

## LES EPITHELIUMS

Les tissus épithéliaux sont constitués de cellules jointives, étroitement juxtaposées, sans interposition de matrice extracellulaire. Les cellules sont associées les unes aux autres grâce à des jonctions intercellulaires tels que les desmosomes, les jonctions Gap et les jonctions Tight (voir cours de cytologie). Ils sont avasculaires à l'exception la strie vasculaire (oreille interne) et de la rétine. L'apport des nutriments et l'export des déchets se fait en relation avec le tissu conjonctif proprement dit sous-jacent par l'intermédiaire d'une lame basale, sur laquelle repose tout épithélium. En effet les épithéliums reçoivent du tissu conjonctif proprement dit sous-jacent (appelé chorion) la composante trophique qui leur est nécessaire, qu'il s'agisse des éléments nutritionnels nécessaires au métabolisme des cellules épithéliales, qu'il s'agisse de nombreux facteurs de signalisation ayant vocation de facteurs de croissance ou de différenciation. Le tissu conjonctif proprement dit transmet aussi aux épithéliums les terminaisons nerveuses.

Dans ce type de tissu, les cellules sont souvent polarisées, les deux extrémités opposées sont différentes morphologiquement et biochimiquement. On distingue un pôle basal, tourné vers le tissu conjonctif proprement dit et un pôle apical du côté opposé généralement en rapport avec l'extérieur ou avec la lumière d'une cavité, d'un conduit de l'organisme.

Il existe deux groupes d'épithéliums :

- **Les épithéliums de revêtement** qui recouvrent la surface de l'organisme (épiderme), et tapissent les cavités (estomac), les conduits naturels (intestin) et les vaisseaux sanguins de l'organisme ;
- **Les épithéliums glandulaires**, peuvent être soit regroupés en organes (glandes salivaires, thyroïde etc.), soit associés à un épithélium de revêtement (glandes de la muqueuse digestive ou respiratoire) soit des éléments unicellulaires dans un épithélium de revêtement (cellules caliciformes).

Il y'a deux types d'épithéliums glandulaires :

- ❖ **Les épithéliums glandulaires exocrines** qui excrètent leur produit dans le milieu extracellulaire,
- ❖ **Les épithéliums glandulaires endocrines** qui expulsent leur produit directement dans le sang ou la lymphe.

## LES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

Les épithéliums de revêtement forment la couche superficielle de la peau, c'est à dire l'épiderme et tapissent les cavités et conduits internes de l'organisme (tube digestif, arbre respiratoire, voies urogénitales) ainsi que les organes de l'appareil cardiovasculaire.

Les épithéliums de revêtement sont variés et ont, suivant leur topographie, un rôle de protection, d'échange etc.

### 1 - ORIGINE ET DISTRIBUTION.

Les épithéliums de revêtement dérivent de trois feuillets embryonnaires. Parmi eux on peut citer :

- l'ectoblaste qui se différencie en épiderme etc.
- l'endoblaste qui donnera l'épithélium des appareils respiratoire, digestif etc.
- le mésoblaste donnera d'une part les endothéliums qui tapissent la paroi interne des vaisseaux sanguins et des cavités cardiaques et d'autres parts les mésothéliums au niveau du péricarde, des plèvres et du péritoine.

### 2 - GENERALITES.

Les cellules épithéliales sont organisées différemment à leurs extrémités libres et à leur point d'attache. De telles différences sont liées à l'arrangement des groupements de cellules en nappe. Ils sont plus faciles à observer sur un épithélium simple. On distingue une surface basale d'ancre, et une surface libre apicale.

La surface basale est habituellement moins spécialisée. Elle présente des invaginations basales. Elle constitue le pôle par lequel la cellule reçoit les substances nutritives et se situe près des vaisseaux sanguins.

La surface apicale est hautement spécialisée. Elle est directement sujette aux influences externes. La cellule possède à ce niveau des spécialisations telles que le plateau strié, la bordure en brosse, les stérécils, la cuticule et les cils.

Chaque cellule épithéliale possède donc une double polarité l'une structurale et l'autre fonctionnelle. Dans le cas des épithéliums stratifiés la polarité est moins évidente.

Les cellules épithéliales possèdent un ensemble de dispositifs d'adhésion permettant la cohésion des cellules ; il s'agit du ciment intercellulaire, des interdigitations, des dispositifs de jonctions tels que les desmosomes, les jonctions Gap et les jonctions Tight.

