

# ODONTOGÉNÈSE

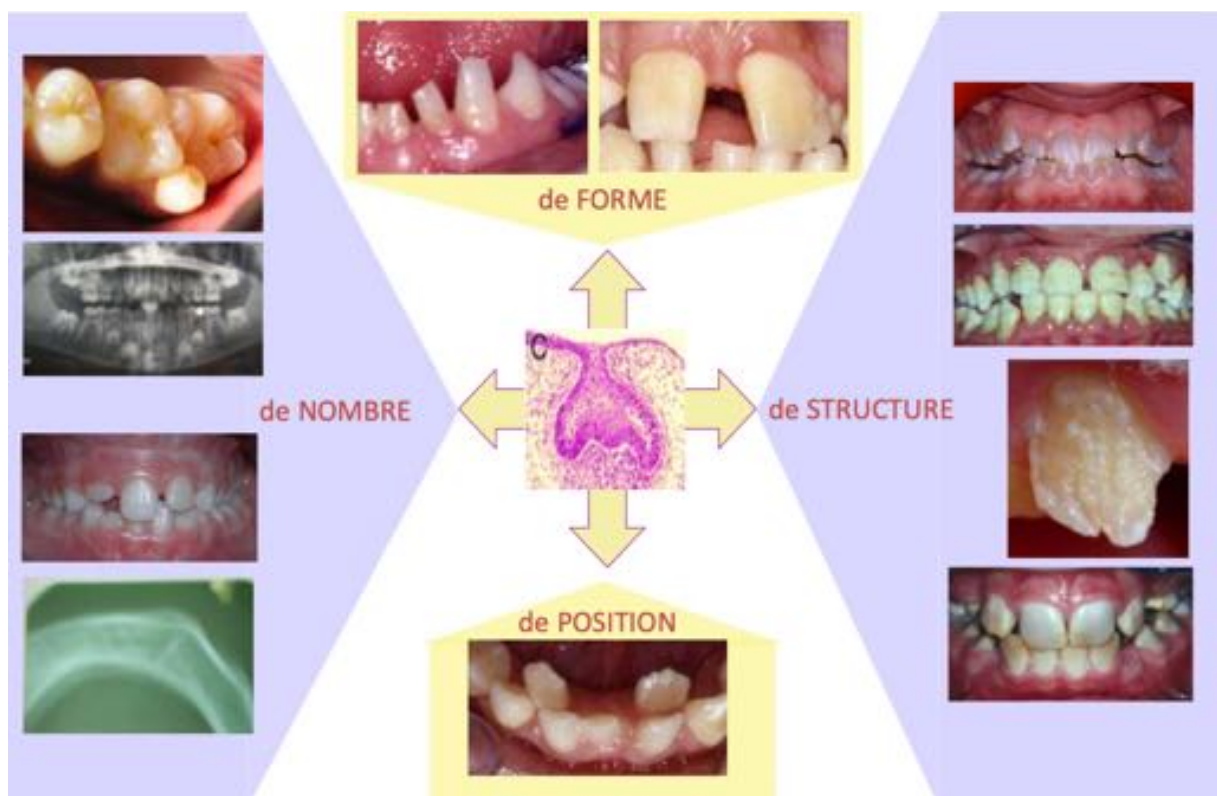
## DÉVELOPPEMENT DENTAIRE

### I/ GÉNÉRALITÉS

#### 1) BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT ET ANOMALIES DENTAIRES

Pour donner des soins **adaptés** et de **qualités**, il faut entre autre comprendre la cause des **symptômes** ou des **pathologies** qui sont observés.

- ⇒ En **chirurgie dentaire**, outre les pathologies **infectieuses carieuses** et **parodontales**, il existe également des **anomalies de nombre**, de **forme**, de **structure** et de **position** qui trouvent leur étiologie dans les connaissances que nous apporte la **biologie du développement**.



- ⇒ La **médecine du futur** tendra à **régénérer** plutôt qu'à réparer ou à guérir et dans ce cadre, les connaissances acquises au cours de cet enseignement de la biologie du développement seront incontournables pour comprendre et **élaborer de nouvelles thérapeutiques**.

Un grand nombre de structures organiques se développent à partir d'un **dialogue** entre d'une part un **épithélium** et d'autre part un **mésenchyme**.

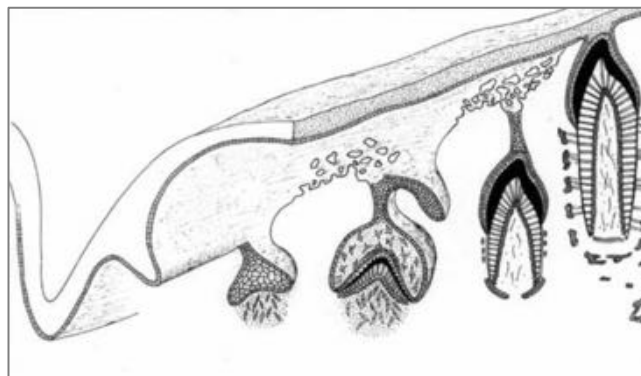
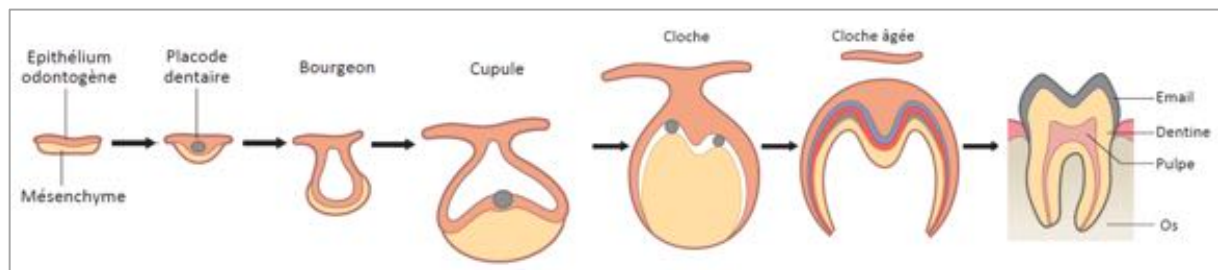
- ⇒ La **genèse de l'organe dentaire** s'inscrit dans ce mécanisme.

