

# MORPHOGENESE DES ARCADES

*Jusqu'à maintenant il n'y a eu qu'un qcm au concours chaque année sur ce cours. Je pense que toutes les dimensions ne sont pas à savoir, il y a peu de chances que ça tombe.*

*Le plus important c'est surtout le très grand tableau. Ce qui est en italique c'est pas important d'après moi mais je le laisse quand même au cas où. Attention évidemment ce ne sont que des supposition, en tant que tel tout peut tomber.*

**Eruption** : ensemble des phénomènes (de son **édification** à sa **mise en place** sur l'arcade dentaire) conduisant à la **mise en fonction** d'une dent. Il s'agit d'un processus **dynamique**.

**Arcade dentaire** : ensemble **alvéole osseuse-dents-ligaments**. Les dents, au sein des arcades dentaires, se trouvent en **équilibre** dans une sorte d'espace neutre où les **forces fonctionnelles** (sangle labio-jugale ; langue ; forces occlusales et proximales) **s'annulent** → c'est la « **Zone O** » de Dangy ou « **couloir dentaire** » de Château.

**Morphogenèse des arcades dentaires** : aussi appelée « **ensemble des phénomènes de maturation des arcades dentaires** » par Lautrou, qui la définit comme le « **processus qui conduit à l'établissement, au développement de la denture** ». D'une **durée très longue** chez l'homme (une vingtaine d'années), la **dentition** se caractérise par des périodes **actives** et d'autres **inactives**, on parlera de **développement continu** dont **l'expression anatomique** est **discontinue**.

## Eruption dentaire

Les 4 stades d'éruption :

① Phase d' <b>éruption passive</b>	- <b>édification</b> de l' <b>organe dentaire</b> , - <b>calcification</b> puis <b>achèvement</b> de la <b>couronne</b> ★ concomitant à une <b>apposition osseuse</b> au niveau des <b>corticales</b> qui rapproche la dent de la crête alvéolaire
② Phase d' <b>éruption active pré-fonctionnelle</b>	- <b>édification</b> de la <b>racine</b> - <b>émergence</b> de la <b>dent</b> dans la <b>cavité orale</b>
③ <b>Mise en place fonctionnelle</b>	elle se produit en moyenne lorsque la dent a constitué les $\frac{3}{4}$ de sa <b>racine</b> , la dent passe du stade d' <b>immature</b> (apex largement ouvert) → au stade <b>mature</b> et elle entre en <b>fonction</b> grâce au <b>1<sup>er</sup> contact occlusal</b>
④ <b>Adaptation occlusale</b>	déterminée par les <b>contacts occlusaux</b> avec les dents <b>antagonistes</b> jusqu'à <b>l'intercuspidie maximale</b> ★

Toutes les **dents temporaires** commencent leur **calcification avant la naissance**, entre le **3<sup>ème</sup>** et **6<sup>ème</sup>** mois de vie IU.

A la **naissance** les **couronnes** de toutes les **dents temporaires** sont **édifiées** et leur **éruption** s'étale entre **6 mois** pour les **incisives mandibulaires** et **30 mois** pour les **2<sup>èmes</sup> molaires temporaires**.

## La position des germes

Chez le **nouveau-né**, la forme d'arcade est **semi-circulaire** ; il existe un **contact inter-arcade** en **postérieur** mais pas dans la **région antérieure** où la **langue s'interpose (macroglossie relative)** et presque toutes les dents de la première lame sont calcifiées et encapsulées dans une **fine couche osseuse** ouverte **occlusalement**.

Les germes des **dents temporaires** se disposent de diverses façons afin de **compenser le manque de place** au sein des **maxillaires** ; quelques constantes toutefois :

- au **maxillaire** : les **incisives centrales** ont toujours une direction **perpendiculaire** au **plan sagittal médian**.
- à la **mandibule** : les **canines** sont toujours inclinées à **45°** par rapport à ce même plan.