Les cellules épithéliales sont séparées du tissu conjonctif proprement dit qui les nourrit par une lame basale perméable. La lame basale n'est pas spécifique aux épithéliums puisqu'on la retrouve autour des fibres musculaires

**Dr CHEBAB.B**

et des cellules de Schwann. Au microscope photonique la lame basale apparaît mince et continue. Au microscope électronique elle est constituée de deux couches, l'une interne claire ; la lamina rara et l'autre externe dense ; la lamina densa. L'analyse biochimique révèle la présence de collagène de type IV, de glycoprotéines, de protéoglycans et de fibronectines.

La lame basale joue les rôles d'attache et de filtre sélectif.

Les cellules épithéliales présentent des différenciations intracellulaires parmi lesquelles ; les tonofibrilles (filament de kératine) et les tonofilaments qui s'attachent aux desmosomes. On trouve aussi des fibrilles contractiles qui interviennent dans la contraction cellulaire.

### **3 - CLASSIFICATION DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT.**

On classe les épithéliums de revêtement en fonction de plusieurs critères. Les principaux critères permettant de les classer sont d'ordre morphologique. Il s'agit de la forme des cellules, du nombre de couches cellulaires, de la nature des spécialisations apicales des cellules épithéliales.

#### **3.1 - Forme des cellules épithéliales.**

Les cellules épithéliales sont de formes variées, elles peuvent être pavimenteuse (ce sont les cellules aplatis les plus superficielles. Elles sont plus larges que hautes), cubiques (ce sont les cellules les plus superficielles, aussi larges que hautes) et prismatiques ou cylindriques (ce sont les cellules les plus superficielles, plus hautes que larges).

La forme du noyau rappelle un type particulier de cellule. Dans les cellules pavimenteuses le noyau est un disque aplati ; dans les cellules cubiques, le noyau est sphérique. Dans les cellules cylindriques le noyau est ovoïde ou allongé.

Le cytoplasme possède les mêmes caractères généraux de toutes les cellules, tous les organites habituels sont représentés : les tonofibrilles sont souvent présentes et proéminentes.

#### **3.2 - Nombre de couches cellulaires.**

L'épithélium de revêtement peut être simple, stratifié ou pseudostratifié.

##### **3.2.1 - Les épithéliums de revêtements simples.**

Un épithélium est dit simple s'il est formé par une seule couche de cellules reposant toutes sur la lame basale.

Dr CHEBAB.B

On en distingue trois types d'épithéliums de revêtement simples :

**L'épithélium de revêtement pavimenteux simple** a été d'abord appelé «épithélium pavimenteux» à cause de sa nature mince. Il s'observe dans les mesothéliums (cavités séreuses) et les endothéliums (système cardiovasculaire et lymphatique).

Les cellules qui le composent sont aplatis et jointives formant une couche unique. Le corps cellulaire est toujours étendu en comparaison avec la taille du noyau. Les cellules sont plus épaisses au centre où se localise le noyau. Les bordures cellulaires sont toujours irrégulières.

L'aspect, vue de surface est habituellement hexagonal. L'ensemble de la nappe forme une mosaïque. En fait les cellules sont circulaires mais la pression exercée donne une forme hexagonale. La cellule est entourée par six autres cellules voisines. Les cellules mesothéliales sont des polygones avec tous les diamètres approximativement égaux. Les cellules endothéliales sont des polygones typiquement allongés.

**L'épithélium de revêtement cubique simple.** Une coupe verticale donne une structure à quatre côtés, bien que le contour soit rarement un carré parfait on parle d'épithélium cubique. Il s'observe dans le tube contourné distal du rein.

**L'épithélium de revêtement prismatique (cylindrique) simple** est observé dans la muqueuse utérine, épithélium de revêtement intestinal, tube contourné proximal du rein.

### 3.2.2 - Les épithéliums de revêtement stratifiés.

Ils sont formés de deux ou plusieurs assises cellulaires. La couche la plus interne reposant sur la lame basale est dite assise basale germinative.

Ce type contient des cellules qui se superposent réellement. Le nombre de couches peut varier de quelques couches à des douzaines de couches ou plus.

Ce type est habituellement attaché sur des papilles vasculaires du tissu conjonctif. Les cellules les plus profondes sont arrangées en une assise basale germinative. Leur forme est cubique à cylindrique basse.

Les cellules superficielles peuvent être pavimenteuses, cubiques ou prismatiques.

On distingue trois types d'épithéliums stratifiés :

**Épithélium de revêtement pavimenteux stratifié** localisé au niveau de l'épiderme. Il présente des cellules intermédiaires plus larges à contour polygonal.

**Epithélium de revêtement cubique stratifié** localisé au niveau des canaux excréteurs des glandes sudoripares.)

On y observe des cellules superficielles de forme plus cuboïdale.

