

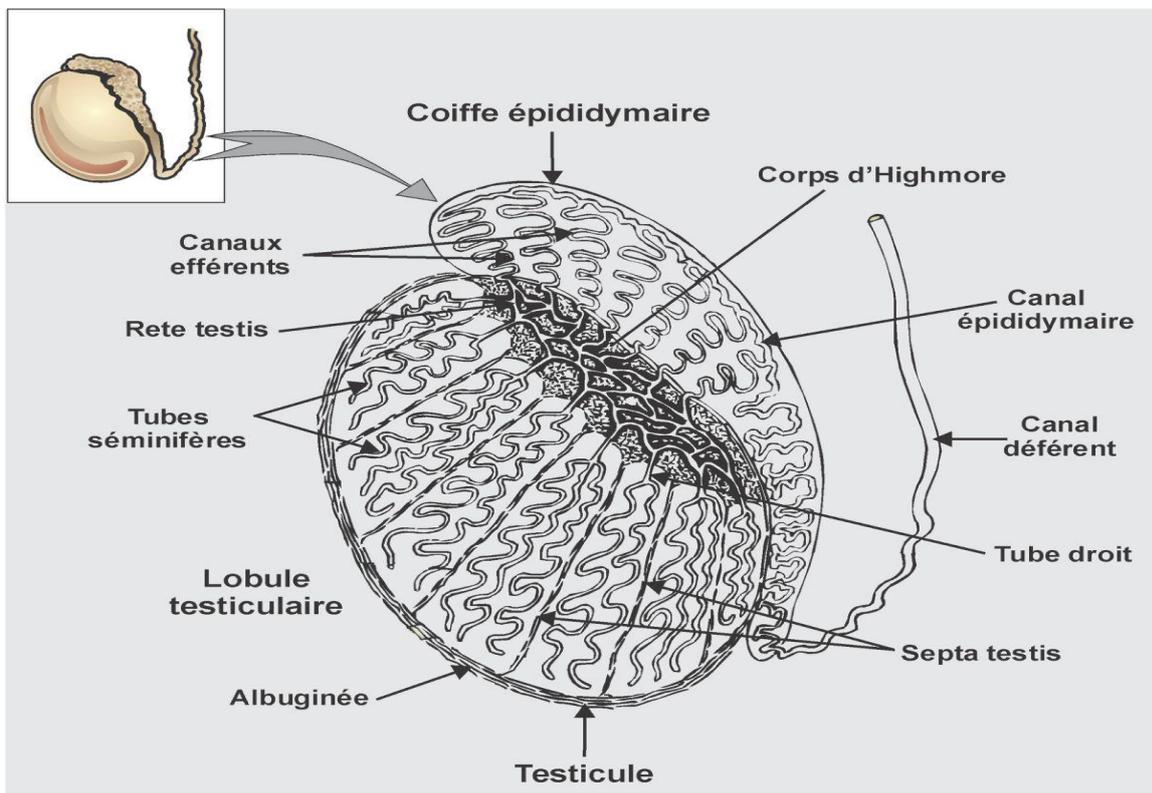
## LE TESTICULE (1/7)