## 2) LE DÉVELOPPEMENT DENTAIRE

⇒ Le développement dentaire est un processus dépendant de la cinétique **d'interactions d'épithéliaux mésenchymateux** entre :

Les cellules ectomésenchymateuses	Cellules de la crête neurale céphalique.
Les cellules ectodermiques	Cellules du <b>1<sup>er</sup> arc pharyngé</b> Développement des procès maxillaires et mandibulaires.

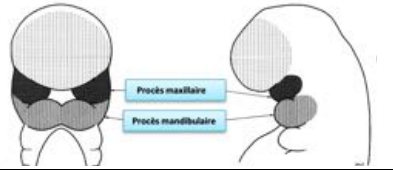
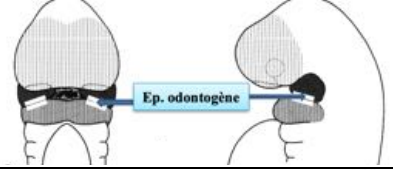
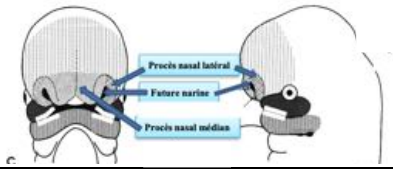
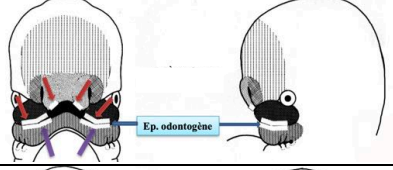
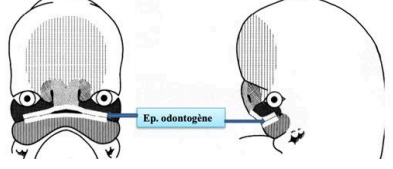
*Ci-dessous, les étapes du développement dentaire qui sont détaillées dans ce cours :*



⇒ La **morphogenèse** dentaire est soumise à un **contrôle génétique** strict.  
A la fin du stade de neurulation, on observe :

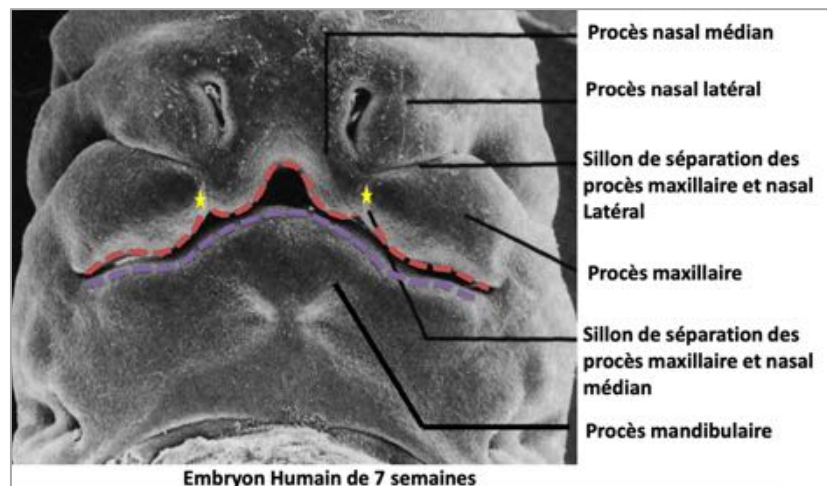
Mouvement antéro-postérieur	La partie antérieure ( <i>céphalique</i> ) est ramenée sur la partie caudale.
Création du stomodeum	= future cavité buccale
Plicatures à arcs pharyngés	C'est à partir du <b>1<sup>er</sup> arc pharyngé</b> que se développent les <b>procès maxillaires</b> et <b>mandibulaires</b>

