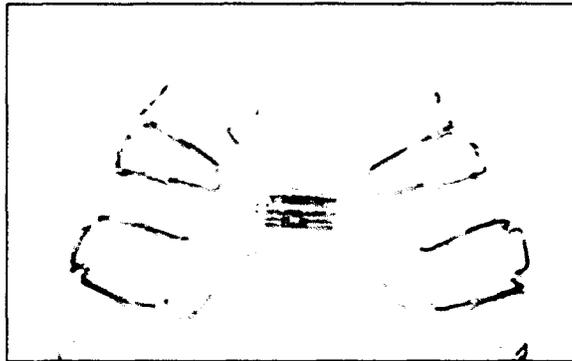


Figure 51 : plaque à vérin. <sup>[55]</sup>

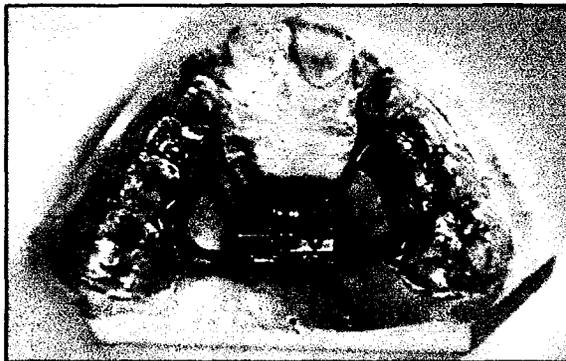


Figure 53 : La disjonction maxillaire sur gouttière. <sup>[56]</sup>



Figure 52 : quadhellix. <sup>[56]</sup>

### 7.2. Le sens vertical :

Il s'agit le plus souvent de remédier à une hyper divergence faciale. La prise en charge thérapeutique devra favoriser un changement d'orientation de la croissance faciale :

- Moyens orthopédiques : FEO, fronde mentonnière (*fig 54*).
- Traitement tardif : chirurgie maxillo-faciale, selon le siège de l'anomalie : au maxillaire : ostéotomie segmentaire de Wassmund, ostéotomie totale type Lefort ; à la mandibule : ostéotomie de l'angle, du corpus, transramale d'Obgeweser, génioplasties <sup>[18]</sup>.

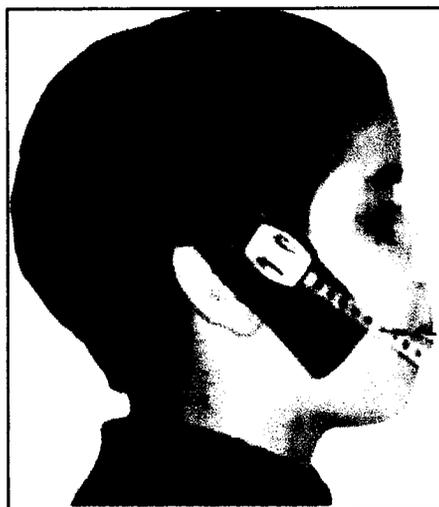
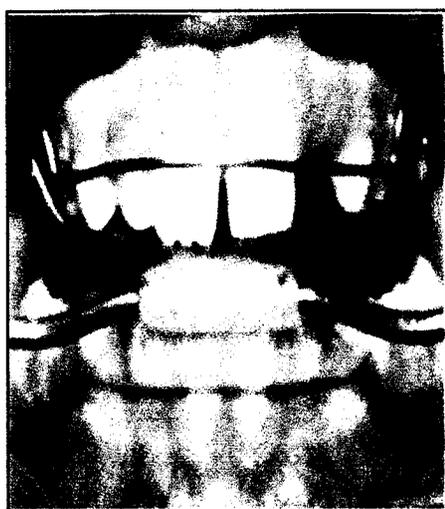


Figure 54 : FEO et Fronde occipito-mentonnaire. [54]