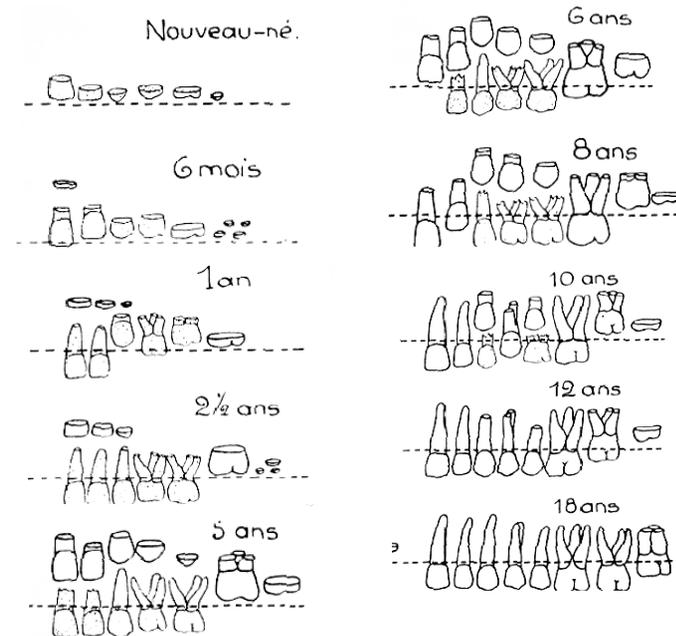
Les germes des **dents permanentes** se placent en position plus **linguale**, l'**incisive latérale maxillaire** en **rotation**, les **incisives** et les **canines** en **engorgement**, les **prémolaires** se trouvent entre les **racines** des **molaires temporaires**. **Avant leur éruption**, les **germes des incisives permanentes** sont en position **linguale** par rapport à leurs **homologues temporaires** ★, les bords libres des incisives ne suivent **pas** une forme d'**arcade régulière** mais sont disposés de manière à occuper un **minimum de place**.



Les dents les plus **précoces** (**incisives** et **1<sup>ères</sup> molaires permanentes**) font leur éruption dans un intervalle relativement réduit et les dents **tardives** (**canines** et **prémolaires**) ont un âge d'éruption beaucoup plus variables.

Les dents **mandibulaires** font presque toujours leur éruption **avant** les dents **maxillaires**, les **filles sont en avance** sur les **garçons**.

La **chronologie** d'éruption des germes des dents **temporaires** et **permanent**es :



## Vitesse d'éruption

Pour une dent **temporaire**, la durée du développement, du début de la calcification de la couronne jusqu'à l'édification totale de la racine est de l'ordre de **20 à 25 mois** en moyenne.

Du début du développement de la racine jusqu'à la percée de la muqueuse buccale, les vitesses d'éruption varient de **1,2 mm par an** pour les **3<sup>èmes</sup> molaires mandibulaires** à **3,5 mm par an** pour la **2<sup>ème</sup> prémolaire mandibulaire**.

De l'**émergence coronaire** à la mise en **occlusion**, les vitesses d'éruption sont **maximales** : **1 à 2 mm par mois**.

Après la mise en **occlusion**, des mouvements (**axiaux** ou **non**) peuvent se produire à une **vitesse** très **faible** tout au long de la **vie** : mouvement **axial** en rapport avec la **poussée de croissance pubertaire**, mouvement axial **exagéré** des dents **sans antagoniste**, dérive **mésiale** compensatrice de l'usure (de **0,05 mm par an** à **0,7 mm par an**, la **vitesse** est d'autant plus **élevée** qu'il y a **plus d'attrition**).

On notera une **grande variabilité** sur les **âges d'éruption**, ainsi qu'une grande variabilité des **séquences d'éruption** (ex : à la **mandibule** : **4,3,5 / 3,4,5 / 4,5,3**), un âge d'éruption plus **précoce** chez les **filles** et une apparition plus **tardive** au **maxillaire** qu'à la **mandibule**.

## Rhizalyse

Lautrou distingue **2 stades** dans le phénomène d'exfoliation des dents temporaires :

**1<sup>er</sup> stade** : **résorption radiculaire** de la **dent temporaire** (résorption **ostéoclastique** puis attaque cémentaire et enfin dentinaire) et **formation en même temps** de la **racine** de la **dent permanente** sous-jacente. Elle débute **1 an** environ après la formation complète de la **racine temporaire** et dure **4 ans** environ.

**2<sup>ème</sup> stade** : **chute** de la **couronne lactéale résiduelle**.

Le germe de la dent **définitive** est situé en position **apicale** et **linguale** par rapport à la **racine temporaire** en ce qui concerne les dents **monoradiculées**, les **prémolaires** se situent, elles, à égale distance des **2 racines** des **molaires temporaires** et légèrement en **vestibulaire**.