## II/ MISE EN PLACE DE L'ÉPITHÉLIUM ODONTOGÈNE

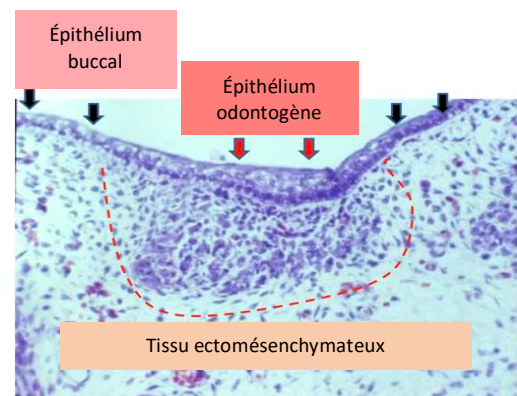
	28 <sup>e</sup> jour	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Proliférations</b> des masses cellulaires latérales du 1<sup>er</sup> arc dans la zone distale (antérieure).</li> <li>2. <b>Dédoublment</b> des procès maxillaires et mandibulaire.</li> </ol>
	30 <sup>e</sup> jour	<b>Épithélium odontogène</b> (≠ oral) sur les parties : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mandibulaire supérieure</li> <li>- Maxillaire inférieure</li> </ul>
	35 <sup>e</sup> jour	Le bourgeon céphalique antérieur → devient <b>bourgeon nasal</b> .
	36 <sup>e</sup> jour	Formation de 2 <b>épithélia odontogènes</b> , sur le bourgeon nasal inférieur.
	38 <sup>e</sup> jour	Formation d'1 <b>épithélium odontogène continu</b> par fusion des épithélia : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Épithélium odontogène maxillaire</b> = fusion de 4 épithélia (2 du procès maxillaire + 2 du bourgeon nasal)</li> <li>- <b>Épithélium odontogène mandibulaire</b> = fusion de 2 épithélia (de la partie sup du procès mandibulaire)</li> </ul>

Voici un embryon de 7 semaine où on peut apercevoir les procès maxillaire, mandibulaire et nasaux.

- L'épithélium odontogène maxillaire est formé par la fusion de 4 épithélia.
- Au niveau mandibulaire, c'est la fusion des 2 épithélia qui donne l'épithélium odontogène mandibulaire.



### III/ ÉVOLUTION DE L'ÉPITHÉLIUM ODONTOGÈNE ET DU MÉSENCHYME



Description de la coupe histologique :

Épithélium buccal ( <i>oral</i> )	2 à 3 strates cellulaires → <i>Flèches noires</i>
Épithélium odontogène	Augmentation de strates cellulaires : <b>épaississement de l'épithélium buccal</b> → <i>Flèches rouges</i>
Tissu ectomésenchymateux	Densification cellulaire → <i>Sous épithélium</i>

⇒ L'épithélium odontogène se distingue histologiquement l'épithélium buccal (= *oral*) par une augmentation de strates cellulaires, et il donne naissance à deux émergences :

Lame vestibulaire	Elle <b>s'apoptose</b> pour donner : le vestibule buccal (espace entre la joue et l'arcade dentaire)
Lame dentaire	Elle préfigure les <b> futures arcades dentaires </b> maxillaire et mandibulaire : 1. Régionalisation 2. Segmentation 3. <b>Placodes</b> dentaires : <b>primaire</b> → <b>secondaire</b> 4. Germes dentaires : temporaires → définitifs

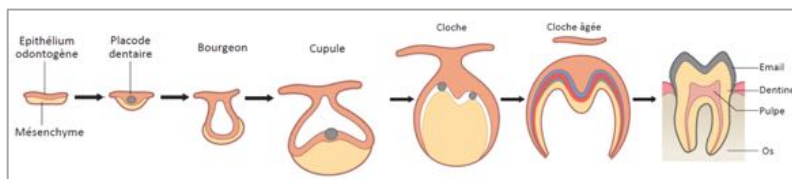
⇒ Les **placodes** sont des petits renflements appendus à la lame dentaire par un cordon épithélial, et ils sont à l'**origine des germes dentaires** :

Lame dentaire primaire	10 placodes → donneront les 10 dents temporaires par arcade
Lame dentaire secondaire	16 placodes → qui donnera 16 dents définitives par arcade

## IV/ STADES D'ÉVOLUTION DES PLACODES

À partir de l'**épithélium odontogène** et du mésenchyme vont se développer une lame dentaire et une placode dentaire en subissant différentes transformations morphologiques décrites sous 3 stades :

- **Bourgeon**
- **Cupule** (jeune puis âgée)
- **Cloche**

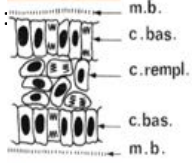


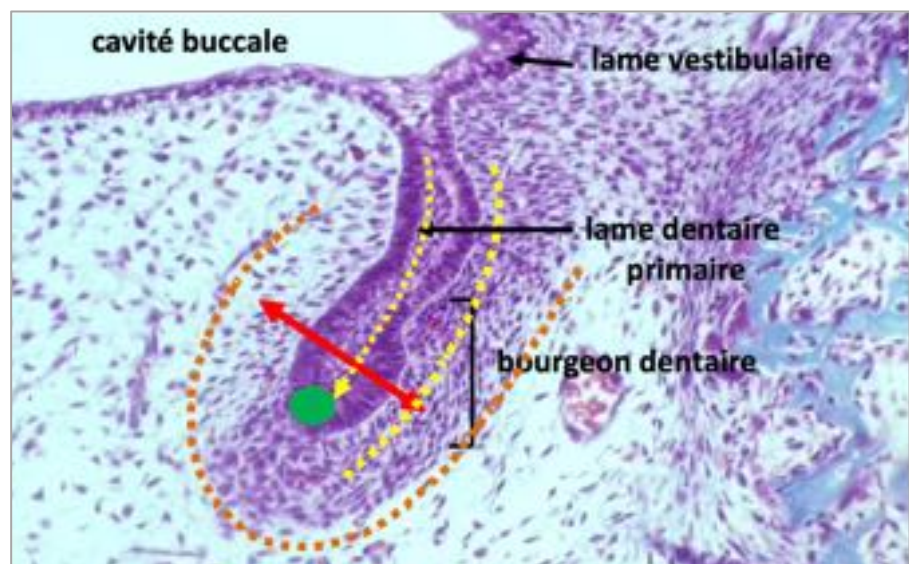
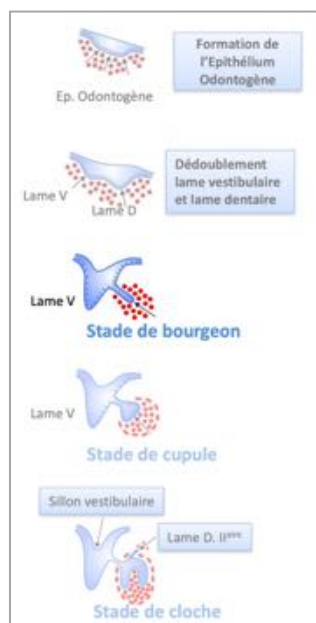
- ⇒ Chaque placode évoluera de façon similaire jusqu'au stade de cloche
- ⇒ Chaque placode a la même composition tissulaire.
- ⇒ Chaque placode a un agencement différent des tissus, pour donner des formes différentes (*incisives, canines, prémolaires, molaires*)

