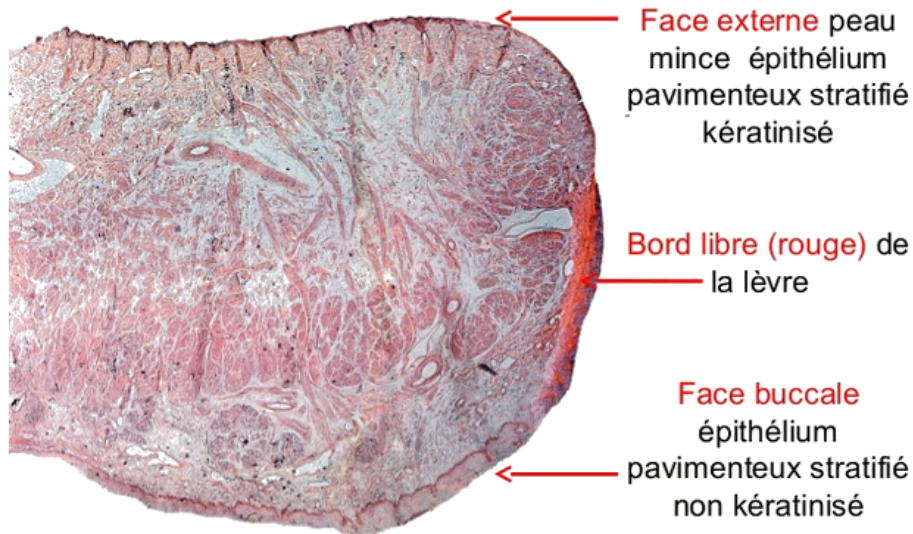


Histologie du système digestif

2018-2019

1 La cavité buccale (bucco-pharyngée)

1.1 Les lèvres



Leur versant externe est revêtu par la peau, avec un épithélium pavimenteux stratifié (malpighien) kératinisé reposant sur le derme (chorion) contenant les annexes cutanées (glandes sudorales et sébacées).

Une zone de transition (bord libre de la lèvre), le vermillon, fait le lien entre la partie externe et interne de la lèvre. Il est recouvert d'un épithélium malpighien kératinisé sans annexes sudorales ou sébacées reposant sur un tissu conjonctif fortement vascularisé, ce qui donne la couleur rouge aux lèvres.

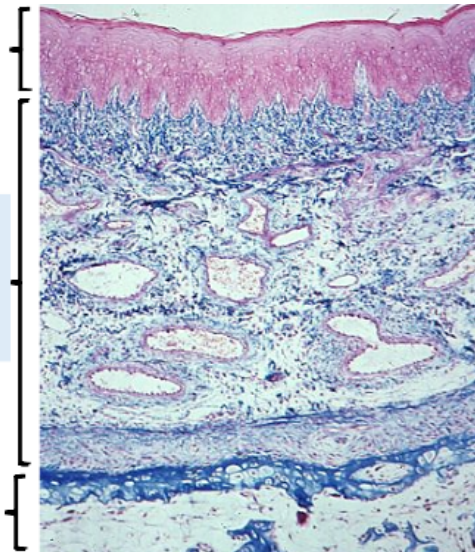
Le versant interne est revêtu d'un épithélium malpighien non kératinisé reposant sur un chorion lâche richement vascularisé avec les glandes salivaires accessoires.

1.2 La muqueuse buccale

Épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé = Épithélium malpighien

Chorion:
vascularisation importante
Infiltrats lymphoïdes
Glandes salivaires microscopiques

TC sous muqueux:
lâche et très vascularisé



Elle tapisse l'intégralité de la cavité buccale : elle débute à la face interne des lèvres, se réfléchit sur les maxillaires pour former les gencives et vient recouvrir la surface inférieure de la langue (muqueuse linguale).

Elle est constituée d'un épithélium malpighien reposant sur un chorion richement vascularisé avec des infiltrats lymphoïdes participant à la défense immunitaire, et quelques glandes salivaires accessoires (microscopiques). La muqueuse repose sur un tissu conjonctif sous-muqueux lâche très vascularisé. Son épaisseur varie en fonction de sa localisation (très épais au niveau des joues, quasiment absent au niveau du palais et des gencives).

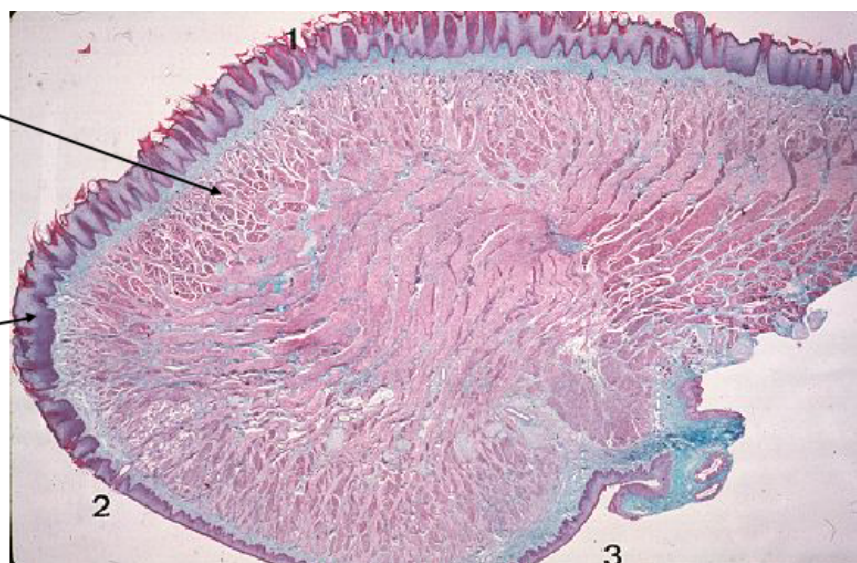
Des zones de pseudo-kératinisation peuvent apparaître au niveau des zones de frottements (morsure de langue, couronne qui blesse...) pouvant être précurseur de lésions cancéreuses.

1.3 La langue

1.3.1 Généralités

Faisceaux de fibres musculaires striées à disposition plexiforme

Muqueuse linguale épith malpighien non kératinisé + chorion

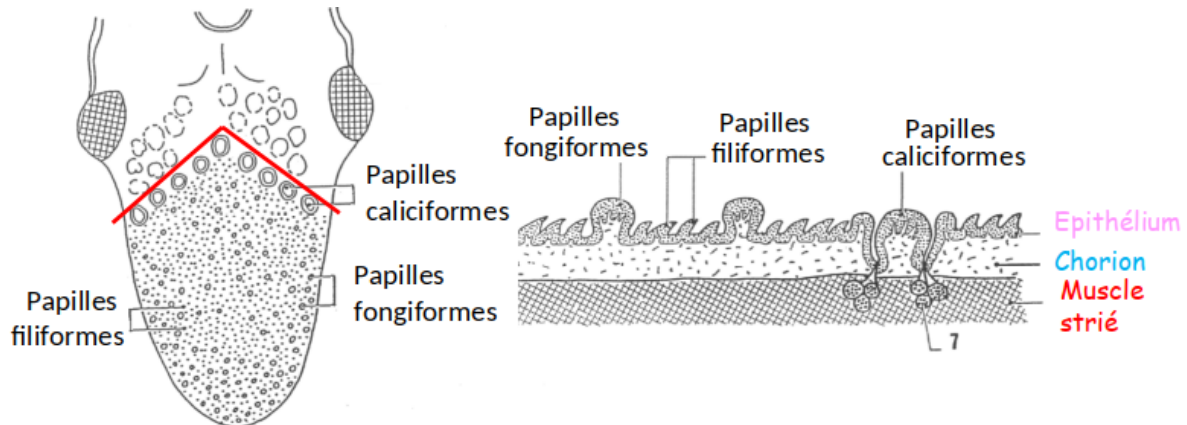


La langue est un organe musculo-conjonctif attaché au plancher buccal par le frein. Elle est essen-

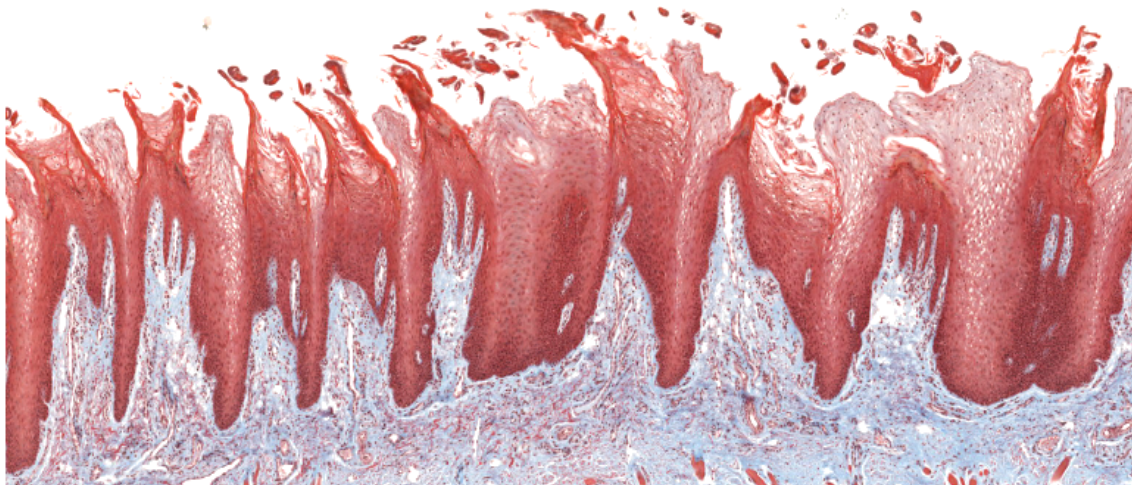
tiellement constituée de faisceaux musculaires striés à disposition plexiforme (faisceaux musculaires entrecroisés) entre lesquels se situent des glandes salivaires accessoires.

La muqueuse linguale est très fine sur sa face ventrale (dessous) et sur les bords, alors qu'elle est épaisse avec des surélévations (papilles linguales) sur sa face dorsale (supérieure).

Le tiers postérieur de la face dorsale de langue est séparé des deux tiers antérieurs par le **V lingual** formé par les papilles caliciformes. On trouve les papilles linguales sur les 2 tiers antérieurs de la langue et du tissu lymphoïde sur le tiers postérieur.

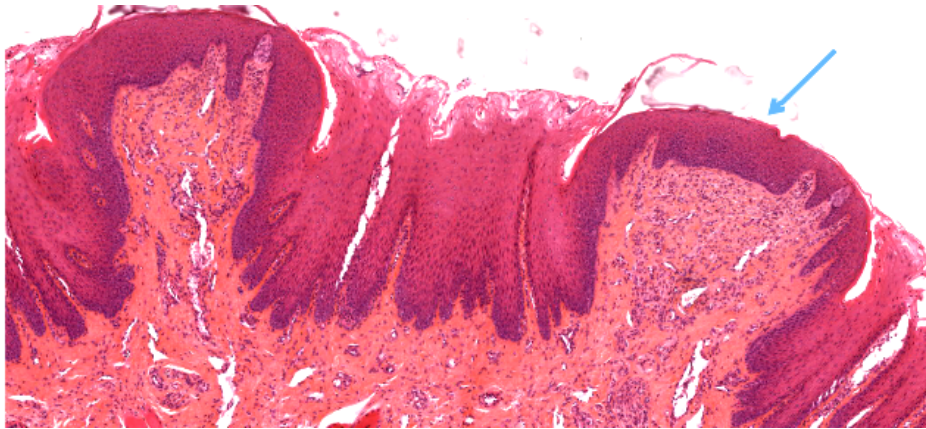


1.3.2 Papilles filiformes



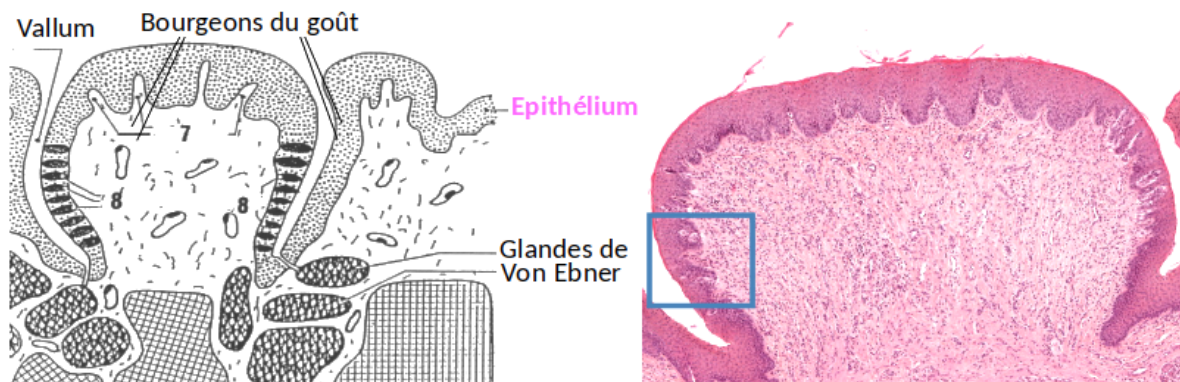
Ce sont les papilles les plus nombreuses et les moins volumineuses. Elles sont visibles comme des points blancs quand on tire la langue. Il s'agit de petites expansions de la muqueuse avec un axe conjonctif très fin. L'épithélium est malpighien kératinisé au sommet des papilles (langue râpeuse, le taux de kératine dépend des espèces : peu chez l'Homme mais beaucoup chez le chat). Elles ne contiennent pas de bourgeons du goût.

1.3.3 Papilles fongiformes



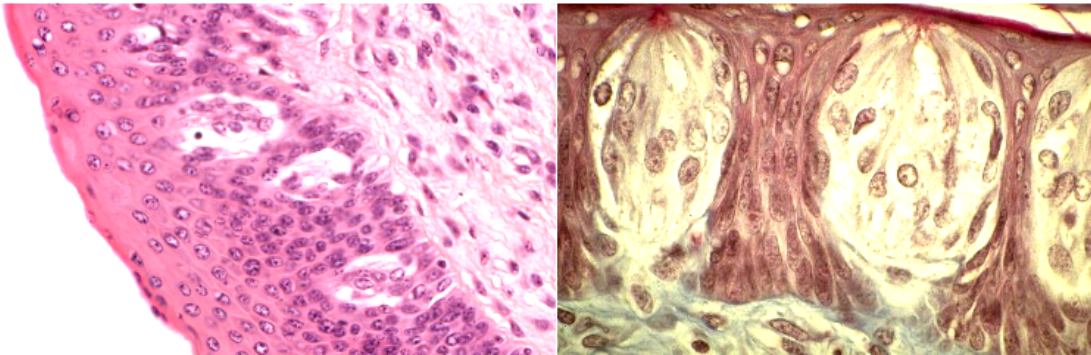
Elles sont plus volumineuses mais moins nombreuses. Elles apparaissent comme des points rouges quand on tire la langue car elles sont très vascularisées. On les appelle fongiforme car elles ont l'aspect d'un champignon. Elles sont recouvertes d'un épithélium malpighien non kératinisé sur un chorion qui remonte pour former l'axe de la papille. L'épithélium peut contenir des bourgeons du goût, innervés par fibres sensibles du nerf facial.

1.3.4 Papilles caliciformes



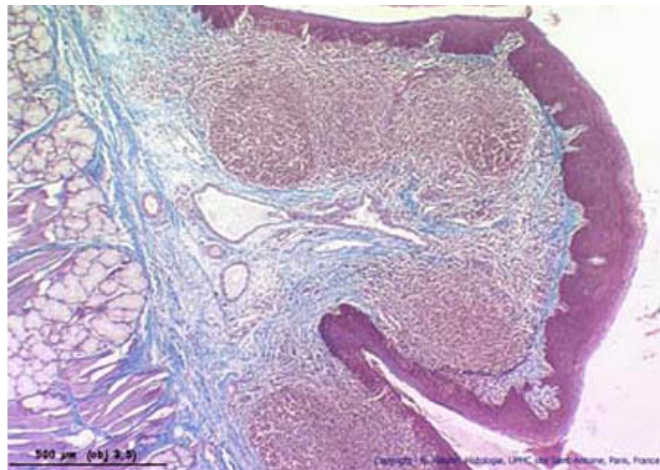
Ce sont les moins nombreuses (une dizaine) et les plus grosses, elles se situent au niveau du V lingual. Elle sont recouvertes par un épithélium malpighien non kératinisé et renferment les bourgeons du goût innervés par les fibres sensibles du nerf glosso-pharyngien. Elles sont délimitées de chaque côté par un sillon appelé le Vallum au fond duquel vient s'ouvrir le canal des glandes salivaires accessoires de Von Ebner (leur sécrétion permet de dissoudre les aliments et d'aider à la perception des saveurs). Au niveau des bords latéraux des sillons on trouve dans l'épithélium la présence de nombreux bourgeons du goût.

1.3.5 Bourgeons du goût



Les bourgeons du goût sont des chémorécepteurs de forme ovoïde. Il y en a environ 2000 chez l'homme. Ils se situent principalement dans le vallum des papilles caliciformes mais aussi dans les papilles fongiformes, l'épithélium du palais, des joues, du pharynx et du larynx. Ce sont des cellules ganglionnaires mésenchymateuses, fusiformes avec un noyau rond, à l'extrémité supérieure on trouve un canal, le pore mucoïde de Ranvier, permettant d'avoir les signaux gustatifs relayés par les fibres nerveuses du VIIbis dans les papilles fongiformes et par le IX dans les papilles caliciformes.

