

## ORGANES ET TISSUS LYMPHOIDES

### RAPPEL D'ANATOMIE

- Les tissus lymphoïdes peuvent être classés selon :

- **leur organisation histologique :**

. *tissu lymphoïde lympho-épithélial* : combinaison de lymphocytes et de cellules épithéliales formant le stroma (la trame).

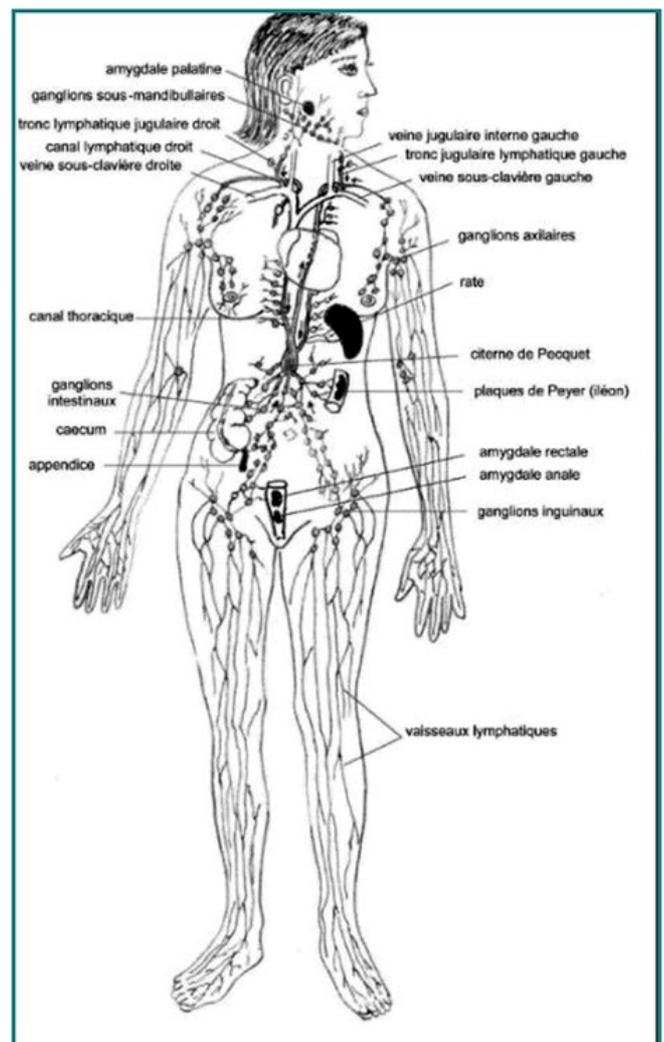
. *tissu lymphoïde lympho-conjonctif* : combinaison de lymphocytes et de cellules conjonctives dans un stroma conjonctif riche en fibres de réticuline (Collagène type III).

. *tissu lymphoïde mixte* : association de tissus lympho-épithélial et lympho-conjonctif.

- **leur association ou non à d'autres organes :**

. *tissu lymphoïde organisé en véritables organes*

. *tissu lymphoïde diffus* (associé à d'autres organes)



### Exemples :

. Le tissu lympho-épithélial peut constituer un véritable organe (thymus), ou être diffus (épithélium intestinal), ou encore former des thèques intra-épithéliales (amygdales, appendice).

## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

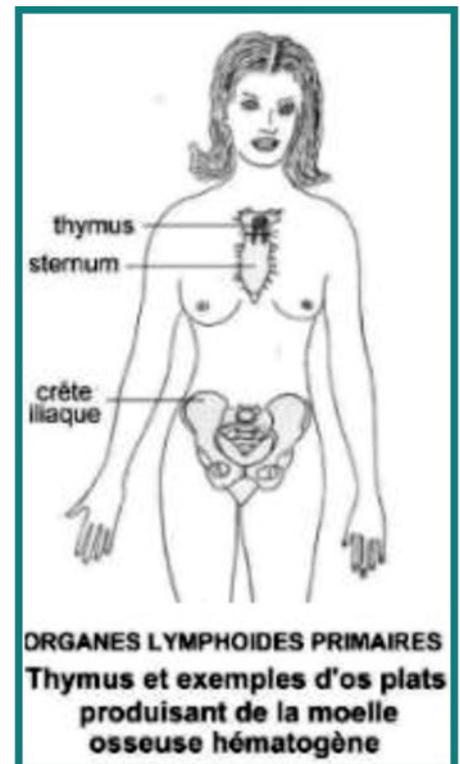
---

. Le tissu lympho-conjonctif peut former de véritables organes (ganglions lymphatiques et rate), ou être diffus (chorion des muqueuses digestive et respiratoire), former des nappes ou couches lymphoïdes (base des muqueuses digestives), des follicules clos (jéjunum, côlon), des plaques de Peyer (iléon).

. Le tissu lymphoïde mixte se rencontre dans les amygdales pharyngiennes, palatines, linguales et les formations de type amygdalien des régions anale et rectale du tube digestif (appendice iléocoecal).

### RAPPEL DE PHYSIOLOGIE

**Les tissus lymphoïdes** sont classés en 2 grands groupes :



- **Les organes lymphoïdes primaires** sont les organes qui vont accueillir les précurseurs des lymphocytes T ou B (cellules immatures) et leur permettre d'acquérir leurs récepteurs antigéniques (T/B cell receptor, TCR ou BCR) et des marqueurs de maturité.

- La moelle osseuse est l'organe lymphoïde primaire qui permet la maturation des lymphocytes B,

- Le **thymus** permet celle des lymphocytes T.

Les lymphocytes T et B matures colonisent ensuite les organes lymphoïdes secondaires. Ils sont dits matures mais naïfs car ils n'ont pas été activés par la reconnaissance d'un antigène.

• **Les organes lymphoïdes secondaires** sont les lieux de présentation des antigènes aux lymphocytes T et B matures, d'activation et d'amplification clonale (prolifération) de ces derniers, suite à la reconnaissance spécifique d'un antigène par un récepteur antigénique spécifique.

Les lymphocytes T sont responsables de l'immunité à médiation cellulaire (lymphocytes T cytotoxiques CD8+ et auxiliaires CD4+). Les lymphocytes T reconnaissent des antigènes présentés par des molécules du complexe majeur d'histocompatibilité de classe I ou II (CMHI/II) portées, respectivement, par toutes cellules ou par les cellules spécialisées présentatrices d'antigène (CPA : cellules dendritiques, macrophages, lymphocytes B...).

Les lymphocytes B se différencient en plasmocytes qui produisent des anticorps. Ils sont responsables de l'immunité à médiation humorale. Les anticorps se combinent aux substances du « non soi » et causent leur destruction.

Exemples d'organes lymphoïdes secondaires :

- les **ganglions lymphatiques** placés sur le trajet de la lymphe
- la **rate** placée sur le trajet du sang.

## PREPARATIONS A ETUDIER

- I. LE THYMUS
  - chez le jeune
  - chez l'adulte
- II. LE GANGLION LYMPHATIQUE
- III. LA RATE
  - hydrotomisée
  - normale
- IV. LES DISPOSITIFS LYMPHOÏDES MIXTES
  - L'appendice iléo-caecal

## I – LE THYMUS

---

### RAPPEL D'ANATOMIE

Le thymus est un organe impair médian bilobé situé en arrière du manubrium sternal et entre les poumons. Il est entouré de tissu conjonctif qui se réfléchit en profondeur en découpant des lobules, mais qui ne forme pas de véritable capsule.

Entre la 5<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine du développement embryonnaire, **des cellules épithéliales** d'origine **ectodermique et endodermique de la 3ème et 4ème poche pharyngienne** de l'intestin antérieur vont former un stroma épithélial (une charpente) divisé en 2 lobules par des cloisons conjonctives où circulent des vaisseaux sanguins. Puis par vagues successives, des cellules souches hématopoïétiques, progénitrices des lymphocytes T, en provenance du foie et de la moelle osseuse, vont coloniser la corticale du thymus.

Les thymocytes se divisent par mitose (expansion cellulaire) et sont sélectionnés avant d'être libérés vers les organes lymphoïdes secondaires, à partir du 3<sup>ème</sup> mois du développement embryonnaire.

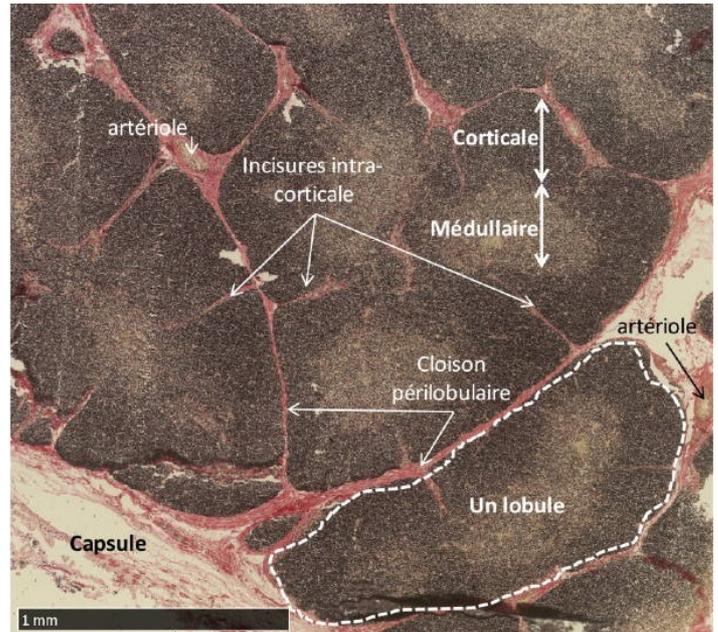
*N B : Le thymus est très développé chez l'enfant et atteint sa taille maximale à la puberté (40 g environ). Après cette période, il est envahi progressivement par du tissu conjonctif et adipeux.*

Le thymus est un organe **lympho-épithélial**. Il est la source des lymphocytes T dont la maturation dépend d'une double sélection positive et négative grâce à des interactions cellulaires avec les cellules épithéliales de la corticale et les cellules dendritiques et les macrophages de la médullaire.

## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

---

- **La sélection positive** s'effectue dans le cortex thymique. Elle permet de retenir les lymphocytes T (LT ou Thymocytes) qui expriment, après réarrangement génique, un récepteur antigénique (TCR, T Cell Receptor) capable d'interagir avec les molécules du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH I/II) qui sont présentées par les cellules épithéliales. Cette interaction moléculaire (TCR- CMH I/II) implique les molécules CD4 et CD8, et elle détermine la spécialisation des LT qui deviennent soit CD8+ soit CD4+.



- **La sélection négative** entraîne l'apoptose des LT ayant une trop forte affinité de leur récepteur antigénique avec des peptides du soi, qui sont présentés par des molécules du CMH de classe I et II par, respectivement les cellules épithéliales ou les CPA (cellules dendritiques et les macrophages de la médullaire).

Seuls les lymphocytes tolérant le «soi» pourront sortir du thymus par les veinules post-capillaires situées à la jonction de la corticale et de la médullaire, assurant ainsi leur périphérisation dans les organes lymphoïdes secondaires.