En coupe horizontale	En coupe frontale
<p>Lame continue en forme de fer à cheval au sein de la cavité orale. Il préfigure la future arcade dentaire. La cavité orale est tapissée par l'épithélium oral.</p>	<p>L'épithélium odontogène est un épaississement de l'épithélium oral, il s'enfonce dans l'ectomésenchyme sous-jacent. Son dédoublement donne deux lames continues : lame vestibulaire et lame dentaire.</p>
<p><b>Lame Continue</b></p> <p><b>Formation de Placodes</b></p> <p><b>Mise en place de la lame secondaire</b></p>	<p><b>Formation de l'Épithélium Odontogène</b></p> <p><b>Dédoublement lame vestibulaire et lame dentaire</b></p> <p><b>Stade de bourgeon</b></p> <p><b>Stade de cupule</b></p> <p><b>Stade de cloche</b></p>

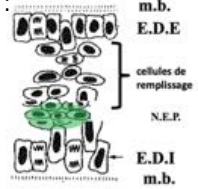


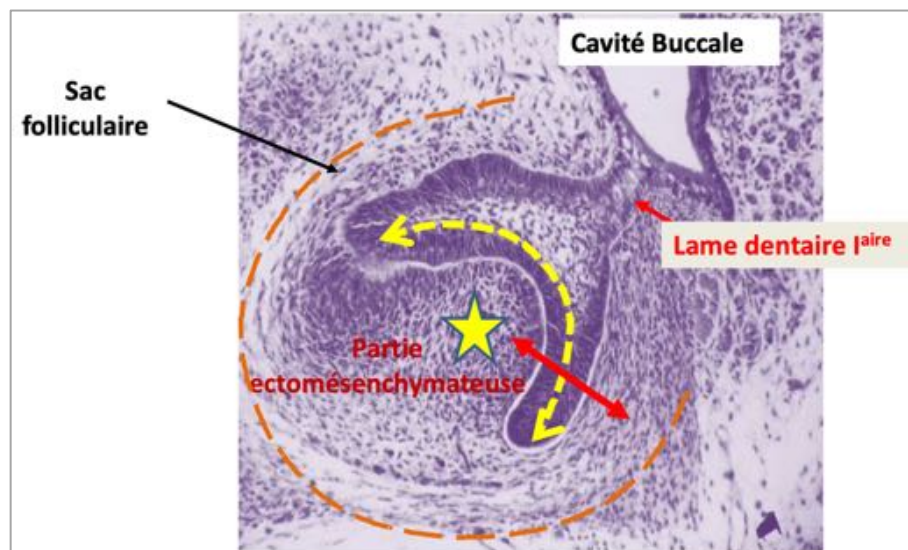
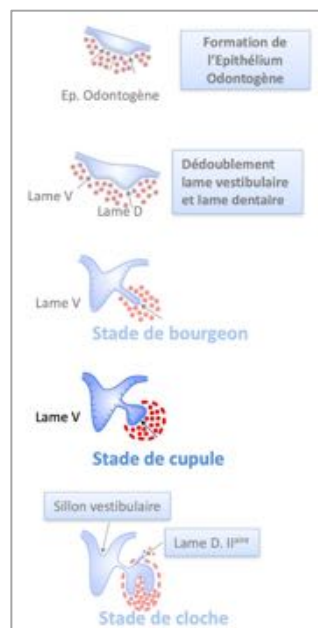
## I) BOURGEON

<p>Partie épithéliale</p>	<p>L'<b>épithélium odontogène</b> apparaît comme un <b>cylindre</b> qui s'enfonce dans l'ectomésenchyme.</p> <p>Sa composition cellulaire est, de l'extérieur vers l'intérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membrane basale</li> <li>- Cellule basale</li> <li>- <b>Cellule de remplissage</b></li> <li>- Cellule basale</li> <li>- Membrane basale</li> </ul>  <p>⇒ A la fin du stade de bourgeon apparaît dans la partie apicale de ce cylindre épithélial, le <b>nœud de l'émail primaire</b>.</p> <p>Le nœud de l'émail primaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est constitué d'un petit nombre de <b>cellules</b> ne présentant <b>aucune différence morphologique</b></li> <li>- Il exprime des <b>molécules de signalisation</b> et des <b>facteurs de transcription</b> qui ne sont pas exprimés par les autres cellules épithéliales</li> </ul>
<p>Partie ectomésenchymateuse</p>	<p>Elle n'a pas de réelles caractéristiques, on note cependant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une faible matrice extracellulaire</li> <li>- Une <b>forte densité cellulaire ectomésenchymateuse</b>, en périphérie des cellules épithéliales</li> </ul>
<p>Partie périphérique</p>	<p>Elle ne se distingue pas vraiment de la partie ectomésenchymateuse.</p>