Dr CHEBAB.B

**L'épithélium de revêtement prismatique stratifié** situé au niveau du nasopharynx. Sur coupes, les cellules en surface sont cylindriques. Les cellules profondes sont polyédriques et irrégulières.

### 3.2.3 - Les épithéliums de revêtements pseudostratifiés.

Dans ce cas toutes les cellules sont en contact avec la lame basale mais certaines n'atteignent pas le pôle apical. Les cellules varient de longueur. Notons que les noyaux des cellules, sont situés à différents niveaux. Ce type a d'abord été confondu avec l'épithélium cylindrique stratifié, mais il s'agit d'une fausse impression de stratification.

Ce sont des épithéliums de revêtement localisés au niveau des épithéliums de revêtement respiratoires et de la paroi du canal épididymaire.

Dans ces épithéliums spécialisés, on observe généralement des cellules basales et des cellules prismatiques.

Un cas particulier d'épithélium de revêtement pseudostratifié est l'épithélium transitionnel ou polymorphe. C'est le cas de l'épithélium de revêtement de la vessie dont la structure varie avec son état de remplissage. C'est un épithélium plastique, dont l'apparence varie avec l'étirement. En état de relâchement de l'épithélium de revêtement, les cellules basales sont petites et de forme polyédrique. Dans la partie moyennes les cellules sont plus larges souvent en forme de raquette ou piriformes. En surface les cellules sont enflées et cuboïdes, avec un pôle apical protubérant. Si l'épithélium est étiré, il devient plus mince. Les cellules s'aplatissent et paraissent s'entasser les unes sur les autres. Le nombre de couches peut se réduire à deux ou trois. La nappe cellulaire ressemble à un épithélium stratifié.

**REMARQUE :** en pathologie, la transformation d'un épithélium de revêtement est irréversible. C'est le cas d'un épithélium de revêtement des bronches qui se transforme en épithélium de revêtement stratifié squameux.

### 3.3 - Nature des spécialisations apicales.

#### 3.3.1 - Les microvillosités.

Ce sont des évaginations cytoplasmiques plus ou moins nombreuses, de longueur et de dispositions irrégulières que l'on observe au pôle apical des cellules des épithéliums de revêtement. Au microscope photonique elles apparaissent sous la forme d'un plateau strié ou d'une bordure en brosse. Le plateau strié est représenté par des microvillosités rectilignes de même calibre ( $0,1 \mu\text{m}$ ), de même longueur (1 à  $2 \mu\text{m}$ ) et disposées parallèlement de

**Dr CHEBAB.B**

façon très ordonnée. Ce dispositif augmente la surface d'échange membranaire du pôle apical des cellules épithéliales de l'épithélium de revêtement intestinal.

La bordure en brosse est formée de microvillosités moins régulièrement disposées dans le plateau strié. La fonction d'absorption est analogue à celle du plateau strié. Les cellules à bordure en brosse les plus typiques sont celles du tube contourné proximal du rein.

### **3.3.2 - Les stéréocils.**

Ce sont des longues expansions cytoplasmiques immobiles, recouvertes par la membrane plasmique. Elles ressemblent à des microvillosités mais s'agglutinent en touffes.

On les retrouve essentiellement au niveau de l'épithélium de revêtement de l'épididyme.

### **3.3.3 - Les cils.**

C'est le cas des cils vibratiles. Ces derniers sont des évaginations cytoplasmiques mobiles, douées de mouvement pendulaires ou ondulaires.

Au microscope électronique, la tige entourée d'une membrane plasmique, comporte des microtubules.

Les cils permettent à certains épithéliums de revêtement de mettre en mouvement les éléments du contenu du conduit qu'ils bordent. On les observe au niveau des épithéliums de revêtement respiratoires.

### **3.3.4 - La cuticule.**

Au microscope optique, c'est une condensation superficielle du cytoplasme constituant une couche continue plus ou moins résistance qui recouvre l'épithélium de revêtement de la vessie. Son rôle est de s'opposer à la résorption de l'urine

**REMARQUE :** tous les épithéliums de revêtement doivent être décrits dans l'ordre des critères cités précédemment.

## **4 - PROPRIETES DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT.**

### **4.1 - NUTRITION.**

Les épithéliums de revêtement sont généralement avasculaires, ils sont séparés des vaisseaux sanguins par la lame basale et par du tissu conjonctif proprement dit. Leur nutrition est assurée par les capillaires sanguins

**Dr CHEBAB.B**

du tissu conjonctif proprement dit sur lequel ils reposent ; les échanges se font par diffusion à travers la lame basale.