### 7.3. Le sens sagittal :

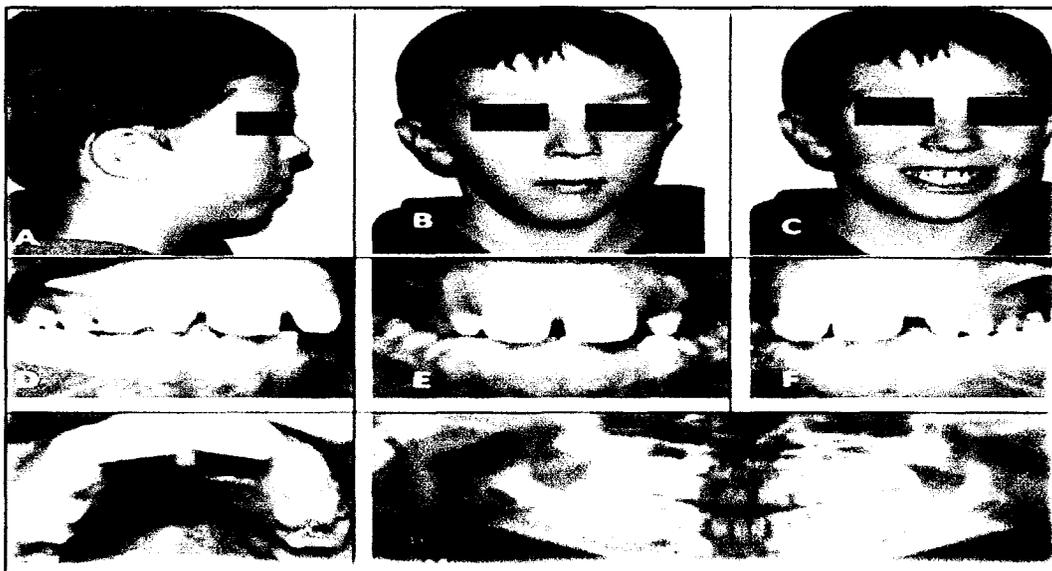
L'objectif est de rétablir des rapports harmonieux des arcades entre elles Les traitements seront adaptés à la classe squelettique rencontrée (classe II, III) [1].

## 8. Des cas cliniques :

L'anomalie osseuse peut être liée à une respiration buccale, on se doit donc à l'occasion d'une consultation banale savoir dépister ce trouble et orienter l'enfant en ORL pour restaurer une ventilation nasale paramètre très important d'un développement harmonieux de la face.

### 1° cas :

Un jeune patient de 7 ans et 3 mois présentant une occlusion inversée des secteurs latéraux liée à une endo- alvéolie maxillaire associée à une légère endognathie. Il présente une classe II à tendance hyperdivergente associée à une ventilation buccale qui persiste malgré l'ablation des végétations adénoïdes.



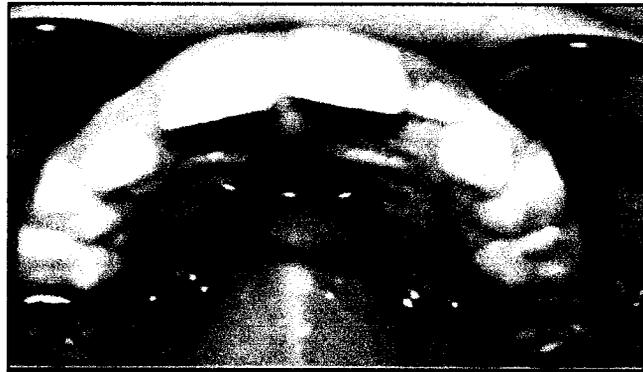
A à C. Photographies exobuccales : le sourire montre une arcade maxillaire étroite.

D à F. Vues endobuccales montrant la classe II occlusale et l'occlusion inversée bilatérale des secteurs latéraux ainsi qu'une convergence des axes dentaires vers le bas.

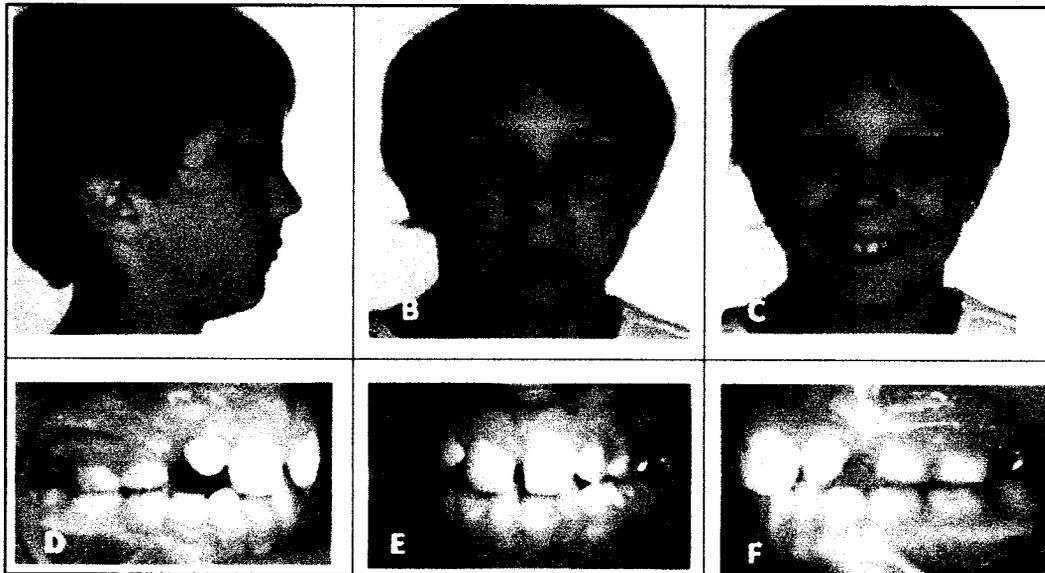
G. Vue occlusale de l'arcade maxillaire montrant la profondeur de la voûte palatine.