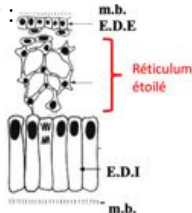


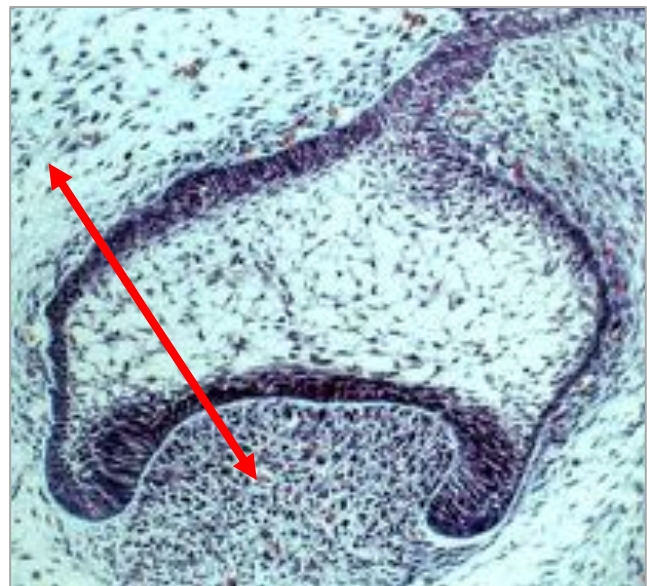
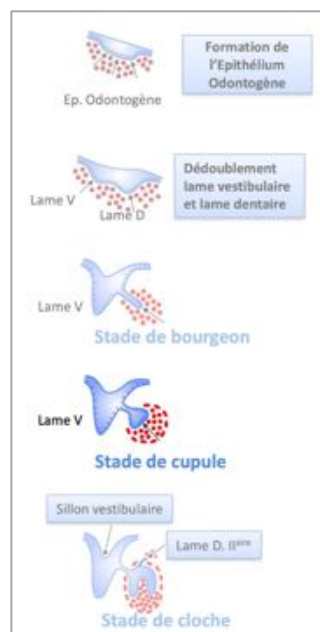
## 2) CUPULE JEUNE

<p>Partie épithéliale</p>	<p>Elle prend le nom d'<b>organe de l'émail</b>, et donner naissance à l'émail.</p> <p>Sa composition cellulaire est, de l'extérieur vers l'intérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membrane basale</li> <li>- <b>Épithélium dentaire externe (EDE)</b></li> <li>- Cellule de remplissage</li> <li>- <b>Épithélium dentaire interne (EDI)</b></li> <li>- Membrane basale</li> </ul>  <p>⇒ Les épithéliums dentaires interne et externes sont composés chacun d'une seule couche, qui tapisse la partie épithéliale de la cupule (EDE → vers l'extérieur / EDI → vers sa surface interne)</p> <p>⇒ Le <b>noeud de l'émail</b> est toujours présent.</p>
<p>Partie ectomésenchymateuse</p>	<p><b>Vascularisation</b> de la densité cellulaire regardant l'épithélium dentaire interne, sans organisation particulière.</p>
<p>Partie périphérique</p>	<p>Apparition du <b>sac folliculaire</b>, qui commence à s'organiser sous forme de strates cellulaires inorganisées.</p>