**1-INTRODUCTION:** les testicules ou gonades males sont des glandes qui assurent une double fonction:

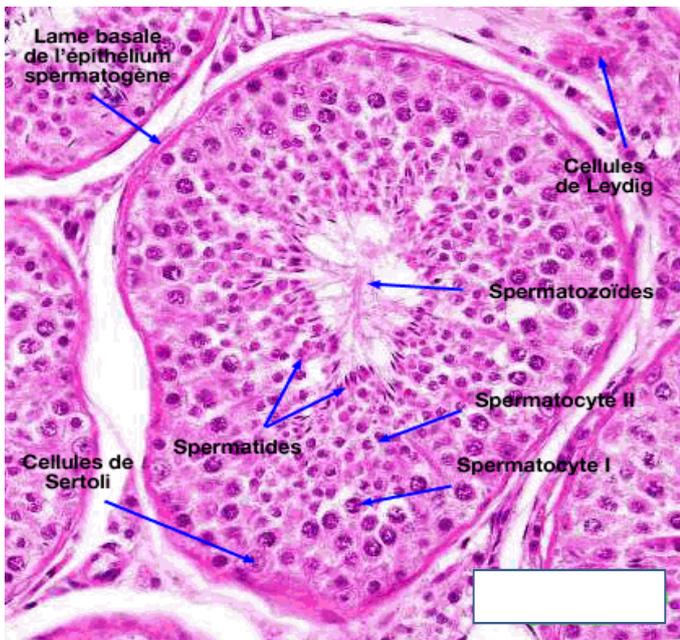
- ❖ Une fonction **exocrine** = formation de gamètes males : **spermatozoïdes** par les tubes séminifères.
- ❖ Une fonction **endocrine** = sécrétion d'hormones sexuelles masculines : **les androgènes** par les cellules de leydig.

### 2-STRUCTURE GENERALE :

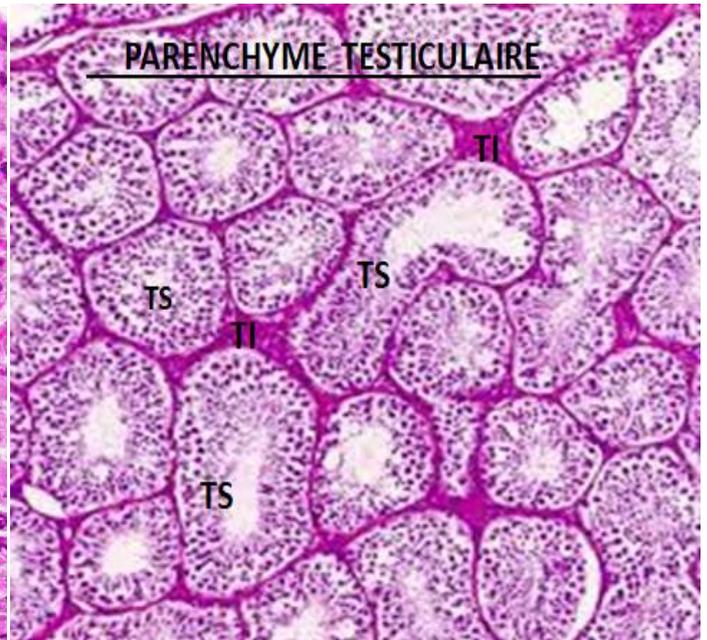
- ❖ Chaque testicule est revêtu par une **capsule** conjonctive riche en fibres collagène, épaisse, inextensible et résistante qui lui est propre, parcourue par les vaisseaux testiculaires, appelée **ALBUGINEE**.
  - Cette dernière présente un épaissement au niveau du pôle postéro-supérieur du testicule appelé **CORPS D' HIGHMORE**
  - La capsule envoie en profondeur des prolongements appelés **SEPTA –TESTIS** ou cloisons conjonctives qui délimitent au sein du parenchyme testiculaire 200 à 300 **LOBULES** pyramidaux, souvent communicants, dont les sommets convergent vers le corps d'highmore.
- ❖ Chaque lobule testiculaire :
  - contient 2 à 4 **tubes séminifères** très fluxueux et pelotonnés qui convergent et s'ouvrent dans un tube rectiligne = **tube droit** dont l'ensemble forme un réseau de canalicule dans le corps d'highmore appelé **rete testis**.
  - les espaces entre les tubes séminifères sont occupés par un tissu conjonctif lâche, riche en vaisseaux sanguins, lymphatiques et en nerfs au sein duquel sont disséminés de petits amas de cellules interstitielles appelées **cellules de LEYDIG** (dont l'ensemble ne représente que 3% environ du volume testiculaire global).