Toute **absence** d'une dent alors que son **homologue controlatérale** est en **occlusion fonctionnelle** doit inciter à un **examen** clinique et radiologique afin d'en connaître la cause.

## Morphogenèse et évolution des arcades dentaires

### Définitions et dimensions standards

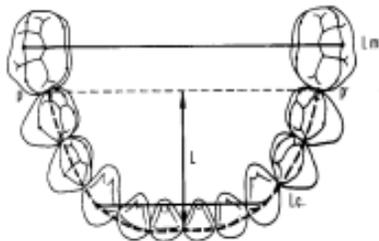
Les transformations des arcades dentaires sont objectivées par des mensurations dont les plus utilisées sont :

➤ **périmètre d'arcade** : mesure de la **courbe** passant par les **points les plus mésiaux** des **1<sup>ères</sup> molaires permanentes**, le **milieu de la ligne d'arcade**, les **pointes canines** et les **bords libres** des **incisives** (notion d'espace nécessaire et d'espace disponible, quantification de l'encombrement...)

➤ **longueur d'arcade** : « **flèche d'arcade** », distance mesurée d'un point médian tangent aux **bords libres des incisives centrales** et la **transversale tangente** aux **points de contacts distaux des 2<sup>èmes</sup> prémolaires**.

➤ **largeur d'arcade** :

- distance **inter-canine** : dimension transversale **rectiligne** mesurée entre le **sommet des pointes cuspidiennes des canines**
- distance **inter-prémolaire** : relevée au niveau des **sillons des fossettes mésiales des sillons occlusaux**
- distance **inter-molaire** :
  - aux **1<sup>ères</sup> molaires permanentes mandibulaires** : distance transversale rectiligne joignant le **sommet des cuspidés disto-vestibulaires**.
  - au **maxillaire** : déterminée par la distance séparant les **fossettes centrales de 16 et 26**.



➤ **formes théoriques** : en se servant de paramètres relevés sur les arcades, il est possible de construire des représentations géométriques ou de calculer des fonctions polynomiales définissant les formes théoriques censées correspondre aux arcades naturelles.

## Les différentes phases d'activité et d'inactivité

L'homme possède **deux dentitions successives (diphyodontie)**, chacune des dentitions comportant un **nombre réduit de dents (oligodontie)** qui possèdent une **morphologie variée (hétérodontie)** au sein de la même denture. Leur **mode de croissance** est **limité** et le **mode de remplacement** des dents temporaires de la **1<sup>ère</sup> dentition** est **vertical**.

On doit la classification la plus claire, concernant les **stades de maturation des arcades dentaires**, à *Demoge*, qui a proposé une terminologie qui met en valeur le caractère **discontinu** de cette morphogénèse (succession de phases **dynamiques** et de phases de **stabilité**). Il a décrit **10 étapes**, elles-mêmes classées en **3 stades** : Denture temporaire, mixte et permanente.

### DENTURE TEMPORAIRE

Caractéristiques de la **denture temporaire** :

- dure **5 à 6 ans**, du début de **calcification** de la **première dent temporaire** à l'**éruption** de la **première dent permanente**
- dents **correctement alignées** au sein des arcades
- **diastèmes inter-incisifs** (→ **espace de Bogues**) et **simien** qui apparaissent entre **4 et 5 ans**, et résultent du développement rapide des **maxillaires** (vont **compenser** la « **dette incisive** » lors de l'éruption des incisives permanentes)
- **axe dentaires perpendiculaires** au **plan occlusal** ★
- **usure progressive** des surfaces **occlusales** (attrition des cuspidés) ;
- **absence de courbe de compensation** (ni transversale, ni axiale) ;
- forme d'**arcade semi-circulaire** ★, dents implantées **verticalement**, **pas de disposition hélicoïdale** des surfaces occlusales ;

- rapports d'occlusion : **bout à bout incisif** ; **faces distales** des **2<sup>èmes</sup> molaires** formant une **marche** (plan terminal de Chapman).

Le **plan terminal de Chapman** : ★

- en marche **distale** dans **10%** des cas

- **droit** dans **76%** des cas

- en marche **mésiale** dans **14%** des cas.

Ce plan reste constant pendant toute la phase de stabilité et jusqu'à l'éruption des **2<sup>èmes</sup> prémolaires**.

*Variations dimensionnelles :*

- ↑↑ de la **longueur d'arcade** de 0 à 3 ans : + 3 mm/an.