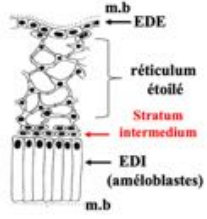
### 3) CUPULE ÂGÉE

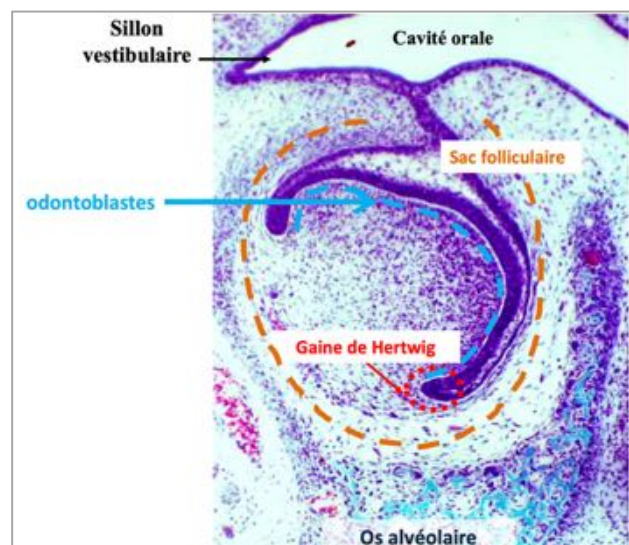
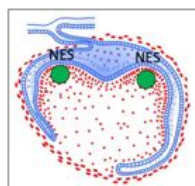
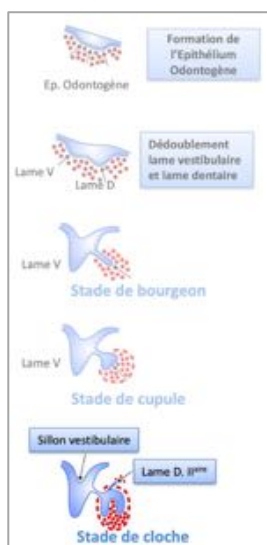
<p><b>Partie épithéliale</b></p>	<p>⇒ <b>Disparition du nœud de l'émail primaire.</b></p> <p>Les cellules de remplissage subissent une modification morphologique. Ces cellules expriment des glycosaminoglycanes fortement hydrophiles, provoquant une entrée hydrique et la dissociation des cellules : qui vont prendre une forme étoilée unies simplement par des desmosomes. Ces cellules prennent le nom de <b>réticulum étoilé</b>. Les cellules de l'épithélium dentaire interne s'allongent.</p> <p>Sa composition cellulaire est, de l'extérieur vers l'intérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membrane basale</li> <li>- Épithélium dentaire externe (EDE)</li> <li>- <b>Réticulum étoilé</b></li> <li>- Épithélium dentaire interne (EDI)</li> <li>- Membrane basale</li> </ul> 
<p><b>Partie ectomésenchymateuse</b></p>	<p>Elle prend le nom de <b>papille ectomésenchymateuse</b>. La <b>vascularisation</b> est beaucoup plus organisée. Il y a un début <b>d'innervation</b>.</p>
<p><b>Partie périphérique</b></p>	<p>Le <b>sac folliculaire</b> s'organise en strates cellulaires.</p>





#### 4) CLOCHE

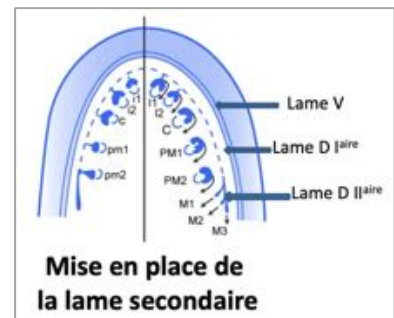
<p><b>Partie épithéliale</b></p>	<p>⇒ Des <b>nœuds d'émail secondaire</b> apparaissent dans les zones des futures cuspides.</p> <p>Une nouvelle couche cellulaire, le <b>striatum intermedium</b>, s'intercale entre le réticulum étoilé et l'épithélium dentaire interne.</p> <p>Les <b>cellules de l'épithélium dentaire interne</b> dans la zone centrale s'allongent encore plus pour donner les futurs <b>améloblastes</b> (à l'origine de l'émail).</p> <p>Sa composition cellulaire est, de l'extérieur vers l'intérieur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membrane basale</li> <li>- Épithélium dentaire externe (EDE)</li> <li>- Réticulum étoilé</li> <li>- <b>Striatum intermedium</b></li> <li>- Épithélium dentaire interne (EDI)</li> <li>- Membrane basale</li> </ul>  <p>En périphérie de la cloche, l'épithélium dentaire interne et l'épithélium dentaire externe se juxtaposent pour donner : la <b>gaine épithéliale de Hertwig</b> (GEH) qui va s'enfoncer dans l'ectomésenchyme et sera à l'origine de la formation des <b>racines</b>.</p>
<p><b>Partie ectomésenchymateuse</b></p>	<p>L'innervation se développe et un véritable <b>axe vasculaire</b> se forme.</p> <p>Les <b>cellules ectomésenchymateuses</b> en face de l'épithélium dentaire interne se différencient en <b>odontoblastes</b> à l'origine du tissu dentinaire.</p> <p>La gouttière osseuse qui contenait les germes va se cloisonner et devenir une <b>crypte osseuse</b>, chaque germe sera individualisé par rapport au germe adjacent.</p> <p>⇒ La morphologie dentaire se met en place permettant de distinguer les différents germes.</p>
<p><b>Partie périphérique</b></p>	<p>Le sac folliculaire est organisé, et il sera à l'origine du ligament dento-alvéolaire.</p>



C'est au stade de **cloche** que se forme la **lame dentaire secondaire** responsables des germes des dents **permanentes** chez l'être humain. Il se forme une lame dentaire secondaire à partir de la lame dentaire primaire de chacun des germes temporaires.

Il y aura donc des lames secondaires pour :

- Incisive centrale temporaire → incisive centrale permanente
- Incisive latérale temporaire → incisive latérale permanente
- Canine temporaire → canine permanente
- 1<sup>ère</sup> molaire temporaire → 1<sup>ère</sup> prémolaire permanente
- 2<sup>e</sup> molaire temporaire → 1<sup>ère</sup> prémolaire permanente  
→ 1<sup>ère</sup> molaire permanente  
→ 2<sup>ème</sup> molaire permanente  
→ 3<sup>ème</sup> molaire permanente



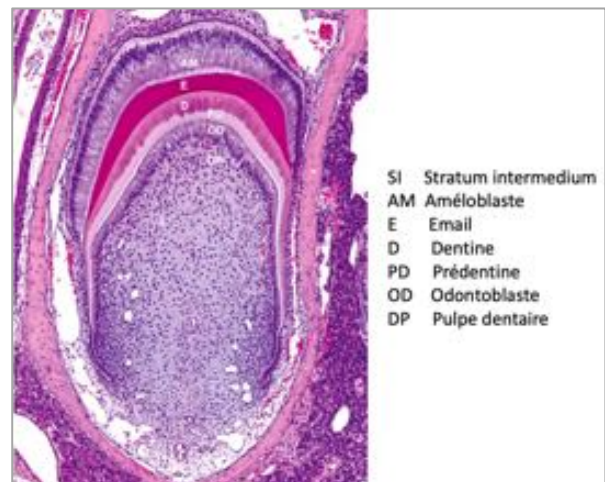
Tut' rappel : il n'y a pas de prémolaires temporaires, les prémolaires définitives sont issues des molaires temporaires.