### 3-LE PARENCHYME TESTICULAIRE : il comporte



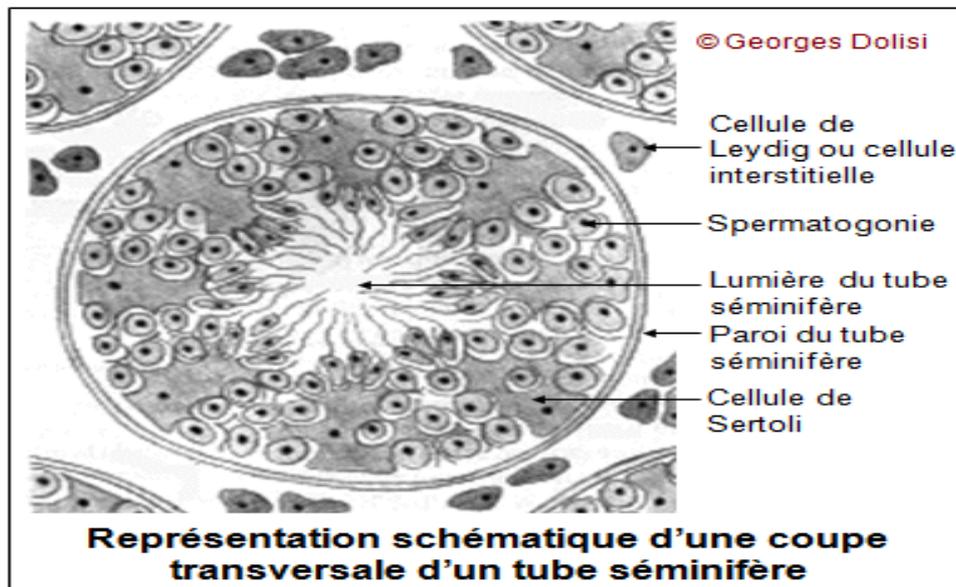
Coupe histologique : tube séminifère



coupe histologique : parenchyme testiculaire

#### 3-1-LES TUBES SEMINIFERES :

- ❖ Chaque tube séminifère déroulé mesure de 80 à 100cm de longueur et un diamètre d'environ 300 à 400µm.
- ❖ Chaque tube séminifère est limité par une paroi propre = **GAINE PERI-TUBULAIRE** sur laquelle repose un épithélium stratifié = **épithélium séminal** constitué par deux types de cellules :
  - Les **cellules de la lignée germinale**
  - Les **cellules de SERTOLI**



#### 3-1-1-LA GAINE PERI-TUBULAIRE : (épaisseur = 3 à 5 µm)

L'examen au microscope électronique a permis l'étude de sa structure particulière faite de :

- une **lame basale** : sur laquelle repose l'épithélium séminal.

-**une couche de cellules Myoïdes** (ou myofibroblastes): qui sont contractiles et permettent l'évacuation des spermatozoïdes dans les tubes séminifères.

-**une couche fibrillaire**: faite de fibres collagène.

-**une fine couche de fibroblastes** : qui sont en contact avec la paroi des capillaires sanguins et des vaisseaux lymphatiques du tissu interstitiel. Cette gaine placée entre l'épithélium séminifère et le tissu interstitiel renforce l'isolement du contenu des tubes séminifère. Cette dernière joue un rôle particulier en participant à la constitution de la **barrière sang – tube séminifère** = barrière hémato-testiculaire.