1.3.6 Anneau de Waldeyer

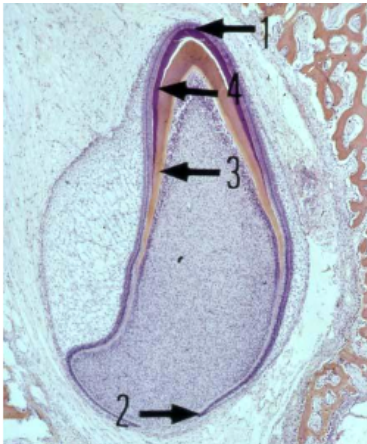


Au niveau du tiers postérieur de la face dorsale de la langue se situent les amygdales linguales (tissu lymphoïde) qui participent à la formation de l'anneau de Waldeyer (association des amygdales linguales, palatines et des végétations).

On observe un épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé qui contient un stroma lymphoïde très développé. C'est une première protection avant l'entrée digestive. Les bactéries se logent au niveau des cryptes et induisent une réponse du tissu lymphoïde : c'est l'angine.

Ces structures sont plutôt considérées comme faisant partie du système immunitaire (tissu lymphoïde associé aux muqueuses).

1.4 Les dents



1 - Début de la synthèse des tissus durs

2 - Mince couche à la base

3 - Dentine

4 - Émail

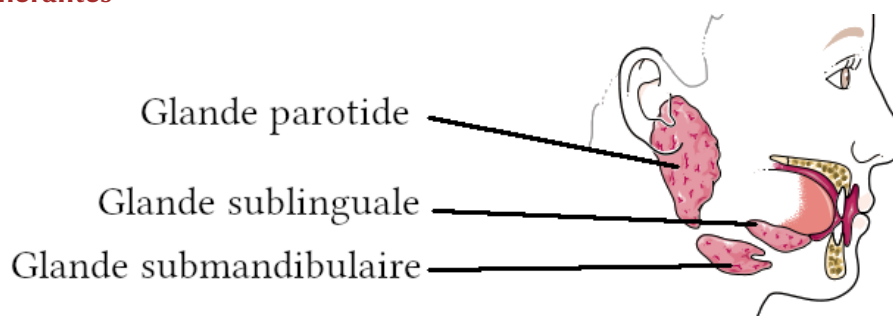
La pulpe dentaire se situe au centre

Les dents possèdent une couronne à l'extérieur, plusieurs racines insérées dans l'os alvéolaire et la zone de jonction entre la couronne et les racine : le collet. Histologiquement, on peut décrire 4 types de tissus, de l'intérieur vers l'extérieur de la dent :

- La **pulpe dentaire** au centre de la dent qui contient les structures vasculo-nerveuses. Au centre se situent les vaisseaux et nerfs et en périphérie les odontoblastes. Ce sont des cellules sécrétrices de la pré-dentine, tissu matriciel non minéralisé qui devient la dentine en se minéralisant.
- La **dentine** ou ivoire : elle recouvre la pulpe, c'est une substance minérale. C'est le deuxième tissu le plus dur après l'émail.
- L'**émail** est un tissu très solide (99% de sels minéraux) qui recouvre la dentine au niveau de la couronne. Il est sécrété par les adamantoblastes ou améloblastes d'origine ectoblastique. L'émail est fabriqué uniquement durant la période embryonnaire.
- Le **cément** : recouvre la dentine au niveau des racines. L'émail et le cément sont aussi durs que le tissu osseux mais sont avasculaires.

1.5 Les glandes salivaires

1.5.1 Généralités



Les glandes accessoires sont microscopiques, elles sont réparties dans la muqueuse de la cavité buccale et de la langue. Les glandes salivaires principales (ou macroscopique) sont visibles anatomiquement et peuvent être réséquées par le chirurgien si nécessaire.

Les glandes salivaires produisent 1 à 1,5 L de salive par jour. Cette salive est constituée d'eau, d'électrolytes, de cellules desquamées. Elle contient des enzymes séreuses comme l'amylase, la lactoferrine (et d'autres) qui permettent de dissoudre les aliments et des enzymes muqueuses comme la mucine qui permettent de lubrifier et de faire glisser les aliments. Elle contient aussi des anticorps de type

IgA et aussi quelques hormones (androgènes, corticoïdes).

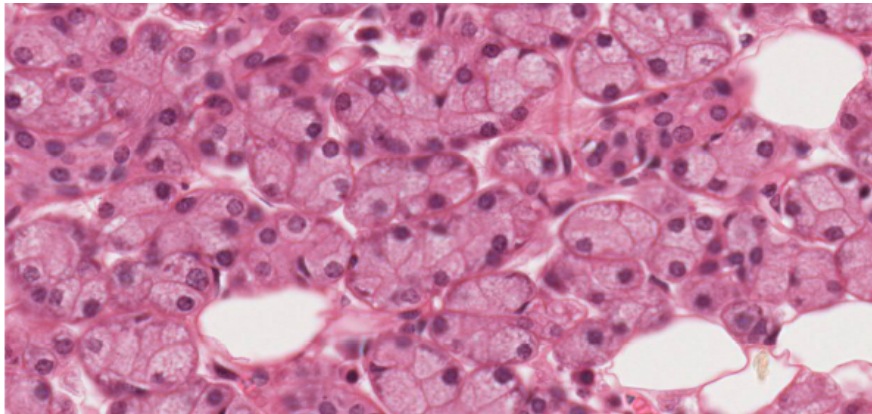
La salive exerce une action mécanique de dilution des aliments, élimination des débris alimentaires, humidification. Elle commence la digestion grâce aux enzymes (amylase, maltase) et participe à la défense antimicrobienne avec la sécrétion d'Ig.

Le système nerveux autonome contrôle la sécrétion de salive, les glandes salivaires accessoires sécrètent en continu alors que les glandes salivaires principales ont besoin de stimuli pour déclencher la sécrétion.

1.5.2 Glandes salivaires accessoires

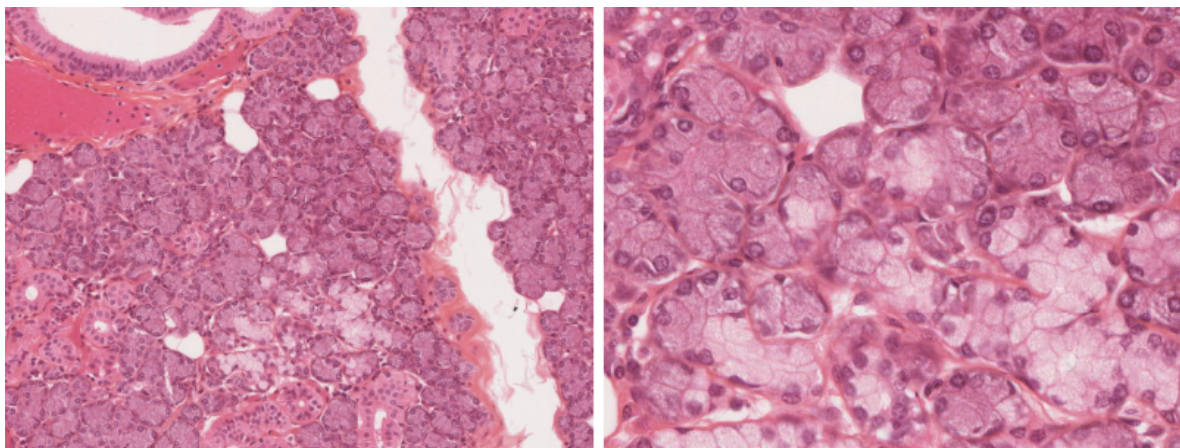
Sur le dos de la muqueuse linguale se situent les glandes de Von Ebner séreuses. Les glandes palatines et au niveau de la racine de la langue sont muqueuses et les glandes labiales et linguales antérieures sont mixtes. Leurs canaux excréteurs sont courts et peu ou pas ramifiés.

1.5.3 Les glandes parotides



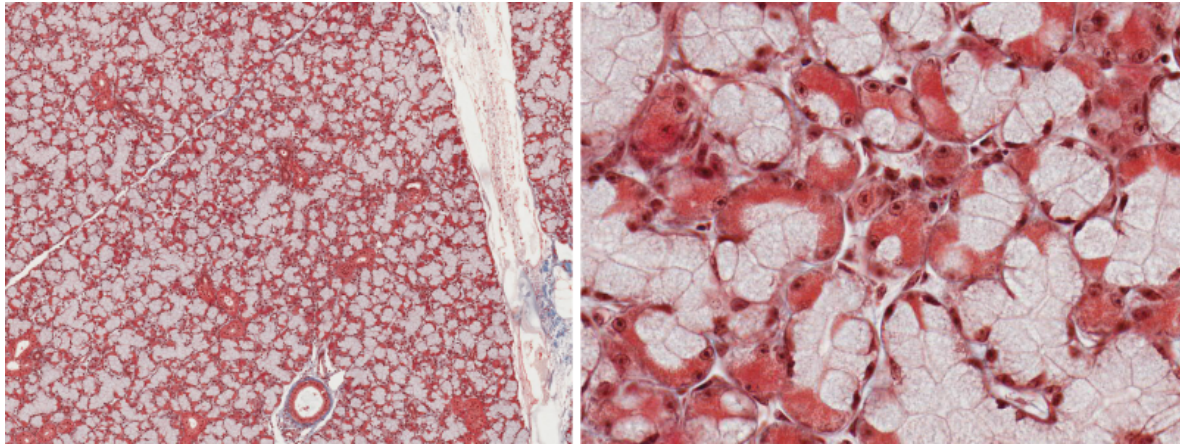
Elles sont les plus volumineuses, rétro-mandibulaires (derrière la branche montante de la mandibule), séreuses pures. Le canal collecteur est le canal de Sténon qui vient s'aboucher au niveau de la face interne de la joue. Elles involuent avec l'âge, des cellules adipeuses colonisent le parenchyme.

1.5.4 Les glandes sous-maxillaires



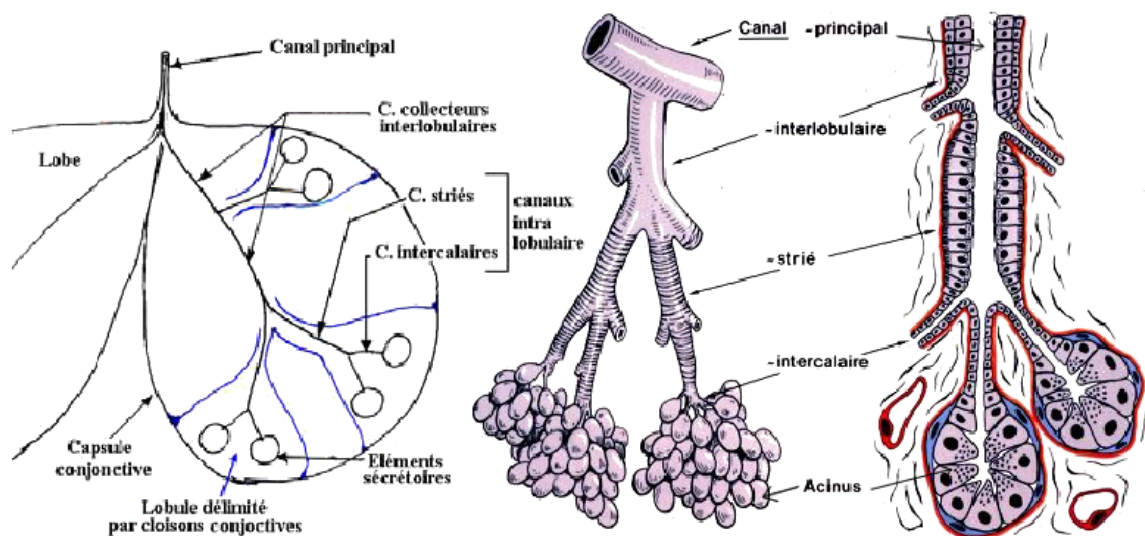
Elles se situent entre le maxillaire inférieur et les muscles du plancher de la cavité buccale. Elles sont principalement séreuses mais on peut retrouver des acini muqueux. Le canal collecteur s'appelle le canal de Wharton, il se termine à l'extrémité inférieure de la langue.

1.5.5 Les glandes sublinguales

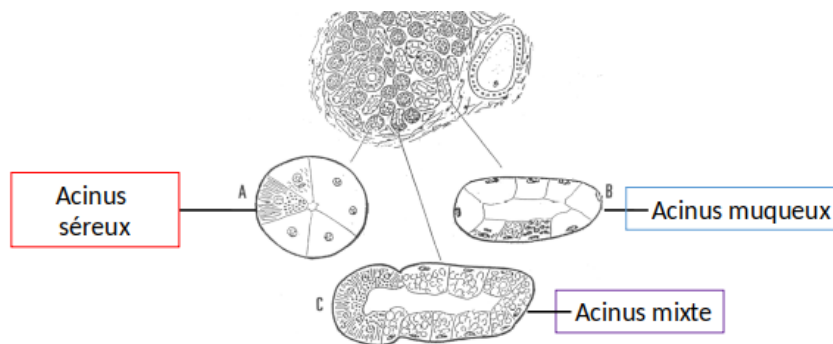


Elles sont situées sous la pointe de la langue. Ce sont des glandes mixtes (séro-muqueuses) à prédominance muqueuse. Le canal collecteur est le canal de Rivinus.

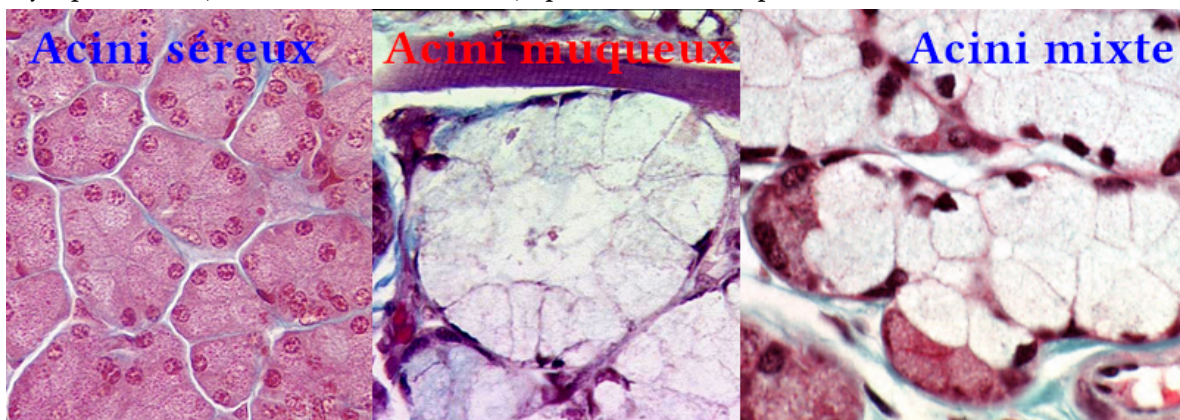
1.5.6 Histologie des glandes salivaires principales



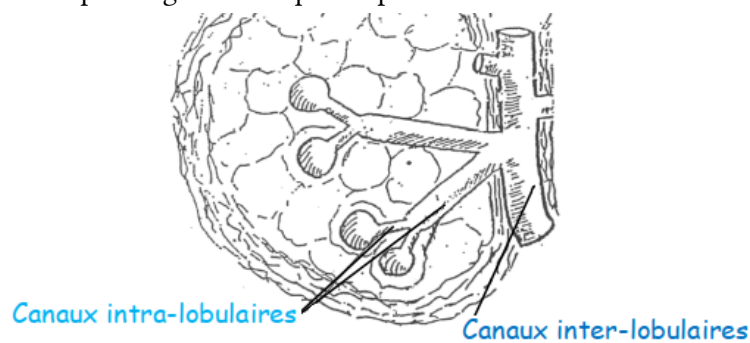
Ce sont des glandes composées avec des lobules contenant des unités sécrétrices (formant le parenchyme salivaire) et des portions excrétrices (constituées par les canaux excréteurs). Les canaux excréteurs sont longs et ramifiés : canaux intra lobulaires (situés à la sortie des acini), canaux interlobulaires (sillonent dans les cloisons qui délimitent les lobules) et canaux principaux collecteurs (confluence des canaux interlobulaires). La capsule fibreuse est constituée de parenchyme fibreux qui envoie des expansions (travées fibreuses) à l'intérieur de la glande, délimitant des lobules.



L'unité sécrétrice est composée d'acini ou de tubulo-acini séreux (sécrète des protéines enzymatiques), muqueux (sécrètent du mucus) ou mixtes. Elle est recouverte par une couche de cellules myoépithéliales (cellules musculaires lisses), qui se contractent pour faciliter l'excrétion.



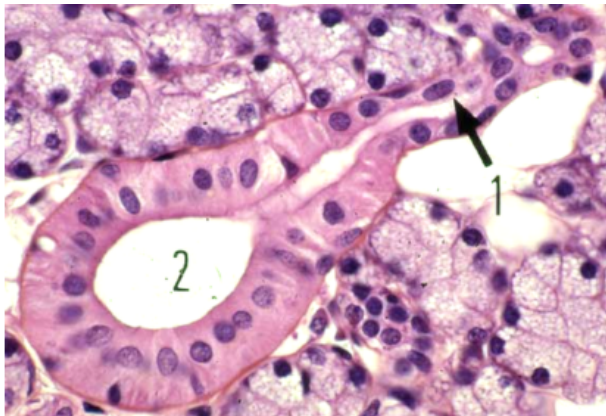
- Les acini séreux sont constitués de cellules séreuses pyramidales, à cytoplasme sombre qui contiennent des grains de zymogènes apicaux (grains rouges permettant la sécrétion des enzymes). Le noyau est arrondi et situé au tiers basal de la cellule. La membrane basale forme des replis, la lumière est étroite. La parotide est constituée uniquement d'acini séreux.
- Les acini muqueux sont composés de cellules prismatiques, avec un cytoplasme très clair. Le noyau est aplati au pôle basal, poussé par l'accumulation de mucus au pôle apical. La lumière est plus large (c'est un signe de sécrétion épaisse).
- Les acini séro-muqueux (mixte) sont formés de cellules muqueuses qui délimitent la lumière, ainsi que de cellules séreuses qui se regroupent et forment un pôle : le croissant de Gianuzzi. Il n'existe pas de glande muqueuse pure.



