

La paroi gastrique

1. Introduction :

L'estomac fait suite à l'œsophage. C'est un organe extensible, représentant le segment le plus dilaté du tube digestif qui a la forme d'un J majuscule; il mesure environ 25 cm de haut sur 10 cm de diamètre. A ce niveau le bol alimentaire s'accumule et est transformé chimiquement avant d'être évacué vers l'intestin.

Anatomiquement, l'estomac comprend 5 grandes régions: (Fig. 1) :

- Le cardia, situé à la jonction œso-gastrique. C'est une bande de 2 à 3 cm.
- Le fundus, partie supérieure du corps de l'estomac
- Le corps de l'estomac proprement dit.
- L'antrum est la partie inférieure de l'estomac
- Le pylore qui commence au 1/3 inférieur et s'étend jusqu'au sphincter pylorique qui entoure la jonction gastro- duodénale.

2. Structure Histologique de la paroi gastrique :

- L'examen macroscopique à l'œil nu : révèle l'existence de plis longitudinaux (Soulèvement de la muqueuse) ; les plis sont criblés d'orifices infundibulum (les cryptes glandulaires). (Fig. 1).
- L'examen microscopique : (Fig. 2) :
 - La paroi gastrique mesure environ 5 mm d'épaisseur et comporte les 5 tuniques du tube digestif : de dedans en dehors on a :
 - a) La muqueuse
 - b) La musculaire muqueuse.
 - c) La sous muqueuse.
 - d) La musculeuse.
 - e) La séreuse.

2.1. La muqueuse :

Fait d'un épithélium et d'un chorion ; sur le plan histologique on distingue une muqueuse cardiaque ; muqueuse fundique (Corps et fundique) et muqueuse pylorique (antrum et pylore).

A. L'épithélium de surface :

- C'est un épithélium prismatique simple qui repose sur une membrane basale.
- Il est constitué de cellules à pôle muqueux dont les 2/3 supérieurs du cytoplasme sont clairs et contiennent des vacuoles de mucus.
- L'épithélium de surface s'invagine pour former les cryptes.
- L'épithélium s'enfonce dans l'épaisseur du chorion pour constituer des cryptes gastriques qui sont en continuité avec des glandes en tube.

B. Le chorion :

- Il occupe l'espace sous l'épithélium de surface et entre les glandes.
- C'est un tissu conjonctif lâche, riche en capillaires sanguins et lymphatiques.
- Entre le fond des glandes et la Muscularis mucosae, le chorion est très riche en éléments lymphoïdes au point que l'on emploie le terme de "couche lymphoïde" pour désigner cette partie du chorion.

2.2. La musculaire muqueuse :

- Elle est formée de fibres musculaires lisses réparties en deux couches : couche circulaire interne et couche longitudinale externe.
- La couche interne émet de fines expansions remontant entre les glandes et délimitant les lobules gastriques.

2.3. La sous muqueuse :

- Il s'agit d'une tunique conjonctivo-élastique.
- Elle contient d'abondants vaisseaux avec des anastomoses artério-veineuses régulant le débit sanguin destiné à la muqueuse.
- On y trouve également de nombreux lymphatiques et des plexus nerveux de Meissner.

2.4. La musculuse :

- Elle est formée de faisceaux de fibres musculaires lisses disposés en 3 plans :
 - Le plan interne oblique.
 - Le plan moyen circulaire.

Il est très développé au niveau de l'antrum pylorique où il réalise le sphincter du pylore.

- Le plan externe longitudinal.
- Cette couche musculaire renferme entre les plans moyen et externe des plexus nerveux d'Auerbach.

2.5. La séreuse :

- Il s'agit d'une couche conjonctive, très adhérente à la musculuse, et qui est recouverte sur la majeure partie de l'estomac par un mésothélium.

3. Les variations de la muqueuse gastrique : (Fig. 3) :

On distingue trois zones histologiquement différentes : le cardia, le fundus et le pylore.