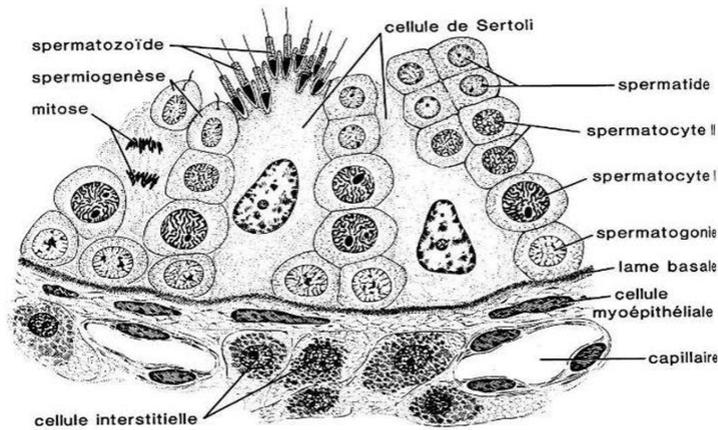
### 3-1-2-LA LIGNEE GERMINALE :

- ❖ Les cellules de la lignée germinale sont disposées en couches superposées qui s'étendent entre la lame basale et la lumière du tube séminifère.
- ❖ Elles représentent les différentes étapes de la spermatogénèse c.a.d du processus de différenciation cellulaire qui à partir des cellules souches aboutit à la formation de spermatozoïdes.
- ❖ Trois types de cellules germinales sont impliquées dans la spermatogénèse : les spermatogonies, les spermatocytes et les spermatides et à chaque type correspond une phase du processus spermatogénétique. Ainsi :
  - dans une 1ere phase : les spermatogonies se divisent par mitose, se renouvellent et donnent naissance aux spermatocytes.
  - au cours de la 2eme phase : les spermatocytes se divisent par méiose. Après deux divisions cellulaires successives avec réduction du nombre de chromosomes, elles donnent naissance aux spermatides.
  - en fin, au cours d'une 3eme phase qui correspond à la spermiogénèse, les spermatides se différencient progressivement en spermatozoïdes.

### LE SPERMATOZOÏDE :

- ❖ Il représente l'étape finale de la différenciation des spermatides.
- ❖ Les spermatozoïdes sont disposés en bouquets à l'apex des cellules de sertoli.
- ❖ ILS sont relargués dans la lumière des tubes séminifères au cours du processus de **spermiation** au cours du quel ils se dégagent des cellules de sertoli et sont ensuite transportés par le liquide testiculaire dans les voies spermatiques intra-testiculaires (tubes droits et rete testis) puis dans les voies spermatiques extra-testiculaires.
- ❖ Au microscope optique :
  - les spermatozoïdes = cellules sexuelles males sont des cellules allongées (longueur totale = 60µm) qui présentent à décrire :
    - \*une tête : ovoïde, aplatie, sombre, formée par le noyau coiffé par l'acrosome.
    - \*une queue ou flagelle : effilée, d'environ 55µm de long séparée de la tête par un col présentant parfois un reste cytoplasmique.
- ❖ Au microscope électronique
  - le spermatozoïde est entièrement entouré par la membrane cytoplasmique qui s'étend sur les structures de la tête et de la queue
  - l'acrosome : s'étale sur les 2/3 supérieurs du noyau dont il reste séparé par l'espace sous-acrosomial. Il contient des enzymes hydrolytiques qui interviennent dans la dissociation des cellules de la corona radiata et la digestion de la zone pellucide (structures qui entourent l'ovocyte après l'ovulation).

# Schéma d'un tube séminifère



## 3-1-3-LES CELLULES DE SERTOLI :

- ❖ Il s'agit du 2ème type cellulaire du tube séminifère
- ❖ Elles sont grossièrement pyramidales, allongées et s'intercalent avec les cellules de la lignée germinale.
- ❖ Leur base repose sur la lame basale de la gaine péri-tubulaire et leur pôle apical atteint souvent la lumière du tube séminifère
- ❖ Leur cytoplasme est peu colorable, aux limites peu visibles, émet des prolongements fins qui entourent les cellules germinales