H. Radiographie panoramique.

Le traitement c'est la correction de l'insuffisance transversale maxillaire et l'occlusion inversée bilatérale par quad hélix.



Après expansion par quadhélix :



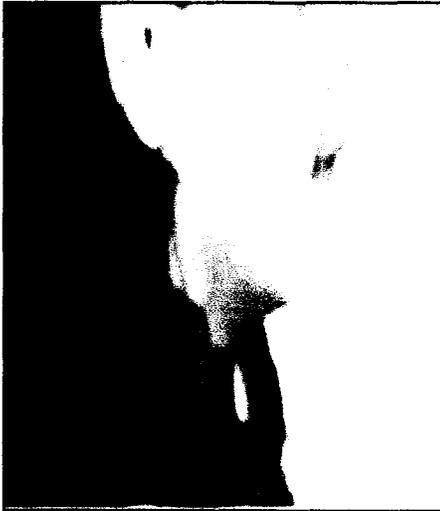
A à C. Photographies exobuccales : le sourire découvre une arcade maxillaire plus large.

D à F. Vues endobuccales montrant la correction de l'occlusion inversée, avec amélioration de la ventilation nasale.

2° cas :

Une petite fille de 8ans avec une fatigue importante, ronflement, otite séreuse.  
Elle a un maxillaire étroit et une mandibule en arrière.

Elle présente une endognathie maxillaire et des grosses amygdales.

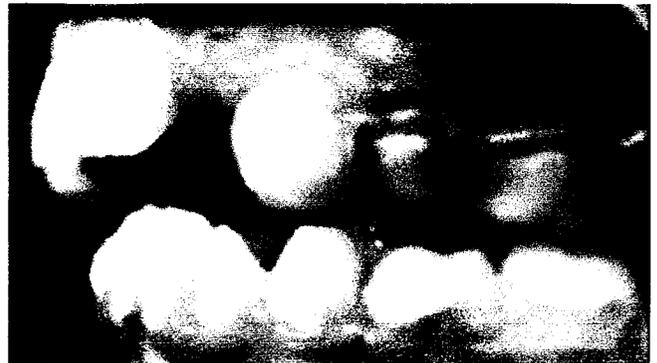


À la radiographie de profil on peut voir l'étroitesse du pharynx et des grosses végétations.



Le traitement est d'abord chirurgical réalisé par l'ORL.

Puis un traitement orthopédique au moyen d'un disjoncteur qui va donner une expansion de l'arcade supérieure permettant ainsi de supprimer l'articulé croisé postérieur bilatérale.



## 9. Conclusion :

L'importance de la ventilation buccale est encore trop souvent méconnue des parents mais aussi souvent des praticiens. Et pourtant, cette dysfonction apparemment banale va entraîner des conséquences sur la croissance des bases osseuses de l'enfant et générer des dysmorphoses dento-faciales ; c'est pour cela qu'il est important pour l'omnipraticien, de les connaître, de reconnaître ses symptômes.

La prise en charge thérapeutique doit nécessairement être pluridisciplinaire et faire intervenir l'oto-rhino-laryngologie, l'orthopédie dento-faciale et des rééducations myofonctionnelles chez des orthophonistes, afin de rétablir un équilibre morphologique et fonctionnel.