- ↑↑ de la **largeur inter-canine** de 0 à 2 ans : +5 mm au maxillaire ; +3,5 mm à la mandibule ; - de 3 à 7 ans : **peu de variations**.

**1. Phase de constitution de la denture temporaire** : débute à la mandibule entre 4 et 6 mois, dure 3 ans environ

**apparition des centrales temporaires → 2eme molaires temporaires**

6,5 mois	formation de l'arc incisif	Incisives centrale MD ( <b>I mandibulaire</b> ) ★	
7 mois		Incisive latérale MD ( <b>II mandibulaire</b> )	Incisive centrale MX ( <b>I maxillaire</b> )
7,5 mois	temporaire à l'âge de <b>1 an</b>	Incisive centrale MX ( <b>I maxillaire</b> )	Incisive latérale MD ( <b>II mandibulaire</b> )
8 mois		Incisive latérale MX ( <b>II maxillaire</b> )	
12-16 (18) mois	<b>1ères molaires temporaires (IV)</b> → dès 1an <u>calage de l'occlusion</u> des dents tempo.		
16-20 mois	<b>Canines temporaires (III)</b>		
20-30 mois = <b>2,5 ans</b>	<b>2èmes molaires temporaires (V)</b>		

## 2. Phases de denture temporaire stable

I II III IV V

Aux environs de **2,5 ans** l'ensemble des **dents temporaires** a fait son **éruption** et cette denture de **20 dents** va être fonctionnelle pendant **4 années**, jusqu'à l'**apparition** de la **1ère molaire permanente** ou la **chute** d'une **incisive centrale temporaire (6/7 ans)**. Il y a 2 types d'arcades :

**type 1** : ★

- diastèmes simiens **pré-canins** au **maxillaire** (à 4/5 ans)  
- diastèmes **rétro-canins** à la **mandibule**

La présence d'**espaces inter-dentaires** induirait un **alignement favorable** des **incisives permanentes**

**type 2** : sans diastèmes.

Dimensions **transversales** en moyenne **1,5 mm** plus **faibles** que le type 1.  
Cette forme **continue** est accompagnée dans **40%** des cas d'**engorgement**.

## DENTURE MIXTE

### 3. Phase de constitution de la denture mixte stable

De l'apparition de la dent de 6 ans (**1<sup>ère</sup> molaire**), ou du remplacement d'une centrale, à celui des latérales

s'étend de **6/7 ans** à **10/11 ans** chez le **garçon**

de **6/7 ans** à **8/9 ans** chez la **fille**

**maxillaire** 6, 1, 2

**mandibule** 1, 6, 2.

#### 4. Phase de denture mixte stable

1 2 III IV V 6

Durée : **2 à 3 ans**, de la mise en place fonctionnelle des **incisives permanentes** au début de la mobilité des **1ères molaires temporaires**.  
Se caractérise par une stabilité dimensionnelle des arcades dentaires.

La « **dette incisive** » : le déficit d'espace pour la mise en place des **incisives permanentes** sur une arcade dentaire trop petite sera compensé par **3 mécanismes** (le diamètre mésio-distal des incisives permanentes excède celui des incisives lactéales de 6 à 8 mm au maxillaire et de 3,5 à 5 mm à la mandibule) :

- ◇ **mécanisme dentaire** : utilisation des **diastèmes inter-incisifs** et **simiens**
- ◇ **augmentation de la longueur d'arcade** par une **vestibulo-version** accentuée des **incisives lactéales**
- ◇ **élargissement dû à la croissance** : la croissance alvéolo-dentaire en direction **vestibulaire** caractérise l'éruption des dents définitives. On observe une augmentation de la largeur inter-canine (**3 mm**) au cours du remplacement des **incisives**.

*Variations dimensionnelles :*

La largeur **inter-canine** augmente au **maxillaire** de **3 à 4 mm** ; cette augmentation correspond à un **accroissement alvéolaire** et reflète l'activité de la **suture médiane palatine** ou le mouvement **latéro-distal** des **canines**.

La forme d'arcade évolue de la forme **semi-circulaire** originale à la forme **parabolique** ou **elliptique**

#### 5. Phase de constitution de la denture adolescente

##### Remplacement des molaires temporaires et des canines temporaires

Se caractérise par des **séquences d'éruption très variées**, de grande variation **inter-individuelle** et de fréquents **asynchronismes** entre les 2 héli-arcades, ainsi que par des phénomènes de **compensation** pouvant se trouver modifiés par la séquence d'éruption.