### Coupe de thymus jeune, colorée par la méthode de Van-Gieson

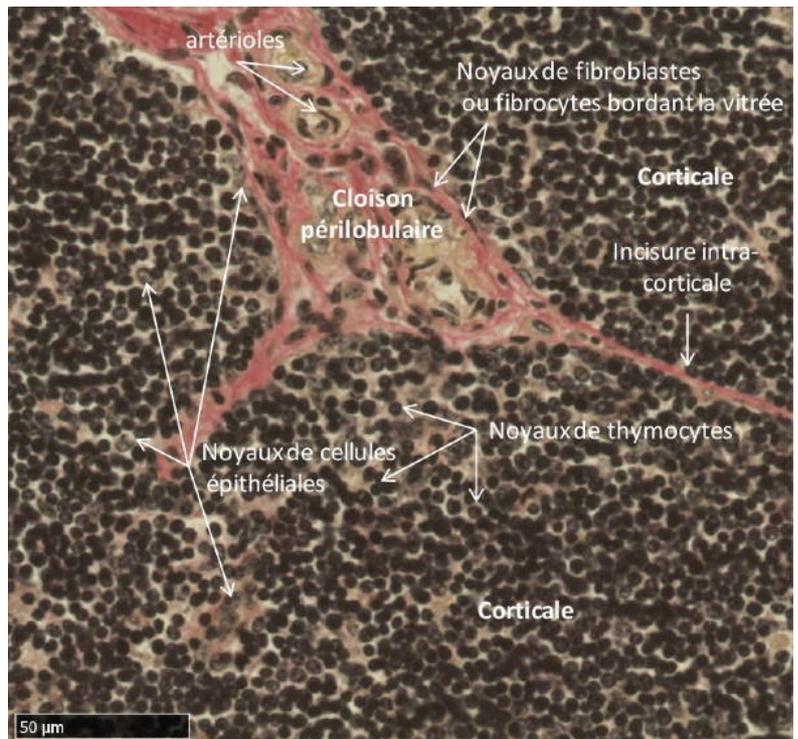
**Observer au faible grossissement** (Objectif X10) :

- Un ou deux lobules thymiques de forme polyédrique ou cunéiforme, comportant :
  - . la corticale : zone périphérique très sombre, riche en noyaux de lymphocytes, .
  - la médullaire : zone centrale claire moins riche en noyaux.
- Des cloisons conjonctives périlobulaires colorées en rouge, renfermant de nombreux vaisseaux (artères et veines) et des nerfs.
- Des incisures intracorticales : fines travées conjonctives issues des cloisons périlobulaires, recoupant la corticale de chaque lobule.

**Observer au fort grossissement** (Objectif X40), une portion de lobule thymique intéressant à la fois la corticale et la médullaire, dans une zone comprenant au moins une fine travée conjonctive et un corpuscule de Hassall. Avec de l'extérieur vers l'intérieur du lobule :

- Le tissu conjonctif périlobulaire lâche, avec des fibres de collagène, des noyaux allongés de fibrocytes, des noyaux ronds de thymocytes, des artères et des veines de calibre variable.
- Le tissu conjonctif des incisures intracorticales, très réduit, avec des vaisseaux de petit calibre.
- La vitrée entourant chaque lobule n'est vraiment repérable que lorsque se sont produites des rétractions péricorticales. Elle est doublée par une ligne continue de fibroblastes dont les noyaux sont visibles.
- La corticale comprenant :

- . Les thymocytes extrêmement nombreux, dont seul le noyau rond et très sombre est visible. Les cellules épithéliales dont seul est visible le gros noyau clair, au contour irrégulier et plus gros que celui des thymocytes. Ces cellules sont plus faciles à repérer sous la vitrée.
- . Des capillaires difficilement repérables (fentes claires allongées).



*Le thymus est un organe lympo-épithélial. Il sélectionne les thymocytes en fonction du TCR qu'ils expriment. La 1ère sélection (positive) s'effectue dans la corticale : seuls les thymocytes qui sont capables de reconnaître les molécules CMH des cellules épithéliales sont retenus. Les autres meurent par apoptose.*

## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

---

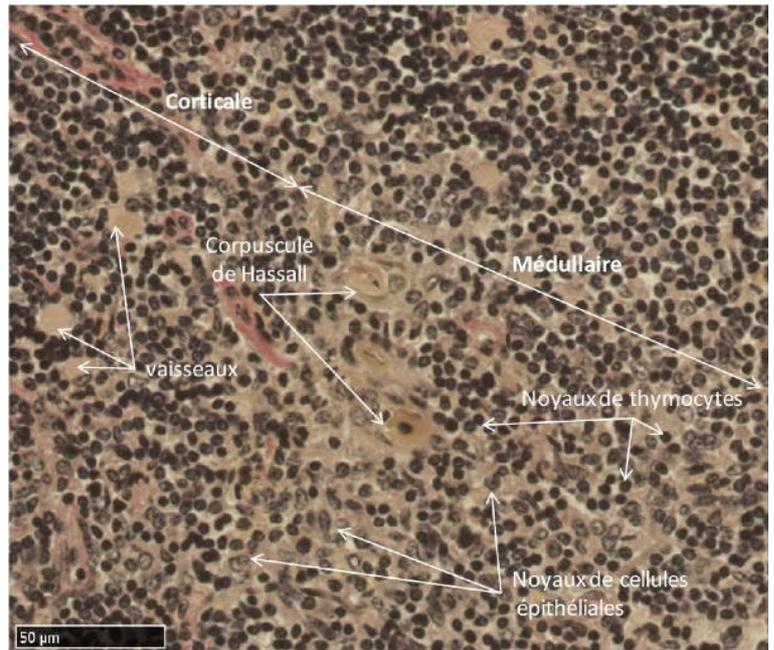
- La médullaire comprenant :

. Un nombre moins élevé de thymocytes.

. De nombreuses cellules épithéliales dont le cytoplasme est plus net, et des cellules épithélioïdes à proximité des corpuscules de Hassall.

. Des corpuscules de Hassall formés de cellules épithélioïdes dont certaines peuvent être en voie de dégénérescence. Elles ont une disposition concentrique "en bulbe d'oignon" et délimitent parfois un espace central de substance amorphe.

. Des vaisseaux plus distincts que dans la corticale (artérioles et veinules).



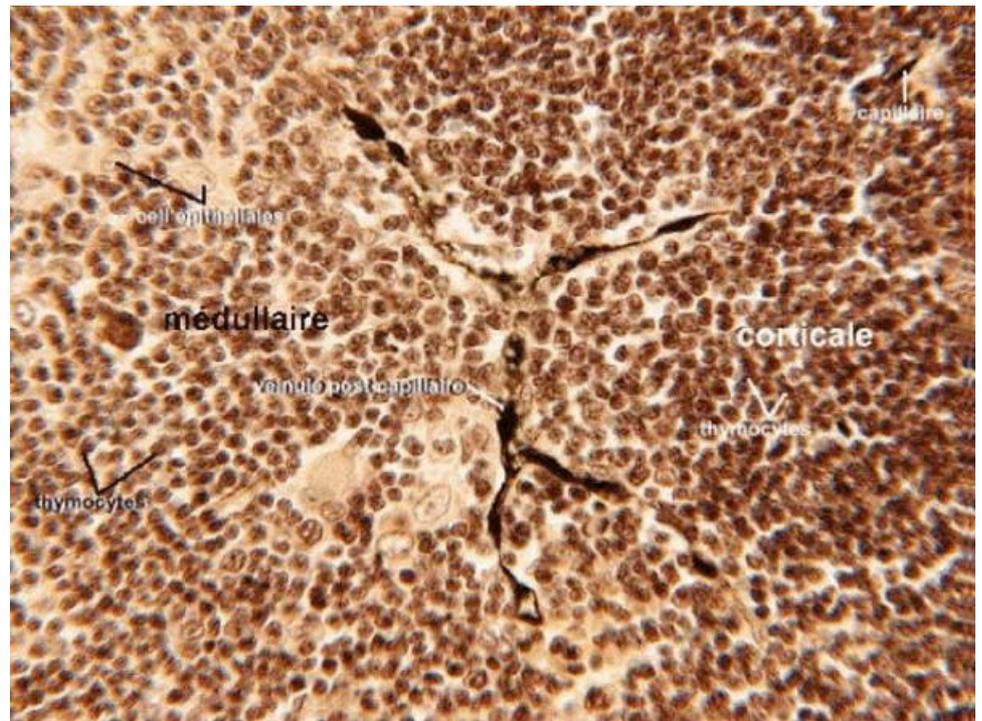
*La 2<sup>ème</sup> sélection (négative) s'effectue dans la médullaire : Les thymocytes reconnaissant les antigènes du soi associés aux molécules CMH sont éliminés. Seuls les lymphocytes T tolérant le «soi» pourront sortir du thymus par les veinules post-capillaires situées à la jonction de la corticale et de la médullaire, assurant ainsi leur périphérisation vers les organes lymphoïdes secondaires.*

L'injection à l'encre de Chine permet la mise en évidence des veinules post-capillaires.

### Coupe de thymus adulte, colorée par la méthode de Van-Gieson

Observer au faible grossissement (Objectif X4) les mêmes éléments que précédemment, en remarquant que :

- L'organisation lobulaire persiste.
- La répartition du parenchyme thymique en corticale et médullaire a disparu.
- La disposition des régions riches en thymocytes est anarchique.
- Des formations adipeuses sont fréquentes dans les cloisons interlobulaires et en certains endroits, elles se substituent au parenchyme thymique.

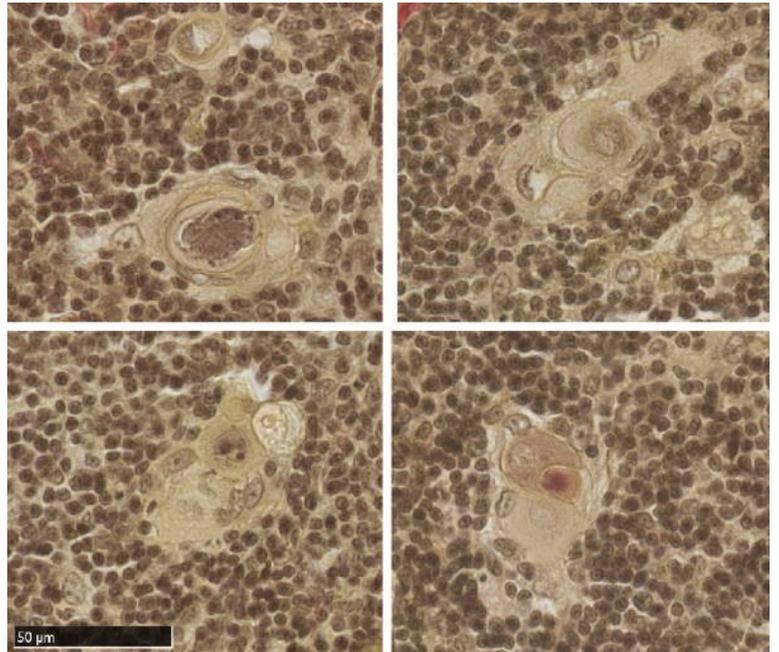


Observer au faible grossissement (Objectif X10) que :

- Les corpuscules de Hassall sont plus nombreux et plus volumineux. Leurs cellules peuvent s'organiser en un épithélium comportant des éléments kystiques ou granuleux, ciliés, chargés de débris. Des formations vésiculaires sont également observables.