Les canaux excréteurs permettent l'excrétion dans la cavité buccale. Les **canaux intralobulaires** (appelés aussi intercalaires) se situent à la sortie de la portion sécrétrice : le tout premier canal après

l'acini est appelé passage de Boll (épithélium cubique simple avec lumière étroite), ensuite on a le canal strié (de Pflüger) recouvert d'un épithélium cylindrique simple avec granulations au pôle apical et des replis membranaires basaux (mitochondries allongées) donnant un aspect strié.

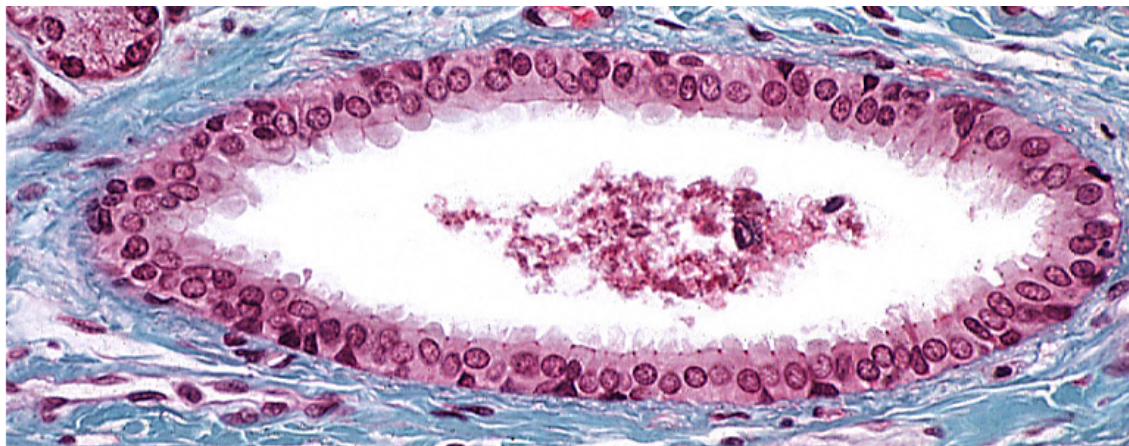
Les **canaux interlobulaires** délimitent les lobules, ils sont uniquement excréteurs (pas sécréteurs). Ils sont recouverts d'un épithélium prismatique pseudo stratifié, avec des cellules caliciformes excrétrices situées dans les cloisons. Ils recueillent les sécrétions des canaux intralobulaires. Ils se trouvent dans les sillons fibreux qui délimitent les lobules. Il y a également des vaisseaux sanguins et des nerfs. Ils sont très visibles au microscope car ils sont constitués de travées fibreuses qui se colorent au trichrome de Masson.



1 - Passage de Boll

2 - Canal de Pflüger

Les canaux collecteurs (de Wharton, Sténon ou Rivinus) sont recouverts d'un épithélium malpighien non kératinisé. Ils recueillent les sécrétions provenant des canaux interlobulaires. Ils s'ouvrent dans la cavité buccale.

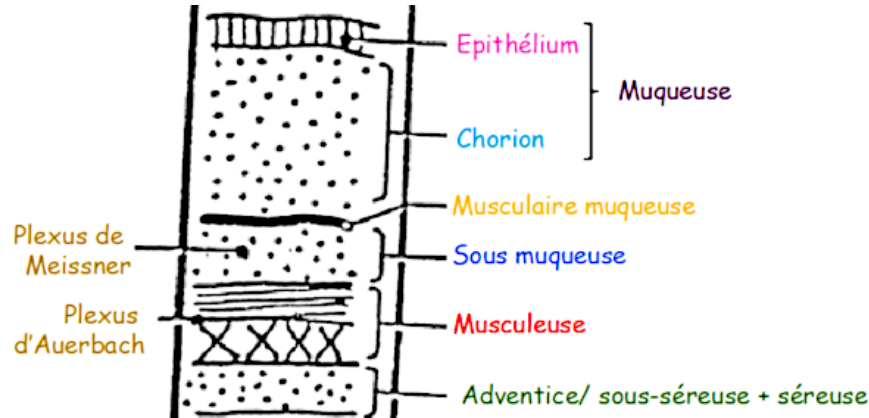


1.6 Pharynx

Le pharynx est un carrefour aérodigestif. On étudie la muqueuse des voies aériennes avec l'appareil respiratoire. Pour la partie digestive, sa fonction est de conduire le bol alimentaire de la cavité buccale à l'œsophage. Son histologie est très proche de celle de l'œsophage. Sa muqueuse contient un épithélium malpighien non kératinisé, le chorion est riche en fibres élastiques avec des glandes. La musculature est composée de faisceaux de fibres musculaires striées squelettiques en continuité avec l'œsophage qui a des fibres musculaires lisses. Le pharynx comporte les amygdales et les végétations (cf cours système lymphoïde).

2 Tube digestif

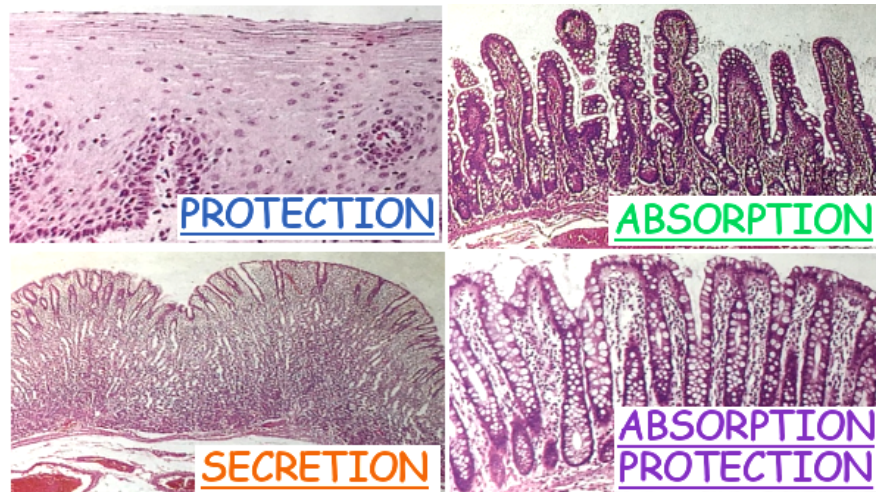
2.1 Histologie générale



Le tube digestif est un organe creux composé de plusieurs parties : l'estomac, le duodénum, l'intestin grêle, le gros intestin, le rectum puis le canal anal. Sur une coupe transversale, on observe 5 tuniques de l'intérieur vers l'extérieur :

2.1.1 La muqueuse

Elle comporte l'épithélium et le chorion, et varie tout au long du tube digestif selon la fonction de la structure à laquelle elle appartient.



Il y a 4 principaux types de muqueuses dans le tractus gastro-intestinal :

- Protection : épithélium malpighien non kératinisé retrouvé dans la cavité buccale, le pharynx, l'œsophage et le canal anal.
- Sécrétion : muqueuse avec de longues glandes tubulaires présente dans l'estomac uniquement.
- Absorption : muqueuse typique de l'intestin grêle avec beaucoup de villosités.
- Absorption/ protection : muqueuse colique avec des glandes tubulaires droites, des cellules spécialisées dans l'absorption de l'eau et des cellules caliciformes pour la sécrétion de mucus.

2.1.2 La musculaire muqueuse

C'est une mince couche musculaire qui sépare la muqueuse de la sous muqueuse. Elle n'est pas présente au début du tube digestif : elle apparaît progressivement au niveau du second tiers de l'œsophage.

2.1.3 La sous muqueuse

Elle est constituée de tissu conjonctif avec des vaisseaux et du tissu lymphoïde, le **GALT** (Gut Associated Lymphoid Tissue) qui fait partie des MALT (mucosa-associated lymphoid tissue) décrits en immunologie. Elle abrite les **plexus de Messner** du système nerveux végétatif qui contrôle les sécrétion.

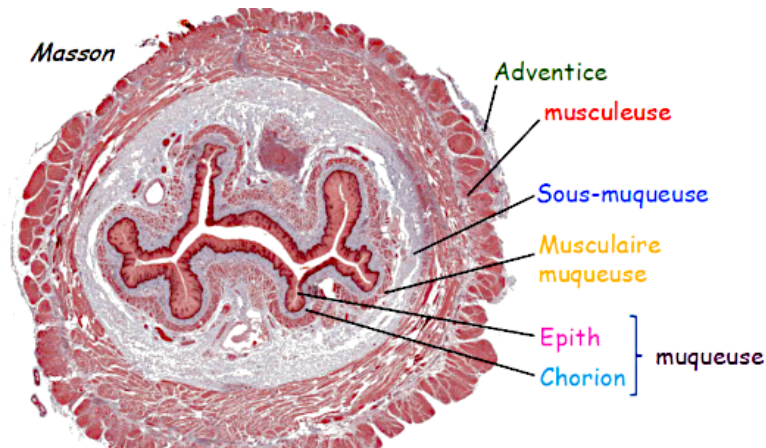
2.1.4 La musculuse

Elle est constituée de fibres musculaires lisses réparties en 2 couches : une circulaire interne, et une longitudinale externe. Dans l'estomac s'ajoute une couche interne plexiforme. Entre ces couches se situent les **plexus d'Auerbach** du système nerveux végétatif controlant le péristaltisme.

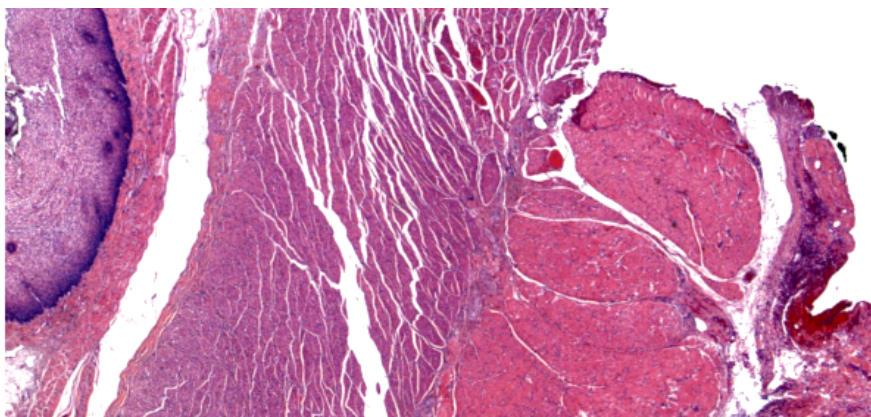
2.1.5 tunique externe

Elle est faite de tissu conjonctif adipeux. La partie sous diaphragmatique est revêtue par la séreuse, le **péritoine**.

2.2 Œsophage



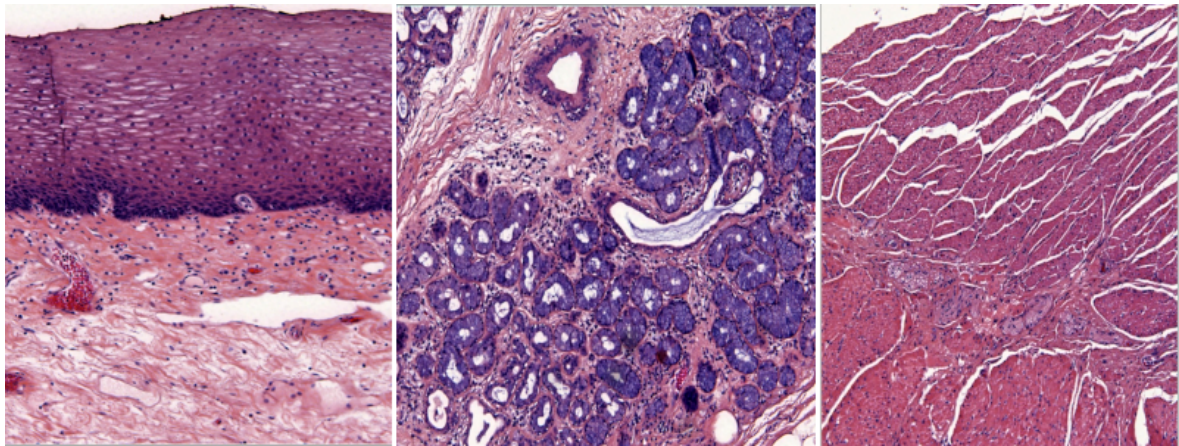
2.2.1 Description histologique



- La **muqueuse** présente une grande facilité à se distendre pour laisser passer les aliments. Elle contient un épithélium malpighien non kératinisé qui forme des replis à l'intérieur de la lumière. Sous la lame basale, le chorion renferme les capillaires, des infiltrats lymphoïdes et quelques glandes cardiales œsophagiennes au niveau du tiers inférieur de l'œsophage, juste

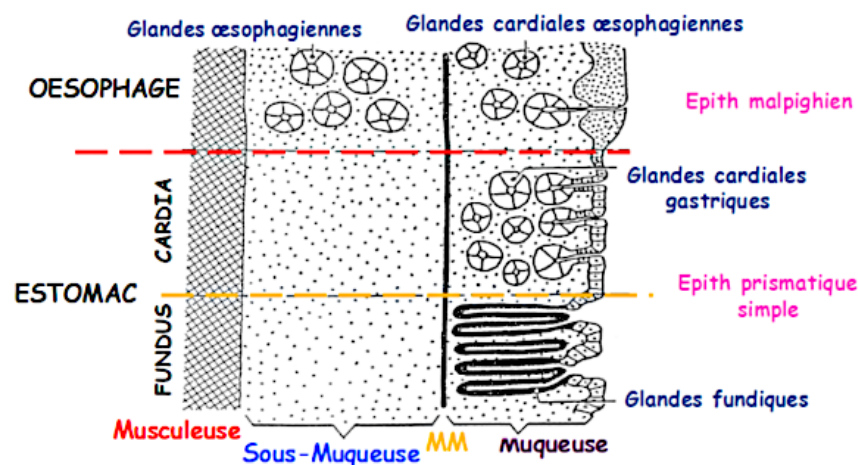
avant la jonction avec l'estomac.

- La **musculaire muqueuse** est absente sur le tiers supérieur de l'œsophage, elle apparaît progressivement au niveau du tiers moyen et devient réellement visible au niveau du tiers inférieur.
- La **sous-muqueuse** est très riche en collagène et en fibres élastiques, elle contient des glandes œsophagiennes séro-muqueuses qui ressemblent un peu aux glandes salivaires accessoires.
- Les deux couches de **musculaire** sont présentes avec des plexus entre les deux couches. On trouve d'abord des fibres musculaires striées dans le tiers supérieur de l'œsophage, terminaisons des muscles constricteurs du pharynx. Le tiers inférieur est uniquement formé de fibres musculaires lisses avec une couche circulaire interne et une couche longitudinale externe entre lesquelles s'intercalent les plexus d'Auerbach. Le tiers moyen présente un mélange de ces deux types de fibres.
- L'**adventice** contient un tissu conjonctif très fin, avec très peu de gras et quelques vaisseaux et nerfs. Il solidarise l'œsophage avec les organes médiastinaux voisins (trachée, poumons...).



À gauche la muqueuse, au centre le chorion avec des glandes cardiales, la musculaire muqueuse, la sous muqueuse avec les glandes séro-muqueuses œsophagiennes, à droite les plexus d'Auerbach entre les couches musculaires.

2.2.2 Jonction œsogastrique



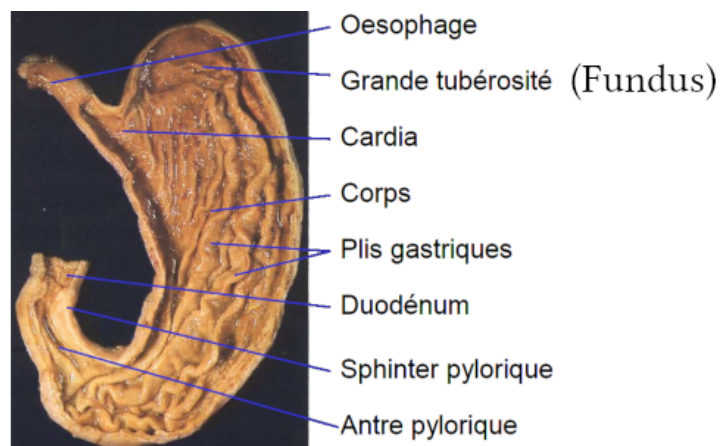
On observe une transition assez brutale entre l'épithélium malpighien œsophagien et la muqueuse gastrique cardiale.

- Au niveau de la muqueuse, l'épithélium malpighien de l'œsophage laisse place à l'épithélium prismatique glandulaire de l'estomac.
- La musculaire muqueuse est continue.
- Dans la couche sous-muqueuse les glandes cardiales œsophagiennes séro-muqueuses disparaissent en descendant vers l'estomac.
- Une troisième couche musculaire apparaît au niveau de l'estomac dans la musculature.



