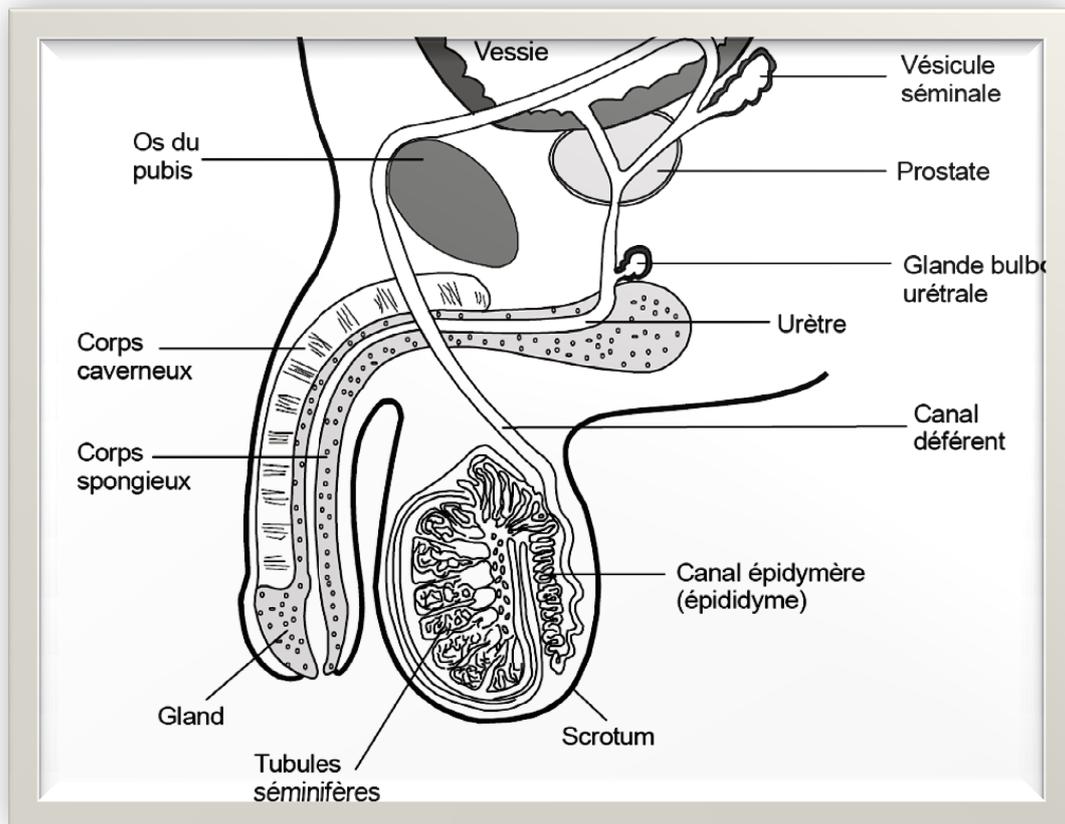


## I.1 Anatomophysiologie de l'appareil génital masculin

L'appareil reproducteur masculin assure la production, le stockage et le transport du matériel génétique contenu dans le spermatozoïde (Schlosser *et al.*, 2007), dont les organes principaux sont les deux testicules, le tractus génital et les glandes annexes (Dadoune, 2006) (Figure1).



**Figure 1 :** Coupe sagittale schématisée de l'appareil génital masculin (Dadoune, 2006).

### I.1.1 Organes de l'appareil génital

#### A) Testicules

On a une forme ovoïde à des contours réguliers. Ils mesurent de 3,5 à 5,5cm de grand axe et de 1,5 à 2,5cm de petit axe. Son volume habituel est de 16cm<sup>3</sup> au minimum (Brunereau, 2006). Chaque testicule est formé de l'albuginée, c'est une enveloppe fibreuse qui entoure les 300 à 500 lobules testiculaires, chaque lobule testiculaire contient un peloton de tubes très fins (les tubes séminifères), font entre 30 et 70 cm de long pour 350 µm de diamètre, ces tubes aboutissent à un réseau nommé le rete testis, lui-même est constitué de canaux plus larges qui communiquent entre eux

pour aboutir à l'épididyme. Cette enveloppe testiculaire s'invagine dans le testicule pour former à sa face postérieure, le hile testiculaire ou corps de highmore qui constitue la seule voie de passage des structures séminifères (rete testis et cones efférents). **(Boudry, 2000)**.