3.1. La muqueuse fundique : (Fig. 4) :

- Les cryptes qui sont petites et courtes dans la région fundique qui se continue avec les glandes.
- Les glandes fundiques sont tubuleuses simples.
- Les glandes deviennent sinueuses ou légèrement contournées dans la profondeur et s'étendent jusqu'à la musculaire muqueuse
- Les glandes sont formées d'un col (ou collet) étroit et court, qui débouche dans l'isthme, d'un corps ou partie principale et enfin d'un fond contourné et terminé en cul de sac.
- La lumière glandulaire est étroite, souvent difficile à discerner.
- Leur épithélium est simple et renferme 5 types cellulaires, reposant sur la basale. (Fig. 5) :

a. Les cellules mucoïdes ou cellules à pole muqueux fermé du collet.

b. Les cellules souches : sont des petites cellules limitées au col de la glande assure le renouvellement de la muqueuse.

c. Les cellules principales : (Fig. 5) :

- Ce sont les cellules les plus nombreuses.
- Elles sont cylindriques.
- Elles possèdent un cytoplasme basophile avec un ergastoplasme granulaire et un appareil de Golgi développés.
- Le pôle apical renferme des grains de sécrétion à contenu protéique
- Elles sécrètent par exocytose les enzymes gastriques ou leurs précurseurs : principalement le pepsinogène transformé en pepsine dans la lumière de l'organe sous l'influence de HCl .

d. Les cellules bordantes ou cellules pariétales : (Fig. 5) :

- Elles sont principalement situées dans la moitié supérieure des glandes fundiques
- Elles sont intercalées entre les cellules principales.
- Ce sont des cellules globuleuses, ovoïdes, dont le pôle basal, renflé, déforme la membrane basale.
- Le noyau est volumineux et sphérique, situé au pôle basal.
- Le pôle apical présente, en microscopie électronique, une profonde invagination qui se prolonge par un réseau de micro-canalicules intra-cytoplasmiques pénétrant jusqu'au pôle basal de la cellule.
- Le cytoplasme est acidophile ; il est riche en mitochondries.
- Les cellules bordantes élaborent l'acide chlorhydrique gastrique.
- Les cellules bordantes produisent également le facteur intrinsèque de Castle, glycoprotéine nécessaire à l'absorption intestinale de la Vitamine B12.

e. Les cellules endocrines : (Fig. 5) :

- Elles sont peu nombreuses, situées isolément au fond des glandes, entre les cellules principales.
- Cellules pyramidales, n'atteignant pas la lumière reposant sur une membrane basale en rapport avec les capillaires.
- Leur polarité est inversée par rapport aux cellules épithéliales voisines.
- Elles ont été appelées "cellules argentaffines" (ou chromo-argentaffines).
- Ces cellules endocrines appartiennent au "Système endocrinien diffus".
- Au niveau des glandes fundiques, on décrit :
 - ✓ Les cellules entérochromaffines (Ec), élaborant la sérotonine et la motiline (substances ayant une action sur la motricité intestinale).
 - ✓ Les cellules D, très peu nombreuses, élaborant la somatostatine.
 - ✓ Les cellules A-like, élaborant du glucagon (ce qui les rapproche des cellules A du pancréas endocrine).

3.2. La muqueuse pylorique : (Fig 6) :

- Les cryptes pyloriques plus profondes que dans la région fundique.
- Les glandes sont tubuleuses larges et à lumière large.
- Le revêtement de ces glandes comporte 2 types de cellules : (Fig. 5) :

a) Les cellules muqueuses à pôle muqueux fermé.

b) Les cellules endocrines :

- Elles sont disséminées entre les cellules précédentes et comprennent :
 - Des cellules D élaborant la somatostatine.
 - Des cellules entérochromaffines (Ec) élaborant la sérotonine et la motiline.
 - Des cellules G : Ce sont les plus nombreuses.
Elles élaborent la gastrine. Cette hormone peptidique stimule la sécrétion d'acide gastrique et de pepsine.

3.3. La muqueuse cardiale :

- Son organisation est similaire à celle de la muqueuse fundique mais les glandes cardiales sont plus ramifiées et plus contournées, avec une lumière plus large.
- Les cellules épithéliales synthétisent du mucus.

4. Les particularités locales de la paroi gastrique :

4.1. La jonction oeso-gastrique : (Fig.7) :

- Passage brutal sans transition de l'épithélium pluristratifié de l'œsophage à l'épithélium prismatique simple de l'estomac

- Au niveau du chorion la transition est moins brutale (Progressive) des glandes œsophagiennes aux glandes gastriques appelées "glandes oeso-gastriques". Ces glandes sont muqueuses pures.
- Les cellules lymphoïdes sont plus nombreuses sur le versant gastrique du cardia et forment à ce niveau des follicules lymphoïdes qui s'intercalent entre les glandes.

4.2. Le passage gastroduodéal :

- C'est le passage d'une muqueuse gastrique à la muqueuse duodénale
- Apparition au niveau de la sous muqueuse duodénale des glandes de Brünner.
- La Musculeuse : épaissement de la couche musculaire circulaire inter pylorique formant ainsi le sphincter.