2.3 Estomac

2.3.1 Description générale



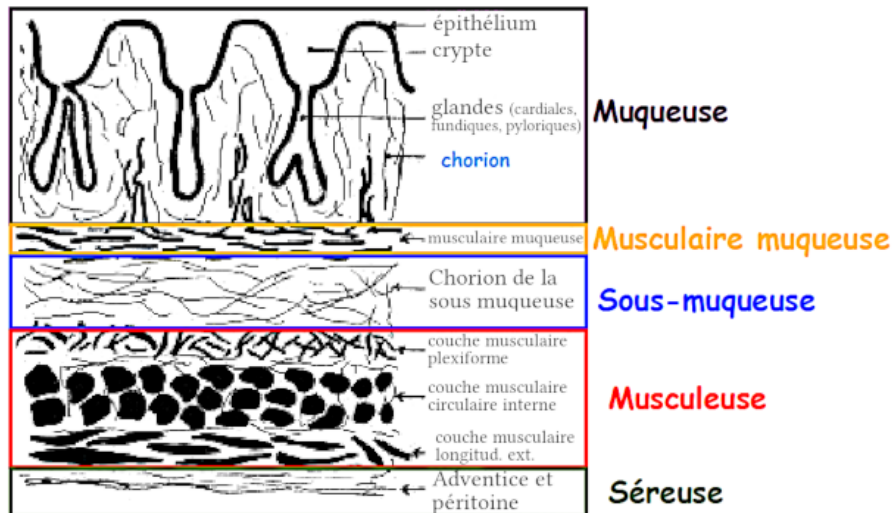
À l'échelle macroscopique, l'estomac présente une muqueuse à gros plis formant des petits soulèvements ou « lobules » et criblés de petits orifices, l'ouverture des cryptes (infundibulum). On distingue 3 zones histologiques :

- Le **cardia** avec des glandes cardiales muqueuses
- La **muqueuse fundique** (muqueuse du corps et du fundus) qui sécrète des enzymes et de l'acide
- l'**antre pylorique** avec quelques cellules à mucus, très peu de cellules sécrétant de l'acide et

des enzymes, et quelques cellules endocrines qui contrôlent la sécrétion d'acide.

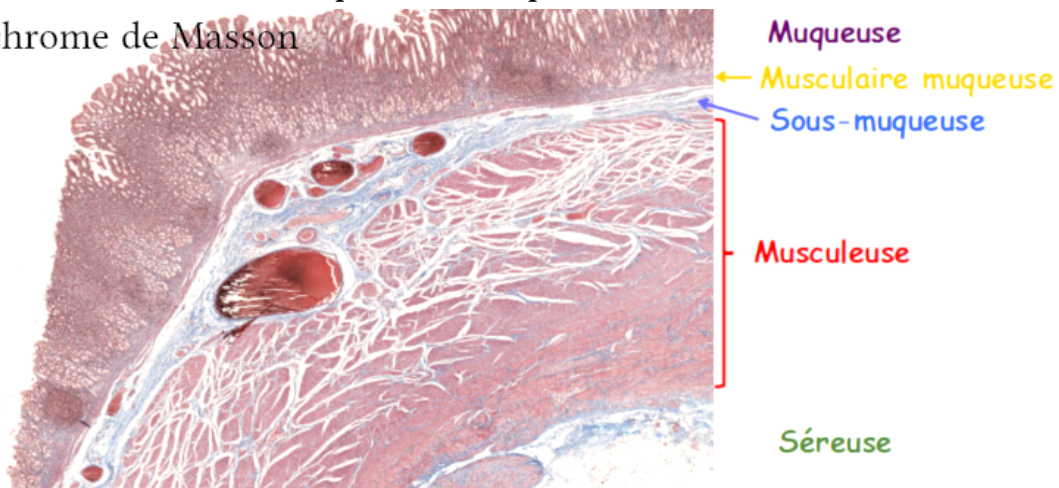
Au niveau du pylore, la musculuse forme le sphincter inférieur de l'œsophage (SIO) en continuité avec le duodénum.

2.3.2 Tuniques



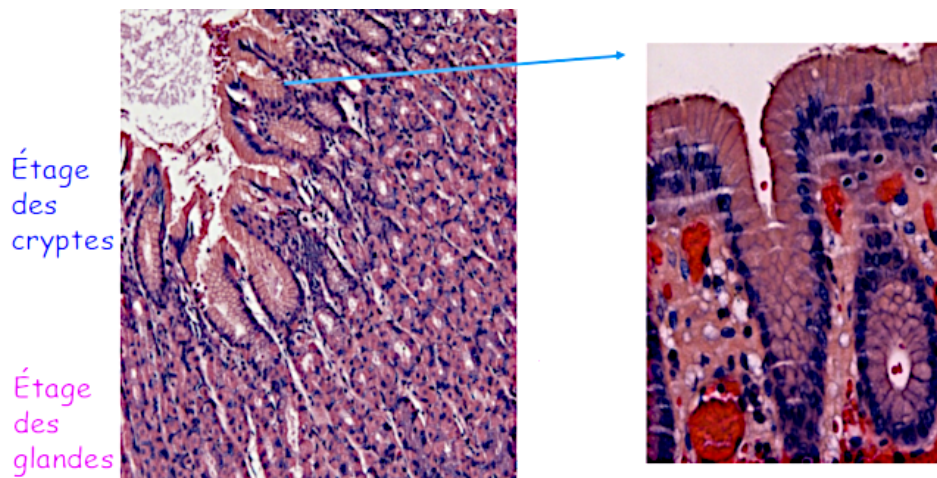
La muqueuse possède 2 étages : l'**étage des cryptes** et l'**étage des glandes**. Les glandes et le chorion sont intriqués contrairement à l'œsophage où chorion et glandes étaient distincts. La musculuse possède **3 couches** : les habituelles circulaire interne et longitudinale externe mais aussi une couche supplémentaire en interne : l'**oblique interne ou plexiforme**.

Trichrome de Masson



On voit des invaginations de la muqueuse et les petites glandes entourées du chorion. La sous-séreuse apparaît très blanche à cause des nombreux adipocytes.

2.3.3 Description générale de la muqueuse gastrique

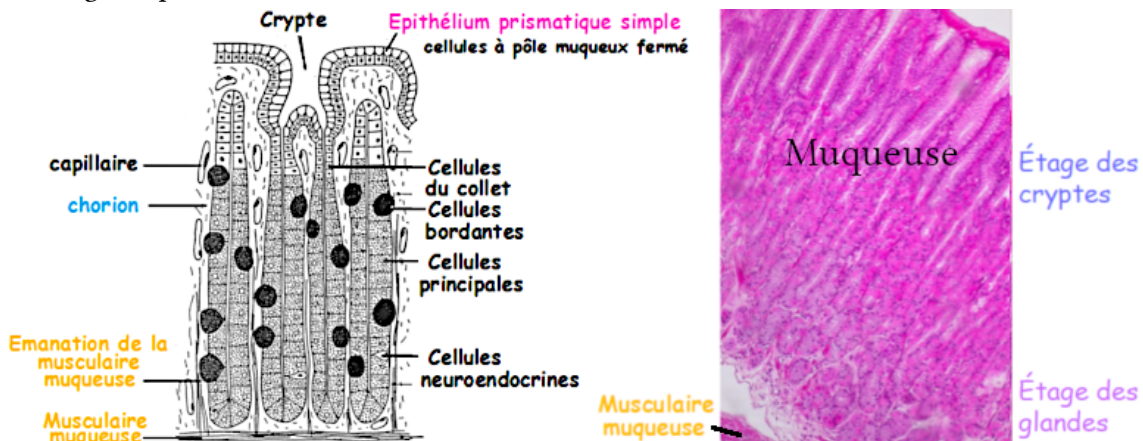


La muqueuse possède un rôle sécrétoire pour permettre la digestion. Elle se divise en 2 secteurs :

- La partie supérieure est appelée **étage des cryptes** où la muqueuse s'invagine pour former des lobules. L'épithélium est prismatique simple avec des cellules à pôle muqueux fermé ou cellules mucipares. Les vacuoles de mucus apparaissent beaucoup plus claires en coloration à l'hémalum éosine. La membrane plasmique peut contenir des microvillosités.
- La partie inférieure s'appelle **étage des glandes**. 1 à 7 glandes tubuleuse à lumière étroite viennent s'aboucher dans une crypte par le collet où elles sécrètent les enzymes dans lumière gastrique. Il y a quelques cellules souches permettant le renouvellement cellulaire.

2.3.4 La muqueuse fundique

La musculaire muqueuse produit des émanations verticales au sein du chorion qui délimitent les lobules gastriques.



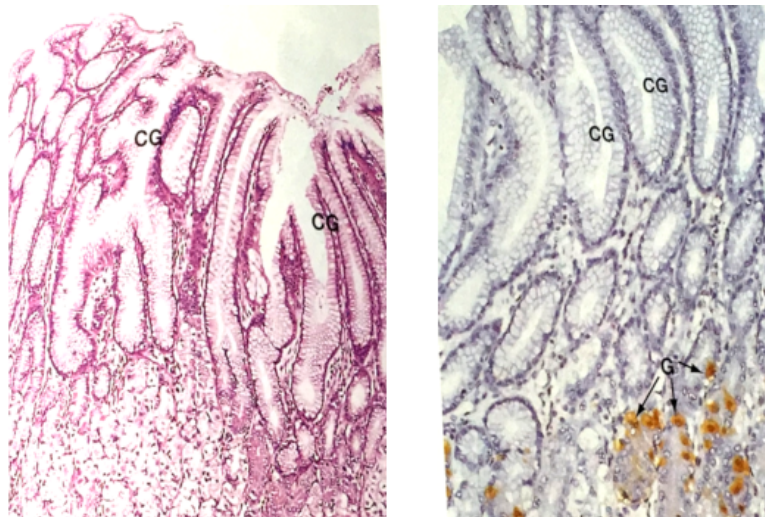
Les glandes de la muqueuse fundique ont une lumière très étroite. Entre les glandes le chorion est très vascularisé ce qui permet le transport des sécrétions neuroendocrines, alors que les sécrétions enzymatiques sont libérées dans la lumière gastrique et permettent la digestion. À l'étage des cryptes se situe l'épithélium prismatique avec les cellules à pôle muqueux fermé formant des cryptes larges et peu profondes ($\frac{1}{4}$ de la hauteur de la muqueuse). Les cellules de l'étage glandulaire :

- Les **cellules du collet** ou mucoïdes se situent au sommet et au milieu de la glande. Ce sont des cellules à pôle muqueux fermé plus petites et plus aplaties que celles des cryptes. Elles sécrètent un mucus qui protège l'épithélium glandulaire contre l'acide. À proximité il existe

quelques **cellules souches**.

- Les **cellules principales** sont des petites cellules prismatiques avec gros noyau central, les plus nombreuses de la muqueuse fundique. Elles apparaissent rose pâle. Elles se situent principalement à la base des glandes. Elles possèdent des microvillosités et des granules de pepsinogène au pôle apical, le pôle basal apparaît basophile à cause de la présence du réticulum endoplasmique granuleux qui réalise une synthèse protéique intense. Leur rôle est la production et la sécrétion de pepsinogène, libéré dans la lumière gastrique où l'acide le transforme en pepsine (enzyme digestive).
- Les **cellules pariétales ou bordantes** sont présentes sur toute la hauteur de la glande avec une petite prédominance sur la partie supérieure. Leur rôle est la sécrétion d'HCl acide. Elles apparaissent comme de grosses cellules très roses. Elles sont pyramidales, possèdent un gros noyau et présentent de nombreux canalicules qui contiennent les pompes à protons sécrétrices l'HCl. Leur cytoplasme paraît très rose à cause des nombreuses granulations éosinophiles, elles possèdent beaucoup de mitochondries qui fournissent l'énergie nécessaire à la production d'HCl. Le second rôle de ces cellules est la production du facteur intrinsèque qui permet d'absorber la vitamine B12 au niveau de l'iléon.
- Les **cellules neuroendocrines** ne sont pas distinguables en coloration usuelle. Elles sont peu nombreuses, petites et rondes, en général localisées au fond de la glande. Leurs granules sécrétoires sont au niveau du pôle basal et déversent leur contenu vers les capillaires sanguins. Dans la muqueuse fundique, on trouve 2 types de cellules neuroendocrines : les **cellules entérochromaffines (EC)** ou entérochromaffines Like (ECL) qui sécrètent l'histamine et les **cellules D** qui sécrètent la somatostatine responsable du rétrocontrôle de la sécrétion d'HCl.

2.3.5 La muqueuse de l'antre et du pylore

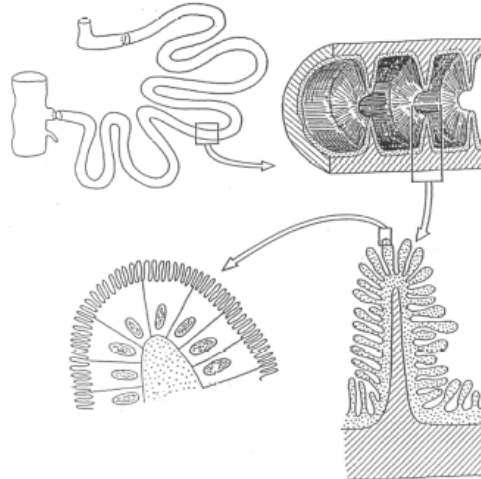


La muqueuse de l'antre et du pylore est organisée de la même façon que la muqueuse fundique mais elle est beaucoup plus fine. L'épithélium prismatique simple à pôle muqueux fermé au niveau des cryptes se poursuit, les cryptes deviennent plus étroites et plus profondes (la moitié de la muqueuse). Les glandes pyloriques sont tubuleuses et contournées et sécrètent du mucus qui neutralise l'acidité gastrique avant le passage dans le duodénum. On trouve des cellules neuroendocrines, principalement des **cellules G** qui sécrètent de la gastrine (stimulation de la sécrétion d'HCl) et du pepsinogène, mais aussi des **cellules D**. Il reste quelques rares cellules pariétales et des cellules principales encore moins nombreuses.

2.4 L'intestin grêle

2.4.1 Généralités

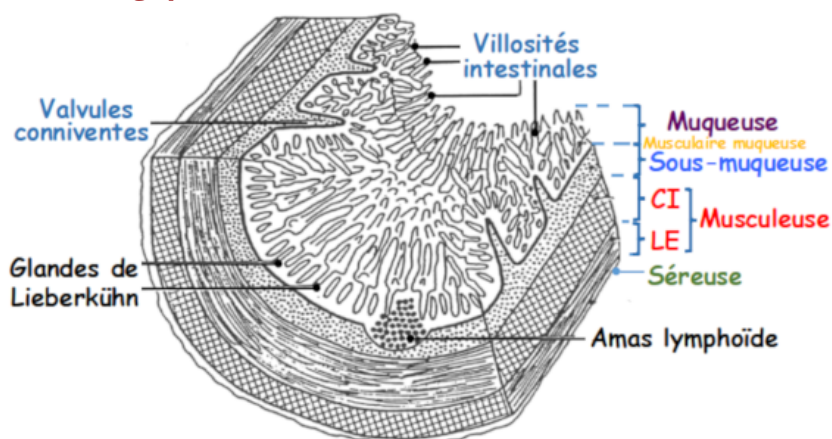
L'intestin grêle mesure entre 6 et 7m et s'étend du pylore à la valvule iléo-caecale (de Bauhin). La jonction entre le pylore et le duodénum est progressive. Il contient 3 parties : le duodénum, les anses grêles jéjunales et l'iléon. Sa principale fonction est l'absorption des produits de la digestion.



4 dispositifs existent pour augmenter la surface d'absorption :

- A l'étage anatomique les anses intestinales permettent une très grande longueur intestinale condensée dans la cavité abdominale.
- A l'étage macroscopique les valvules conniventes forment des replis (évacinations) semi-circulaires de la sous muqueuse (boursofflures sur les anses) de l'ordre du centimètre.
- En microscopie optique : présence de villosités intestinales, évaginations du chorion au sein de la muqueuse.
- En microscopie électronique : présence de microvillosités au pôle apical des cellules intestinales.

2.4.2 Structure histologique



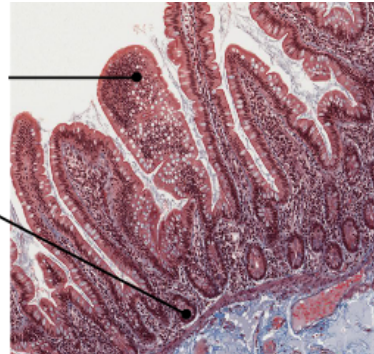
- Muqueuse avec épithélium glandulaire
- La sous muqueuse possède des replis formant les valvules conniventes, il existe quelques amas lymphoïdes dans le chorion

- La tunique externe sous séreuse est constituée de tissu conjonctif, vaisseaux, nerfs et adipocytes. Elle est recouverte de péritoine au niveau de l'iléon et jéjunum, le duodénum a une partie rétropéritonéale recouverte d'adventice et non de séreuse.