La nutrition des épithéliums stratifiés (tels que l'épiderme, l'œsophage, le vagin etc.) est difficile par diffusion. Dans ce cas le tissu conjonctif proprement dit s'invagine profondément dans l'épithélium de revêtement, sous la forme de papilles vasculaires conjonctives. Ces derniers pénètrent sans provoquer la rupture de la lame basale. Les papilles vasculaires conjonctives facilitent la nutrition de ces épithéliums de revêtement.

Il existe des exceptions où les vaisseaux sanguins se mettent en contact direct avec les cellules épithéliales. C'est le cas de la strie vasculaire (oreille interne) et de la rétine.

## **4.2 - INNERVATION.**

Les terminaisons nerveuses peuvent être très abondantes. Elles sont soit réceptrices, conférant aux épithéliums de revêtement une fonction sensorielle, soit effectrices lorsqu'il y a une activité de sécrétion (épithéliums glandulaires).

## **4.3 - RENOUVELLEMENT.**

Les cellules superficielles d'un épithélium de revêtement vieillissent, elles se désquamant par couches successives superficielles, de plus elles peuvent être sujettes à des traumatismes divers. Leur régénération ou cicatrisation fait intervenir la mitose.

Les épithéliums de revêtement doivent continuellement maintenir leur intégrité par renouvellement de leurs cellules différenciées. La multiplication concerne généralement des cellules souches indifférenciées (leur division produit de nouvelles cellules souches et des cellules qui se différencient).

La répartition des cellules souches est variable. Dans les épithéliums de revêtement simples, les cellules souches sont isolées et intercalées entre les pôles basaux des cellules différenciées, le long de la membrane basale. Elles sont réparties de manière homogène dans l'épithélium de revêtement. Dans les épithéliums de revêtement pseudostratifiés, les cellules souches sont les cellules basales de l'épithélium de revêtement. Dans les épithéliums de revêtement stratifiés, elles forment une assise basale germinative. Ces cellules, sont engagées dans un cycle cellulaire à un moment donné. Leur division donne de nouvelles cellules basales et des cellules parabasales qui s'engagent de façon irréversible dans la voie de la différenciation.

Dr CHEBAB.B

## 5 - FONCTIONS DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT.

Les fonctions sont variées et sont liées à la situation de l'épithélium de revêtement.

### 5.1 - FONCTIONS DE PROTECTION.

#### A - protection mécanique :

C'est la fonction principale des épithéliums malpighiens (épiderme, œsophage etc.)

#### B - protection chimique :

C'est le cas de l'épithélium de revêtement gastrique qui assure une protection contre les agressions acides et enzymatiques.

#### C - protection contre les radiations lumineuses nocives :

Du fait de son épaisseur, l'épiderme arrête les radiations ionisantes à faible pénétration. Il renferme des cellules pigmentaires, les mélanocytes dont le pigment (la mélanine) arrête les rayons ultraviolets et protège l'organisme contre leurs effets mutagènes.

### 5.2 - FONCTIONS D'ÉCHANGE ET DE TRANSPORT.

- c'est l'absorption active pour épithélium de revêtement intestinal, grâce au plateau strié.

- c'est l'absorption, l'excrétion et les échanges ioniques pour l'épithélium de revêtement du tube rénal grâce à la bordure en brosse.

## 6 - EXEMPLE D'UN EPITHELIUM DE REVETEMENT : L'EPIDERME.

L'épiderme donne à la peau son aspect et sa couleur. Au delà des apparences, il a de nombreuses fonctions en rapport avec des structures morphologiquement individualisables : la protection du corps contre les agressions mécaniques, la protection contre les radiations lumineuses nocives, la réception d'informations sensitives et enfin des fonctions immunitaires. Ces quatre grandes fonctions sont assurées par quatre populations cellulaires : les kératinocytes qui à eux seuls représentent 80 % des cellules de l'épiderme, les mélanocytes, les cellules de Merkel et les cellules de Langhérans.

L'épiderme se compose de plusieurs assises cellulaires. La couche la plus profonde est l'assise basale germinative (ou stratum germinativum). Au dessus de cette couche se trouve la couche épineuse (ou stratum spinosum). La couche

**Dr CHEBAB.B**

suivante est la couche granuleuse (ou stratum granulosum). Elle deviendra par la suite la couche hyaline (ou stratum lucidum). La dernière couche est la couche cornée (ou stratum corneum.) les cellules de cette couche sont, ensuite, éliminées en surface par desquamation.

Dans l'assise basale germinative, les kératinocytes forment une seule couche cellulaire ; c'est dans cette couche, que les cellules se divisent, l'une des deux cellules souches reste dans la couche basale tandis que l'autre migrera dans les couches supra-basales. Les cellules basales s'ancrent sur la lame basale par l'intermédiaire d'hémidesmosomes.