*Variations dimensionnelles :*

C'est à ce stade que se produit le « **lee-way** » ou **espace de dérive mésiale**, c'est-à-dire le glissement mésial des **1ères molaires permanentes (M1)**, lié à la différence de diamètre entre **canines/molaires temporaires** et **canines/prémolaires**. Cette migration mésiale de M1 **s'accompagne d'un redressement lingual des incisives**. Classiquement on le décrit de 1,8 mm au maxillaire et de 3,4 mm à la mandibule, mais il est d'une grande variabilité.

C'est en tout cas ce **mouvement différentiel entre molaires** maxillaires et mandibulaires qui permet la transformation d'un **plan terminal de Chapman droit** en **classe I** d'angle : **occlusion engrènante** avec situation **mésiale** de la **molaire mandibulaire** par rapport à la **molaire maxillaire** d'une cuspidé.

Les **arcades s'allongent** cependant par addition des **M2**.

commence vers **10 ans** et dure **15 mois**  
chez le **garçon**

commence vers **10 ans** et  
dure **13 mois** chez la **fille**

**maxillaire :**  
**4/3/5/7** ou **3/4/5/7** ou **4/5/3/7**

**mandibule :**  
**4/3/5/7** ou **3/4/5/7**

La largeur d'arcade :

● au niveau **canin** :

**ne varie pas** à la **MD**, augmente de **2 mm** au **MX**.

● au niveau des **2<sup>èmes</sup> PM** :

augmente de **0,2 mm/an** à la **MD**, augmente de **0,5 mm/an** au **MX**.

● lors de l'émergence des **M2** :

augmente de **1,2 mm/an** à la **MD**, augmente de **2 mm/an** au **MX**

## DENTURE PERMANENTE

Les différents auteurs n'ont **pas démontré de corrélation** entre l'**encombrement incisif** et l'apparition des **3<sup>èmes</sup> molaires** dans la cavité buccale. Ces phénomènes sont concomitants et l'on préfère parler de poussée de croissance tardive ou résiduelle au niveau antérieur mandibulaire et de dérive mésiale due au vieillissement comme responsables de l'encombrement incisif tardif.

<b>6. Phase de denture <u>adolescente stable</u></b>	<b>canines et prémolaires (3-4-5)</b> évoluées sur les arcades. 1 2 3 4 5 6
<b>7. Phase de constitution de la denture adulte jeune</b>	Apparition des dents de <b>12 ans</b> (2 <sup>ème</sup> molaire)
<b>8. Phase de denture <u>adulte jeune stable</u></b>	<b>2<sup>èmes</sup> molaires</b> évoluées sur les arcades 1 2 3 4 5 6 7
<b>9. Phase de constitution de la denture adulte complète</b>	Apparition des dents de sagesse (3 <sup>ème</sup> molaire)
<b>10. Dentition <u>adulte complète</u></b>	1 2 3 4 5 6 7 8

Denture	Phase	Dents présentes ou en cours d'apparition
<i>De lait ou temporaire</i>	1. Constitution de la denture temporaire	De l'apparition des centrales temporaires à celle des 2 <sup>m</sup> molaires temporaires
	2. Denture temporaire stable	I II III IV V
<i>Mixte</i>	3. Constitution de la denture mixte	De l'apparition de la dent de six ans, ou du remplacement d'une centrale, à celui des latérales
	4. Denture mixte stable	1 2 III IV V 6
	5. Constitution de la denture adolescente	Remplacement des molaires temporaires et des canines temporaires
<i>Adulte</i>	6. Denture adolescente stable	1 2 3 4 5 6
	7. Constitution de la denture adulte jeune	Apparition des dents de douze ans
	8. Denture adulte jeune stable	1 2 3 4 5 6 7
	9. Constitution de la denture adulte complète	Apparition des dents de sagesse
	10. Denture adulte complète	1 2 3 4 5 6 7 8

## Evolution des arcades

Les modifications de dimensions des arcades dentaires accompagnent le développement de l'appareil manducateur de la naissance à la sénescence.

## Croissance alvéolaire

Le développement vertical des dents et de l'os alvéolaire permet de combler l'espace entre le maxillaire et la mandibule, par une éruption et une croissance alvéolaire plus passive qu'active. Le développement vertical de l'os alvéolaire est arrêté par le contact et les pressions occlusales ou par les tissus mous (langue, lèvres, doigt).