## MICROSCOPIE ELECTRONIQUE : montre :

- ❖ En plus des organites habituels, leur cytoplasme est riche en:
  - REL (surtout le long des spermatides allongés)
  - lysosomes ++++ - particules de glycogène ++++
- ❖ La base de la cellule s'appuie sur la membrane propre du tube séminifère dans les espaces laissés libres par les spermatogonies.
- ❖ Les faces latérales :
  - présence de jonctions serrées superposées au niveau de la partie inférieure des cellules de sertoli voisines ou l'espace intercellulaire est réduit constituant une sorte de barrière entre la périphérie et le centre du tube séminifère ;
  - la membrane plasmique sertolienne est en contact avec les cellules germinales (les deux mbs des deux types cellulaires sont reliées par des jonctions communicantes).
  - à la phase terminale de la spermiogénèse, les expansions sertoliennes entourent encore le cytoplasme des spermatides, le pénètrent et le retiennent lors de la libération des spermatozoïdes.
  - le cytoplasme résiduel est directement phagocyté par les cellules de sertoli et ne se trouve jamais libre dans la lumière du tube séminifère.

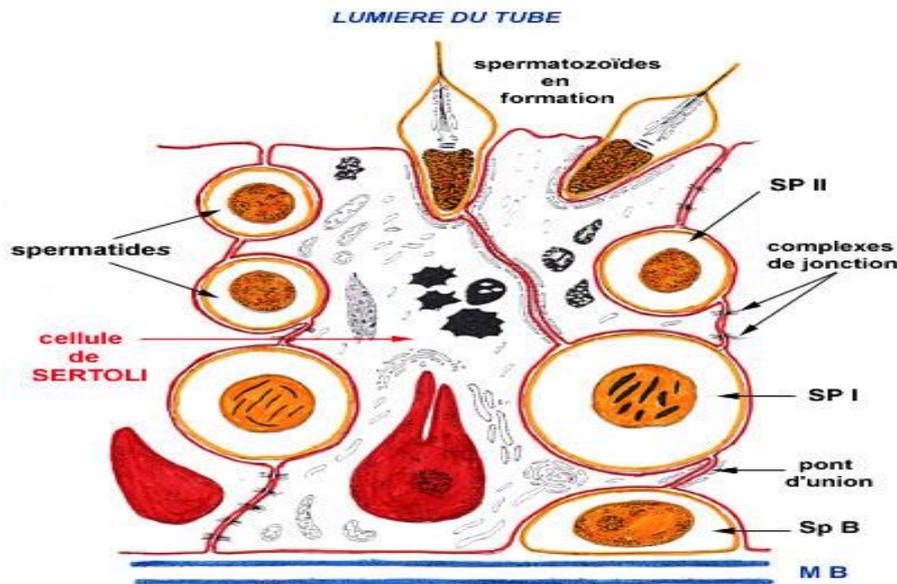
## FONCTIONS DES CELLULES DE SERTOLI :

Après la puberté, ces cellules ne se divisent plus et toutes leurs activités interviennent dans la régulation et le déroulement de la spermatogénèse (la spermatogénèse n'est possible que si les cellules de sertoli sont différenciées). On leur distingue plusieurs fonctions :

- ❖ **Fonction de support, protection et nutrition :**
  - les cellules de sertoli assurent la cohésion entre les composants de la lignées germinale.

-elles protègent les cellules sexuelles des agressions immunologiques (barrière sang-tube séminifère).  
 -les échanges métaboliques des cellules germinales s'effectuent nécessairement par le cytoplasme sertolien vu que l'épithélium germinal n'est pas vascularisé.

- ❖ **La spermiation** : la cellule de sertoli intervient dans la libération des spermatozoïdes dans la lumière du tube séminifère.
- ❖ **Sécrétion et synthèse** : la cellule de sertoli participe à l'élaboration d'un liquide dans les tubes séminifères qui circule vers les voies génitales et sert au transport des spermatozoïdes qui sont immobiles dans le rete testis. Elles secrètent également de l'ABP (androgen binding protein : protéine qui assure le transport de la testostérone vers les cellules germinales et la lumière du tube séminifère) et l'INHIBINE (hormone).
- ❖ **Phagocytose** : les corps résiduels éliminés par les spermatides matures sont phagocytés et résorbés par les cellules de sertoli. Cette activité s'exerce également à l'encontre des cellules germinales dégénérées.