La paroi des canaux séminifères est le lieu de la spermatogenèse. Cette paroi est composée par deux types de cellules ; les cellules de Sertoli qui produisent les substances chimiques nécessaires à la spermatogenèse (plus le rôle de soutien et de nutrition) et les différentes lignées cellulaires de la spermatogenèse et les cellules de Leydig, aussi nommées cellules interstitielles, qui se trouvent entre les canaux séminifères et qui contrôlent le développement des caractères sexuels primaires et secondaires, et jouent un rôle dans le fonctionnement de l'appareil génital masculin et le comportement sexuel, elles produisent et sécrètent environ 95 % de la testostérone chez l'homme **(Phillip et al., 2006)** (Figure 2).

## **B) Tractus génital**

### **➤ Epididyme**

Le canal ou tube épидидymaire est une structure de très petit calibre mesurant plusieurs mètres de longueur (5 à 6m). Il est pelotonné sur lui-même et contenu dans une enveloppe appelée « albuginée épидидymaire » **(Boudry, 2000)**. Il remplit deux fonctions essentielles, le transport des spermatozoïdes pour une moyenne de transit de 12 jours et stockage qui peut atteindre un mois et la maturation et l'acquisition du pouvoir fécondant des spermatozoïdes par diverses modifications biochimiques sur la membrane plasmique et le noyau du spermatozoïde **(Grabowski et al., 2002)**.

### **➤ Canaux déférents**

Faisant suite aux canaux épидидymaire, les canaux déférents sont des éléments tubulaires d'une quarantaine de centimètres de longueur et de 2 à 3 mm d'épaisseur. Il est caractérisé par une lumière étroite et festonnée et il se termine par une région dilatée, l'ampoule déférentielle où se fait le stockage des spermatozoïdes, bordée par un épithélium prismatique simple au niveau de laquelle s'abouche les vésicules séminales **(Dadoune et al., 1990)**.

La fonction principale des canaux déférents est le transport des spermatozoïdes vers le carrefour urogénital **(Boudry, 2000)**.

➤ **canal éjaculateur**

Il est formé par l'union du canal déférent et du col de la vésicule séminale, est situé complètement dans la prostate. (Boudry, 2000).

➤ **urètre**

Après les canaux éjaculateurs, le tractus génital se confond avec le tractus urinaire à travers l'urètre qui mesure 20 cm environ, il traverse la prostate, le diaphragme urogénital et le pénis, et se divise en trois parties à savoir l'urètre prostatique, l'urètre membraneux et l'urètre spongieux (Grabowski et al., 2002).

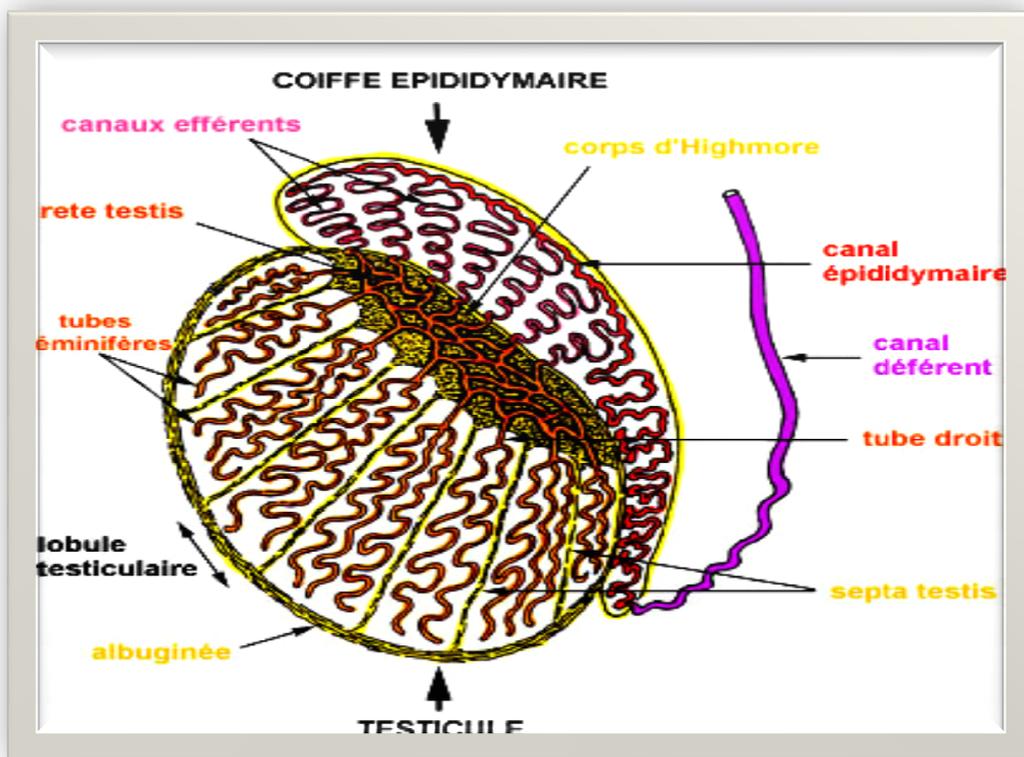


Figure 2 : Organisation générale du testicule (Nazzal, 2002).