5. Vascularisation :

- Les artères sont issues des trois branches de l'artère coeliaque; elles cheminent sous la séreuse et alimentent un réseau sous-séreux, un réseau musculaire, un réseau sous-muqueux et un réseau muqueux d'où naissent des capillaires qui forment un plexus périglandulaire.
- Les veines prennent naissance par un réseau de gros capillaires anastomosés autour des cryptes où ils reçoivent les capillaires périglandulaires.
- Ce réseau muqueux est drainé par un réseau sous-muqueux.
- Les veines qui naissent de ce réseau traversent la musculeuse pour former un réseau sous-séreux, d'où procèdent les racines des veines gastriques.

6. Innervation :

- Les nerfs sont issus du parasympathique et du sympathique. Les terminaisons de ces deux systèmes se mêlent d'abord à un réseau sous-séreux et aboutissent aux deux importants plexus (myentérique et sous-muqueux).
- Innervation sensitive : distension estomac.
- Innervation moteur : Contraction du muscle.

7. Histo-physiologie : (Fig. 8) :

7.1. La fonction digestive de l'estomac :

- L'estomac stocke les aliments qui y séjournent plus de 2 h
- Il a un rôle de digestion.
- Les aliments y sont soumis à l'action des enzymes et de l'acidité, assurant un morcellement chimique, et subissent les effets mécaniques des mouvements de broyage.
- La musculeuse se contracte par ondes péristaltiques qui débutent à la partie haute du corps et se dirigent vers le pylore.
- Une fois fluidifiés, les aliments sont en suspension dans le suc gastrique.
- L'ensemble forme le chyme et est évacué vers l'intestin par le pylore.
- La sécrétion gastrique totalise 500 à 1 500 ml par 24 h.
- Elle varie au cours de la journée avec des pics de sécrétion au moment des repas.
- Composition du suc gastrique : Acide chlorhydrique, Pepsinogène, Facteur intrinsèque, Lipase gastrique, Mucus, Eau et électrolytes.
- Cette sécrétion est soumise à un double contrôle :

➤ Contrôle nerveux :

- Il est assuré par le nerf vague dont des rameaux rejoignent les plexus de Meissner, d'où partent des fibres innervant la muqueuse.
- La stimulation nerveuse aboutit entre autre à une libération accrue de gastrine par les cellules endocrines G de l'antra.
- Sous l'action de la gastrine ; les cellules bordantes élaborent l'acide chlorhydrique gastrique, sous l'action de anhydrase carbonique: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3\text{H}^- + \text{NaCl} \rightarrow \text{HCl} + \text{NaHCO}_3$

- Le CO₂ provient du sang circulant. Les anions Cl⁻ proviennent des chlorures sanguins et sont l'objet d'un transport actif. L'énergie est produite par les nombreuses mitochondries du cytoplasme.
- L'acide chlorhydrique est libéré dans les tubulo-vésicules intra-cytoplasmiques puis passe dans les micro-canalicules intra-cellulaires d'où il rejoint la lumière de la glande.
- Le bicarbonate est libéré au pôle basal de la cellule et gagne la vascularisation capillaire de l'autre côté de la membrane basale. Il est responsable d'une augmentation du pH durant la digestion.

➤ Contrôle hormonal :

- La sécrétion gastrique (sécrétion acide et production d'enzymes) et la motilité gastrique sont stimulées par la gastrine, hormone produite par les cellules G de la région pylorique (et également du duodénum) en réponse à un stimulus nerveux, à une distension de l'organe et à certains aliments (protéines, substances alcalines, caféine, alcool dilué,...).
- Inversement la production de gastrine est soumise à un feed-back : Elle est inhibée lorsque le pH descend en dessous de 2,0. D'autres hormones digestives, comme la somatostatine, freinent la sécrétion gastrique.

7.2. La défense de la paroi gastrique :

- Le contenu gastrique est particulièrement agressif pour la paroi gastrique ; c'est pour ça il existe des moyens de défense.
- Les moyens de défense de la paroi :
 - ✓ Le mucus, élaboré par l'épithélium de surface, par les cellules mucoïdes et par les glandes pyloriques, recouvre la surface interne de l'estomac. Il a un pouvoir lubrifiant et protection.
 - ✓ La présence de jonctions serrées entre les cellules épithéliales.
 - ✓ Le renouvellement cellulaire de l'épithélium est rapide. Toutes les cellules épithéliales sont renouvelées en 4 à 5 jours.
 - ✓ La vascularisation de la muqueuse participe au maintien de l'équilibre acido-basique de l'épithélium.
 - ✓ La défense contre les organismes pathogènes qui peuvent être ingérés.
La protection est assurée par les éléments lymphoïdes de la muqueuse (principalement au niveau de la couche sous glandulaire du chorion).