**CELLULE DE SERTOLI**

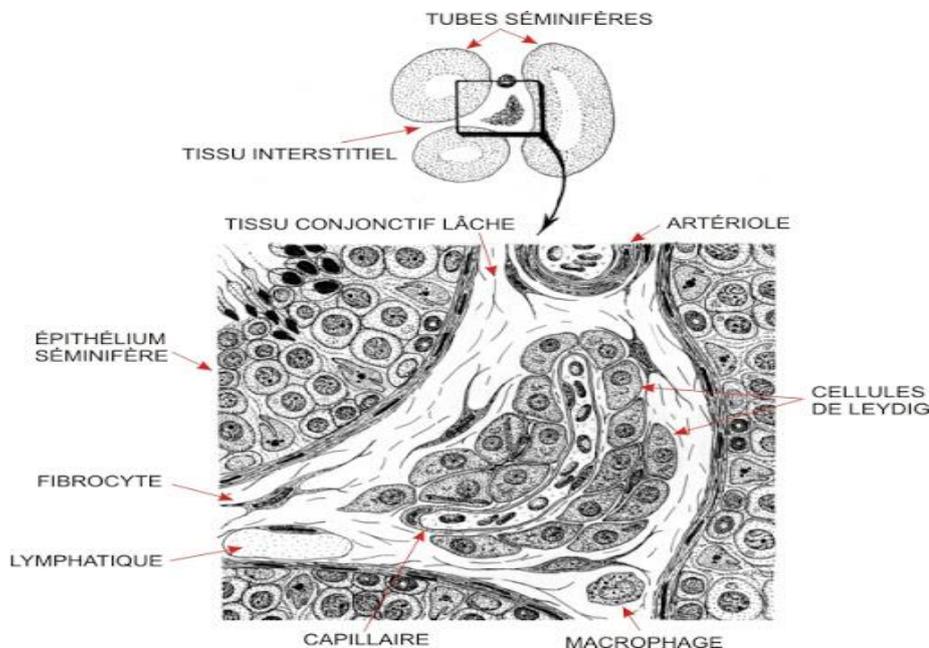
### 3-2-LE TISSU INTERSTITIEL :

Il occupe les espaces compris entre les tubes séminifères et est constitué par un tissu conjonctif lâche riche en vaisseaux sanguins, lymphatiques et en nerfs. Les capillaires sont de type continu.

#### 3-2-1- LES CELLULES DE LEYDIG :

- ❖ Elles confèrent au tissu interstitiel sa fonction endocrine.
- ❖ Il s'agit de cellules polyédriques, de 15 à 20  $\mu\text{m}$  de diamètre, à noyau arrondi, central et nucléolé. Elles sont souvent groupées en petits îlots en contact avec les capillaires.
- ❖ Leur cytoplasme peut être dense ou spongiocytaire selon leur degré d'activité.
- ❖ En microscopie électronique : elles présentent tous les caractères ultra-structuraux des cellules qui synthétisent les stéroïdes c.a.d un REL abondant, de nombreuses mitochondries ainsi que de volumineux liposomes.
- ❖ Elles élaborent les androgènes testiculaires dont le chef de file est la **TESTOSTERONE**.

**FONCTION** : les cellules de leydig sont des cellules glandulaires endocrines et leur ensemble constitue la **glande interstitielle du testicule**.



### TISSU INTERSTITIEL ET CELLULES DE LEYDIG

#### 4- LES TUBES DROITS ET RETE TESTIS = voies spermatiques intra-testiculaires :

- ❖ Les tubes séminifères débouchent dans des segments courts, à lumière étroite (25µm de diamètre) tapissés par un épithélium cubique : ce sont les **tubes droits** .Ces derniers s'ouvrent dans un réseau de canaux à épithélium pavimenteux : le **RETE TESTIS**.
- ❖ On leur attribue des fonctions d'échanges qui contribuent à modifier la composition du fluide testiculaire : les spermatozoïdes, immatures et immobiles, traversent les voies spermatiques intra-testiculaires poussés par la pression du liquide séminal primitif secrété de façon continue par les cellules de sertoli.