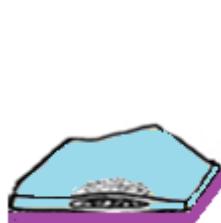
Au cours de leur évolution, les kératinocytes deviennent losangiques dans la couche épineuse ; Les «épines» correspondent aux desmosomes qui relient solidement les kératinocytes entre eux. Leur cytoplasme et leur noyau s'aplatissent progressivement. Les kératinocytes élaborent des granulations basophiles ce qui définit les couches granuleuse et hyaline. Au niveau de la dernière couche, appelée, couche cornée, les kératinocytes perdent leur noyau; ils deviennent des cornéocytes. Ces derniers sont allongés et remplis de kératine.

Normalement la migration d'un kératinocyte à travers l'épiderme se fait en 3 semaines. Les cellules de l'épiderme se développent à partir de la couche basale germinative. A mesure qu'elles vieillissent, elles sont repoussées progressivement vers la surface libre de la région apicale.

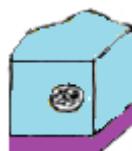
Dr CHEBAB.B

## CRITERES DE CLASSIFICATION DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

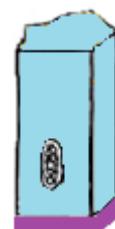
### 1 - FORME DES CELLULES EPITHELLIALES



Pavimenteux



Cubique



Prismatique

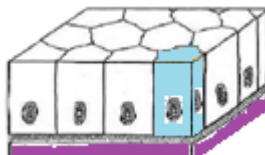
### 2 - NOMBRE DE COUCHES CELLULAIRES



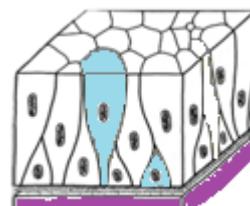
E R pavimenteux simple



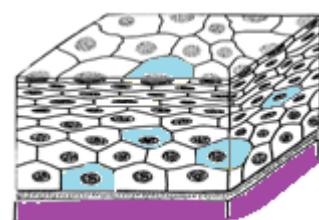
E R cubique simple



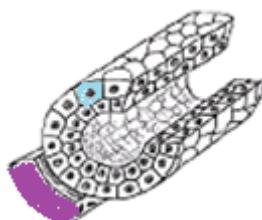
E R prismatique simple



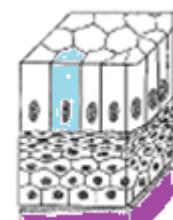
E R prismatique pseudostratifié



E R pavimenteux stratifié

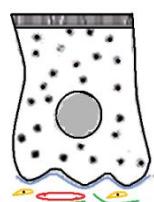


E R cubique stratifié

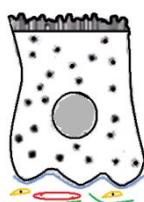


E R prismatique stratifié

### 3 - SPECIALISATION DE LA MEMBRANE PLASMIQUE APICALE



Plateau strié



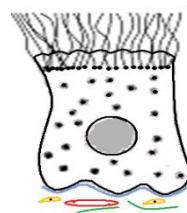
Bordure en brosse



Steréocils



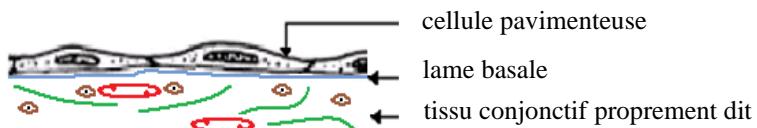
Cuticule



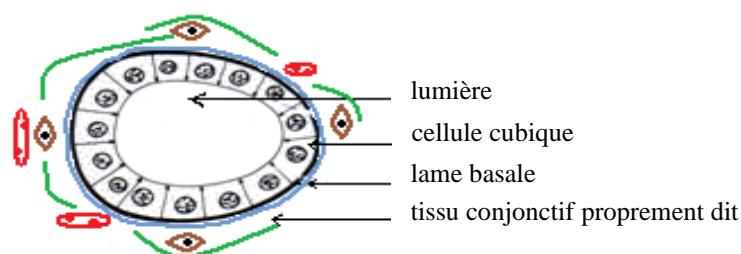
Cils

Dr CHEBAB.B

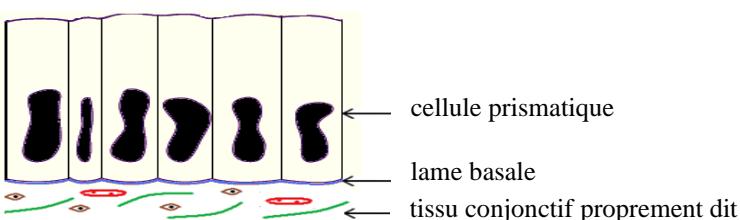
## VARIETES DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT



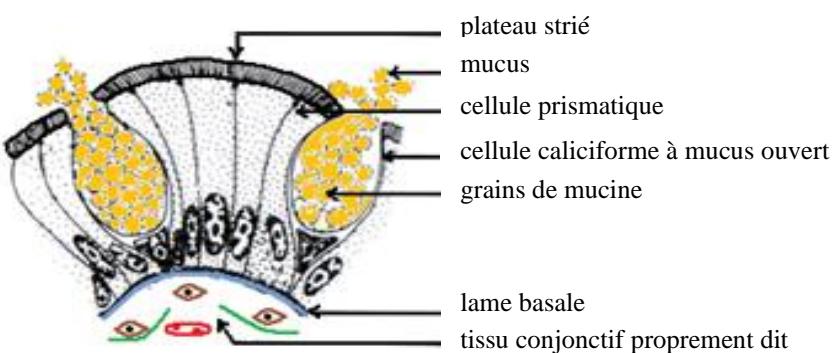
**1- Epithélium de revêtement pavimenteux simple.**  
Ex : endothélium, mesothélium.



**2 - Épithélium de revêtement cubique simple.**  
Ex : tube contourné distal du rein.

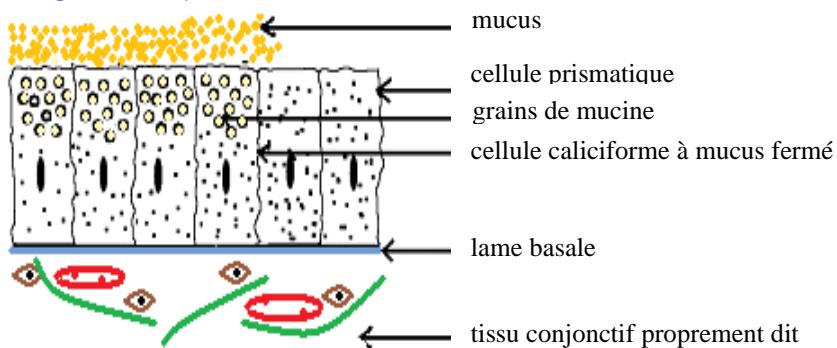


**3 - Epithélium de revêtement prismatique simple.**  
Ex : muqueuse utérine.

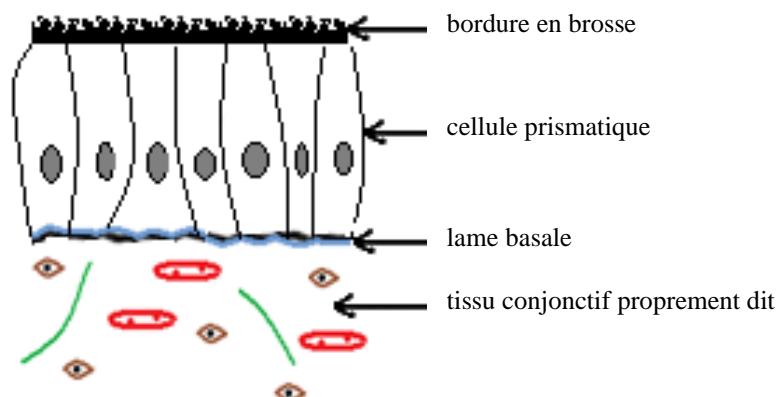


**4 - Épithélium de revêtement prismatique simple à plateau strié à cellule caliciforme à mucus ouvert.**  
Ex : épithélium de revêtement intestinal.

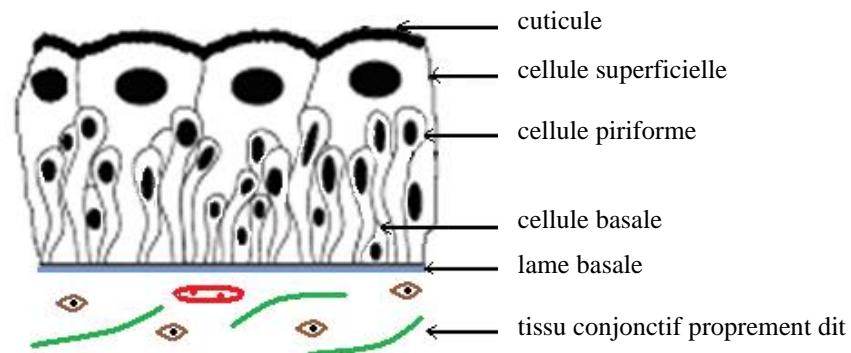
**Dr CHEBAB.B**



**5 - Épithélium de revêtement prismatique simple à cellule caliciforme à mucus fermé.**  
 Ex : épithélium de revêtement gastrique.