8. Les applications cliniques :

- Les gastrites sont des inflammations aiguës ou chroniques de la muqueuse ; les causes en sont multiples elles peuvent être médicamenteuses (anti-inflammatoires, corticoïdes...), liées à la consommation d'alcool ou aux stress.
- Les ulcères gastriques sont des plaies (des lésions) qui se forme au niveau de l'épithélium et du chorion, attaqués par le suc gastrique lorsque les moyens de défense et de réparation sont débordés. Il s'accompagne parfois de saignements. (Fig. 9)
Ils sont liés à l'infection de la muqueuse par *Helicobacter pylori*, et à une hypersécrétion d'HCl, mais l'alcoolisme, le tabac et le stress sont des co-facteurs importants.
Une surveillance s'impose en raison d'un risque accru de cancer de l'estomac.
- Les ulcères profonds peuvent s'étendre à la sous-muqueuse, à la musculature et même perforer la paroi gastrique, entraînant une péritonite et des hémorragies importantes pouvant être mortelles.

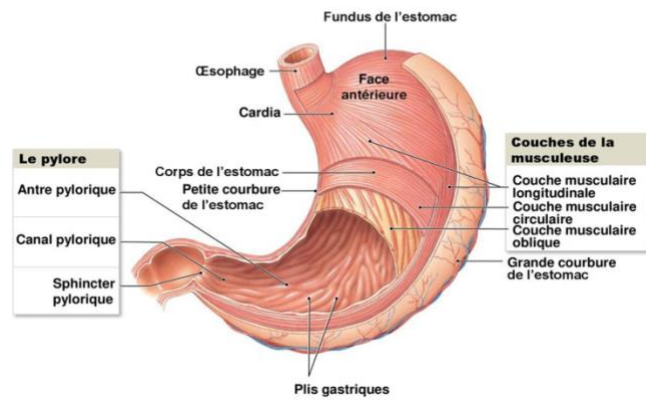
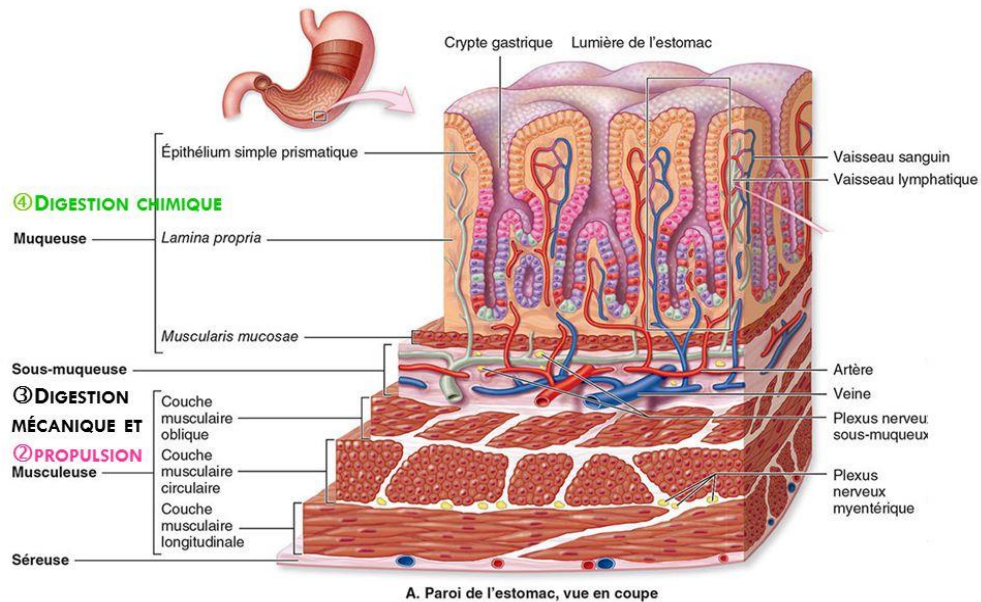