- ⇒ La lame dentaire primaire de la **2<sup>e</sup> molaire temporaire** va donner 4 lames dentaires secondaire et chacune d'entre elle va donner un germe permanent qui seront :
- **2<sup>e</sup> prémolaire définitive**
  - **1<sup>ère</sup> molaire définitive**
  - **2<sup>e</sup> molaire définitive**
  - **3<sup>e</sup> molaire définitive**

On se retrouve finalement avec 16 lames secondaires par arcade, c'est-dire 32 dents définitives.

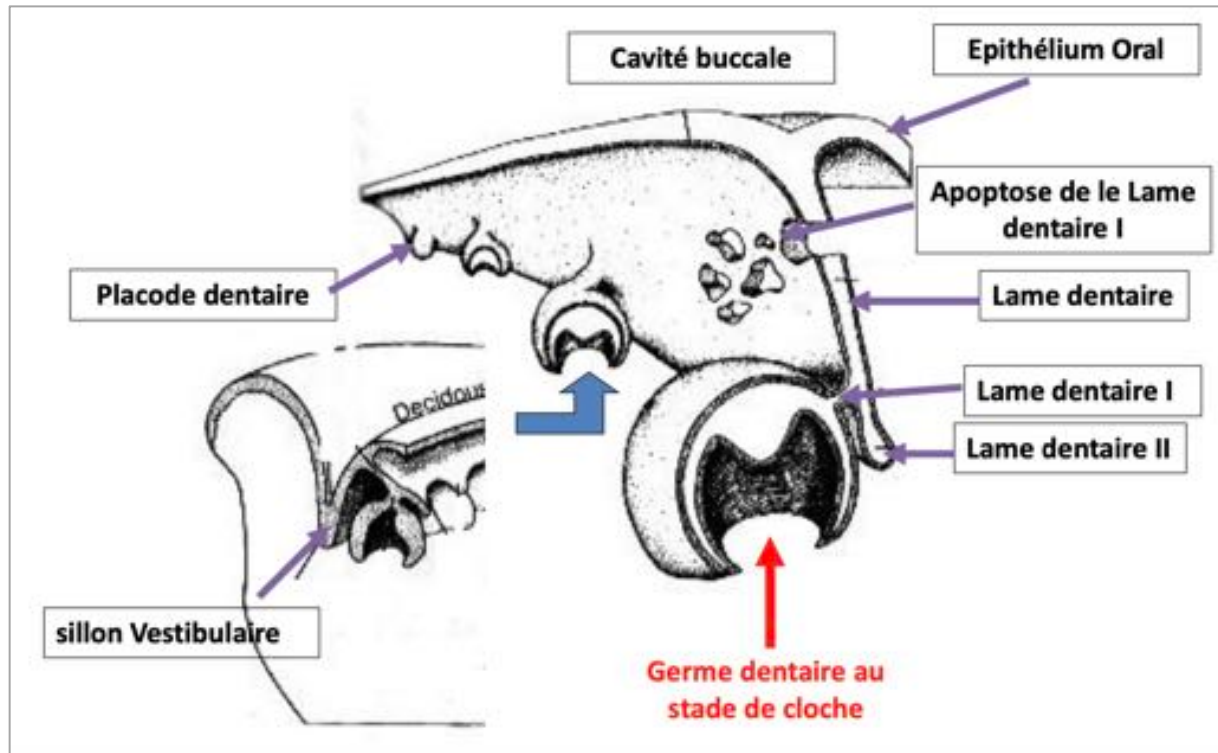
Une fois le stade de cloche terminé, on retrouve l'anatomie de dent vue dans le premier cours avec :

- *Stratum intermedium (qui va disparaître)*
- *Émail (améloblastes)*
- *Dentine + prédentine (odontoblastes)*
- *Pulpe dentaire*