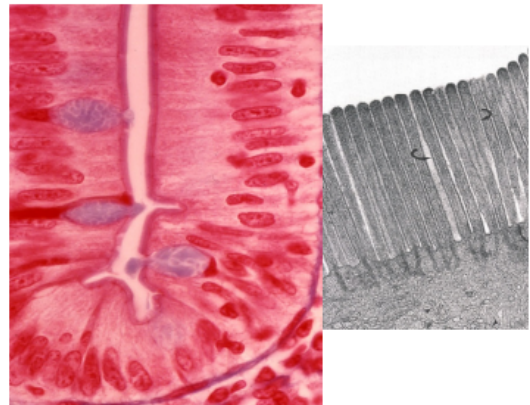
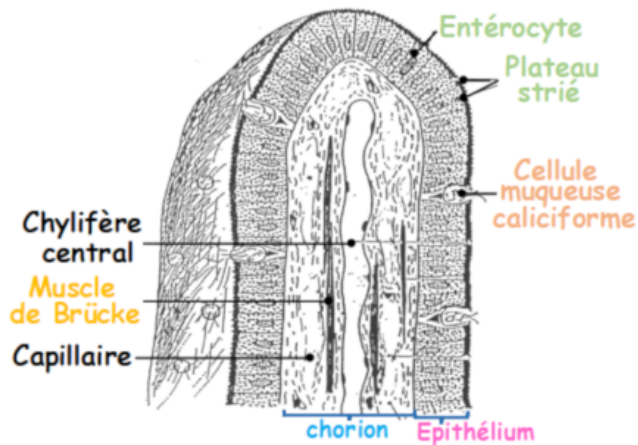
2.4.3 La muqueuse intestinale

couche des villosités

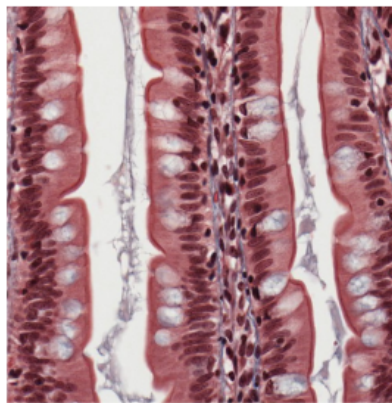
couche des glandes



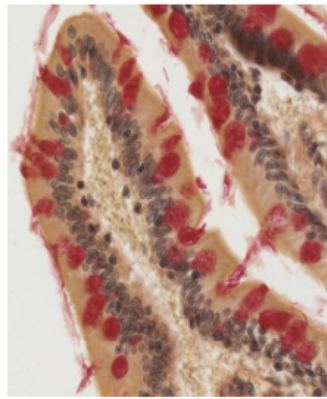
Elle est aussi structurée en 2 couches : la couche luminale des villosités et la couche profonde des glandes.



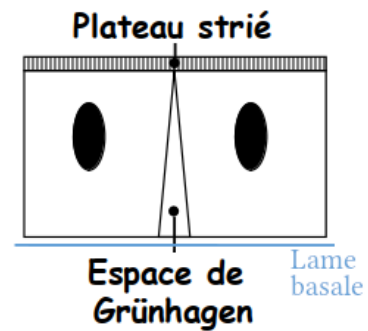
Les **villosités** sont des évaginations du chorion de la muqueuse en forme de doigt de gant qui mesurent environ 1mm de haut (contrairement aux cryptes de l'estomac qui étaient des invaginations). Au centre de villosités on trouve le chorion avec de nombreux vaisseaux pour absorber les nutriments. Le chylifère central est un canal lymphatique qui amène les lipides (triglycérides) vers le canal thoracique. Autour du chylifère central, le muscle de Brucke est une expansion de la musculaire muqueuse.



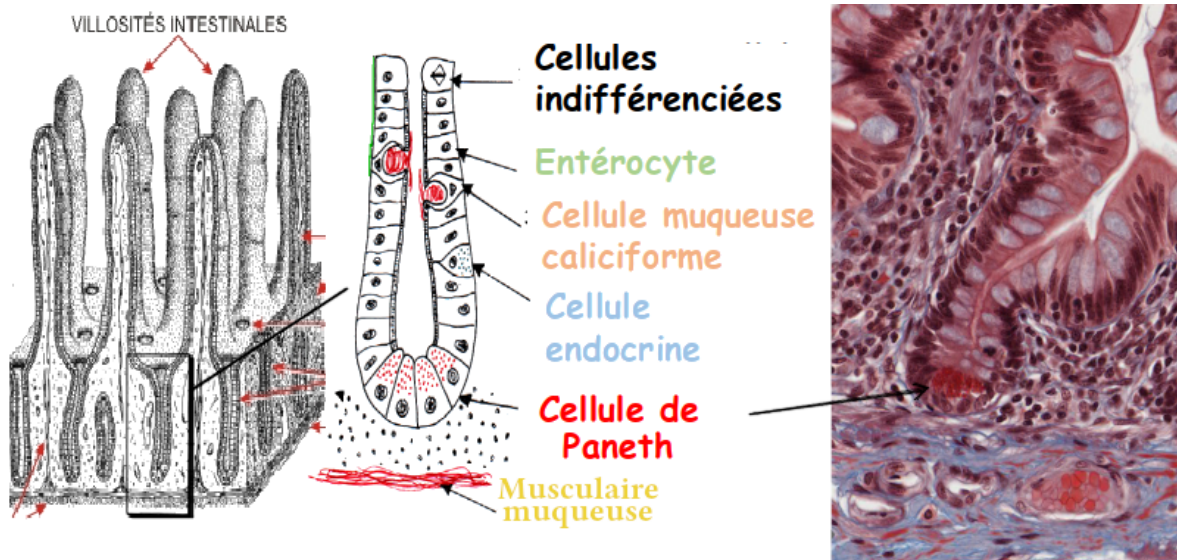
Trichrome de Masson



Mucicarmin



- Les **entérocytes** sont les cellules les plus nombreuses. Ils possèdent des microvillosités sur leur partie apicale qui forment le plateau strié recouvert par le glycocalyx (mucus protecteur) avec de nombreuses enzymes digestives qui dégradent les protéines et les sucres. Au niveau de la lame basale (« terminal web » ou plateau terminal), l'espace intercellulaire de Grünhagen permet de faire passer les lipides vers le chylifère central.
- Les **cellules muqueuses caliciformes à pole muqueux ouvert** sont moins nombreuses, leur vacuole s'ouvre dans la lumière intestinale. Leur sécrétions permettent de protéger le revêtement et de faire glisser le bol alimentaire. On peut les visualiser en bleu sur les coupes colorées au bleu Alcian.
- Les **lymphocytes intra-épithéliaux** participent à l'immunité. Ils ne doivent pas être trop nombreux.
- Les **cellules neuroendocrines** sont surtout présentes au niveau de l'étage glandulaire. Elles ont une forme triangulaire, une base élargie qui repose sur la membrane basale, un noyau sphérique, un cytoplasme peu coloré avec des granulations éosinophiles.



L'étage des glandes contient les **glandes de Lieberkühn**, glandes tubuleuses droites situées au fond des villosités. Elle contiennent différents types de cellules :

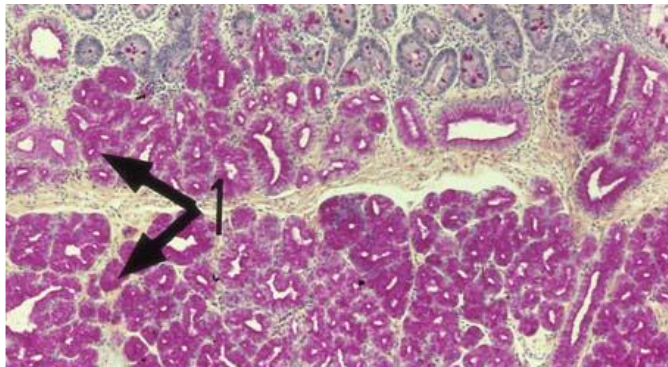
- Les cellules muqueuses caliciformes, les plus nombreuses

- Des entérocytes
- Des cellules indifférenciées de renouvellement
- Des cellules neuroendocrines plus nombreuses qu'à l'étage des villosités
- Les **cellules de Paneth** spécifiques de l'intestin grêle se situent dans le fond de la glande. Ce sont des cellules séreuses avec des granulations très éosinophiles caractéristiques. Elles ont un rôle immunitaire par une action antimicrobienne en sécrétant du lysozyme et des peptides de la famille des défensines.

Il y a aussi des follicules lymphoïdes appartenant au GALT, plus spécifiquement dans l'iléon où les cellules se regroupent pour former les plaques de Peyer.

2.4.4 Spécificités des différentes parties du grêle

Au niveau du duodénum se trouvent les glandes de Brünner (glandes muqueuses en tube ramifiées) qui sécrètent du mucus alcalin qui neutralise l'acidité gastrique. Les valvules conniventes sont absentes.



Muqueuse

Musculaire muqueuse

Sous muqueuse

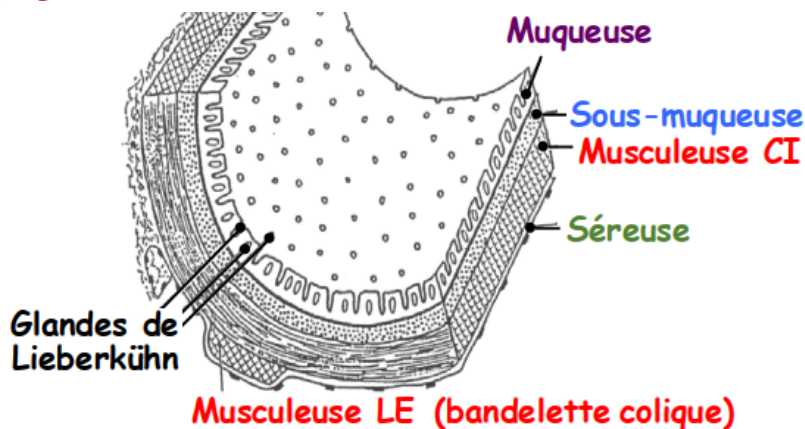
1 - glandes de Brünner

Glandes de Brünner dans la muqueuse et la sous muqueuse du duodénum

- Dans le jéjunum apparaissent les valvules conniventes. Les villosités sont un peu plus longues et plus fines permettant une absorption maximale.
- Au niveau de l'iléon les follicules lymphoïdes formant les **plaques de Peyer** sont plus nombreux dans la sous-muqueuse que dans la muqueuse. Les valvules conniventes disparaissent au niveau de la moitié distale de l'iléon.

2.5 Gros intestin et rectum

2.5.1 Histologie générale

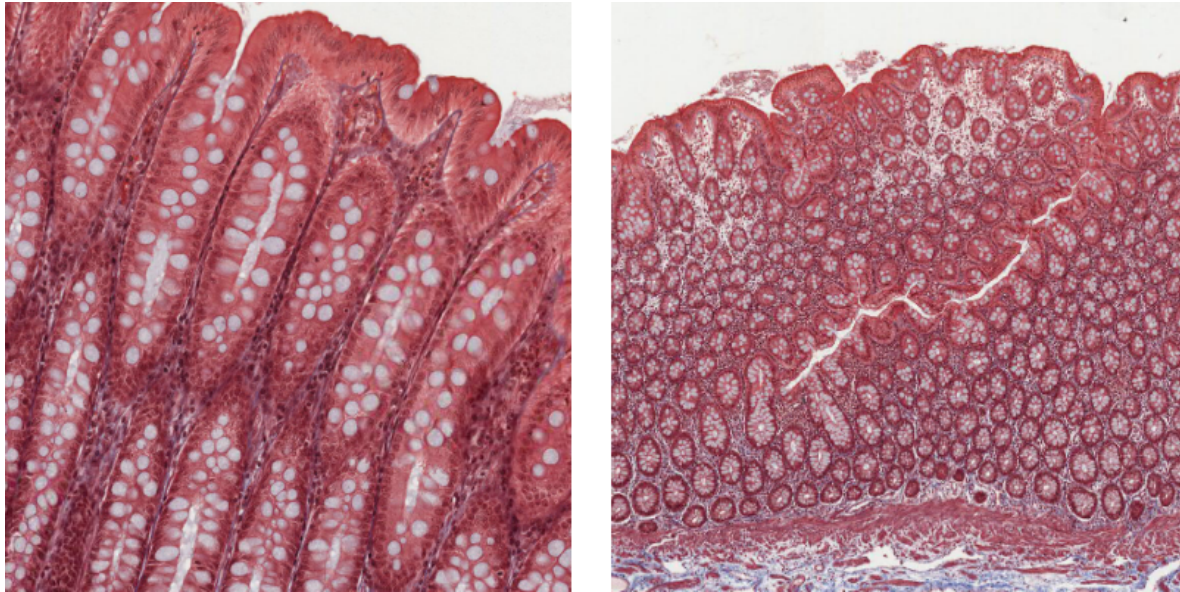


La muqueuse est constituée de cryptes et de glandes. L'épithélium cylindrique simple avec des glandes (tubuleuses) de Lieberkühn contient :

- Des cellules caliciformes en majorité
- Des cellules indifférenciées
- Quelques entérocytes sans glycocalyx en surface

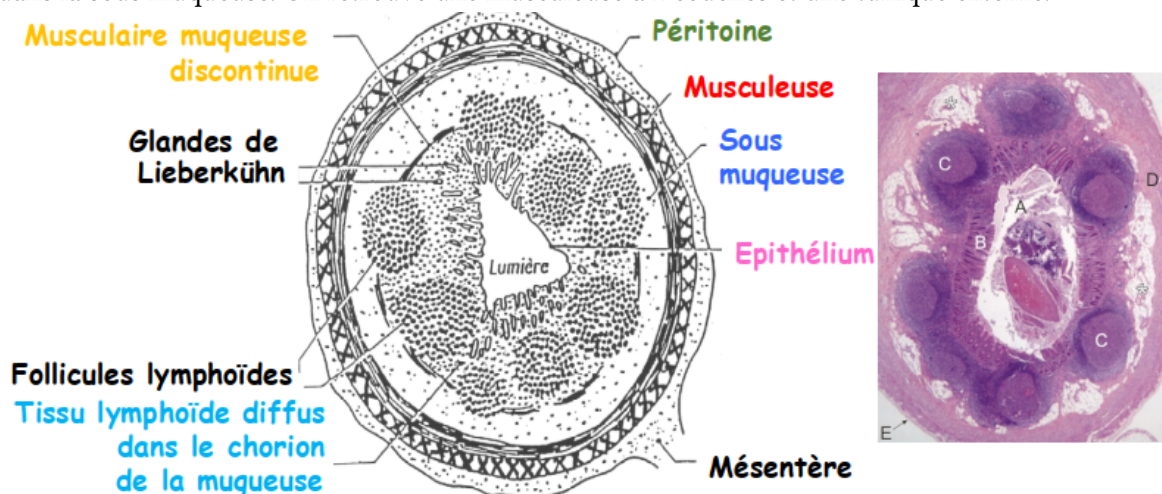
Le chorion est riche en tissu lymphoïde. La musculaire muqueuse sépare la muqueuse de la sous-muqueuse qui contient des plexus de Messner mais pas de glandes. La couche longitudinale externe de la musculature est discontinue et forme 3 bandelettes coliques (bandes caeco-colique ou Taenia coli). Entre les deux couches, on retrouve les plexus d'Auerbach.

La sous séreuse possède du tissu adipeux très abondant et forme au niveau du colon des petits appendices épiploïques recouvert de péritoine. Au niveau du bas et moyen rectum (sous le cul de sac de Douglas) il n'y a plus de péritoine : on parle de mésorectum pour la tunique externe.



2.5.2 L'appendice vermiforme

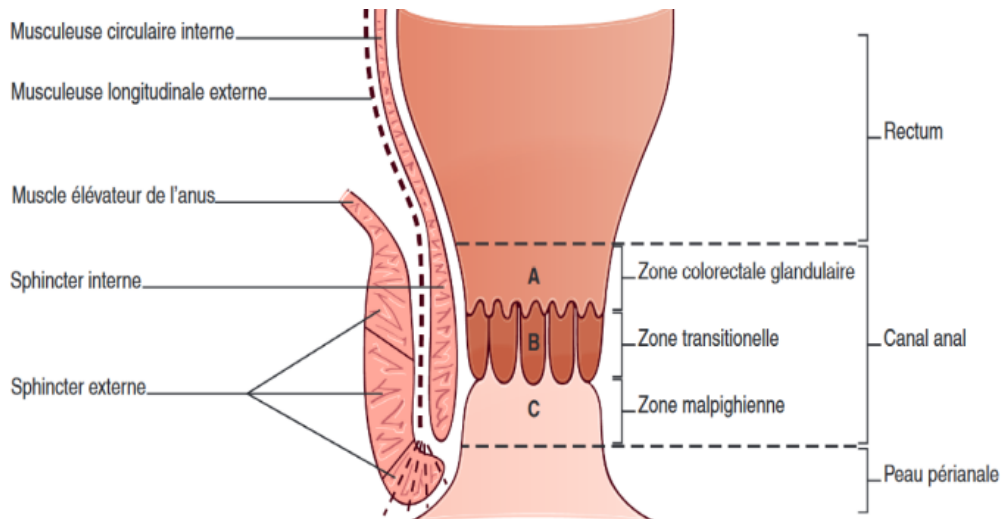
C'est un diverticule du caecum de 6 à 7cm de long. Il présente des follicules lymphoïdes. La musculaire muqueuse est discontinue, interrompue par les formations lymphoïdes qui débordent un peu dans la sous muqueuse. On retrouve une musculature à 2 couches et une tunique externe.