Réveils fréquents au cours de la nuit :  oui  non

Se lever pour boire :  oui  non

Somnolences diurne :

Sensation du nez bouché :

Écoulement nasal :

Examen clinique:

**Examen exo buccal :**

***De face :***

Symétrie faciale :  oui  non

Harmonie des étages :  proportionnée  non proportionnée

État des téguments :

Pommettes :

Yeux : Cernes :  oui  non

Ptôse de la paupière inférieure :  oui  non

Fente palpébrale tombante :  oui  non

Lèvres : - Volume :

- Position au repos :

- Stomion :  présent  absent

- Lèvres sèches :  oui  non

Forme du menton :

Position du menton :

Orifices narinaux :

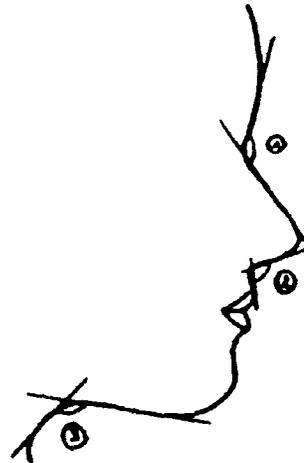
***De Profil :***

Profil : (selon la ligne E de Ricketts)

Nez :

Sillon labio-mentonnier :

Angles	ouvert	normal	Fermé
1. Fronto-nasal			
2. Naso-labial			
3. Cervico-mentonnier			



**Examen endobuccal :**

Hygiène :

Amplitude d'ouverture buccale :

Insertion des freins :

Labial supérieur :  basse       moyen       haute

Labial inférieur :  basse       moyen       haute

Lingual :  basse       moyen       haute

Insertion des brides :

Supérieures :  basse       moyen       haute

Inférieures :  basse       moyen       haute

Langue : volume :

Position :

Voile du palais (pilier/luette) :

Amygdales :  retirées       normales       volumineuses

Végétations : visibles cliniquement avec miroir :  oui      non

Age dentaire :

Etat du parodonte :

Etat des muqueuses :

Examen de l'occlusion :

**L'étude radiographique : (voir annexe 2 et 3)**

**Etude visuelle :**

Cornets :

Langue :

Voile du palais :

Os hyoïde :

Végétations :

Amygdales :

**Etude céphalométrique :**

Typologie :

Classe squelettique :

Dimension verticale :

Etage moyen :

Etage inférieur :

**Etude des autres fonctions :**

Phonation :  perturbée  non perturbée

Déglutition :  physiologique  atypique

Mastication :  unilatérale  unilatérale alternative  bilatérale

**Les tests fonctionnelles :**

Le miroir de GLATZEL :  positif  négatif

Le test de GUDIN :  positif  négatif

Le test de ROSENTHAL :  positif  négatif

Annexe N°2 : les amygdales et les végétations adénoïdes.

**Les amygdales pharyngées ou végétations adénoïdes :**

Impaires, situées sur le toit du naso-pharynx, disparaissent vers 10-12 ans.

Pour les examiner, à l'aide d'un miroir légèrement réchauffé introduit derrière la luette (rhinoscopie postérieure) permet de visualiser également les choanes.



**Les amygdales palatines :**

Paires, situées entre le pilier antérieur et postérieur du voile du palais.

Pour les examiner, demander au patient de dire Ah... ou à l'aide d'un abaisse langue.

A l'état normal, ils doivent avoir une couleur rose pale, humide et luisante.