## V/ CONCLUSION

### I) DÉVELOPPEMENT ET REPRÉSENTATION EN 3D DES LAMES DENTAIRES

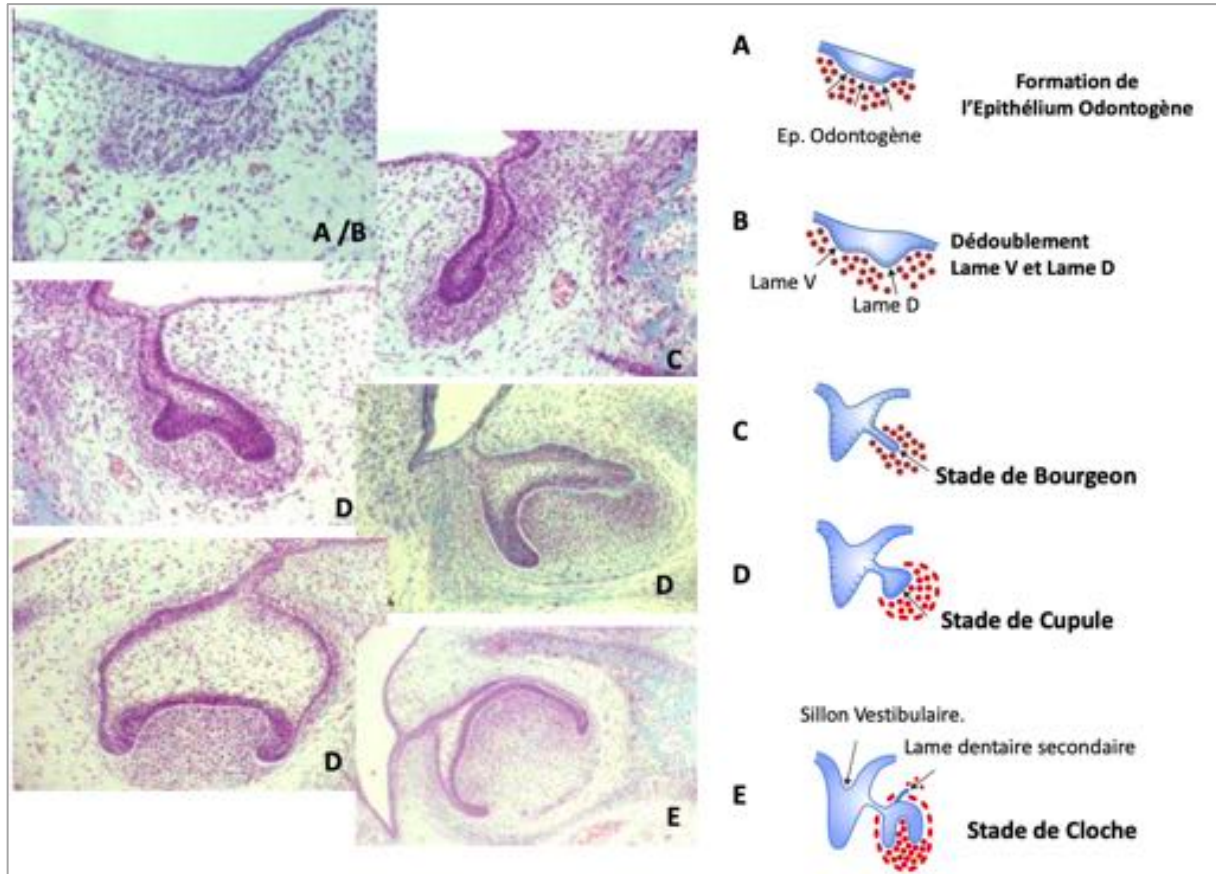


⇒ Sur coupe frontale, on peut reconnaître :

L'épithélium oral	Il tapisse la <b>cavité buccale</b> à partir duquel est appendu l' <b>épithélium odontogène</b> qui s'est <b>dédoublé</b> en : une lame <b>vestibulaire</b> et une lame <b>dentaire</b> .
La lame dentaire primaire	A partir de cette lame dentaire continue, il se développe de façon <b>régionalisée</b> des <b>placodes</b> dentaires au nombre de 10 par arcade dentaire.  Débutant par la formation d'une <b>lame dentaire primaire</b> , qui va proliférer et s'évaser. Donnant une morphologie que nous avons décrite sous trois stades : <b>bourgeon, cupule et cloche</b> .
La lame dentaire secondaire	Au stade de <b>cloche</b> , plusieurs événements se produisent dont la formation d'une <b>lame dentaire secondaire</b> à l'origine des <b>dents définitives</b> et l' <b>apoptose</b> de la lame dentaire primaire.

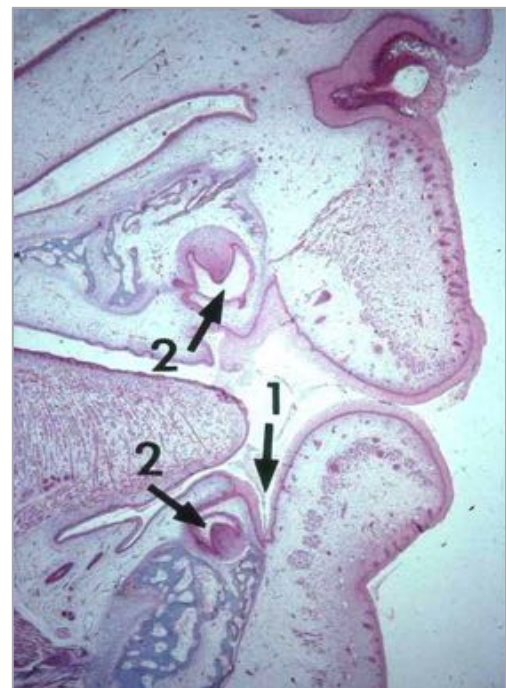
## 2) DÉVELOPPEMENT DE L'ÉPITHÉLIUM ODONTOGÈNE

⇒ Ci-dessous, est représenté de façon récapitulative des coupes frontales histologiques de l'évolution de l'épithélium odontogène, de sa formation jusqu'au stade de cloche



⇒ Ci-dessous, une coupe histologique avec une vue plus générale sur le développement dentaire.

1. Sillon gingivo-labial
2. Germes dentaires



Finitut' : Avez confiance en vous & croyez en vous !

« Je ne me bats pas pour ma place. Je me bats pour ce en quoi je crois ! »