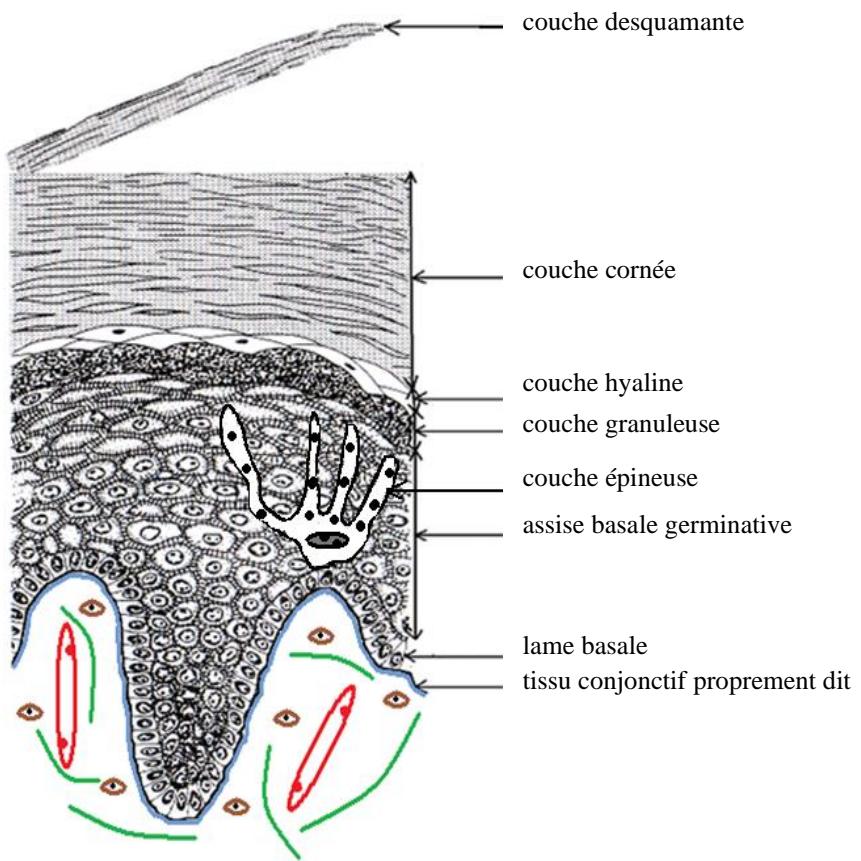


**6 - Épithélium de revêtement prismatique simple à bordure en brosse.**  
 Ex : tube contourné proximal du rein.

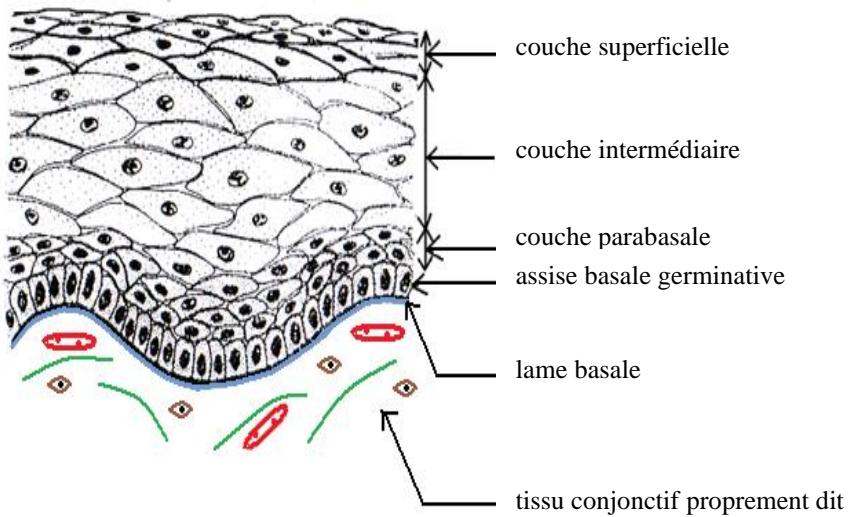


**13 - Épithélium de revêtement prismatique pseudostratifié à cuticule.**  
 Ex : épithélium de revêtement de la vessie.

Dr CHEBAB.B

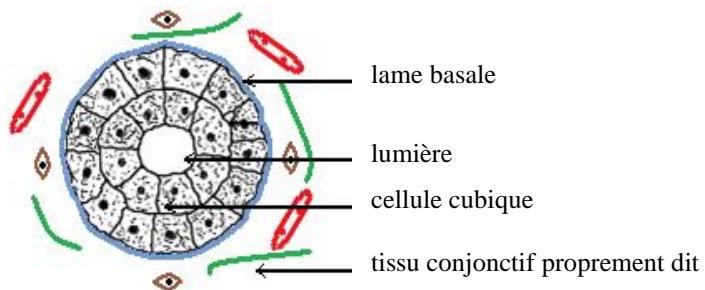


7 - Épithélium de revêtement pavimenteux stratifié kératinisé squameux.  
Ex : épiderme.

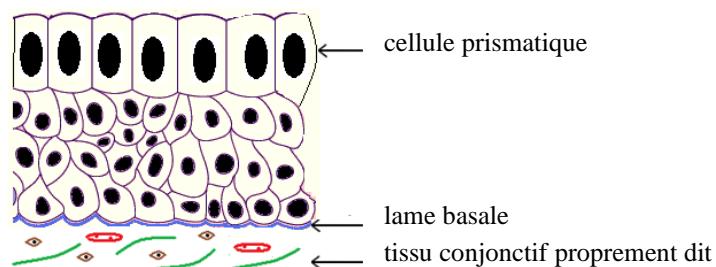


8 - Épithélium de revêtement pavimenteux stratifié non kératinisé.  