**Remarquer au fort grossissement (Objectif X40) que :**

La vascularisation intralobulaire est beaucoup plus nette. Les veinules renferment du sang laqué.



## II - LES GANGLIONS LYMPHATIQUES

### RAPPEL D'ANATOMIE

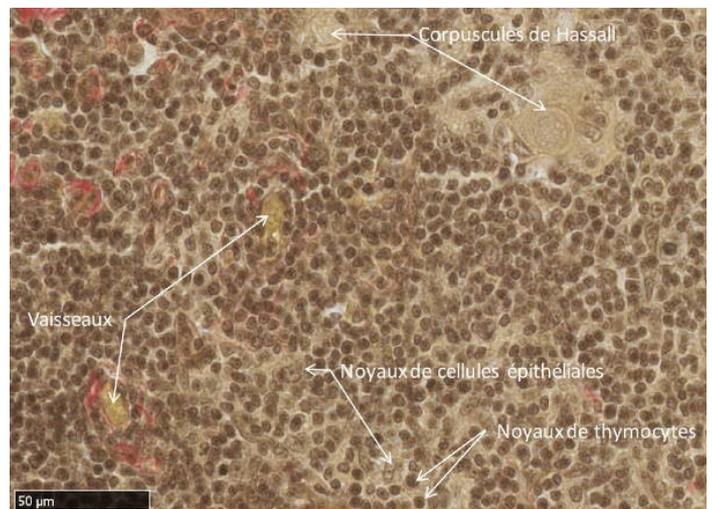
Les ganglions lymphatiques ont une forme de haricot et une taille qui varie de 1 à 25 mm dans leur plus grande longueur. Ils se trouvent toujours sur le trajet de la lymphe, sont souvent associés en petits groupes et disposés en ensembles superficiels et profonds. Ils sont particulièrement nombreux dans le thorax et l'abdomen en particulier au niveau du mésentère.

Chaque ganglion est entouré d'une capsule conjonctive qui se réfléchit au hile et le cloisonne.

L'essentiel de l'organe est constitué des voies de circulation de la lymphe et de tissu lymphoïde comportant des follicules.

Les vaisseaux lymphatiques afférents valvulés abordent l'organe par sa partie convexe et traversent la capsule. Les valvules n'autorisent l'écoulement de la lymphe qu'en direction des ganglions. La lymphe circule ensuite à l'intérieur dans des sinus (capillaires à endothélium discontinu) et en sort au niveau du hile par un ou deux vaisseaux lymphatiques efférents valvulés et larges.

Les vaisseaux sanguins entrent dans le ganglion et en sortent au niveau du hile. Ils apportent des lymphocytes matures et des cellules dendritiques. Ils se divisent en artérioles puis en capillaires. Les veinules post-capillaires permettent la recirculation des lymphocytes activés ou mémoires.



### QUELQUES NOTIONS PHYSIOLOGIQUES ESSENTIELLES

### - Les ganglions lymphatiques sont des organes **lympho-conjonctifs**.

Ils filtrent et épurent la lymphe par des processus de phagocytose avant que celle-ci ne regagne finalement la circulation sanguine.

Ils ont un rôle primordial puisqu'ils reçoivent par voie lymphatique les antigènes libres ou capturés par des cellules présentatrices d'antigène (CPA). Les interactions entre l'antigène et les cellules lymphoïdes via leurs récepteurs, déclenchent la réponse immunitaire. Ces interactions entraînent l'amplification clonale de lymphocytes T et B spécifiques de l'antigène et des processus d'activation (production d'anticorps pour les LB, acquisition de fonction cytotoxique pour les LT). C'est l'immunopoïèse, activation des lymphocytes après la stimulation antigénique.

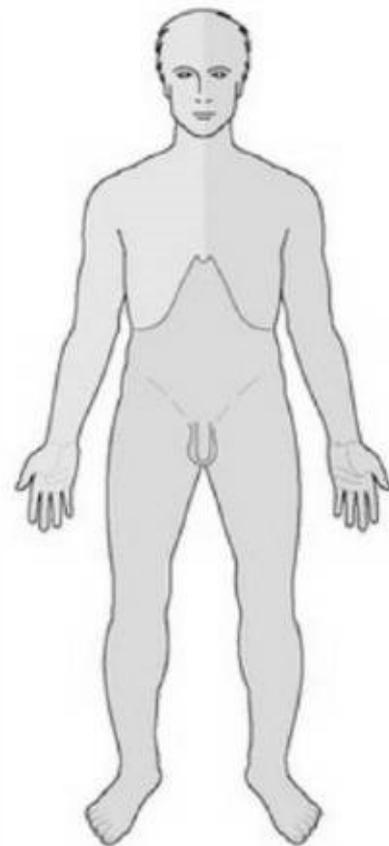
### - La lymphe circule dans les vaisseaux lymphatiques

La lymphe se trouve partout, sauf dans les tissus cartilagineux qui ne sont pas vascularisés et dans les tissus qui ne produisent pas de lymphe (système nerveux central, pulpe splénique et moelle osseuse).

Sur leur trajet, les vaisseaux lymphatiques traversent des organes lymphoïdes. Les capillaires lymphatiques sont drainés par de grosses veines qui aboutissent au canal thoracique à gauche et au canal lymphatique à droite. Ceux-ci s'abouchent à la jonction des veines sous-clavière et jugulaire interne.

#### - Le réseau lymphatique :

- draine l'excédent de liquide interstitiel qui n'a pas été réabsorbé par les capillaires sanguins au cours de la réabsorption.
- transporte au niveau intestinal, les lipides alimentaires et les vitamines liposolubles A, D, E, K qui ont été conditionnés sous forme de chylomicrons par le tube digestif.
- associé aux organes lymphoïdes, il protège l'organisme contre le « non soi », c'est à dire contre tout ce qui est étranger (bactéries, virus, parasites, corps étrangers) ou qu'il considère



Partie drainée par la grande veine lymphatique droite

Partie drainée par le canal lymphatique gauche

## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

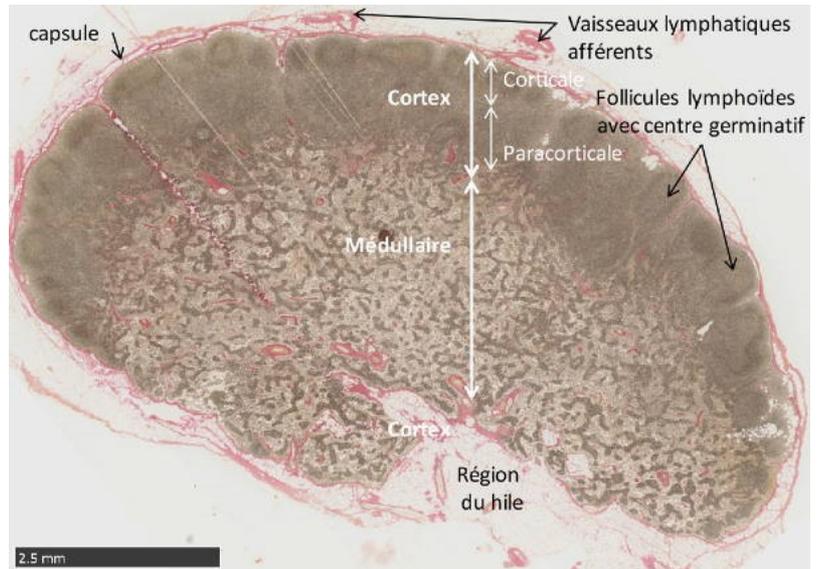
---

comme étranger (cellules anormales, cellules cancéreuses), en déclenchant des réponses immunitaires.

### Coupe de ganglion lymphatique de chien, colorée par la méthode de Van-Gieson

**Repérer** (Objectif X4) :

- la capsule entourant le ganglion avec la région particulière du hile,
- la corticale comprenant les follicules avec leur centre germinatif plus clairs,
- la paracorticale très cellulaire en continuité avec les follicules ,
- la médullaire plus pâle et lacunaire.



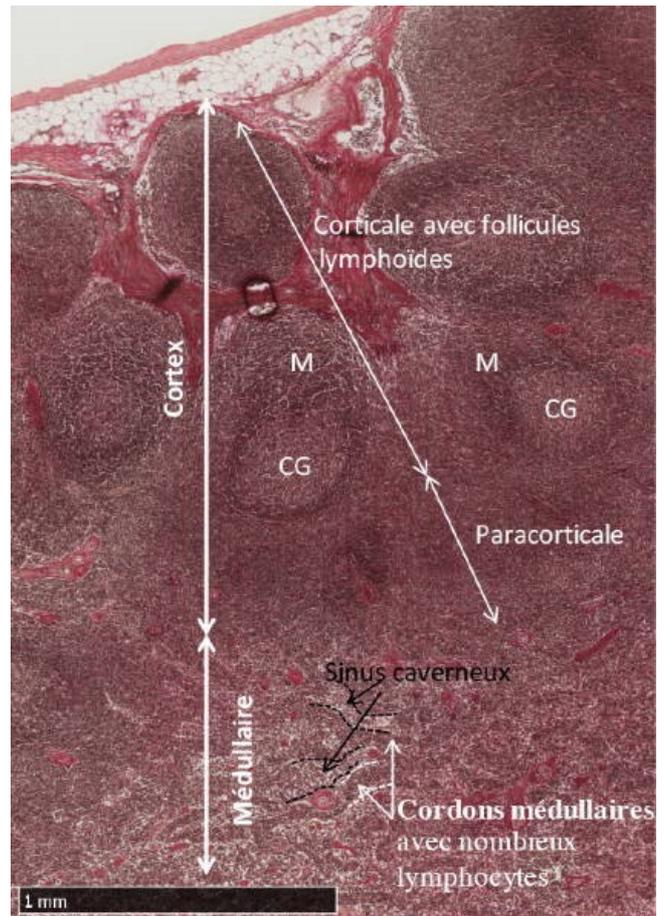
**Observer** (Objectif X10) les trois formations essentielles entrant dans la constitution du ganglion:

#### 1 - Les formations lymphoïdes

## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

De la périphérie vers le centre, 3 parties sont distinguées :

- la corticale qui comprend un ensemble de follicules follicules clos. Ces derniers sont composés d'une zone marginale claire (M), d'une zone dit du manteau entourant un centre germinatif clair (CG) qui apparait lors de la lymphopoïèse (activation des lymphocytes B en lymphoblastes donnant naissance à des plasmocytes).
- la paracorticale qui comprend une zone sombre et dense en cellules en relation avec le follicule, entourée d'une zone moins dense formant des cordons folliculaires plus ou moins nets, orientés en direction du hile de l'organe.
- la médullaire dont les formations lymphoïdes forment des cordons médullaires sombres et assez denses.