Figure 1 : Anatomie de l'estomac

Figure 2

ESTOMAC : HISTOLOGIE



A. Paroi de l'estomac, vue en coupe

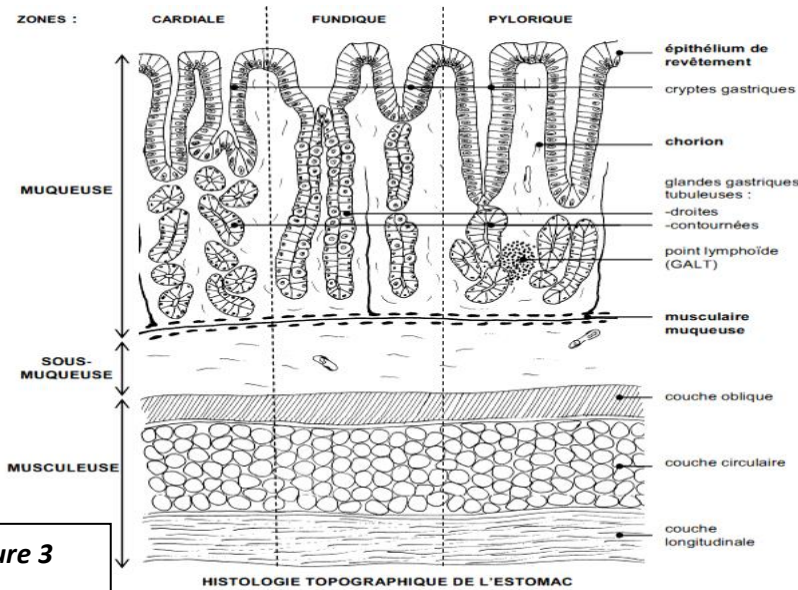


Figure 3

HISTOLOGIE TOPOGRAPHIQUE DE L'ESTOMAC

Figure 4

MUQUEUSE FUNDIQUE

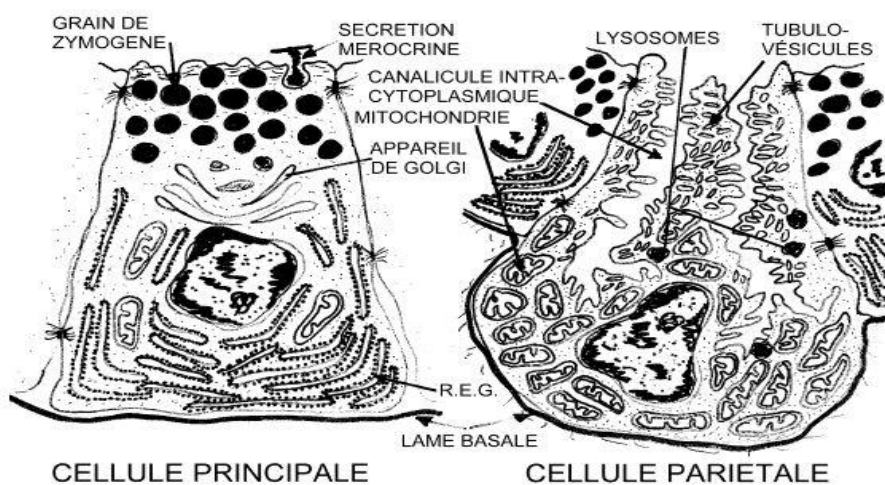
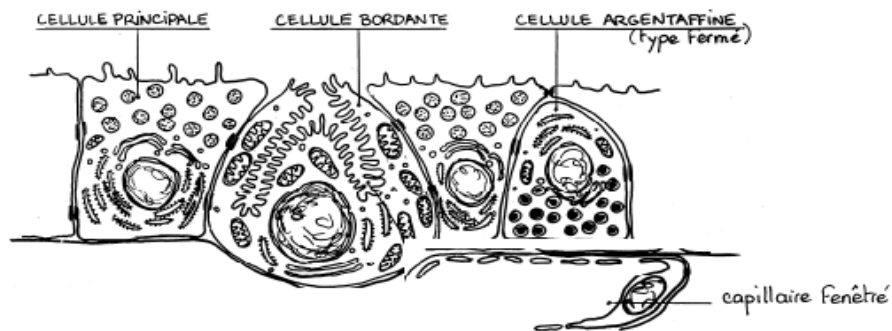
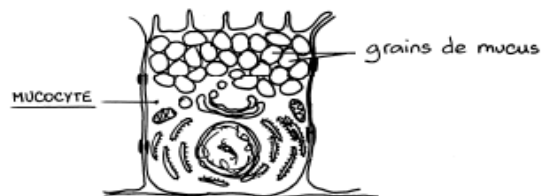
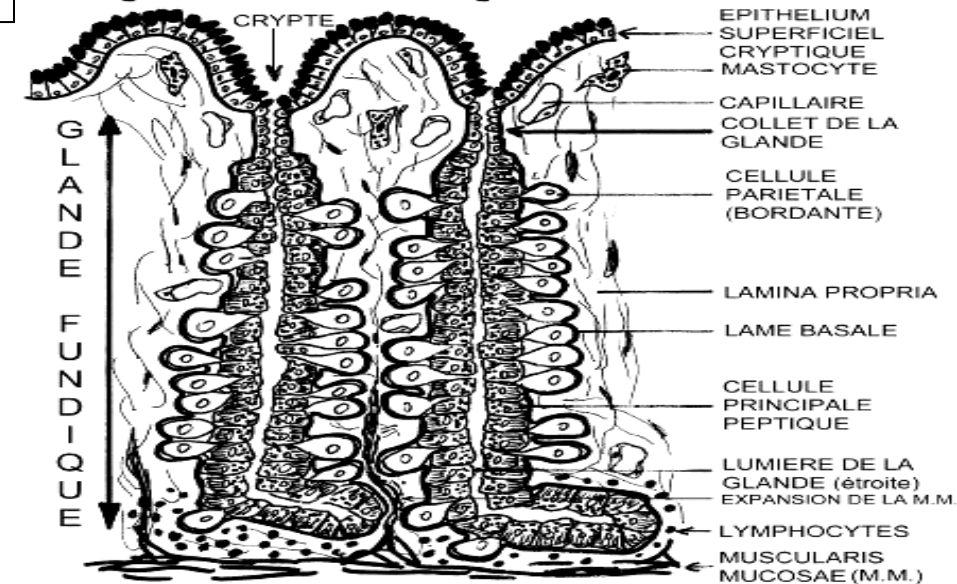