➤ **Pénis**

Encore appelé verge est l'organe qui assure l'éjection du sperme, ou l'éjaculation, au moment du rapport sexuel ; il permet aussi l'évacuation de l'urine (Kelton, 2008) (Figure.1).

### C) Glandes annexes

➤ **Vésicules séminales**

Les vésicules séminales sont des organes pairs de situation rétrovésicale et sus-prostatique. Elle mesurant généralement 4 cm de longueur et 1 cm d'épaisseur

elles ont un rapport intime avec la vessie en avant, la prostate en dessous et les canaux déférents en dedans. Leur fonction principale est sécrétion du liquide séminal qui constitue la plus grande partie du volume total de l'éjaculat. **(Boudry, 2000)**.

➤ **Prostate**

Est une glande essentielle au fonctionnement de l'appareil urogénital masculin. Elle est située au carrefour des voies génitales et urinaires **(Boudry, 2000)**.

Elle entoure la partie supérieure de l'urètre et déverse directement ses sécrétions dans ce dernier par l'intermédiaire de plusieurs petits conduits **(Blanc et al., 1998)**. Le liquide prostatique (10 à 30 % du liquide séminal) est fluide, laiteux et relativement alcalin, ce qui a pour effet d'équilibrer l'acidité de l'urine restant dans l'urètre et l'acidité naturelle du vagin. La prostate cause certains problèmes médicaux assez répandus chez l'homme ayant dépassé la quarantaine **(Kelton, 2008)**.

➤ **Glandes bulbo-urétrales**

Les dernières structures annexes, sont une paire de petites glandes situées le long de l'urètre, sous la prostate. On ne connaît pas encore leur fonction. Elles sécrètent un liquide visqueux avant l'éjaculation. On a suggéré que ce liquide joue le même rôle que le liquide prostatique ou qu'il sert à lubrifier le pénis et le vagin. **(Bailleul, 1991)**.

## **I.1.2 Physiologie Des Testicules**

### **A) Spermatogenèse**

La formation des spermatozoïdes effectuent dans le testicule tous au long de la vie génital de l'homme a partir de la puberté jusqu' a un âge très avance en nome spermatogenèse l'ensemble des phénomènes cellulaires aboutissant a cette formation. Elle a lieu dans l'épithélium tapissant les tubes séminifères du testicule, l épithélium séminal est forme par trois couches de cellules qui sont de la périphérique vers le centre les cellules germinatives ou spermatogonies, qui forment la couche basale, les spermatocytes qui résultent de la transformation des spermatogonies, les spermatides qui composent la couches la plus interne. Toutes ces cellules dérivent les unes des autres par division. **(Mieusset et Bujan ; 1995)**.