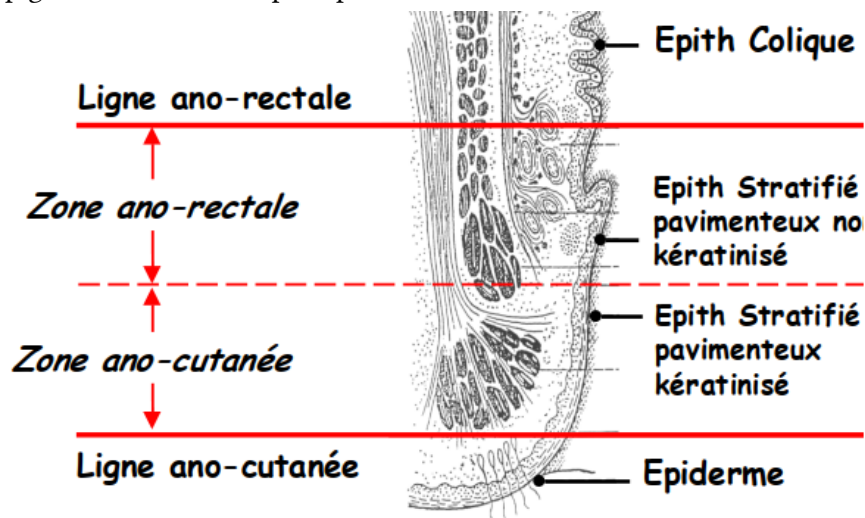
Sur cette coupe transversale, on trouve la lumière avec les matières fécales (A), la muqueuse avec les

glandes (B), la sous-muqueuse avec centre germinatif bien visibles (C) et le péritoine.

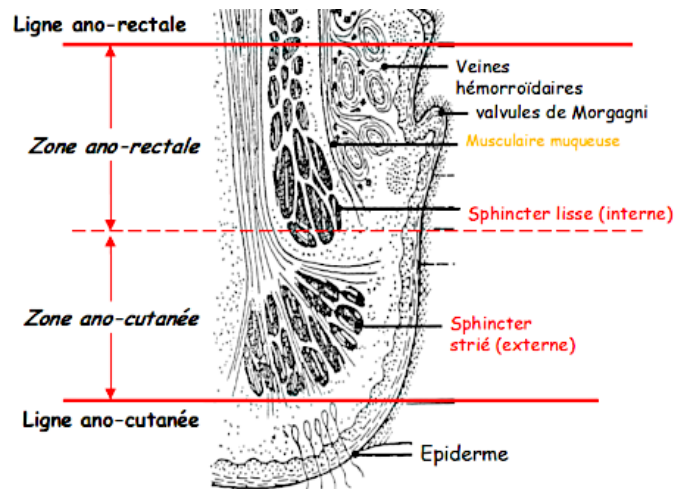
2.5.3 Le canal anal



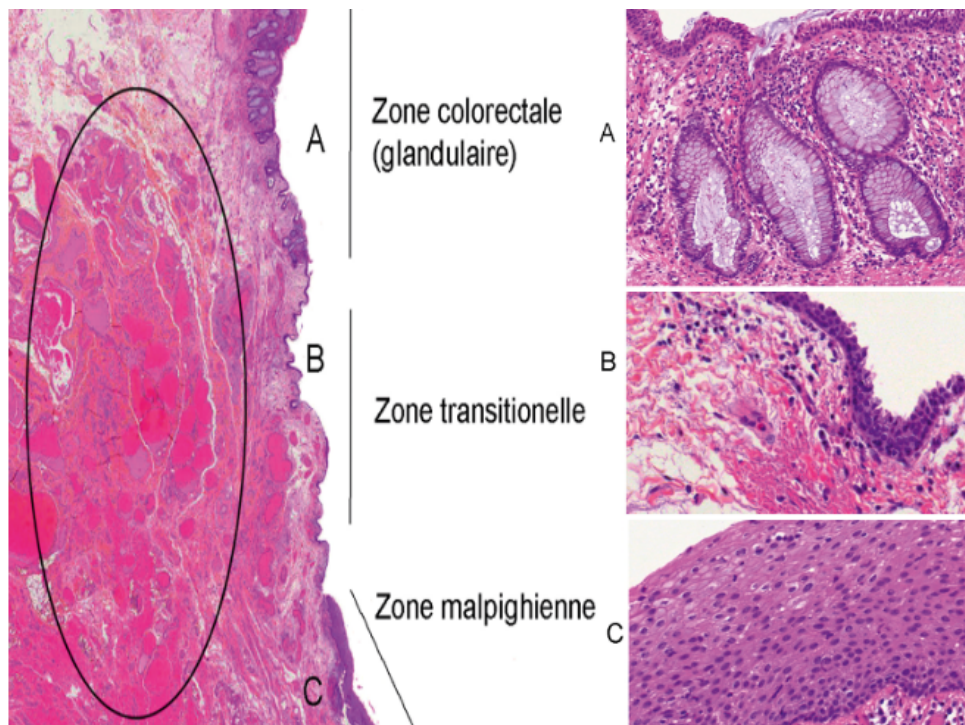
C'est une zone de jonction d'un épithélium glandulaire vers un épithélium malpighien. Il fait suite au rectum, mesure 2 à 3 cm et présente une zone colorectale glandulaire, une zone transitionnelle et une zone malpighienne suivie de la peau péri-anale.



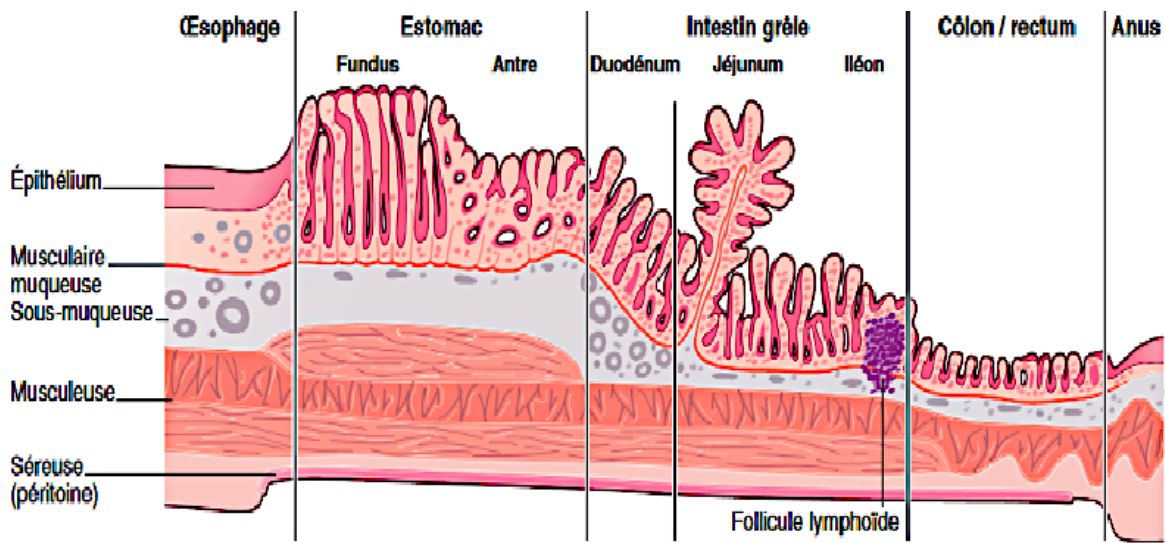
Dans la zone transitionnelle l'épithélium stratifié pavimenteux est divisé en une zone ano-rectale non kératinisée et une zone ano-cutanée kératinisée mais qui n'a pas d'annexes pilo-sébacées.



La sous-muqueuse contient les grosses veines hémorroïdaires. La musculaire muqueuse disparaît et se termine en valvules de Morgagni avec des replis pour former la ligne pectinée. La musculature devient les sphincters : la circulaire interne forme le sphincter lisse interne. Le sphincter strié externe est dans la zone ano-cutanée, il provient du muscle élévateur de l'anus. Du tissu adipeux sépare les deux sphincters.



2.6 Synthèse



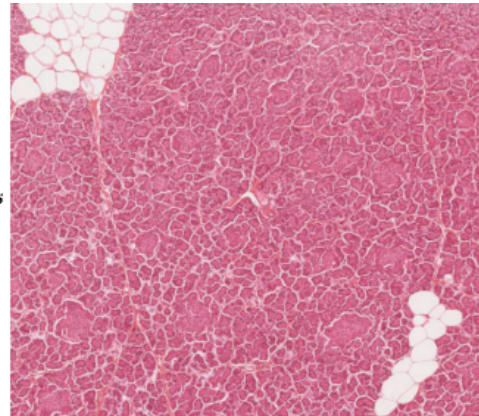
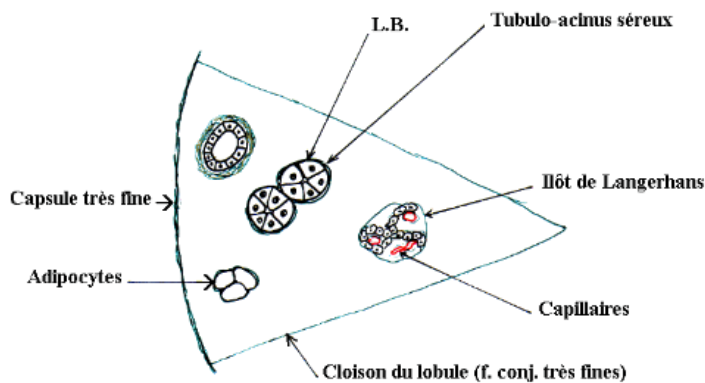
3 Les glandes annexes

3.1 Le pancréas

3.1.1 Généralités

Le pancréas est une glande amphicrine allongée qui mesure 20cm et qui pèse 80g. La fonction exocrine est assurée par les acini séreux et permet la sécrétion des enzymes pancréatique qui assurent la digestion. La fonction endocrine permet la sécrétion d'hormones.

3.1.2 Faible grossissement

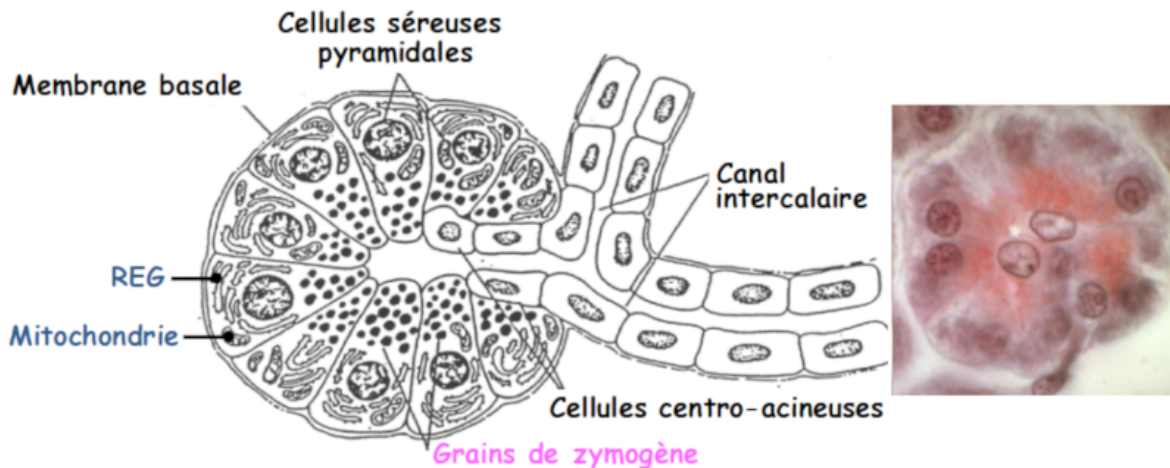


Le pancréas est un organe plein entouré par une capsule conjonctive qui envoie des travées vers l'intérieur pour délimiter des lobules qui contiennent :

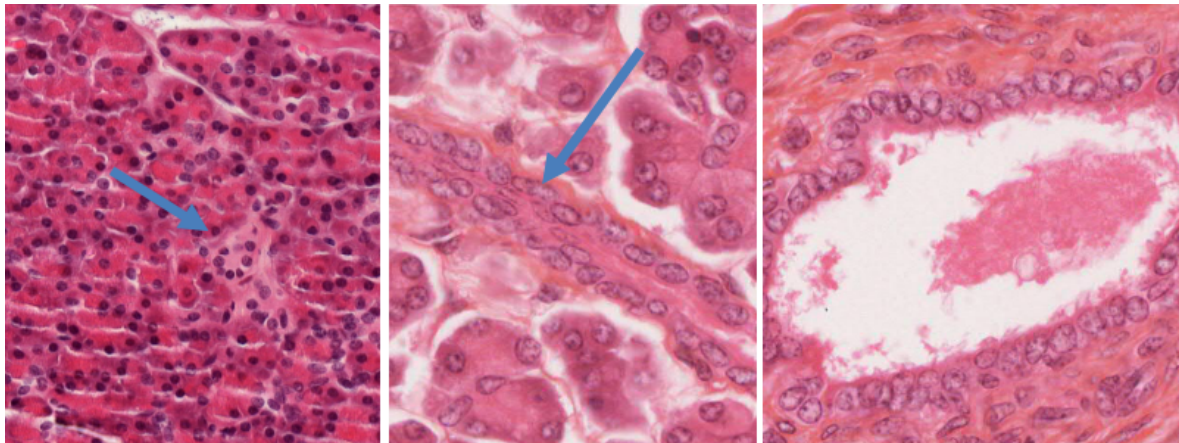
- Des tubulo-acini, en majorité (très rose)
- Des îlots de Langerhans, dispersés aléatoirement
- Des vaisseaux et nerfs
- Des adipocytes (augmente avec l'âge)

3.1.3 Pancréas exocrine

Le pancréas exocrine est une glande acineuse composée ramifiée. Elle libère le suc pancréatique, enzymes protéolytiques et lipolytiques sous forme de proenzymes qui sont ensuite activées dans la lumière de l'intestin. Les cellules canalaire et centro-acineuse sécrètent des bicarbonates qui viennent neutraliser l'acidité gastrique.

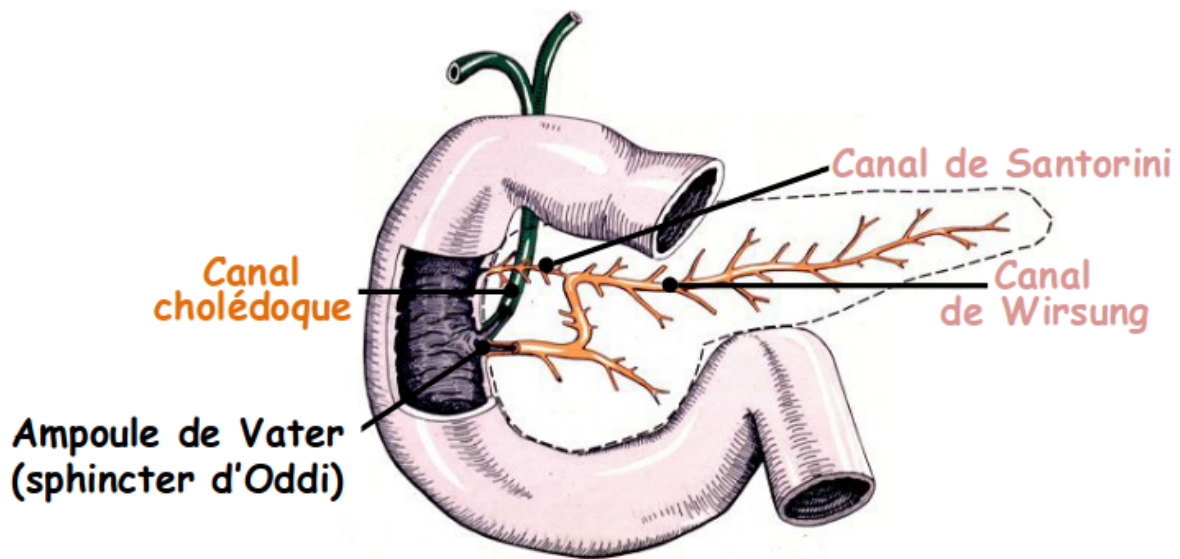


L'acinus est composé de **cellules séreuses pyramidales** avec un gros noyau central. Leur pôle basal est basophile (beaucoup de REG et mitochondries) et leur pôle apical est éosinophile (grains de zymogènes contenant les protéases, lipases, amylases, sécrétés dans la lumière de l'acinus par exocytose) et présente des microvillosités. À la sortie de l'acinus se trouvent les **cellules centro-acineuse**, petites cellules appartenant au premier canal excréteur.



L'organisation des canaux excréteurs est la même que dans les glandes salivaires principales, on aura différents étages en fonction de la localisation au niveau de la glande. A partir de la lumière de l'acinus on retrouve progressivement dans l'ordre :

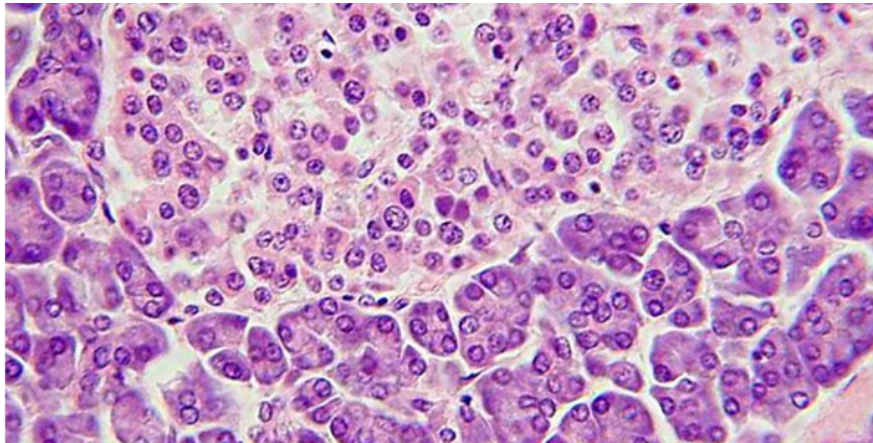
- Les canaux intercalaires de plus petit diamètre que la lumière de l'acinus, avec un épithélium cubique simple.
- Les canaux intralobulaires de diamètre plus large, avec un épithélium prismatic simple, dispersés au milieu du parenchyme pancréatique entre les acini.
- Les canaux interlobulaire d'épaisseur progressivement croissante, avec un épithélium prismatic simple, présents dans la travée fibreuse entourés de vaisseaux, de nerfs et d'une couche conjonctive.