L'arcade maxillaire descend sous l'effet combiné de l'abaissement du palais et de la croissance verticale alvéolaire maxillaire, la zone nasale faisant son expansion correspondante.

Le remodelage de l'os alvéolaire est appelé dérive verticale : c'est un mouvement combiné de la dent et de son alvéole, avec des phénomènes d'apposition et de résorption individuels au niveau de chaque dent.

## Modifications dimensionnelles des arcades

### Variations transversales

Il se produit une apposition osseuse constante au niveau des corticales externes.

- la **distance inter-canine** ↑ régulièrement au **maxillaire** et à la **mandibule** entre **6 et 12 ans**. Elle atteint sa dimension maximale **2 ans après** la mise en place des **canines définitives**.

Entre **14 et 18 ans**, la **DIC** ↓ dans les **2 sexes**. Cette tendance est en moyenne plus marquée à la **mandibule** et plus chez les **filles** (-1,7 mm) que chez les **garçons** (-0,3 mm).

- la **distance inter-prémolaire** maxillaire et mandibulaire ↑ chez les **filles** jusqu'à **12 ans** avant de se **stabiliser**.

On observe un phénomène similaire chez les **garçons** à la **mandibule**, alors qu'au **maxillaire**, la **DIPM** continue à ↑ régulièrement entre **6 et 18 ans**.

- la **distance inter-molaire** entre **6 et 18 ans** ↑ d'avantage au **maxillaire** qu'à la **mandibule**, et chez les **garçons**. La dimension entre

les **6 mandibulaires** est stable de l'enfance jusqu'à la fin de l'adolescence.

Les **accroissements transversaux** ne s'accompagnent **pas de modifications du périmètre d'arcade** car il se produit au même moment une diminution de la flèche d'arcade : **lee-way**.

Au cours de la croissance :

- la **diminution transversale** est légèrement supérieure chez les **garçons**.
- la **DIC** ↑ en denture **mixte** puis ↓ **après 12 ans**.
- les modifications au niveau **prémolaire** sont **faibles après** l'âge de **12 ans**.
- la **DIM** ↑ en particulier chez les **garçons** de **6 à 18 ans**.
- l'**accroissement transversal** s'accompagne d'une **diminution** de la **flèche d'arcade**.
- en **fin d'adolescence**, le **périmètre d'arcade** ↓ de manière sensible.

**Augmentation** de la **largeur moyenne** de **6 à 18 ans** :

- entre les **canines maxillaires** : +5 mm
- entre les **1<sup>ères</sup> molaires maxillaires** : +4 mm
- entre les **canines mandibulaires** : +3 mm
- entre les **1<sup>ères</sup> molaires mandibulaires** : +2 mm

### Variations du périmètre d'arcade

- au **maxillaire**, légère ↑ entre **5 et 18 ans** (+1,3 mm pour les garçons/ +0,5 mm pour les filles).
- à la **mandibule**, ↓ entre **6 et 18 ans** (-3,4 mm pour les garçons/ -4,5 mm pour les filles pour une arcade dans sa totalité).

Les variations individuelles sont très importantes en fonction des rapports entre **denture temporaire** – **denture permanente**, en fonction des séquences d'éruption et des proportions relatives entre les 2 dentures.

Le **périmètre d'arcade** se modifie surtout en fonction de la **dérive mésiale**. Par ailleurs, le **redressement lingual des incisives**, à la fin de la croissance, a encore tendance à réduire relativement cette dimension.

### Variations de la longueur d'arcade

- mesure relativement **stable** en denture **temporaire**.
- ↑ au moment de **l'évolution des incisives** (+2,2 mm au maxillaire/ +1,3 mm à la mandibule).
- ↓ beaucoup plus importante au moment du **remplacement des molaires temporaires** → **dérive mésiale**.
- ↓ **tardive**, due au **redressement des incisives inférieures** qui deviennent plus droites sur leurs bases osseuses, particulièrement en cas de croissance de type **rotation antérieure** (ex : **après 15 ans**, ↓ de **0 à 2,3 mm**).

Au total les variations de la longueur d'arcade sont comparables à celles du périmètre d'arcade. C'est entre **4 et 6 ans**, et entre **10 et 14 ans** que ces variations se produisent.