Figure 5 : Les cellules glandulaires Fundiques et pyloriques

Figure 6

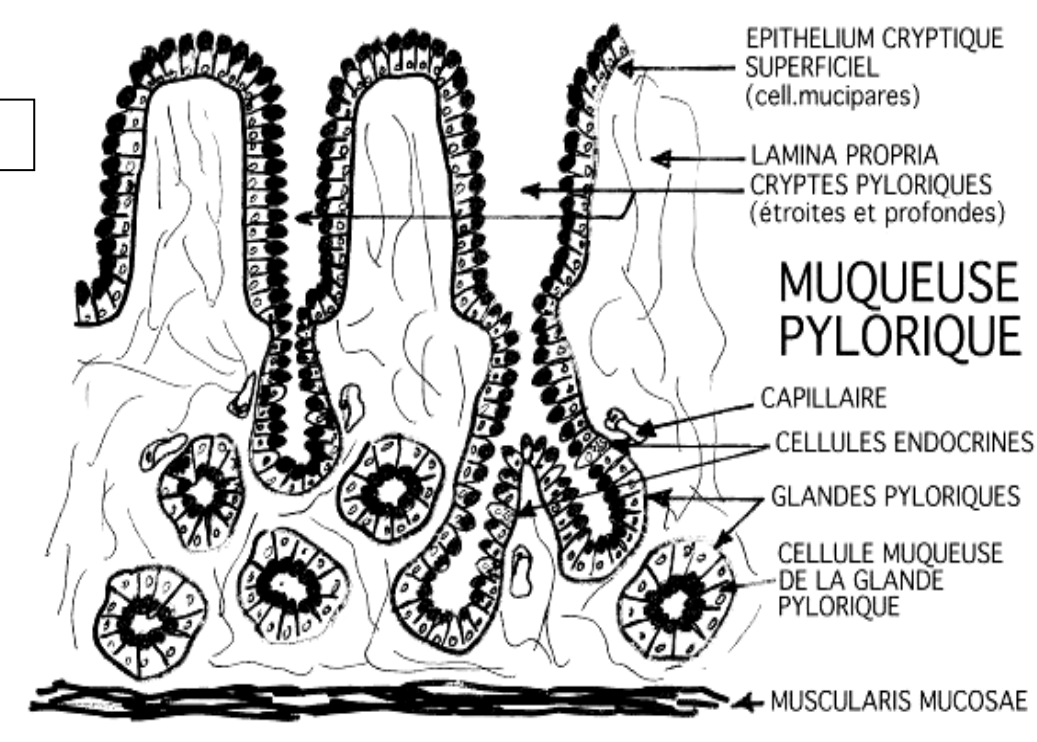