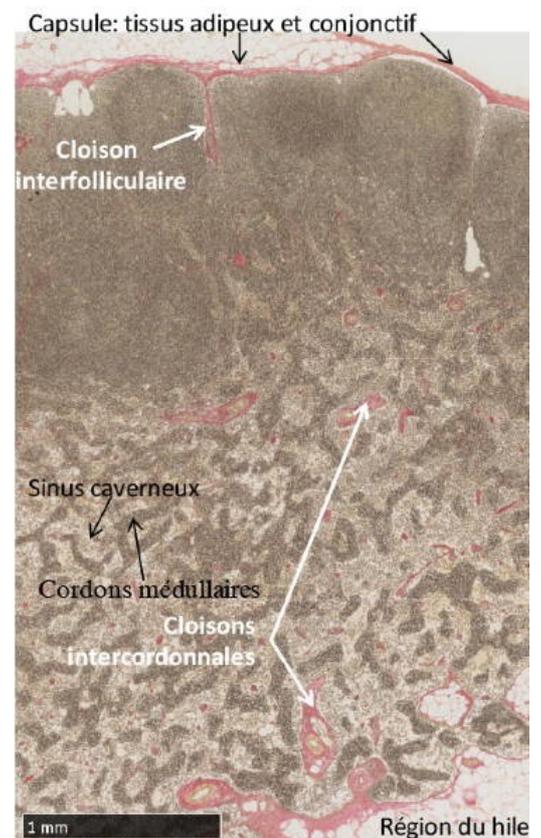
### 2 - Les formations fibreuses

Le ganglion est entouré d'une capsule conjonctive associée à du tissu adipeux plus ou moins important.

De cette capsule partent à travers la corticale et la paracorticale, des cloisons inter-folliculaires contenant des vaisseaux de petit calibre.

De la partie hilare de la capsule riche en adipocytes partent à travers la médullaire les cloisons ou travées inter-cordonnales renfermant des artères et des veines sanguines de plus gros calibre.

.....  
*N.B. : Le ganglion est irrigué par une ou plusieurs artères qui pénètrent par le hile et se divisent dans la médullaire donnant*



## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

naissance à un réseau de capillaires s'étendant à la paracorticale et aux follicules. Puis ceux-ci se drainent dans des veinules.

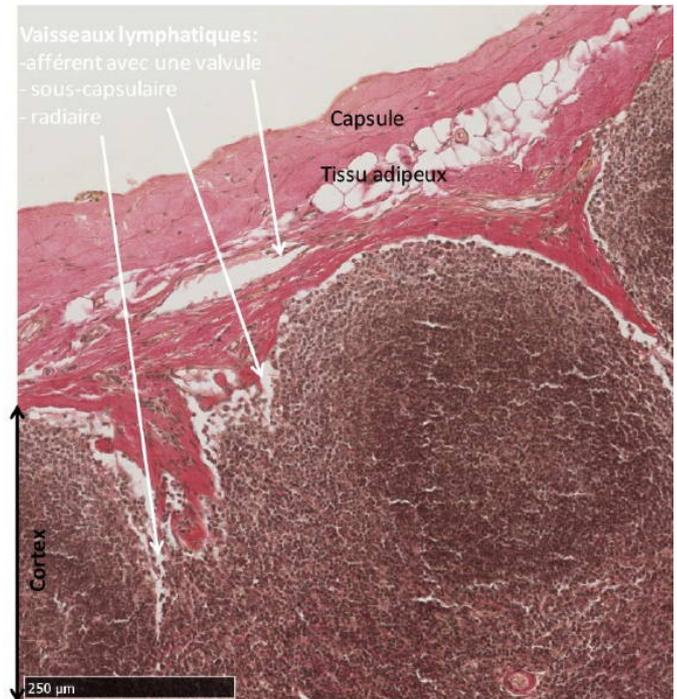
**3 - Les voies de la lymphe** permettent la continuité entre les vaisseaux lymphatiques afférents et efférents.

**Repérer :**

- à l'extérieur de la capsule, au moins un vaisseau lymphatique afférent comportant quelquefois sa valvule.
- sous la capsule, le sinus périphérique.
- les sinus radiaires de part et d'autre des cloisons inter-folliculaires.

Ces capillaires sinusoides sont étroits et parfois interrompus par de fines cloisons conjonctives de réticuline (collagène de type III).

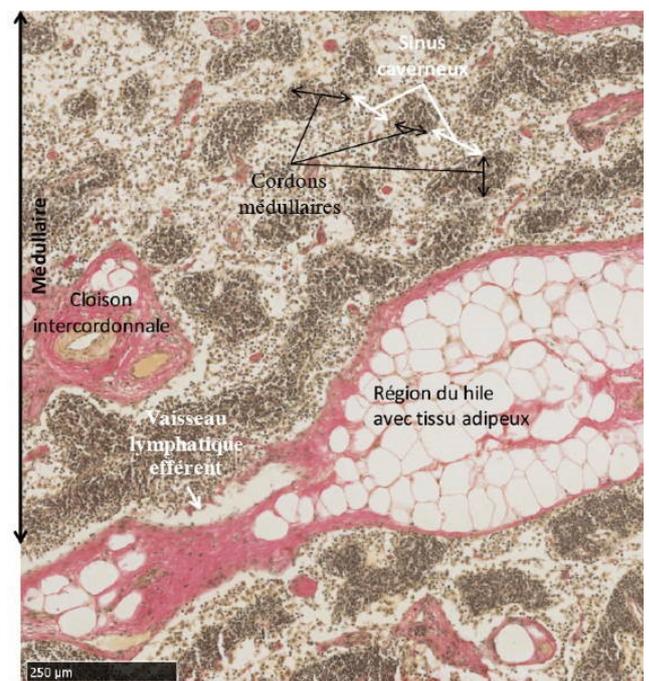
- les sinus caverneux sont situés entre les cordons médullaires et les cloisons inter-cordonnales.
- au niveau du hile, les vaisseaux lymphatiques efférents valvulés quittent le ganglion.



*Les valvules ne permettent l'écoulement de la lymphe qu'en direction d'un autre ganglion et au final, dans la circulation sanguine.*

*La lymphe pénètre dans le ganglion lymphatique au niveau de la capsule, par 4 à 5 vaisseaux lymphatiques valvulés afférents. Elle circule ensuite dans le sinus périphérique, les sinus radiaires et médullaires puis sort par les vaisseaux lymphatiques efférents valvulés et larges au niveau du hile.*

*Des fibres de réticuline (collagène de type III) traversent les sinus périphériques et radiaires, ralentissant ainsi la circulation de la lymphe. Ce dispositif*



*favorise la capture des antigènes circulant librement ou présentés par des cellules (CPA). Les interactions entre un antigène et les cellules lymphoïdes déclenchent des réponses immunitaires aboutissant à une sélection et amplification clonale de lymphocytes T et B et à leur activation en cellules destructrices de l'agent étranger.*

**Observer au fort grossissement (Objectif X40) une bande étroite de parenchyme ganglionnaire intéressant les trois formations :**

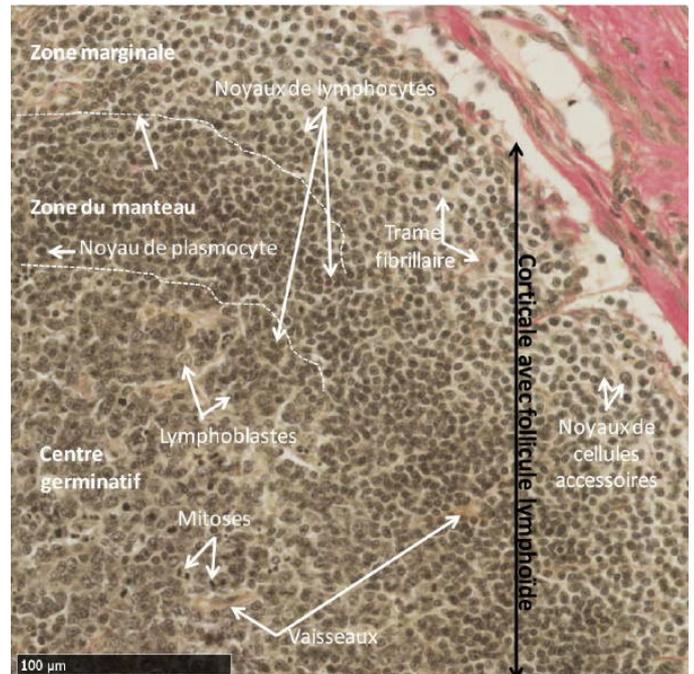
**1 Les formations lymphoïdes**, comportant

trois niveaux :

- Au niveau de la corticale, la zone marginale (portion la plus périphérique et la plus claire), la zone du manteau (nombreux noyaux rond et petits de lymphocytes) et le centre germinatif (figures de mitoses visibles lors de l'activation antigénique des lymphoblastes B).

Peuvent être identifiés:

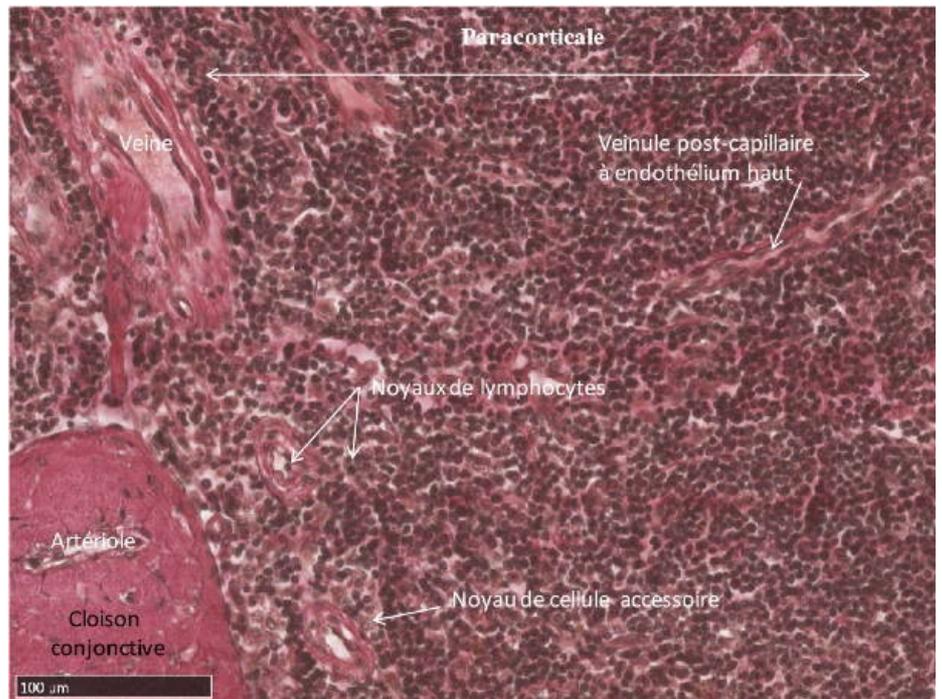
- de rares fibrocytes, des fibres collagènes de type I (colorées en rouge) et de type III (réticuline, non-colorées en rouge),
- des petits vaisseaux,
- des lymphocytes dont seul le noyau rond, petit, dense est bien visible,
- des plasmocytes souvent regroupés, à petit noyau rond, excentré, à grosses mottes de chromatine et à cytoplasme gris sombre à marron,
- des lymphoblastes dont seul le noyau est visible, gros, arrondi et renfermant un ou deux nucléoles (pas toujours visibles),
- des cellules dendritiques dont seul le noyau est bien visible (gros, clair, irrégulier),
- des macrophages à gros noyau clair, irrégulier, central ou excentré et à cytoplasme marron renfermant plus ou moins d'inclusions. Les macrophages sont surtout reconnaissables dans la médullaire. Ils y sont très nombreux.