Le **maximum de réduction d'arcade** intervient **avant 15 ans** mais peut graduellement **continuer jusqu'à 26 ans** et correspond à l'influence de l'**environnement musculaire** et à l'**usure proximale** (cf récurrence de la contraction des arcades).

L'**arcade inférieure** serait **plus courte** à **18 ans** qu'à **4 ans** si l'on ne tient pas compte des **molaires définitives**, diminution due à :

- la **fermeture des diastèmes inter-incisifs temporaires** de 0,35 mm
- la **perte du lee-way**
- **redressement incisif**.

### Variations de forme d'arcade

L'arcade **semi-circulaire** du jeune enfant devient **elliptique**. En denture permanente, même si les dimensions varient, la **forme d'arcade** reste **stable**.

### Croissance transversale des arcades

A la **mandibule**, l'augmentation de la **distance inter-canine** est **limitée**.

Une partie de la place nécessaire aux incisives définitives provient de la **migration distale** des **canines** dans les **diastèmes simiens**. Le reste est fourni par l'éruption des **incisives** définitives qui se placent en position plus **vestibulaire** que leurs homologues temporaires.

Au **maxillaire**,

Les **canines** définitives prennent une position **distale** par rapport aux temporaires. Leur éruption en direction **vestibulaire** provoque des modifications de largeur et de forme d'arcade.

Au niveau des **prémolaires**, l'accroissement transversal provient du développement des **procès alvéolaires**. Bien que la croissance des **procès alvéolaires mandibulaires** soit plus **verticale**, les couronnes des **premières molaires** font une éruption en direction **linguale**. Elles ne se redressent complètement qu'au moment de l'éruption des **2<sup>èmes</sup> molaires** définitives. Ce phénomène permet un léger **élargissement** au niveau des **2<sup>èmes</sup> prémolaires**. Il est sans

conséquences sur les dimensions de l'arcade, et ceci d'autant que les **molaires** se **mésialisent** pour **occuper ce qui reste du lee-way**.

Globalement, l'**élargissement maxillaire** > **mandibule**, et chez les **garçons** > chez les **filles**.

## Facteurs influençant la forme des arcades

### Influence musculaire

#### Posture générale de l'individu :

Un schéma exprime l'antagonisme entre les muscles assurant l'équilibre de la tête et sa posture, elle-même tributaire de la posture générale de l'individu.

**Tous les muscles** du **système crânio-facial** jouent un rôle dans l'**activité posturale** de la face. La posture varie selon **chaque individu** mais aussi selon **chaque activité**.

Des modifications posturales apparaissent pour répondre à un **besoin respiratoire** et ces modifications touchent ainsi le **crâne**, la **mandibule** et la **langue**.

#### Influence des muscles au repos :

Toute denture normale est équilibrée au repos comme en fonction dans une zone où les pressions antagonistes s'annulent. **Les forces au repos** agissent environ **22h par jour**.

Des forces légères et permanentes portent vraisemblablement la responsabilité de la morphologie des arcades : le rôle de l'**équilibre au repos** est **capital**.

#### Influence de la musculature en fonction :

- lors de la **déglutition** :

La déglutition normale se fait **arcades dentaires en occlusion** ; la **poussée linguale** est toujours supérieure à celle des lèvres et des joues lors de la déglutition.

- lors de la **phonation** :

Les pressions exercées pour la phonation vont dans le **même sens** que celles décrites pour la déglutition mais de façon **plus légère**.

- lors de la **ventilation** :

La ventilation est normalement **nasale**. La ventilation **orale** est une ventilation de **secours** lors d'efforts intensifs ou d'encombrement des voies aérifères supérieures.

Classiquement, le respirateur **oral** présente des arcades **étroites**. Une **obstruction nasale** va de pair avec une posture céphalique en **extension**. Ceci influence la position de la mandibule. Au niveau des tissus mous, l'adaptation posturale entraîne un étirement aboutissant à une **dystrophie transversale** des arcades.

- L'effet de la **succion** d'un doigt dépend de la **durée**, de l'**intensité** et de la **fréquence** de la succion.

**Après 5 ans**, les lésions deviennent **très probables** mais n'existent pas toujours : il faut considérer la notion de **terrain**, la **typologie** du sujet et la **déformation préexistante**.

- lors de la **mastication** :

La mastication impose aux arcades alvéolo-dentaire des forces **lourdes** et **passagères**.