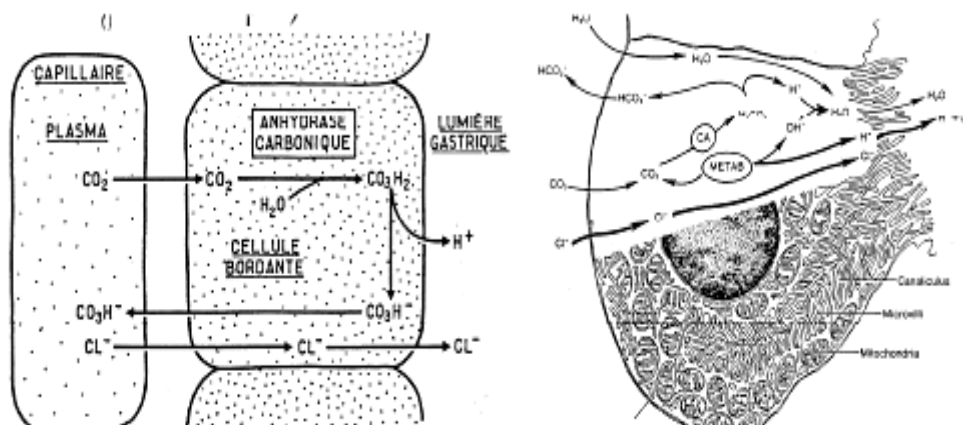
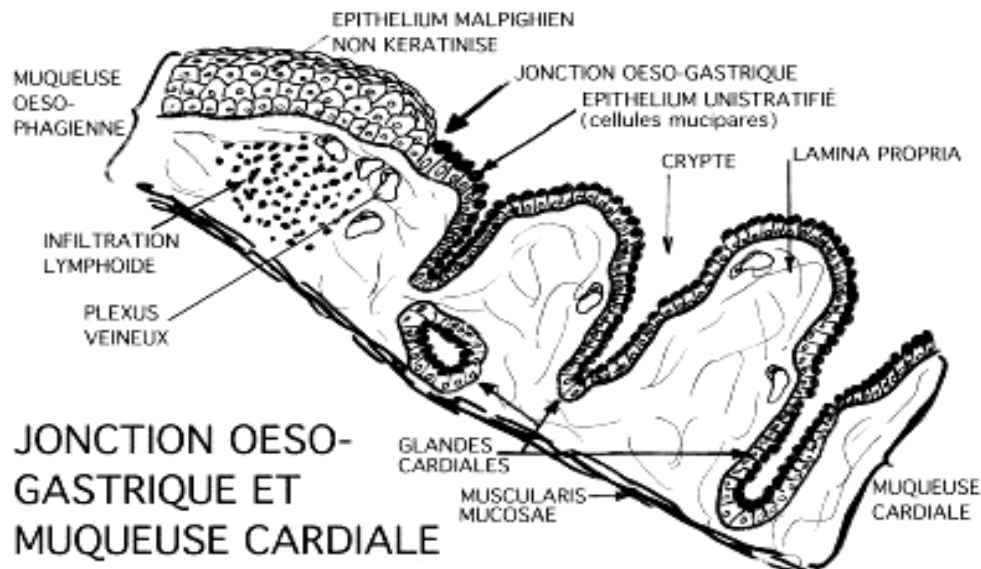
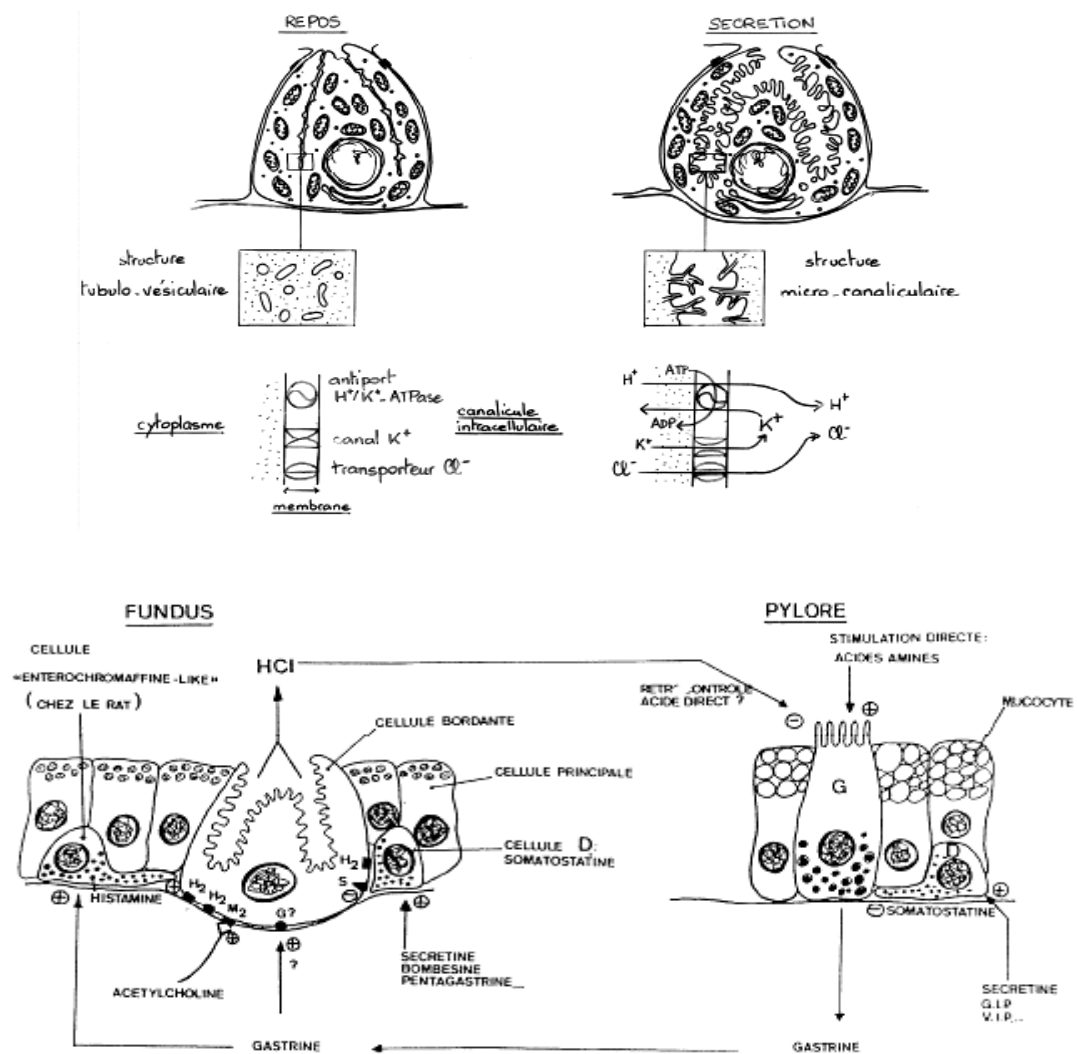