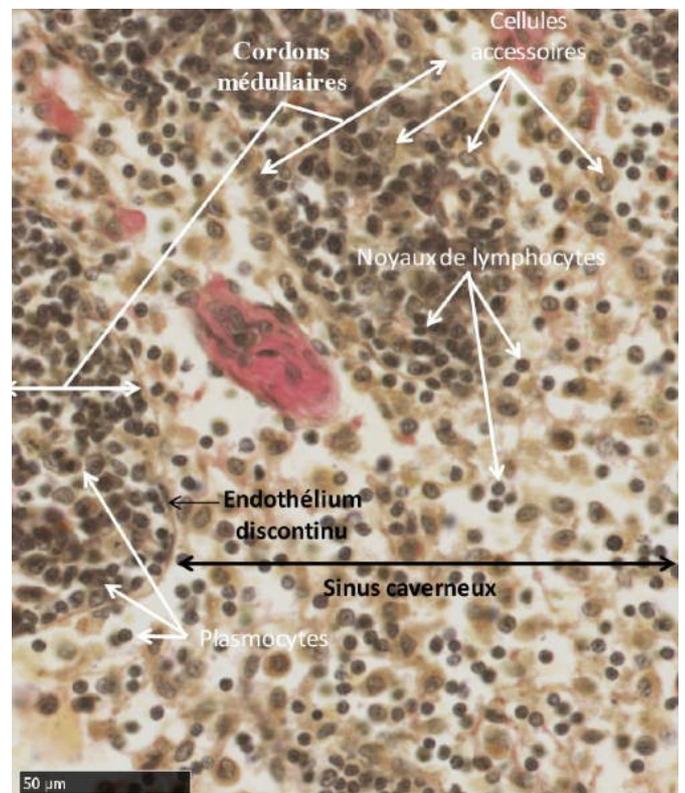
## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

- Au niveau de la paracorticale, les mêmes éléments sont retrouvés : des vaisseaux, une trame conjonctive riche en réticuline, des fibroblastes, des CPA (cellules dendritiques et macrophages), et des lymphocytes T en abondance par rapport aux B.

Des veinules post-capillaires à endothélium cubique permettent aux lymphocytes circulants de pénétrer dans le parenchyme ganglionnaire.



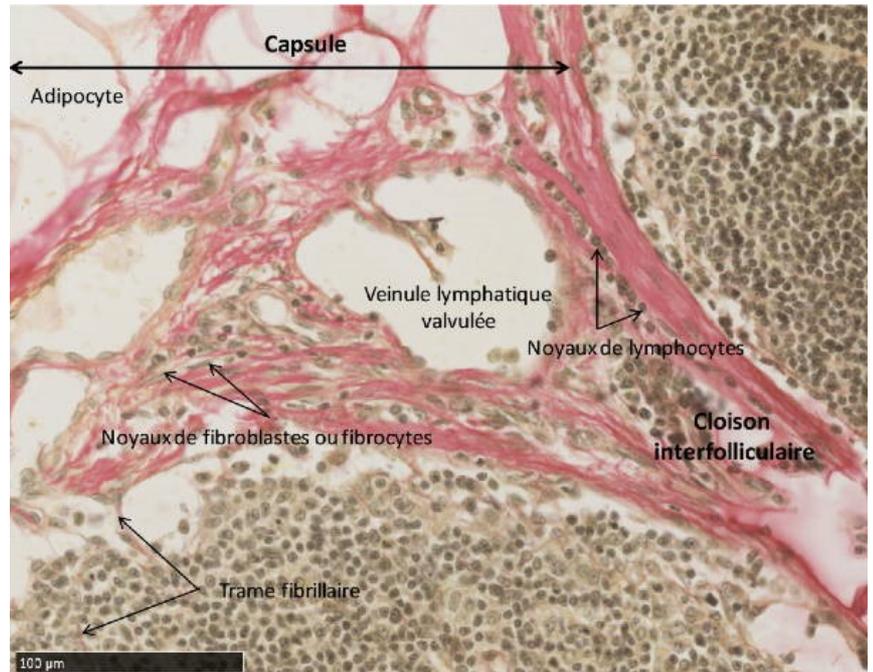
- Au niveau de la médullaire, les cordons médullaires correspondent à une trame conjonctive riche en réticuline qui comprend les mêmes types cellulaires que dans la zone marginale de la corticale.



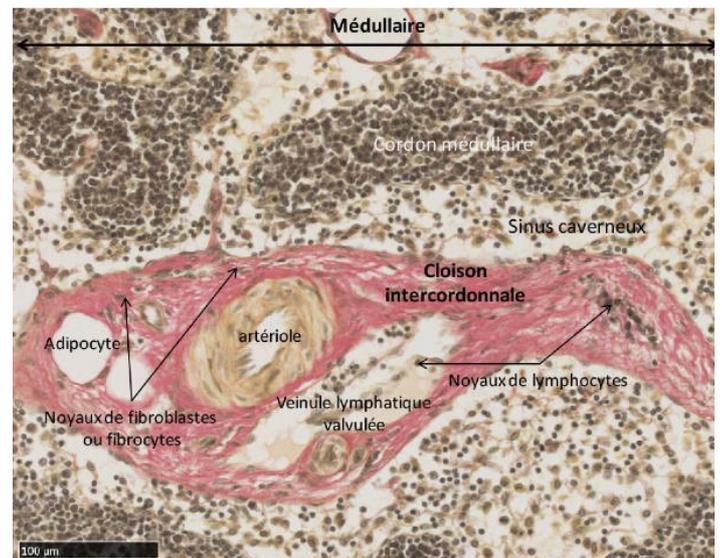
2- Les formations fibreuses, avec de l'extérieur vers l'intérieur :

- La capsule est formée de fibres de collagène de type I (colorées en rouge) et de quelques fibres élastiques avec des noyaux de cellules conjonctives, quelques lymphocytes, des adipocytes, des vaisseaux sanguins et lymphatiques. Remarquer les vaisseaux lymphatiques afférents avec parfois des valvules.

- Une cloison inter-folliculaire de structure comparable, avec des petits vaisseaux dont l'adventice est infiltrée de nombreux lymphocytes.

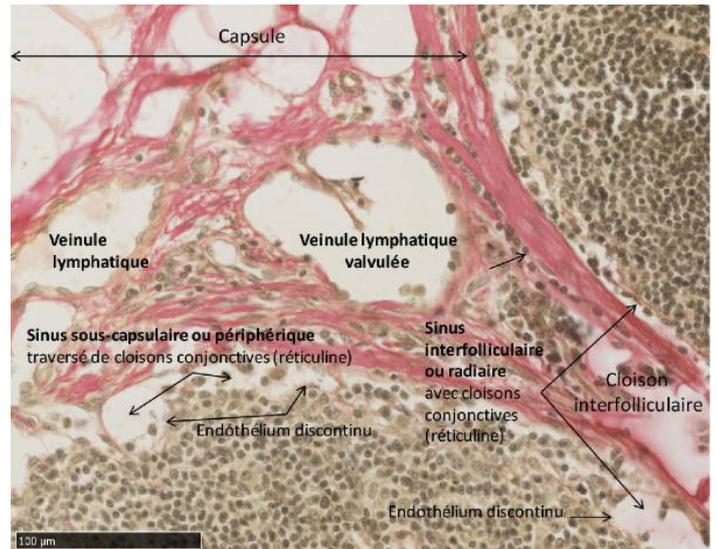


- Une ou deux travées inter-cordonnales enrichies de cellules adipeuses à l'approche du hile. Elles contiennent des vaisseaux plus gros calibre.

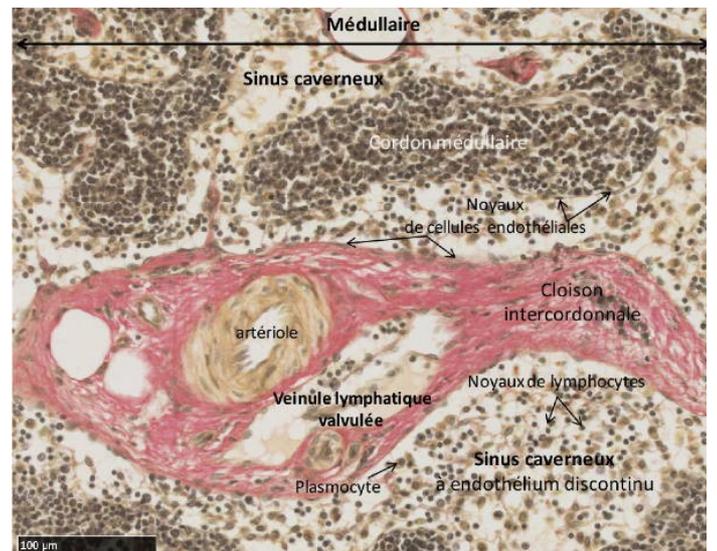


3- **Les voies lymphatiques**, avec de l'extérieur vers l'intérieur :

- Sous la capsule, le sinus périphérique.
- Le long des cloisons inter-folliculaires, les sinus radiaux quelquefois difficiles à voir, car encombrés de très nombreux lymphocytes, de macrophages et de rares plasmocytes, Les sinus périphériques et radiaux sont des vaisseaux lymphatiques, traversés par des fibres collagènes fines (réticuline). Les noyaux des cellules endothéliales sont visibles.



- Les sinus caverneux sont plus larges, encombrés de macrophages, de lymphocytes et de quelques plasmocytes (noyau excentré, cytoplasme visible). L'endothélium de ces sinus, plaqué contre les cordons médullaires et les cloisons inter-cordonnales, est visible.



### III - LA RATE

#### RAPPEL D'ANATOMIE

La rate est un organe impair situé entre le fundus de l'estomac et le diaphragme dans l'hypochondre gauche. C'est la plus grande masse de tissu lymphoïde de l'organisme. La rate est vascularisée par une artère unique, l'artère splénique. Suite à un réseau d'artérioles puis de sinus (capillaires), le sang est drainé par la veine splénique dans le système porte hépatique.

#### QUELQUES NOTIONS PHYSIOLOGIQUES ESSENTIELLES

La rate filtre le sang. Elle a une fonction dans la réponse immunitaire acquise et innée :

- la pulpe blanche correspond aux formations lymphoïdes où sont concentrés les lymphocytes B et T. Elle assure donc la fonction dans l'immunopoïétique (production de plasmocytes et de lymphocytes cytotoxiques dirigés contre les antigènes activateurs).
- la pulpe rouge correspond aux sinus veineux et aux cordons conjonctifs dans lesquels le sang circule. Elle a une fonction immune-innée car des bactéries sont éliminées par l'intermédiaire de macrophages.

*La rate a une fonction la régulation des globules rouges. Elle permet l'élimination des globules rouges vieillissant via l'activité macrophagique des splénocytes. Elle emmagasine des cellules sanguines qu'elle peut libérer en cas de besoin, (hémorragie, effort physique important). Elle produit pendant la période fœtale des cellules sanguines. Cette hématopoïèse peut reprendre pendant la vie adulte en cas de leucémie, aboutissant à une métaplasie myéloïde et donc à une grosse rate (splénomégalie).*

Les splénocytes sont les cellules conjonctives de la rate, sécrétant le collagène de type I et III (réticuline), et ils assurent également la phagocytose des globules rouges vieillissants.