Leur influence est mal déterminée, bien qu'elle semble indiscutable au cours de la croissance, en particulier dans le sens **vertical**.

## Influence de l'environnement

### La typologie :

Il est nécessaire de différencier les individus en fonction de leur constitution générale, qui est bien sûr en rapport avec leur constitution cranio-faciale et donc probablement avec leur forme d'arcade. Chaque **type de face** est corrélée à un **type d'arcade** : elle sera **triangulaire** chez le **longiligne**, **carrée** chez le **bréviligne**.

Les **compensations dento-alvéolaires** ont un **rôle adaptatif** admirable en compensant les différences et en maintenant la fonction entre deux systèmes dont le développement et l'origine sont très différents : dents et os basal.

Il y a **compensation dento-alvéolaire** en cas d'**anomalie squelettique** si l'**équilibre musculaire** est **physiologique**.

## Influence de l'hérédité, du sexe, de l'âge et des dents

### L'hérédité :

L'hérédité influe sur la détermination de la **forme** et de la **taille** des arcades mais il est impossible d'en fixer le pourcentage.

La **forme** d'une arcade est déterminée par la **disposition des dents** ; or il existe au stade embryonnaire une **disposition** des germes d'**origine génétique**. Les **autres éléments de l'environnement normal d'une arcade** (base osseuse, comportement neuro-musculaire) sont également soumis aux **influences génétiques** d'une part, et à l'**environnement** d'autre part.

### Le sexe :

Il semble qu'il n'existe **pas de dimorphisme sexuel marqué** pour la **forme d'arcade**.

Il se manifeste seulement au niveau de la **longueur** et de la **largeur d'arcade** (arcades plus **longues** et **larges** chez le **garçon**) ainsi que pour la **taille** et la **forme** des **dents**, ainsi que sur leur **inclinaison**. Les **filles** présentent d'autre part une forte **avance dentaire** sur les garçons.

### L'âge :

#### Modification de la position des dents avec l'âge :

Au **maxillaire** :

- les **incisives** et **canines** s'**abaissent** dans la face, se **redressent** et leur **bord libre recule**.
- la **1<sup>ère</sup> molaire** effectue un **glissement** associé à une **rotation anti-horaire**.
- la **2<sup>ème</sup> molaire** subit un **abaissement** plus important et une **translation mésiale**, associée également à une **rotation anti-horaire**.

A la **mandibule** :

- le mouvement des **incisives** et **canines maxillaires** se **répercute** sur leurs homologues mandibulaires → les **bords libres incisivo-canins** s'**abaissent** et **reculent** avec une légère tendance au **redressement**.
- la **1<sup>ère</sup>** et la **2<sup>ème</sup> molaire** subissent un mouvement d'**abaissement** et de **bascule** dans le **sens horaire**, associée à une **dérive mésiale** plus marquée pour la **7**.

### Modification de la longueur d'arcade avec l'âge :

**Diminution** de la longueur d'arcade : **mandibule** > **maxillaire** sans **dimorphisme sexuel**.

↓↓ de la **longueur d'arcade** d'autant plus importante que l'**encombrement** ↑↑.

### Modifications de la largeur d'arcade avec l'âge :

↑↑ de la largeur **inter-canine** avec l'**âge**, surtout chez la **femme**.

↑↑ des largeurs **inter-molaires** chez l'**homme** et une ↓↓ légère chez la **femme** avec l'âge.

### Modifications des paramètres verticaux :

Les phénomènes d'**usure verticale** des cuspides varient avec le type d'**alimentation**, les **parafonctions** et les **déséquilibres occlusaux**.

### Les dents :

Dans quelle mesure les **dents**, par leur **forme**, leur **nombre**, leur **dimension** peuvent-elles **influer** sur la **forme** et la **dimension** des **arcades** ?

Il y a **indépendance** embryologique, **génétique**, **ontogénique** et **pathologique** entre la **dent** et l'**os**.

Cependant, l'**arcade alvéolaire** n'existe que par et pour les **dents** et l'on observe un potentiel d'**adaptation** des arcades alvéolaires au matériel dentaire, dans le cadre de son **environnement squelettique**, **musculaire** et **dentaire**.

Peu d'études ont été faites sur les **dents surnuméraires** : on ne note à priori **pas d'hyper développement** des arcades dans ce cas.

Dans les cas d'**agénésies**, les **mâchoires** sont, en règle générale, de **taille sub-normale**.