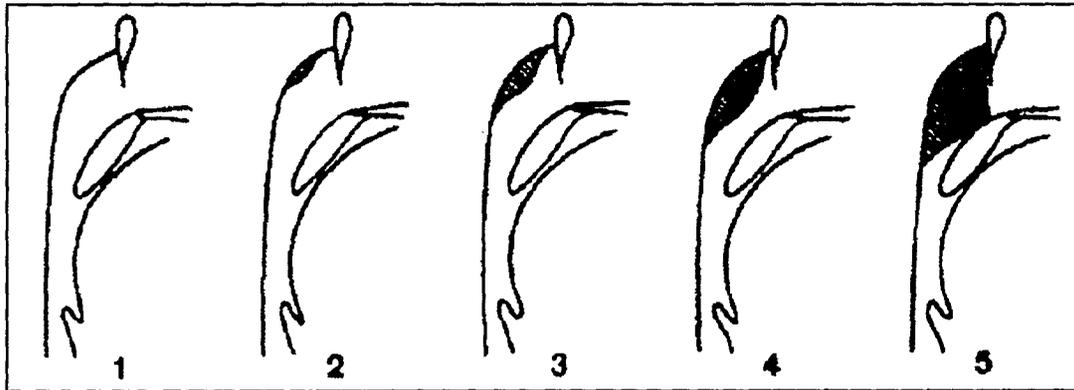


**A la téléradiographie de profil :**

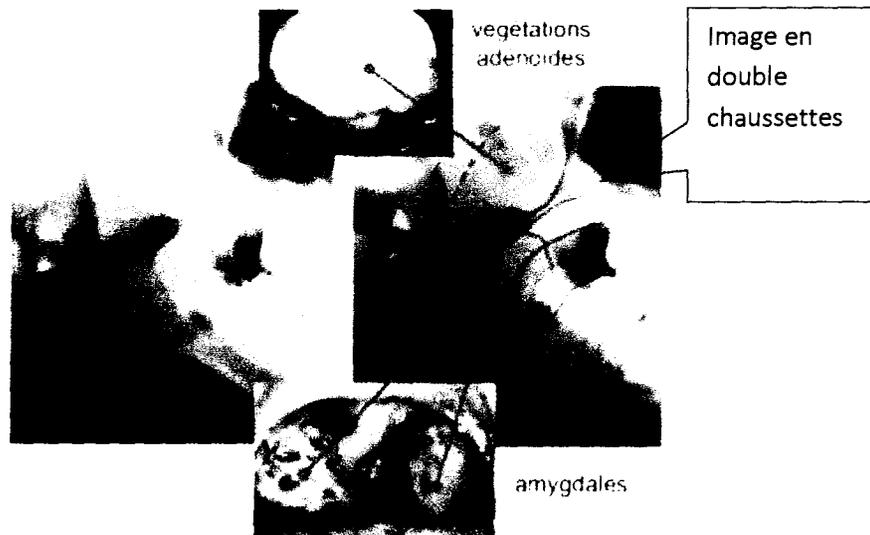
Les amygdales hypertrophiques se présentent sous la forme d'une image radiographique circonscrite très nettement séparée de la paroi postérieure du pharynx en arrière, et de la base de la langue en avant.

Les végétations adénoïdes peuvent plus ou moins combler le naso-pharynx en fonction de leur taille. Elles apparaissent comme une déformation de la voute du cavum qui perd sa concavité.

Il existe une échelle d'évaluation, échelle à 5 indices de *LINDER-ARONSON*, utilisée dans la fiche de *Deniveau*, et rappelée par *ATTIA*.



1. pas de végétation.
2. végétation peu importantes.
3. Végétations moyennes.
4. Végétations volumineuses.
5. Végétation très volumineuses.



Annexe N°3 : Aspects Téléradiographiques des Voies Aériennes Supérieures  
Selon Delaire <sup>[30]</sup>

Des VAS normales :	Des VAS chez le respirateur buccal.
1. une bonne largeur un calibre régulier de la « Filière » ou « Lumière » rhino-pharyngée	1. Elargie à leur partie supérieure et rétrécie à leur partie inférieure (en regard de l'os hyoïde) .
2. l'aspect est normalement celui d'une « chaussette » suspendue par : ✓ le talon (correspondant au Cavum) ✓ Son pied correspond aux fosses Nasionales ✓ sa jambe à la clarté située en arrière du voile et du massif lingual	2. L'aspect en double chaussettes (à double entrée)
3. l'os hyoïde, normalement situé en regard du disque inter-vertébral C3-C4).	3. l'abaissement habituel, parfois important, de l'os hyoïde.
4. Il n'existe que peu ou pas d'hypertrophie des végétations adénoïdes et amygdales.	4. la présence constante de végétations adénoïdes, souvent volumineuses et la fréquence des hypertrophies amygdaliennes (d'importance variable)
5. les lèvres sont bien jointes	5. l'absence de contact bi-labial
6. le versant supérieur de la langue au contact direct de la voûte palatine et du voile du palais	6. l'existence d'un espace clair entre la langue, le voile et le palais osseux,
 <p>Téléradiographie normale des voies aériennes supérieures. On observe une bonne largeur et un calibre régulier de la « Filière » ou « Lumière » rhino-pharyngée. L'aspect est celui d'une « chaussette » suspendue par le talon (correspondant au Cavum) et son pied correspond aux fosses Nasionales. La jambe à la clarté est située en arrière du voile et du massif lingual. L'os hyoïde est normalement situé en regard du disque inter-vertébral C3-C4. Il n'existe que peu ou pas d'hypertrophie des végétations adénoïdes et amygdales. Les lèvres sont bien jointes. Le versant supérieur de la langue est au contact direct de la voûte palatine et du voile du palais.</p>	 <p>Téléradiographie des voies aériennes supérieures chez un respirateur buccal. On observe un élargissement à la partie supérieure et une rétriction à la partie inférieure (en regard de l'os hyoïde). L'aspect est en double chaussettes (à double entrée). L'os hyoïde est abaissé habituellement, parfois de manière importante. Il y a une présence constante de végétations adénoïdes, souvent volumineuses, et une fréquence des hypertrophies amygdaliennes (d'importance variable). Il y a une absence de contact bi-labial. Il y a un espace clair entre la langue, le voile et le palais osseux.</p>