Les canaux collecteurs (Wirsung et Santorini) sont issus de la réunion des canaux inter-lobulaire. Ils sont revêtus d'un épithélium prismatique simple entouré d'une couche de tissu conjonctif.

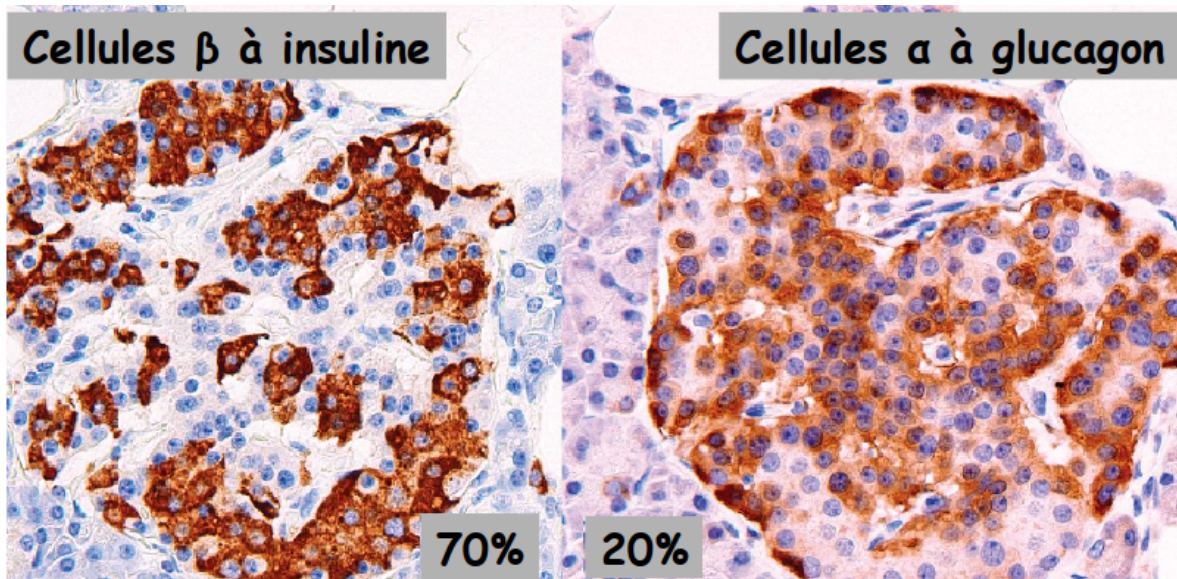
3.1.4 Pancréas endocrine

La fonction endocrine du pancréas est assurée par les ilots de **Langerhans**.



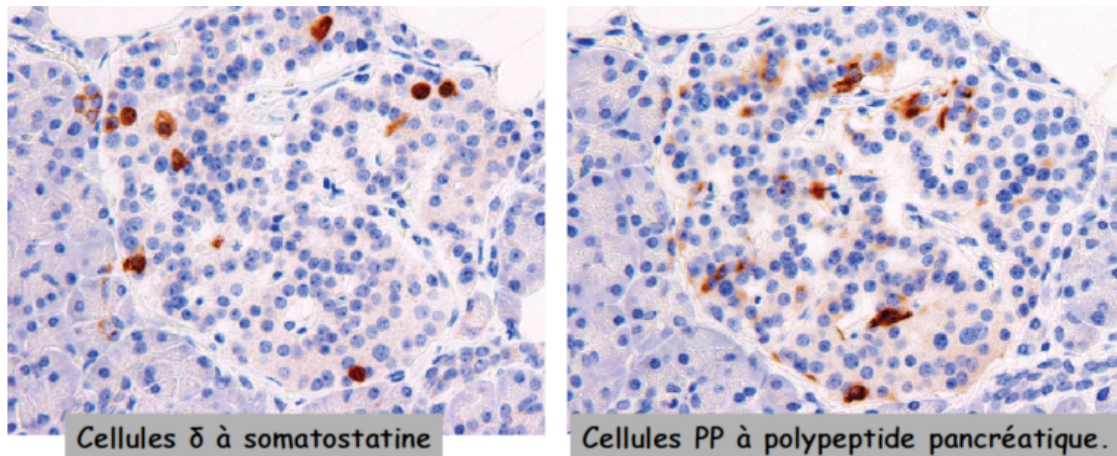
Ce sont des travées de cellules endocrines regroupées en ilots très vascularisés par des capillaires fenêtrés. Ces ilots sont des plages arrondies plus claires que les cellules séreuses, disposés sans ordre et en nombre variable à l'intérieur des lobules pancréatiques. Il y a environ environ 1 million d'ilots dans un pancréas, soit 1-2% du volume de la glande, plus nombreux dans la queue du pancréas que dans la tête.

Il s'agit de **cellules neuroendocrines** : elles ont un noyau clair et rond, un cytoplasme pale, sont polygonales et sont plus petites que les cellules exocrines (100 à 200µm de diamètre). Il existe plusieurs types de cellules neuroendocrines uniquement différenciables par immunohistochimie.



Les 4 types principaux :

- 70% cellules β à insuline
- 20% cellules α à glucagon
- 5 à 10% cellules δ à somatostatine
- 1 à 2% de cellules PP ou F à polypeptide pancréatique



On trouve aussi en quantités moins importantes :

- cellules D-1 : polypeptide vasoactif intestinal (VIP)
- cellules EC à sécrétion mixte entérochromaffines

3.2 Le foie

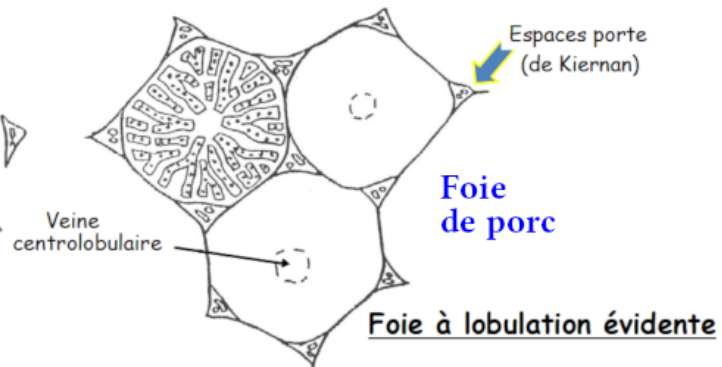
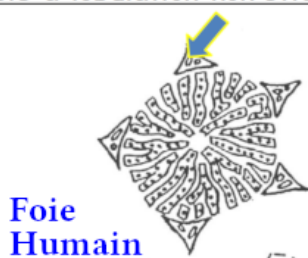
3.2.1 Généralités



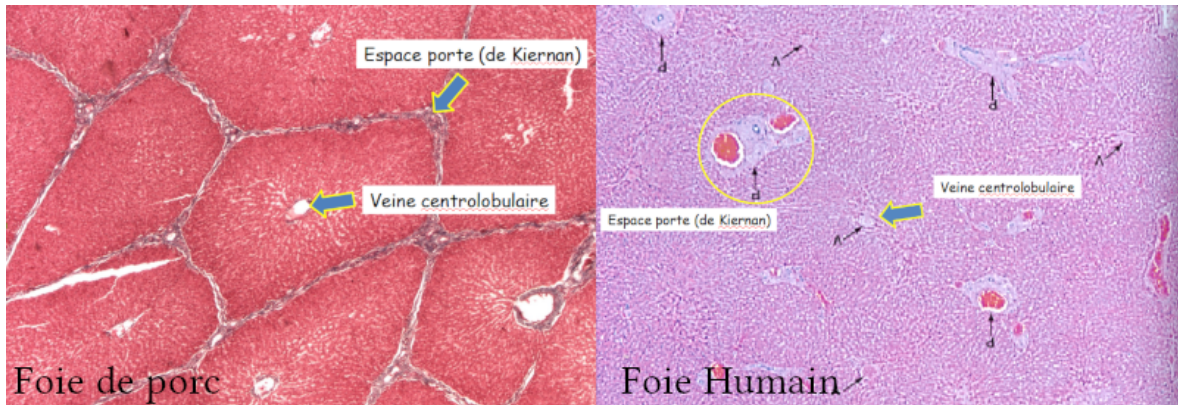
Le foie est la plus volumineuse des glandes digestives : il pèse 1,5 kg. C'est une glande amphicrine (fonction endocrine et exocrine). L'hépatocyte est la principale cellule du foie. Elle est d'origine épithéliale et assure toutes les fonctions.

3.2.2 Histologie générale

Foie à lobulation non évidente

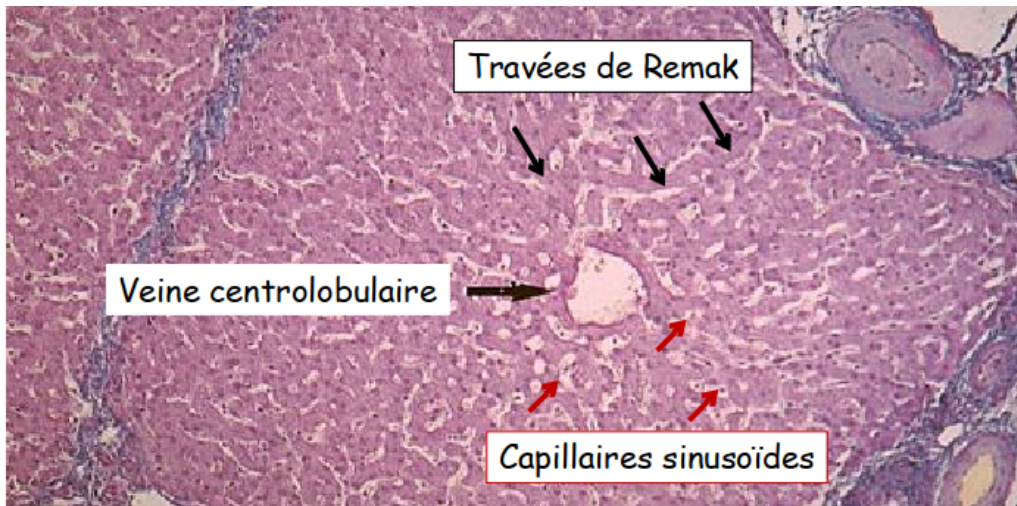


La **capsule de Glisson** est une paroi fibreuse qui charpente la structure interne du foie. Elle se réfléchit au niveau du hile pour délimiter des cloisons conjonctives découpant le parenchyme hépatique en une série de lobules hépatiques. Ces lobules ont une forme hexagonale, ils sont séparés par des **espaces portes ou espaces de Kiernan**, et sont traversés en leur centre par une **veine centro-lobulaire**. Il faut faire preuve d'imagination pour observer le foie : les travées fibreuses ne sont pas visible de façon physiologique chez l'homme. Par contre, chez le porc qui possède un foie très proche du foie humain, les délimitations des lobules hépatiques sont visibles. Chez l'homme, la lobulation doit être « devinée » car les travées fibreuses sont invisibles, la fibrose est pathologique.

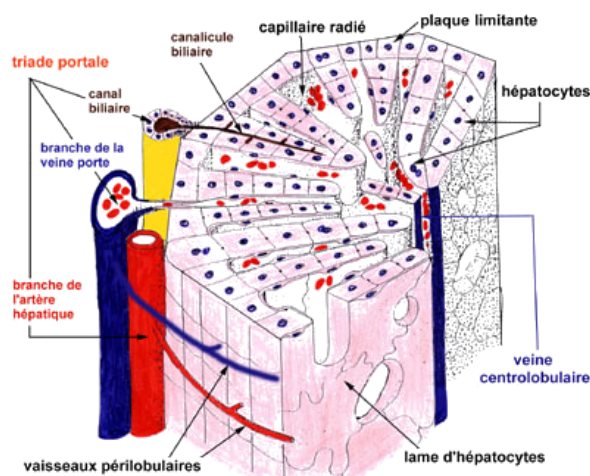


Les cellules hépatiques sont roses, les espaces blancs sont des capillaires sinusoides.

3.2.3 Lobule hépatique



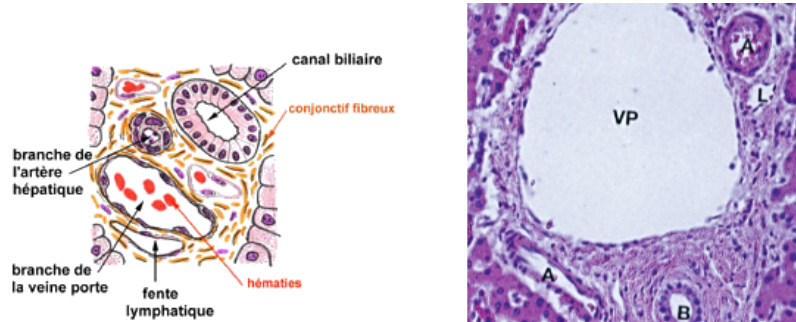
Entre la veine centrolobulaire et la périphérie du lobule se trouvent des travées d'hépatocytes à disposition radiale : les travées de Remak. Elles sont séparées par des capillaires sanguins : capillaires sinusoides. La couche externe d'hépatocytes s'appelle la plaque limitante ou lame bordante, avec des caractéristiques un peu différentes.



Sur ce schéma en 3 dimensions on se rend bien compte de l'organisation dans l'espace du lobule

autour de la veine centrolobulaire. Les vaisseaux périlobulaires lient les espaces portes entre eux.

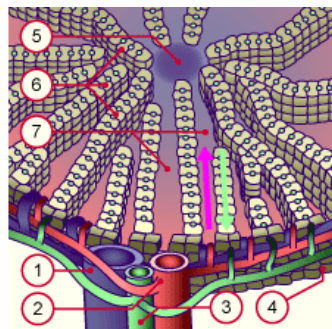
3.2.4 L'espace porte ou espace de Kiernan



Cet espace périlobulaire permet de repérer la délimitation des lobules. Il contient des canaux :

- Une branche de la veine porte, la **veine interlobulaire**, élément le plus volumineux de l'espace porte. Elle possède une lumière large, une paroi fine avec un endothélium continu séparé du tissu conjonctif sous-jacent par une basale.
- Une **artère interlobulaire**, subdivision de l'artère hépatique qui apporte un sang riche en O₂. Elle possède une paroi fine constituée d'un endothélium continu séparé du tissu conjonctif sous-jacent par une basale, ainsi qu'une lumière large.
- Le **canal biliaire interlobulaire** qui draine la bile sécrétée dans le lobule vers la vésicule biliaire. Il possède une forme arrondie ou ovale, avec une lumière large. Sa paroi est formée d'un épithélium cubo-cylindrique simple reposant sur une basale le séparant du chorion sous-jacent.
- Des **fentes lymphatiques** à paroi très fine et lumière large.

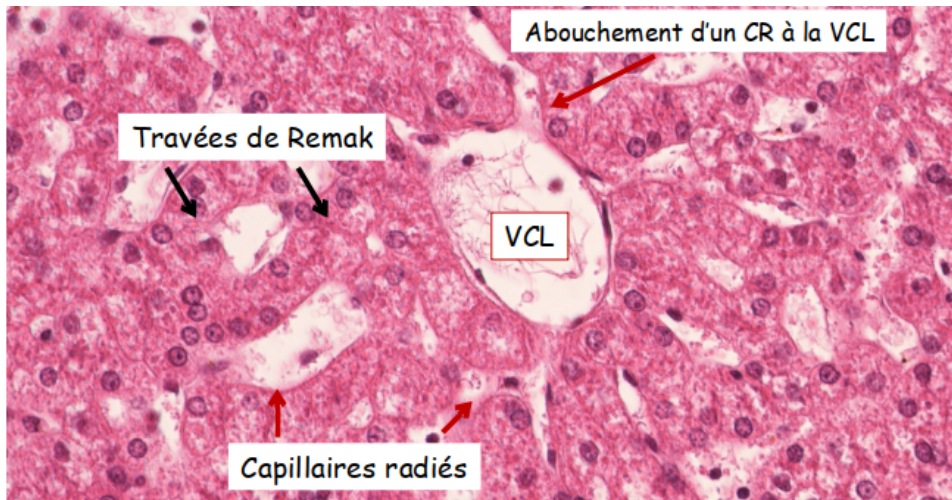
La circulation dans le lobule hépatique se fait dans le sens centripète : Le sang périphérique vient de la veine porte et de l'artère interlobulaire, il se mélange dans les capillaires sinusoides pour sortir par la veine centrolobulaire qui rejoint ensuite une veine interlobaire (ou veine sus-hépatique).



- 1-Branche de la veine porte
- 2-Artère interlobulaire
- 3-Canal biliaire interlobulaire
- 4-Lame bordante
- 5-Veine centrolobulaire
- 6-Travée de Remak
- 7-Capillaire sinusoides

La bile circule dans le sens inverse : elle est formée par les hépatocytes des travées de Remak et se draine dans le canal biliaire interlobulaire de l'espace de Kiernan.