**1 - Coupe de rate de lapin (hydrotomisée par du sérum physiologique), colorée par la méthode de Van-Gieson**

· **Observer au faible grossissement** (Objectif X4) de l'extérieur vers l'intérieur :

- La capsule conjonctive et musculaire de teinte rougeâtre, d'où partent des cloisons de même nature pour accompagner le passage des vaisseaux.
- La pulpe blanche avec :

. les corpuscules de Malpighi, les manchons lymphoïdes des artères pulpaires.

- La pulpe rouge avec :

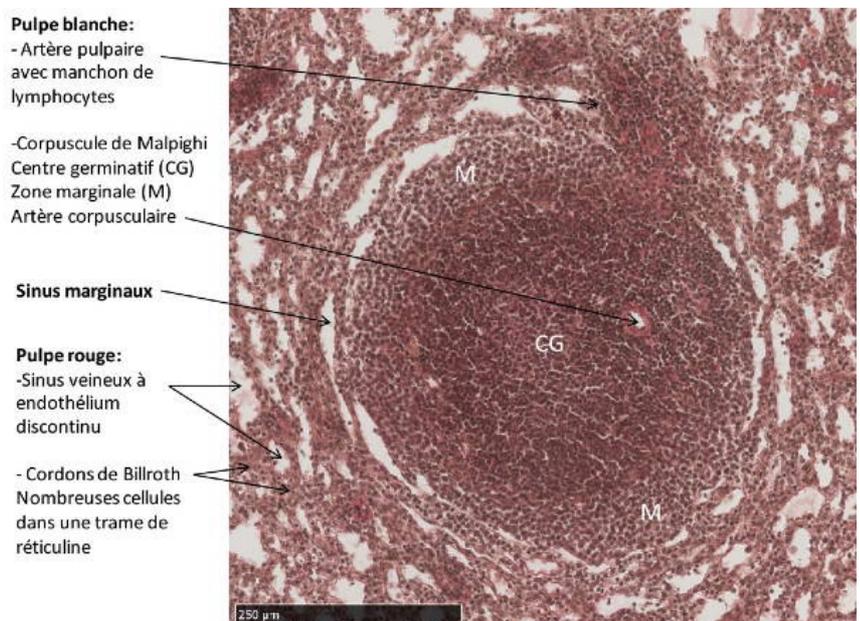
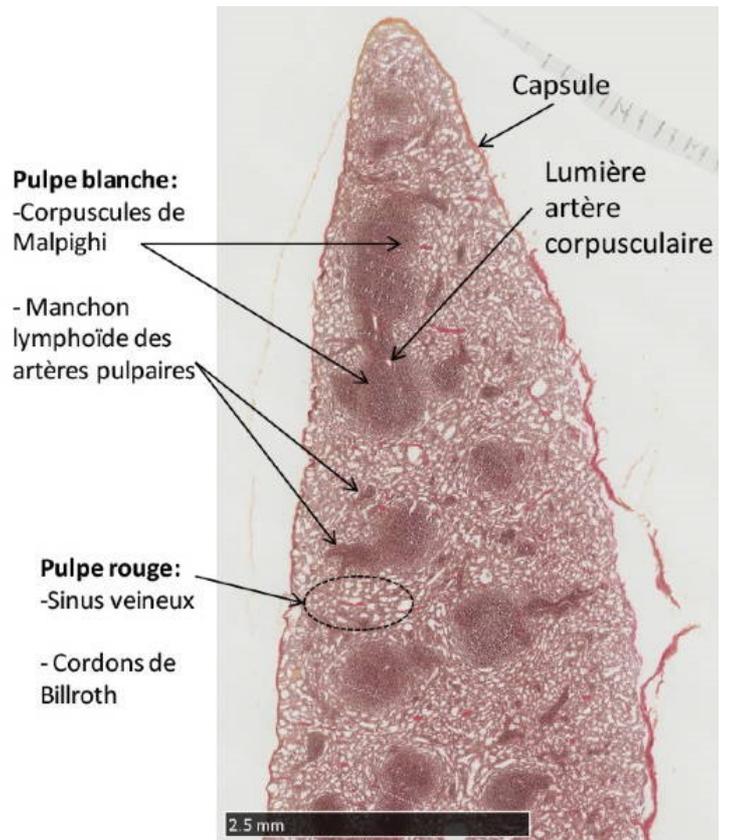
. les sinus veineux apparaissant en clair puisque le sang a été éliminé.  
. les cordons de Billroth, formés d'une trame conjonctive (réticuline) très cellulaire.

**Observer au faible grossissement** (Objectif X10)

- La pulpe blanche avec :

. Les corpuscules de Malpighi, correspondant à des follicules lymphoïdes comportent une artère corpusculaire périphérique souvent bifurquée. Chaque corpuscule contient souvent plusieurs sections d'artère.

. Les manchons lymphoïdes des artères pulpaires correspondent à l'adventice des artères, qui est envahi par des lymphocytes T. Observer leur taille plus petite que celle des follicules clos.

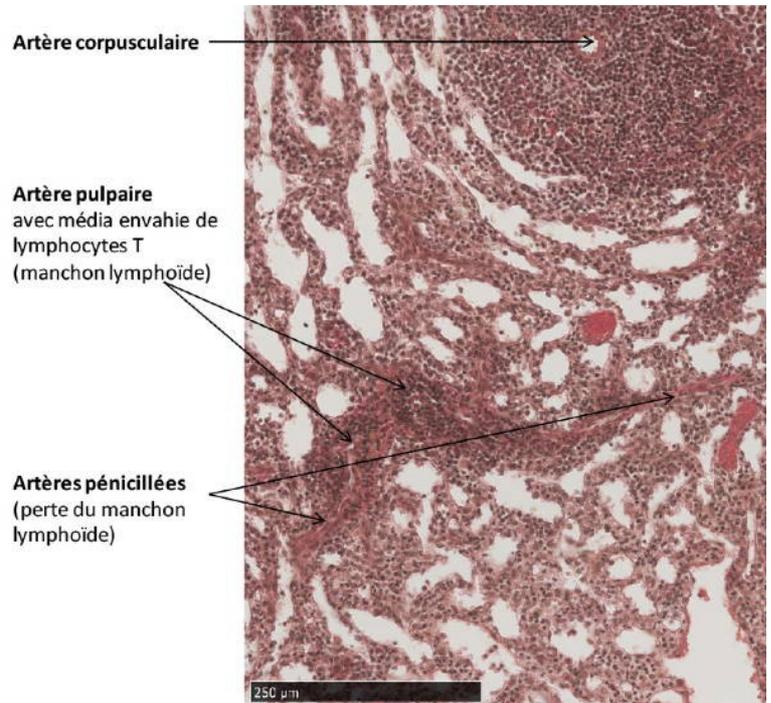


## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

*N.B.: Les follicules présentent un centre germinatif après l'activation de lymphocytes B par l'antigène.*

- La pulpe rouge avec :

- . Des sinus veineux apparaissant en clair.
- . Des cordons de Billroth, très cellulaires (noyaux nombreux), riches en fibrilles de réticuline, moins épais que les sinus veineux.
- . Des artères pulpaires pré- ou post-corporelles avec une adventice présentant une infiltration lymphoïde moins importante. Les artères post- corporelles se divisent ensuite en artères pécillées.

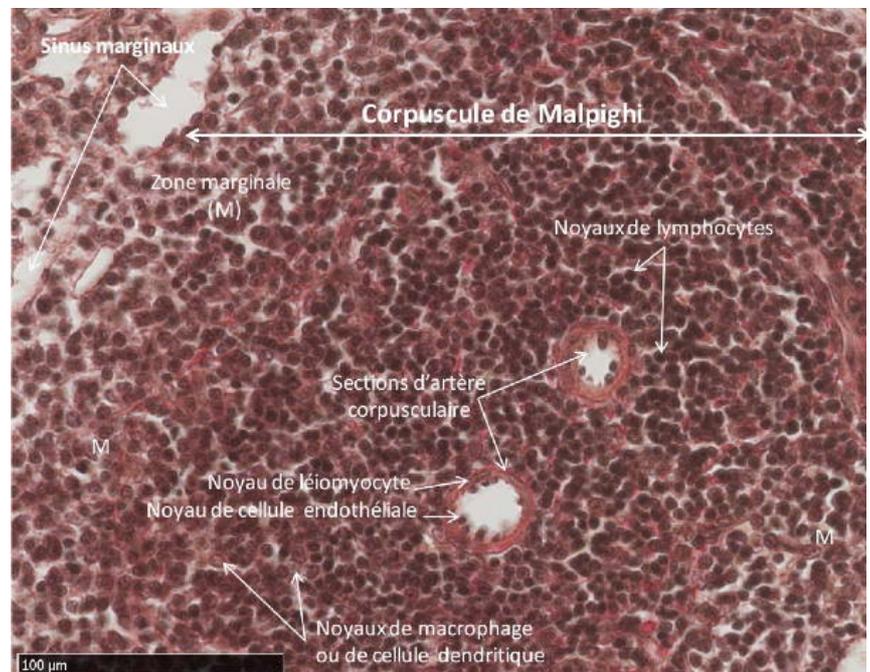


**Observer au fort grossissement**  
(Objectif X40)

### 1 - Dans la pulpe blanche :

-Un corporelle de Malpighi (ou follicule lymphoïde) dans lequel sont distingués :

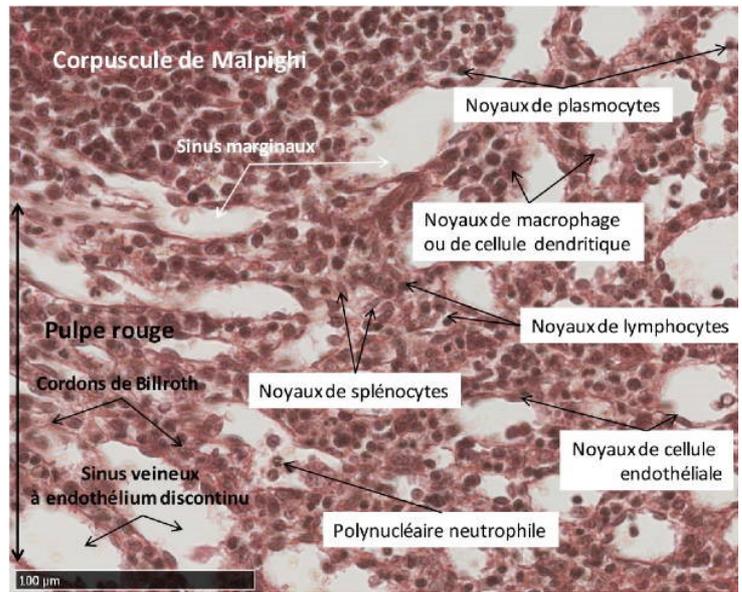
- . les noyaux de lymphocytes, petits et sombres.
- . les noyaux plus gros et plus clairs appartenant aux cellules dendritiques ou à des macrophages.



## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

. une artère corpusculaire et/ou ses bifurcations avec les trois tuniques, endothélium, média et l'adventice enrichie en lymphocytes.

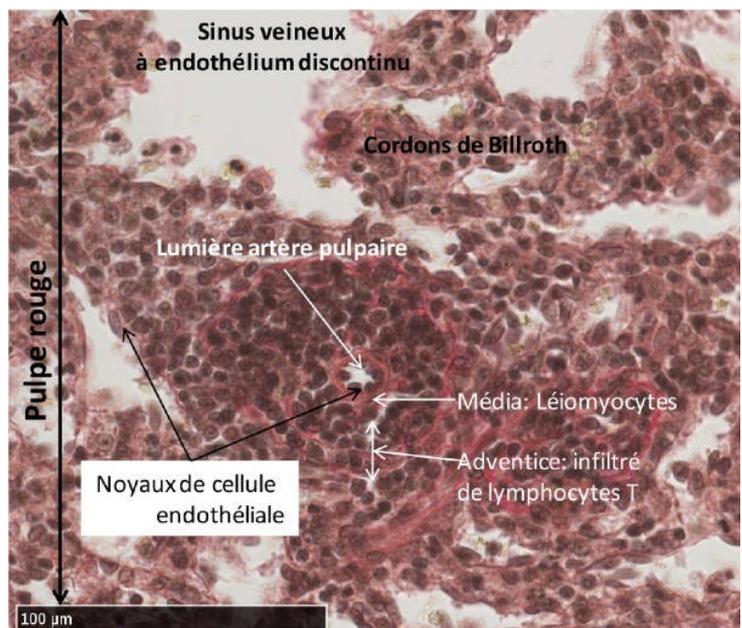
. le réseau de capillaires propre du follicule lymphoïde qui débouchent dans les sinus veineux (sinus marginaux) de la zone marginale du follicule constituée d'un tissu lymphoïde plus lâche. Les capillaires marginaux permettent la mise en contact des antigènes et CPA avec les lymphocytes (pas au niveau des artères ou artérioles).



- Une artère pulpaire pré- ou post-corpusculaire, de petit calibre en coupe longitudinale ou en coupe transversale.

De l'intérieur vers l'extérieur sont observables :

- . une lumière assez distincte,
- . l'endothélium de l'intima,
- . de rares léiomyocytes
- . le tissu conjonctif adventiciel infiltré de lymphocytes T.



## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

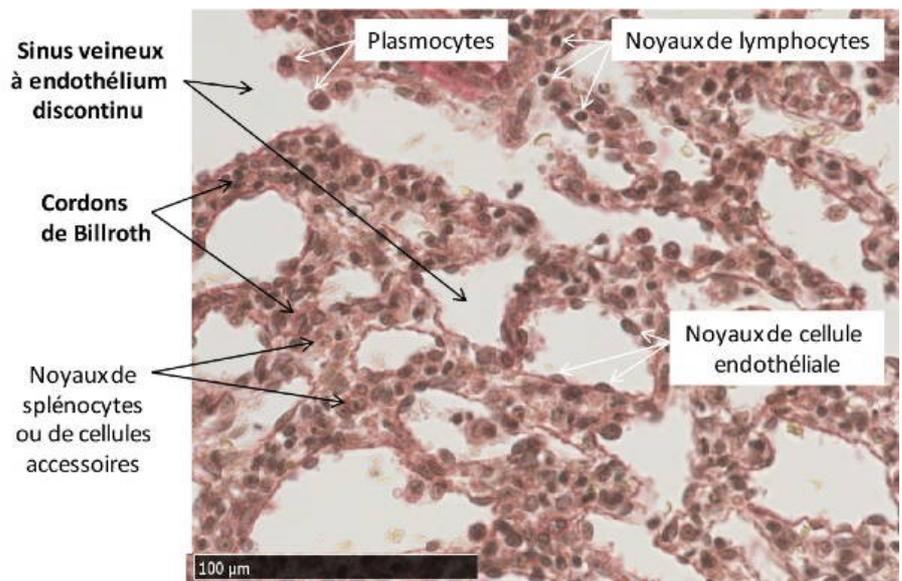
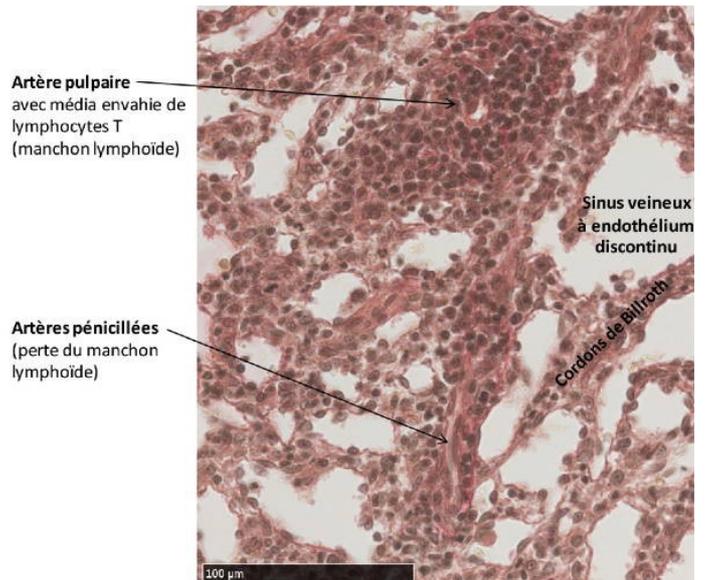
- 1 ou 2 artères péricillées, nombreuses, repérables en section longitudinale à la périphérie de la coupe par :

- . leurs gros noyaux endothéliaux clairs très rapprochés délimitant une lumière assez distincte,
- . de rares léiomyocytes
- . le tissu conjonctif adventiciel.

- **Dans la pulpe rouge :**

- Quelques sinus veineux particulièrement distincts grâce à l'hydrotomisation de la rate. L'endothélium discontinu s'appuie sur des fibres de réticuline. Les noyaux endothéliaux allongés, gros et clairs font saillie dans la lumière.

- Quelques cordons de Billroth, formés d'amas cellulaires et d'une trame fibrillaire (réticuline, collagène de type III) remplissant tous les espaces compris entre les sinus veineux. Les cellules sont surtout représentées par des splénocytes, éléments réticulaires à gros noyaux irréguliers, appliqués sur des fibres de réticuline (collagène de type III). Il y a également des cellules sanguines (hématies, lymphocytes et polynucléaires) bien reconnaissables.



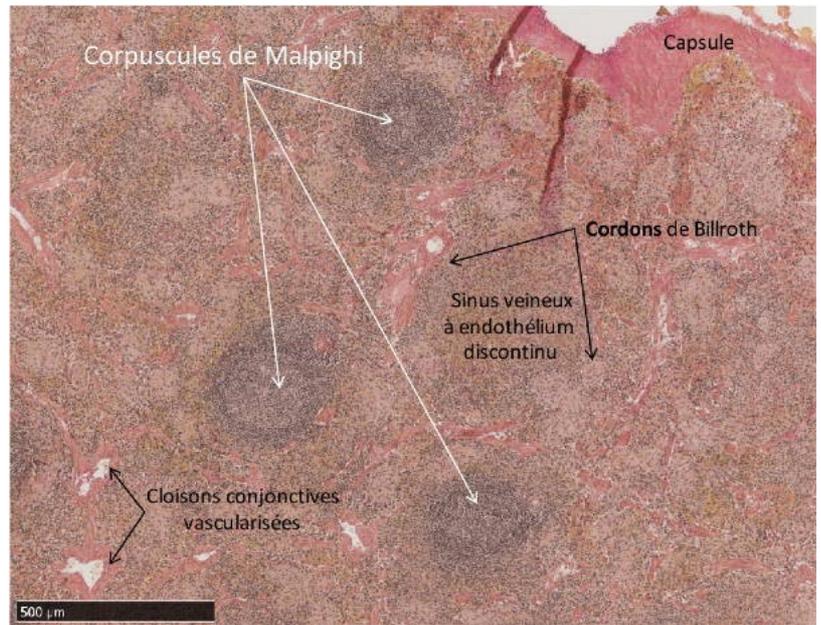
*N.B. : Les macrophages ne se distinguent pas bien des splénocytes. Les cordons de Billroth servent de voie de passage aux artères pulpaires et péricillées.*

**Coupe de rate de chat, colorée par la méthode de Van-Gieson**

Observer au faible grossissement

**(Objectif X4) les mêmes éléments que précédemment, en remarquant que :**

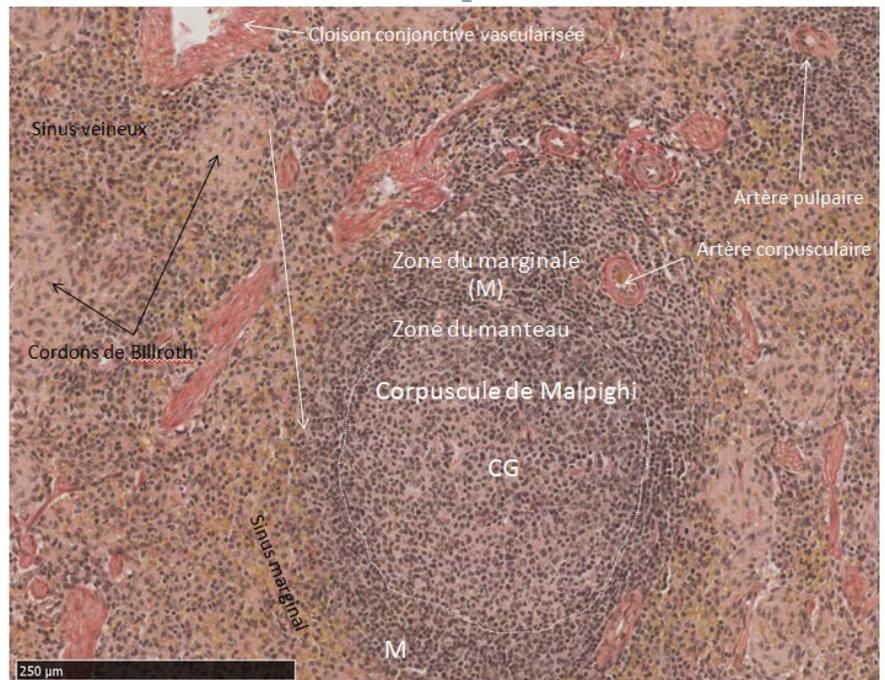
- la distinction entre cordons de Billroth et sinus veineux est moins claire car ces derniers sont remplis de sang,
- les centres germinatifs des corpuscules de Malpighi (ou follicules lymphoïdes) sont particulièrement importants.



**Observer au fort grossissement**

(X40) les mêmes éléments que dans la rate lavée, en remarquant que :

- Les travées conjonctives sont épaisses et les vaisseaux (artères et veines) trabéculaires apparaissent nettement.
- Les artères corpusculaires sont bien visibles.
- La vascularisation propre des corpuscules de Malpighi est difficile à distinguer.
- Les artères pénicillées et les capillaires artériels sont difficiles à analyser.