Ex : Épithélium de revêtement vaginal

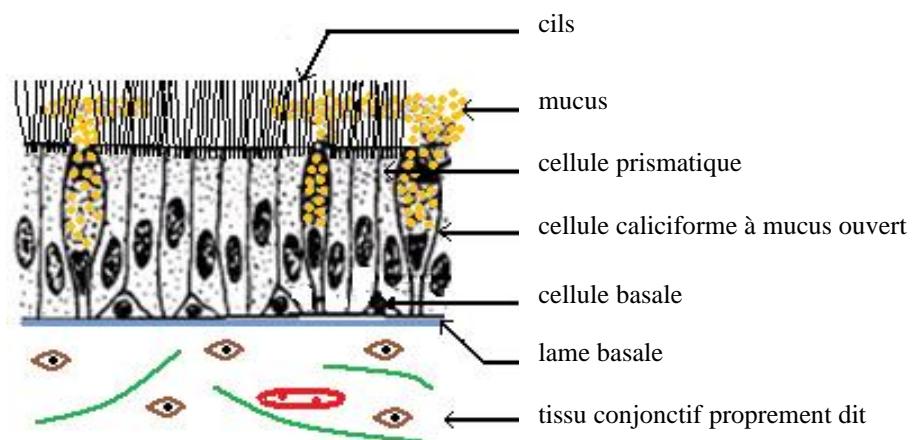
Dr CHEBAB.B



**9 - Épithélium de revêtement cubique stratifié.**  
Ex : canal excréteur des glandes sudoripares.

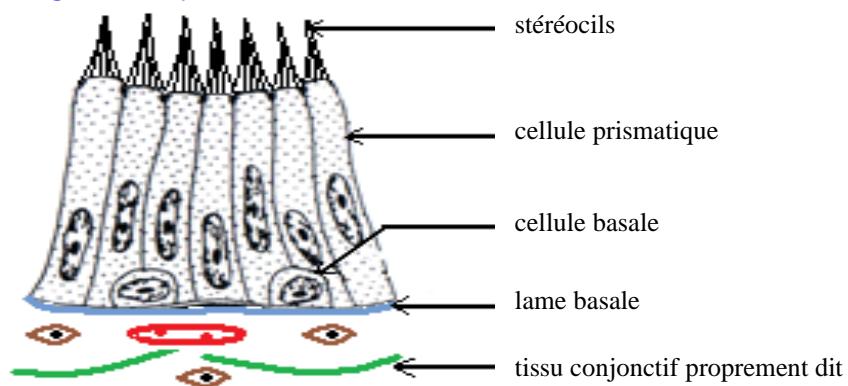


**10 - Épithélium de revêtement prismatique stratifié.**  
Ex : nasopharynx.



**11 - Épithélium de revêtement prismatique pseudostratifié cilié à cellule caliciforme à mucus ouvert.**  
Ex : épithélium de revêtement respiratoire.

Dr CHEBAB.B



12 - Épithélium de revêtement prismatique pseudostratifié stéréocilié.  
Ex : paroi du canal épididymaire.