3.2.5 Travées de Remak



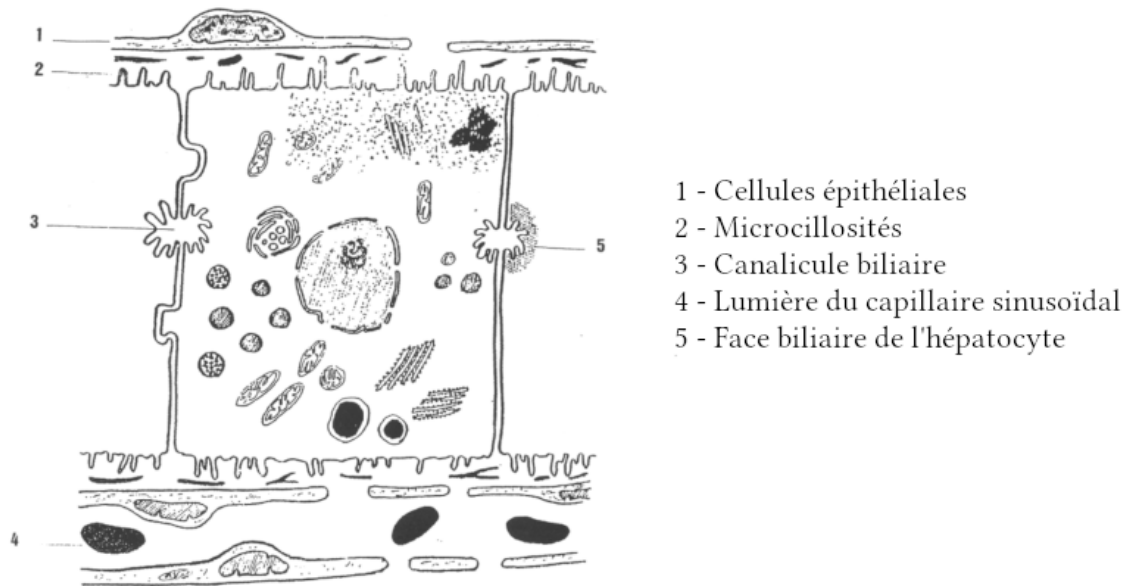
Ce sont des lamelles d'hépatocytes parallèles entre elles et à disposition radiaire par rapport à la veine centrolobulaire. Elles sont séparées par les capillaires sinusoides. Il existe des perforations entre les lamelles d'hépatocytes ce qui donne des travées d'aspect discontinu.

3.2.6 L'hépatocyte

L'hépatocyte est une cellule épithéliale polyédrique de 25-30 μm de diamètre, avec un noyau central nucléolé. Son cytoplasme contient l'appareil de Golji, des mitochondries (aspect éosinophile granuleux en MO), du réticulum endoplasmique lisse et granuleux, du glycogène, des lipides. On y trouve aussi beaucoup de lysosomes et de peroxysomes, des lipofuschines qui donnent la couleur brunâtre à l'organe.



Le canalicule biliaire entre deux hépatocytes n'est pas normalement visible (ici pathologique)



L'hépatocyte n'a pas de pôle apical ni de pôle basal. On lui décrit 3 interfaces :

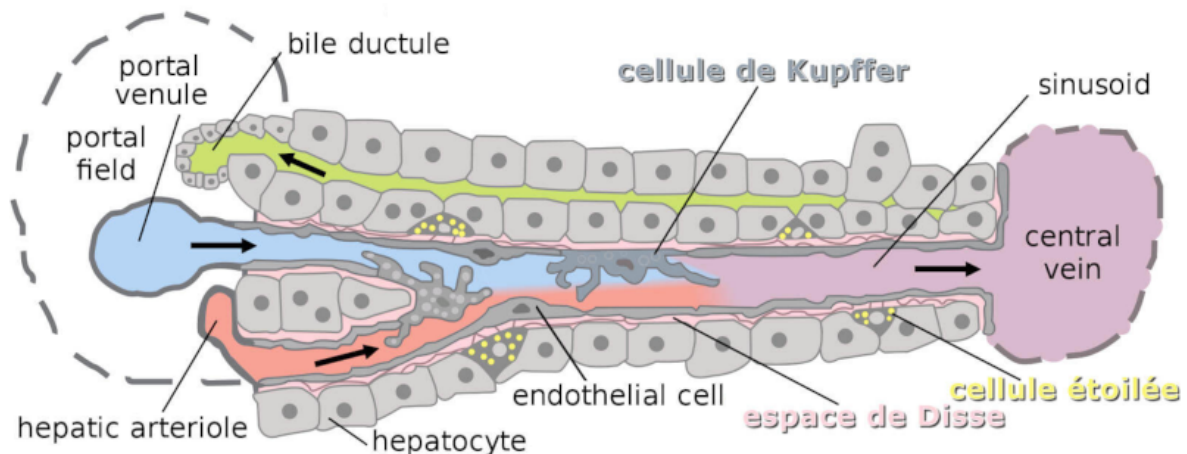
- Une face sinusoidale en contact avec le capillaire sinusoidal
- Une face biliaire contre le canalicule qui draine la bile
- Une face intercellulaire contre les hépatocytes adjacents

Sur sa **face sinusale**, l'hépatocyte présente des microvillosités qui augmentent la surface d'échange avec le sang. Entre ces microvillosités et la cellule endothéliale du capillaire sinusoidal se situe l'**espace de Disse**.

La **face biliaire** est liée par des jonctions serrées à l'hépatocyte adjacent de part et d'autre du canalicule biliaire. Les 2 hépatocytes sécrètent la bile et la phosphatase alcaline à travers des microvillosités dans le canalicule qui chemine entre les 2 cellules.

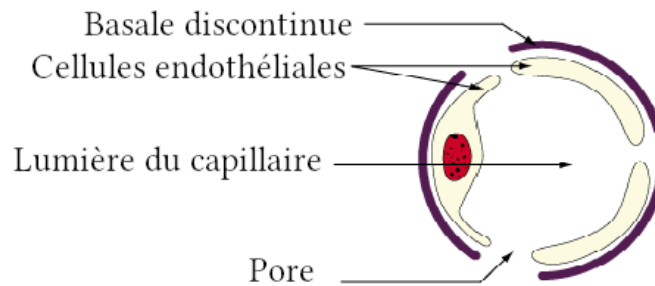
La **face intercellulaire** est l'interface entre deux hépatocytes en dehors des canalicules. La liaison est assurée par des jonctions de communication et de cohésion, ainsi que par des dispositifs d'ancrage membranaires « tenon-mortaise ».

3.2.7 Espace de Disse

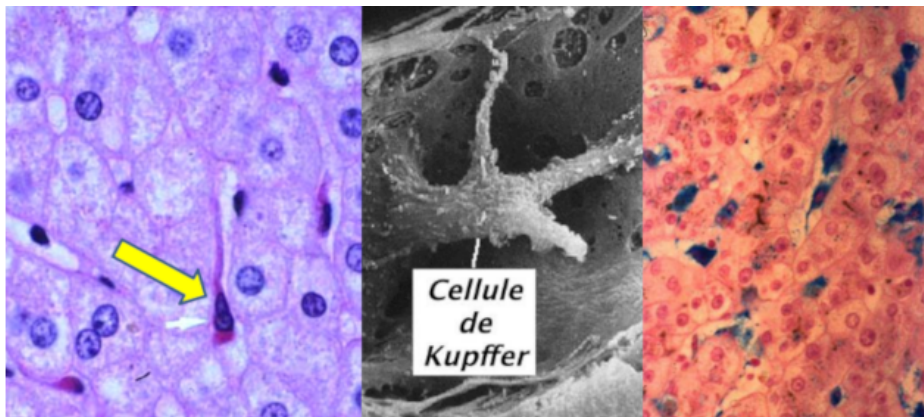


L'espace de Disse contient les **cellules de Ito** ou cellules étoilées qui fabriquent les fibres réticulées de la trame de soutien du tissu hépatique. Il y a des gouttelettes lipidiques dans leur cytoplasme en lien avec leur fonction de métabolisme de la vitamine A.

3.2.8 Capillaires sinusoïdes

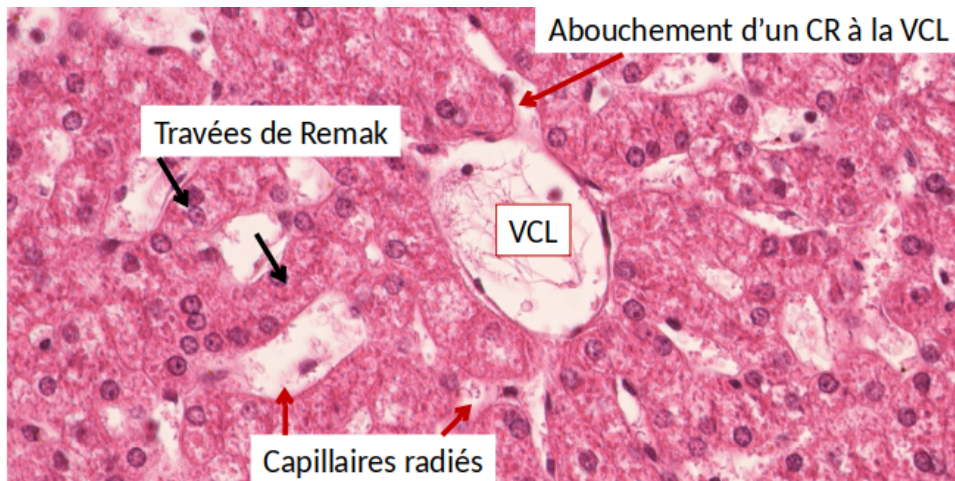


Les cellules endothéliales possèdent des pores transcytoplasmiques, elles reposent sur une membrane basale non jointive, ce qui permet l'échange d'éléments volumineux.



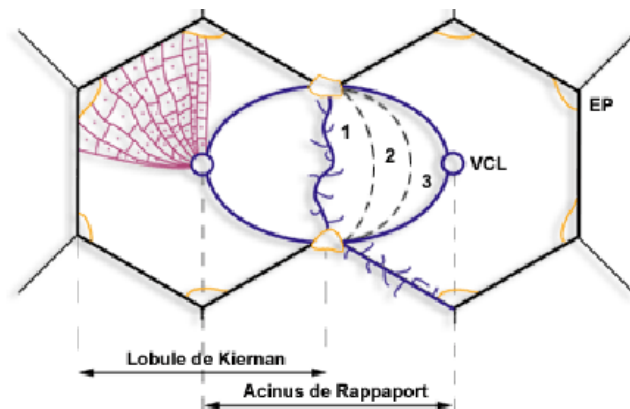
La **cellule de Kupffer** est un macrophage hépatique (lignée des monocytes sanguins) qui possède un rôle immunitaire et dans le stockage du fer. Parfois des expansions cytoplasmiques de ces cellules passent dans l'espace de Disse. La coloration perls colore le fer en bleu, permet de mettre en évidence les cellules de Kupffer (surtout en cas de surcharge comme sur cette image).

3.2.9 Veine centrolobulaire



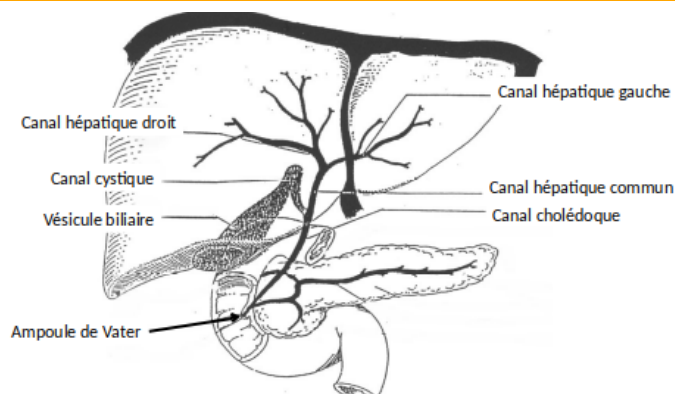
La veine centro-lobulaire (VCL) possède un endothélium discontinu, sans paroi propre. Elle est en continuité avec les capillaires radiés à l'extrémité des travées de Remak, elle contient du sang pauvre en O_2 .

3.2.10 Organisation fonctionnelle du tissu hépatique



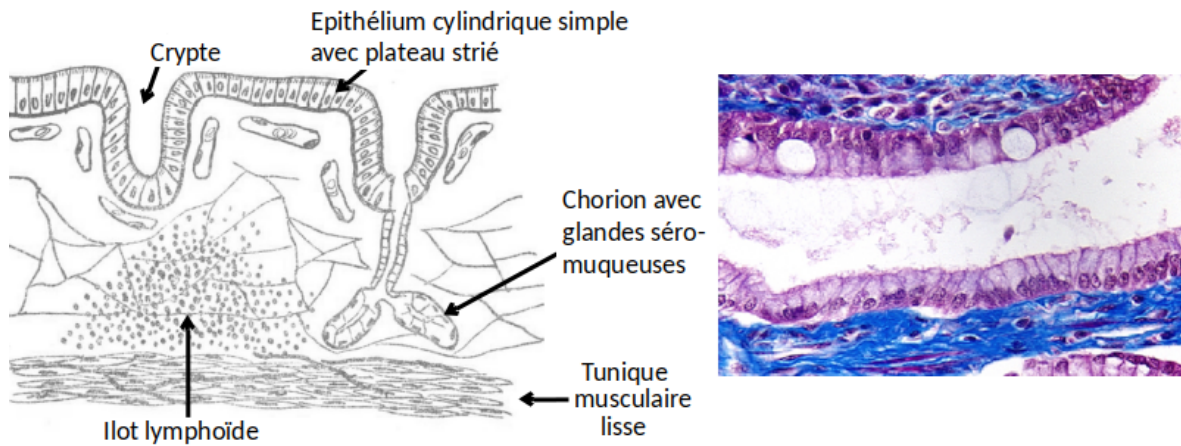
En fonction de la proximité de l'espace porte ou de la veine centrolobulaire, on distingue 3 zones dans l'acini hépatique. Les hépatocytes près des espaces portes sont bien oxygénés (zone 1), ils contiennent les enzymes de la réaction oxydative et stockent du glycogène et des protéines. Les hépatocytes éloignés des espaces portes sont mal oxygénés (zone 3), ils contiennent peu d'enzymes oxydatives mais possèdent des estérases permettant la conjugaison et la détoxification.

3.3 Voies biliaires extra-hépatiques



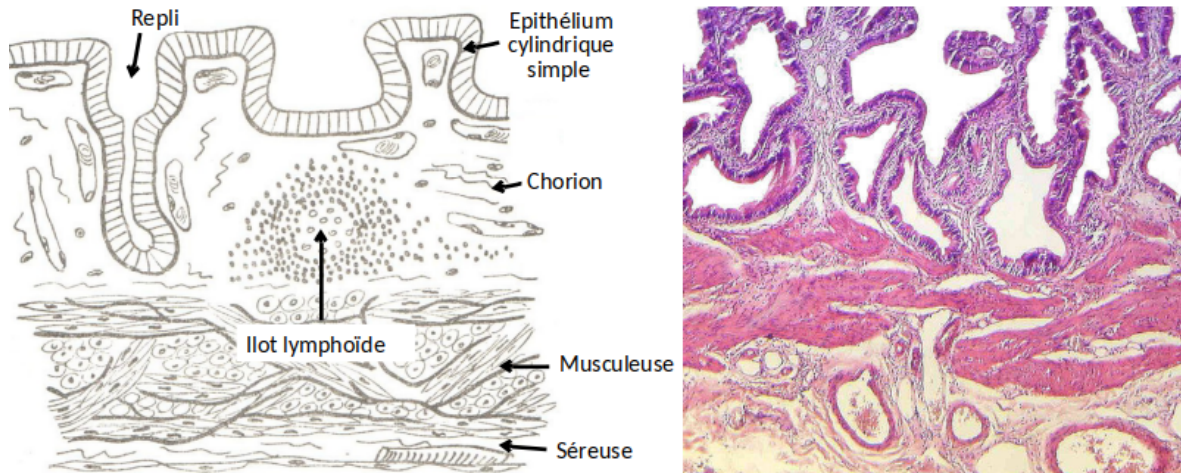
3.3.1 Les canaux biliaires extra-hépatiques et le cholédoque

Ce sont des tubes à paroi musculaire. Ils possèdent un épithélium avec des replis et un chorion avec des glandes séro-muqueuses.



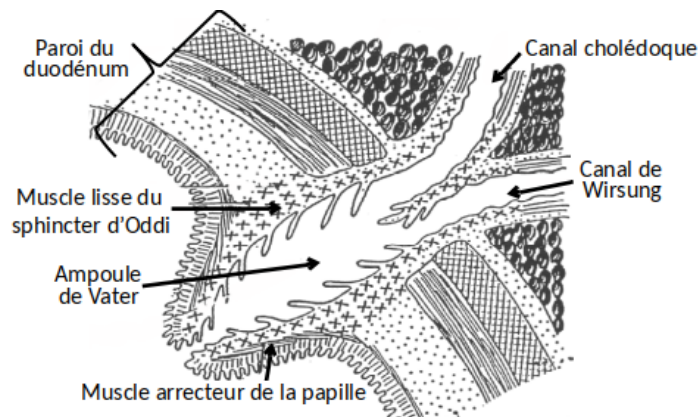
Le cholédoque : schéma et image en coloration au trichrome de masson

3.3.2 La vésicule biliaire



La vésicule biliaire est un sac ovoïde à paroi musculaire qui concentre et stocke la bile amenée par le canal hépatique commun. Elle évacue une bile épaisse plus ou moins muqueuse dans le cholédoque. Ça n'est pas la vésicule biliaire qui sécrète la bile : c'est l'hépatocyte. Elle la stocke simplement, il n'y a pas de glande dans la vésicule biliaire.

3.3.3 Ampoule de Vater



C'est la papille au niveau de laquelle la bile se déverse dans le duodénum. Elle est maintenue fermée par le sphincter d'Oddi.