### IV - LES DISPOSITIFS LYMPHOÏDES MIXTES

Les plaques de Peyer de l'iléon, l'appendice iléo-cæcal, l'amygdale cæcale et l'amygdale anale correspondent à des dispositifs lymphoïdes mixtes au même titre que les amygdales du cercle amygdalien de Waldeyer car des structures lympho-épithéliales et lympho-rétothéliales y cohabitent. Le tissu lympho-épithélial est cependant un peu moins développé.

#### RAPPEL D'ANATOMIE

L'appendice iléo-cæcal ou vermiculaire (vermis = ver) est un diverticule tordu du cæcum, segment initial du gros intestin. Le mésentère de l'appendice est relié à la partie inférieure de l'iléon et à la partie adjacente de la paroi abdominale postérieure.

#### QUELQUES NOTIONS PHYSIOLOGIQUES ESSENTIELLES

Bien que pourvue d'un abondant tissu lymphoïde, l'appendice joue un rôle peu important dans les processus de défense immunitaire. L'appendicite, inflammation de l'appendice, fait courir le risque en cas de détection tardive, de gangrène ou de rupture, avec son corollaire : la péritonite.

*La surface de l'intestin est une des voies d'entrée des antigènes dans l'organisme. Les follicules particulièrement bien représentés dans l'iléon (plaques de Peyer rectilignes) et l'appendice (plaques de Peyer tubulaires) font partie du système de défense local (Gut associated lymphoïde tissue, GALT). Des cellules M sont présentes dans l'épithélium en regard des follicules. Elles enserrent dans leurs replis plusieurs lymphocytes et des macrophages formant ainsi les thèques intra-épithéliales. Leur rôle est de capturer les antigènes et de les présenter par l'intermédiaire des macrophages aux cellules immuno-compétentes.*

---

**L'APPENDICE ILEO-CAECAL**

**Coupe transversale d'appendice humain, colorée par la méthode de Van-Gieson avec passage au vert lumière**

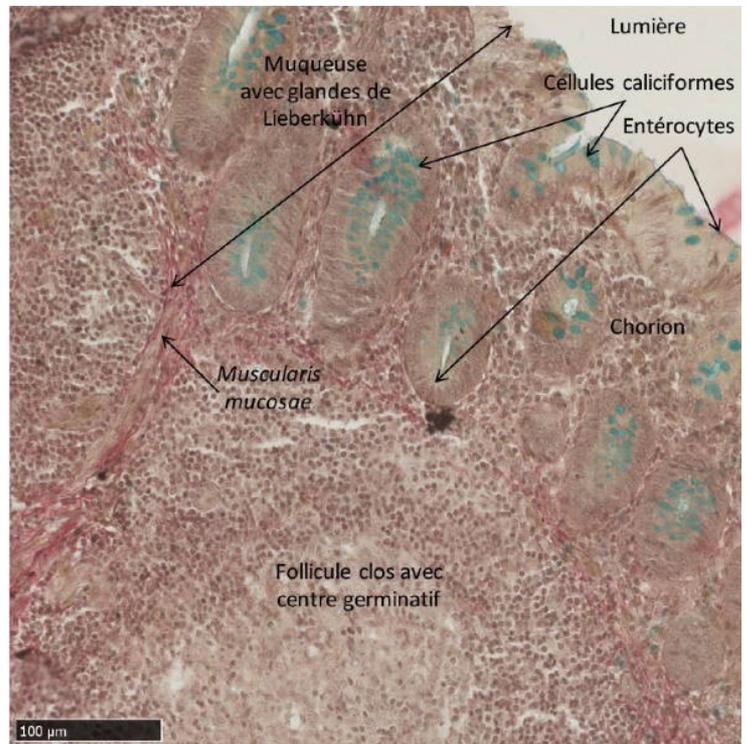
L'appendice est transformé en organe lymphoïde, mais les quatre tuniques du tube digestif sont décrites.

**Repérer au faible grossissement (Objectif X4 et X10) de dedans en dehors, les quatre tuniques.**

- La muqueuse avec :
  - . des glandes de Lieberkühn droites plus rares et plus courtes que dans le gros intestin,
  - . une couche lymphoïde formée de gros follicules clos à centre germinatif clair, réunis souvent les uns aux autres pour former une sorte de plaque de Peyer annulaire.

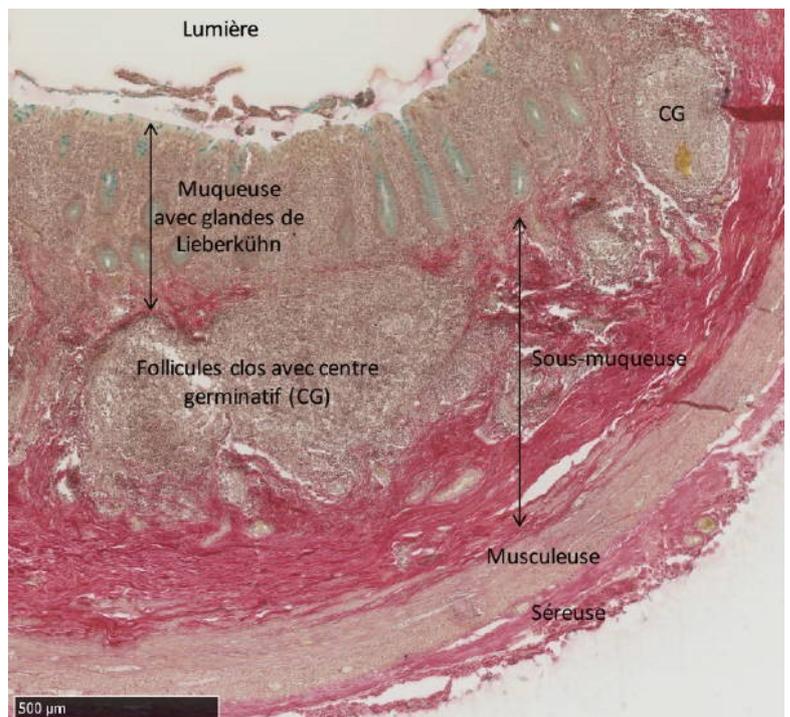
*N.B. : Les follicules effondrent la muscularis mucosæ qui ne persiste que par place. Ils envahissent la sous muqueuse.*

- La sous-muqueuse de structure classique mais très infiltrée de lymphocytes.
- La musculature mince.
- La séreuse épaisse, bien vascularisée.



**Observer au fort grossissement (Objectif X40) la muqueuse avec :**

- Un épithélium simple avec des entérocytes à plateau strié et des cellules caliciformes colorées en vert. L'infiltrat lymphoïde intraépithélial est assez important.
- Des glandes de Lieberkühn courtes avec des entérocytes et des cellules caliciformes colorées par le vert lumière.
- Un chorien très infiltré de lymphocytes. =
- Une couche lymphoïde comprenant de gros follicules clos à centre germinatif clair.



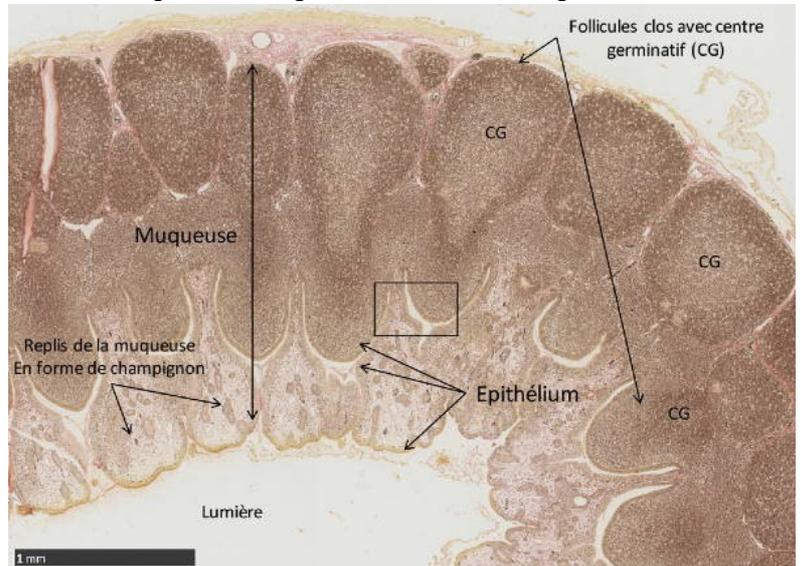
### Coupe d'appendice iléo-caecal de lapin, colorée par la méthode de Van-Gieson

L'appendice iléo-caecal de lapin permet de visualiser les thèques intra-épithéliales et de comprendre le rôle des follicules lymphoïdes dans le tube digestif.

#### Remarquer au faible grossissement

(Objectif X2,5) que :

- les follicules clos bombent dans la lumière et soulèvent l'épithélium superficiel.

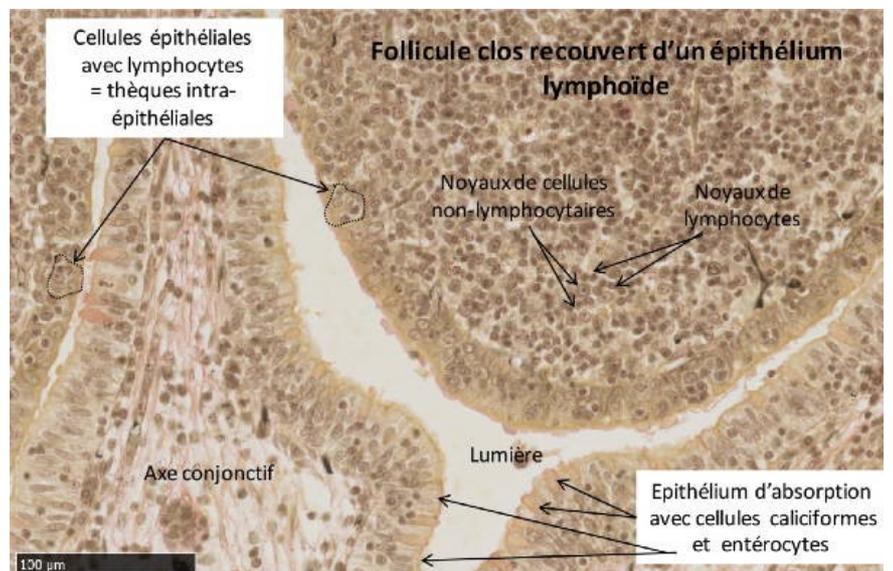


Remarquer au moyen grossissement (Objectif X10) qu'entre les follicules, l'épithélium délimite un repli en forme de champignon plus ou moins triangulaire pouvant s'anastomoser avec un repli voisin.

#### Remarquer au fort grossissement

(Objectif X40) que :

- l'épithélium tapissant le versant des follicules clos présente :
- des zones infiltrées de lymphocytes.
- des thèques renfermant :
  - . des lymphocytes dont seul, le noyau est visible. Celui-ci est arrondi, sombre, de taille variable, mais plus petit que celui des entérocytes.



- . des macrophages dont le noyau est gros et clair.

- l'épithélium des replis triangulaires est constitué de cellules caliciformes et d'entérocytes. Il est fortement infiltré de lymphocytes.

## LES TISSUS ET ORGANES LYMPHOIDES

---

- l'intérieur des replis est occupé par des glandes de Lieberkühn comprenant presque exclusivement des entérocytes, du tissu conjonctif et des vaisseaux.