#### 5- VASCULARISATION TESTICULAIRE :

##### 5-1-VASCULARISATION SANGUINE :

- ❖ Les testicules sont irrigués par les artères testiculaires (branches terminales de l'artère spermatique). Ces dernières se divisent en plusieurs branches à la surface de l'albuginée: la plus part se dirigent vers le rete testis ou elles s'infléchissent pour parcourir en sens inverse les cloisons conjonctives.  
Ces branches ne pénètrent pas les tubes séminifères, donnent naissance à des capillaires de type continu qui forment un réseau péri-tubulaire.
- ❖ Les capillaires sont drainés par des veinules qui remontent vers l'albuginée ou se dirigent vers le rete testis. Ces deux réseaux forment le plexus veineux du cordon spermatique appelé **PLEXUS PAMPINIFORME** qui entoure les artères constituant ainsi un système d'échange thermique à contre courant qui a pour effet d'abaisser de 2°C à 4°C la température du sang de l'artère spermatique .
- ❖ Il existe également dans le tissu interstitiel un réseau très développé de capillaires lymphatiques au contact des tubes séminifères.
- ❖ Les cellules de leydig secrètent la testostérone dans les espaces interstitiels et dans les lymphatiques.

##### 5-2-INNervation : elle est assurée par des rameaux du plexus spermatique .Elle comprend :

- ❖ Des terminaisons sensibles libres et encapsulées situées dans l'albuginée.

- ❖ Des cellules sympathicotropes dans le corps d'highmore.
- ❖ Des filets nerveux qui sont en contact des artéoles du tissu interstitiel et des tubes séminifères.

## 6- LA BARRIERE HEMO-TESTICULAIRE :

- ❖ Deux compartiments morpho-fonctionnels se trouvent définis à l'intérieur du testicule :
  - Le compartiment tubulaire spermatogénétique
  - Le compartiment inter-tubulaire
- ❖ Les échanges entre les tubes séminifères et les espaces interstitiels sont sous le contrôle d'une barrière structurale interposée entre l'épithélium séminal et le sang : c'est la **barrière HEMATO-TESTICULAIRE** dont les composants sont :
  - l'endothélium des capillaires sanguins
  - les cellules Myoïdes
  - les jonctions serrées des sertoli
- ❖ La barrière sang-testicule: empêche la reconnaissance par le système immunitaire de l'organisme, des protéines spécifiques de surface qui apparaissent sur les cellules germinales. Elle protège l'épithélium séminal contre une réaction auto-immune.

## 7-HISTOPHYSIOLOGIE :

### CONTROLE NEURO-ENDOCRINIEN DE LA SPERMATOGENESE :

- ❖ sous l'effet de stimulations diverses : lumière, stress, olfaction ....etc l'hypothalamus réagit au système nerveux central en sécrétant la **GnRH** (gonadotrophin releasing hormone) qui agit sur l'Adénohypophyse en stimulant la synthèse et la libération de deux hormones gonadotrophiques : la **LH** et la **FSH**.
- ❖ La LH agit sur les cellules interstitielles ou cellules de Leydig en stimulant la production de Testostérone.
- ❖ La FSH agit sur les tubes séminifères par l'intermédiaire des cellules de sertoli pour assurer le bon déroulement de la spermatogénèse.
- ❖ En synergie avec la testostérone, la FSH stimule la synthèse de l'ABP (protéine transportrice) qui se lie aux androgènes et permet le maintien d'une concentration élevée de ces derniers dans les tubes séminifères. Le complexe ABP-androgènes est nécessaire la poursuite de la méiose et de la spermiogénèse.