Annexe N° 4 : Examen du nez d'après Deniveau

Symétrique : oui/non

1. racine : étroite/normale/large

2. arête : fine/normale/large

3. pointe : abaissée/normale/relevée ; carrée /ronde/bifide

4. base : étroite/ normale/large

5. columelle : étroite /normale/large ; courte /normale/longue

6. narines : étroites /normales larges ; rondes /triangulaires /ovales

7. fosses nasales : cloison : non dévié/déviée

cornets : normaux / hypertrophiques

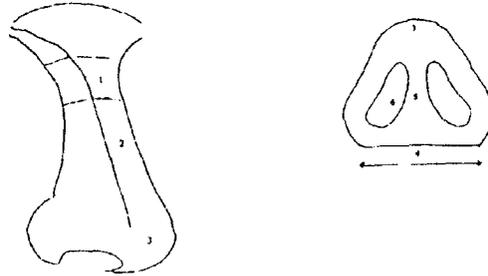
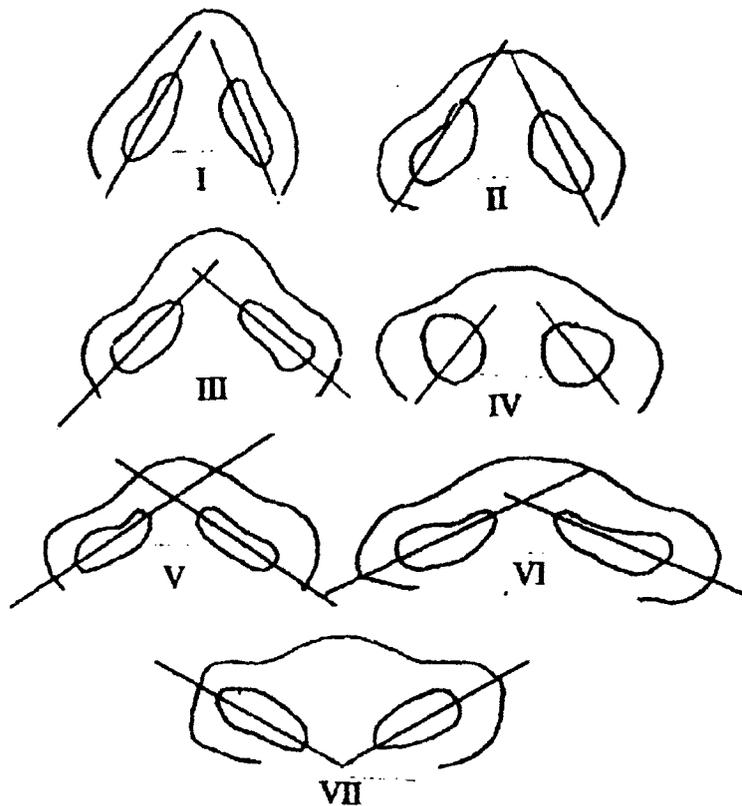


Figure d'après  
FARKAS



## *II. Bibliographie :*

- [1] LECLERCQ.S ; DELRUE.H Troubles ventilatoires et ODF. Thèse de CECSMO 2- pour le doctorat d'état en médecine dentaire- 2004.
- [2] BASSIGNY.F. Manuel d'orthopedie dento-faciale. Paris édition -1992.
- [3] VIVIER.J. Troubles des Fonctions oro-faciales Évaluation, prise en charge et toucher thérapeutique. Thèse pour le doctorat d'état en médecine dentaire Paris - 2013.
- [4] TALMANT.J ; DENIAUD.J Conséquences morphologiques des troubles de ventilation nasale optimale. UFR de NANTES- 2009.
- [5] GOLA.R et ALL. Analyse Céphalométrique Fonctionnelle Et Esthétique De Profil.EMC-2008.
- [6] GOULY.G Anatomie du massif faciale. EMC- 2008.
- [7] GOULY.G Le squelette facial mobile. EMC- 2008.
- [8] AKNIN. J-J Croissance cranio-faciale. EMC-2008.
- [9] MARC.A (2011). Rôle du chirurgien-dentiste dans le traitement du syndrome d'apnées obstructives du sommeil par orthèse d'avancée mandibulaire. EMC Elsevier Masson - 2011.
- [10] DELMAS.V et all. Anatomie générale. Masson -2008.
- [11] DERROUIS. La ventilation. Thèse pour le doctorat d'état en médecine dentaire Encadrée par : Pr. FOUATIH .N.A; Dr. FEGHOUL- 2012.
- [12] GOLA.R et ALL. Physiologie nasale. EMC-2008.
- [13] DOUAL J-M et all. Ventilation nasale : bases anatomophysiologiques. EMC - Orthopédie dentofaciale -1995:1-0 [Article 23-474-C-10].
- [14] CHOTARD. J PRI et Orthophonie : concurrence ou complémentarité ? Mémoire En vue de l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophonie Lille - 2012.
- [15] GOLA.R et ALL. Étiopathogénie de l'obstruction nasale et conséquences sur la croissance maxillo-faciale. EMC-2006.