Figure 7



Mécanismes de production d'acide chlorhydrique par les cellules bordantes fundiques



Contrôle de la sécrétion d'acide chlorhydrique par les cellules bordantes fundiques

Figure 8 : Histo-physiologie

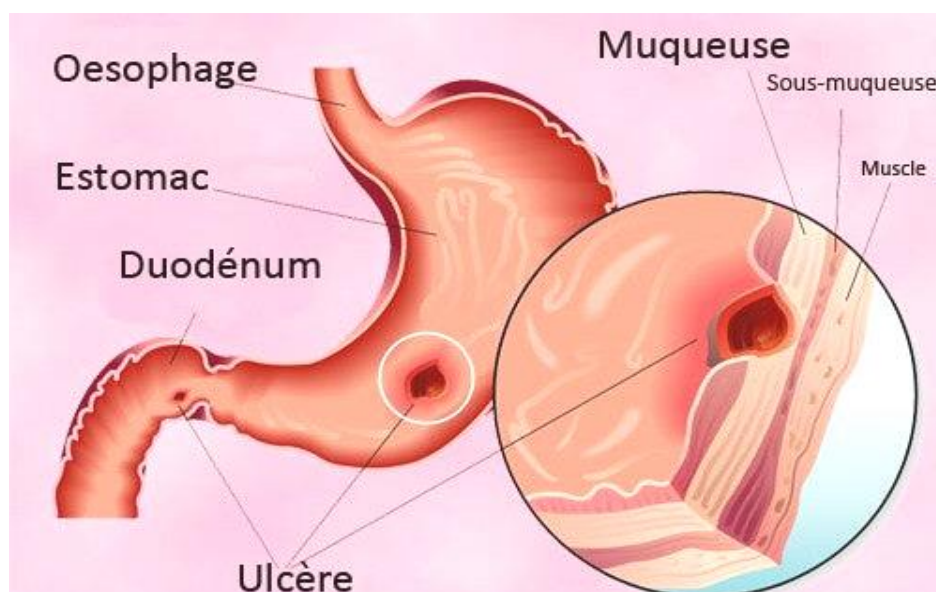


Figure 9 : Ulcère gastrique