[16] Orthopédie préventive. EMC- 2007.

[17] GOLAR .La Rhinoplastie Fonctionnelle Et Esthétique. Spring-Verlag France, 2000.n°107561158.

[18] LELOUP.G .Sémiologie de la déglutition dysfonctionnelle et des dysfonctions oro-faciales. Rééducation orthophonique, 2006. n°226.29-38.

[19] RAYMOND.J.L; approche fonctionnelle de l'allaitement et malocclusions. Revue d'Orthopédie Dento-Faciale, 2000.n°3, pp.379-402.

[20] LIMME.M, Conduites alimentaires et croissance des arcades dentaires .Revue d'Orthopédie Dento-Faciale, 2002.n°3, pp.289-309.

[21] AMORIC.M. Existe -il vraiment des tétines physiologiques ? L'information dentaire 1991 n°27, pp2215-2218.

[22] MILLET- DEBALLON. E. A propos des troubles de la ventilation nasale chez l'enfant approche pluridisciplinaire. Thèse -2003.

[23] BERTIAU. F. Osteopathie structurelle et respiration buccale. Institut de formation supérieure en Ostéopathie de Rennes -2014.

[24] LIMME.M. Conséquences Orthognatiques et Orthodontiques de la respiration buccale.1993. n°47 :145-155.

[25] ROMETTE.D. Hyperdivergence faciale évolutive de l'insuffisant rhino-pharyngé. Pathogénie et protocole thérapeutique.Paris1985 ; n° 151 :529-556.

[26] SOULET.A. Rôle de la langue au cours des fonctions oro-faciales. .Revue d'Orthopédie Dento-Faciale, 1989 .n° 2 :31-52.

[27] KORB.G .Correction des troubles ventilatoires de l'enfant .2008.

[28] BASSIGNY.F. Examen systématique de la cavité buccale en orthodontie. EMC. Paris-1998.

[29] RAKOSI.T ; JONAS.L. Atlas de médecine dentaire-Orthopédie dentofaciale Diagnostic, Paris-1992.

[30] DELAIRE.J. Les signes téléradiographiques de la respiration buccale. Bulletin de l'Union Nationale pour l'Intérêt de l'Orthopédie Dento-Faciale ; 2008. n° 35 p. 4-19.

[31] BOUKARZIA W ; MAHI Z. Rééducation linguale : Etude comparative entre deux approches thérapeutiques (L'enveloppe linguale nocturne et la grille anti langue). Thèse pour le doctorat d'état en médecine dentaire- 2013.

[32] BOILEAU. M.J. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, Traitement des dysmorphies et malocclusions. Tome 2, Elsevier Masson- 2013.

[33] Prévention des dysmorphoses Thèse-2008.

[34] TAMINAU. A-M. Orthodontie et Allaitement. Thèse pour le doctorat d'état en médecine dentaire soutenue le 31 octobre- 2005.

[35] TODOROVA. L. Orthopédie préventive et interceptive, Elsevier, PARIS-1992.

[36] LACOUT.J ; DEROSE.D. La prévention en orthopédie donto-faciale.1995.

[37] KAMINA.P. Atlas d'Anatomie humaine-Tête et Cou ; 1996.

[38] TAVERNIER.B. Le manuel du Résident Médecine buccale. EMC .Elsevier Masson SAS, Paris- 2009.

[39] NATHANIEL.K. L'obstruction nasale chez l'enfant. La revue de la société de chirurgie ORL de Tarn-et-Garonne- n° 03- 2007.

[40] PELLERIN.C. La rééducation fonctionnelle en Orthopédie Dento-Faciale. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire .2007.

[41] MUTEL- BORDEAUX.Y. Apport de l'orthodontie dans les troubles du sommeil de l'enfant -2014.

[42] CAEN. Respiration Et Aerophonoscope. Présentation en 43<sup>ème</sup> congrès national de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale. 2007.

[43] SALAGNAC.J et ALL. Développement Vertical De La Face Et Du Rachis Cervical .1999 .

## *Sitographie :*

[44] <http://www.institut-nez.fr/syndrome-du-nez-vidé-c25.html>

[45]<http://www.arcady.org/infocancer/localisations/voies-aeriennes/cancers-du-larynx/maladie/un-peu-danatomie.html>

- [46] <http://www.sos-mal-au-dos.com/la-scoliose-et-le-mal-de-dos/>
- [47] <http://www.fran-tran.com/respiration-buccale-et-anomalies-cranio-faciales/>
- [48] <http://www.ortho.be/infos.htm>
- [49] [http://docteurcarie.blogspot.com/2015/10/01\\_archive.html](http://docteurcarie.blogspot.com/2015/10/01_archive.html)
- [50] <http://www.orthodontie-rodez.fr/chirurgie-orthognatique/>
- [51] <http://seiaridrolletdaniel.chirurgiensdentistes.fr/FR/articles.awp?P1=KY%2BSMI6UI22OIl6CXda56M4zjpSOqBM>
- [52] <https://www.google.dz/search?q=face+longue+odf&biw=1366&bih=609&source>
- [53] <http://www.idweblogs.com/odf/2014/01/15/quelle-est-linfluence-de-lobstruction-des-vas-voies-aeriennes-superieures-sur-la-croissance-maxillo-faciale-de-lenfant/>
- [54] <http://www.lescoursdentaire.info/2539.html>
- [55] [http://www.labo-odf-modric.fr/#!\\_nos-appareils](http://www.labo-odf-modric.fr/#!_nos-appareils)
- [56] <http://www.labolionet.com/>

Title: The ventilatory disorders and orthodontics

abstract :

Only nasal breathing is physiological but the ventilatory disorders are frequently found at the children. They lead to the known direct impacts, but also seem to affect the entire body.

The general practitioner can neglect the examination of the upper airway of patients. He can not count resolve anomalies morphogenesis without incorporating in its diagnostic and therapeutic normalization plan one of the elements that most affects the tongue in his posture and behavior.

To benefit from the indispensable contribution ear, nose and throat, it is appropriate to approach the problem of multidisciplinary medical way and understand that normalization of high airway passes before attempting therapeutic.

The treatment of the consequences without effective nasal function can only be effective when it is restored.

They lead some ear, nose and throat practitioner to ask us to practice expansions and enforce breathing exercises for their own patients.

Keywords :

Optimal nasal breathing, Mouth breathing, Upper airway, Lower position of the tongue, Endomaxillie, Vertical excess, Maxillary expansion. Interprofessional relations.

JURY :

Promoter : Dr Atrouche

President : Pr Boulemkhali

Examiner : Dr Ouir

Titre : Les troubles ventilatoire et orthodontie

Résumé :

Seule la ventilation nasale est physiologique mais Les troubles ventilatoires sont fréquemment retrouvées chez l'enfant. Ils entraînent des conséquences directes connues, mais semblent aussi avoir des répercussions sur l'ensemble du corps.

L'omnipraticien ne peut négliger l'examen des voies aériennes supérieures de ses patients. Il ne peut compter résoudre les anomalies de la morphogenèse sans incorporer dans son diagnostic et dans son plan de normalisation thérapeutique l'un des éléments qui affecte le plus la langue dans sa posture et son comportement.

Pour bénéficier de l'apport indispensable oto-rhino-laryngologique, il convient d'approcher le problème de façon médicale multidisciplinaire et comprendre que la normalisation des voies aériennes hautes passe avant toute tentative de thérapeutique.

Le traitement des conséquences sans une fonction nasale efficace, ne peuvent être efficace que lorsque celle ci est restaurée.

Elles conduisent certains oto-rhino-laryngologistes à nous demander de pratiquer des expansions et faire exécuter des exercices respiratoires pour leurs propres patients.

Mots clés :

Ventilation nasale optimale, Ventilation buccale, Voies aériennes supérieurs, Position basse de la langue, Endomaxillie, Excès vertical Expansion maxillaire. Relations interprofessionnelle.

JURY :

Promoteur : Dr Atrouche

Président : Pr Boulemkhali

Examinatrice : Dr Ouir