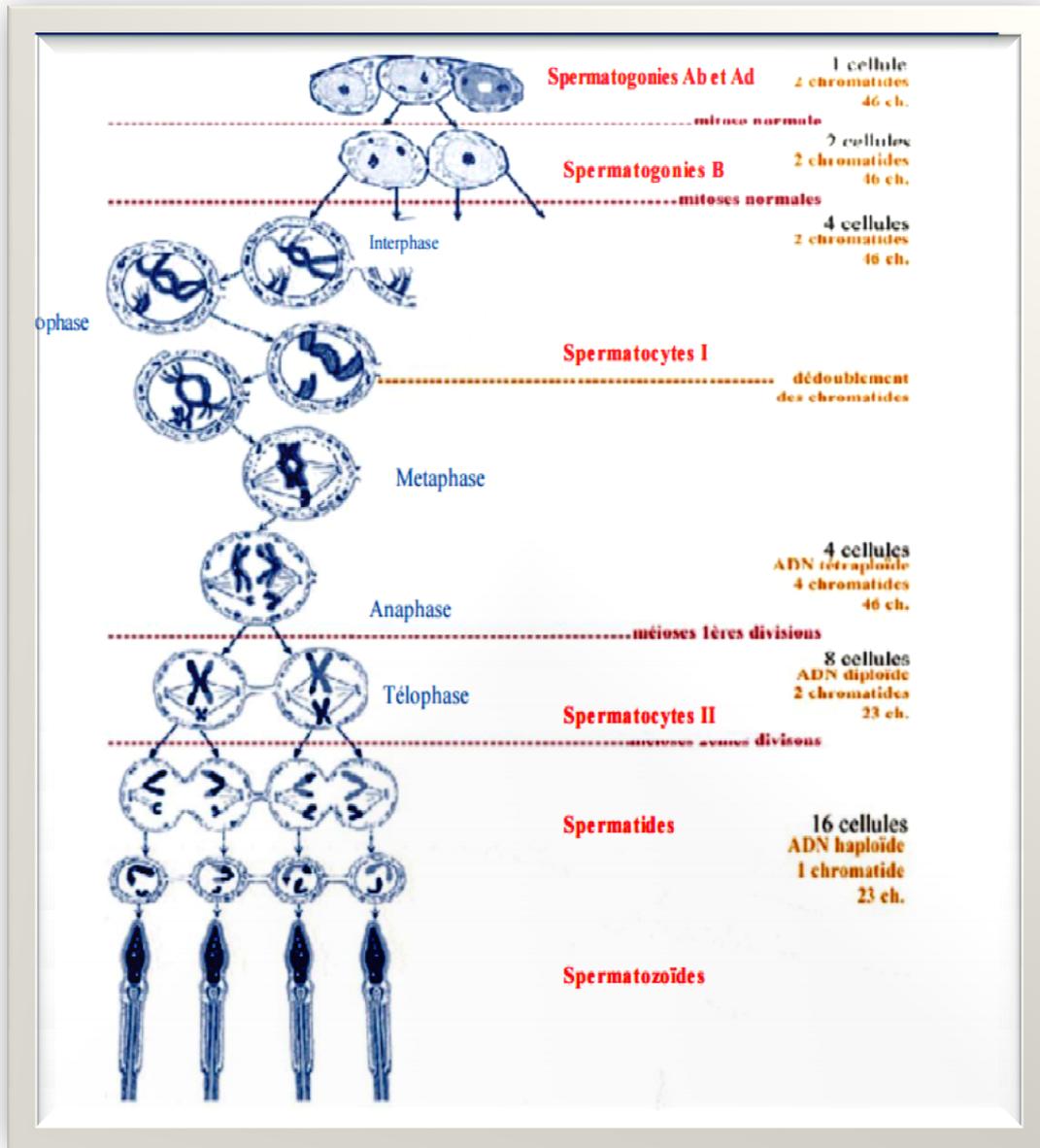
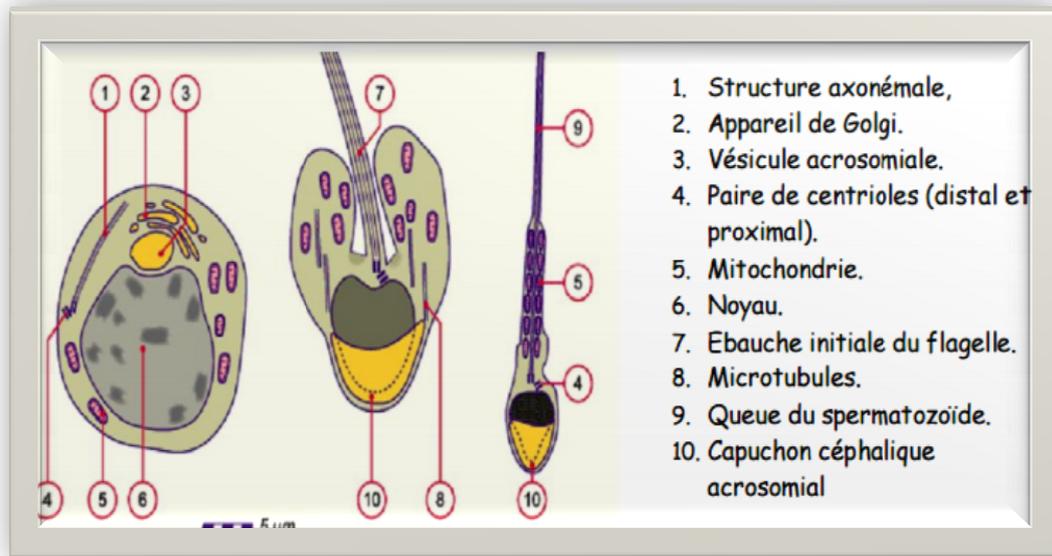


Figure 3 : Différentes Phases de division au cours de la spermatogénèse (Mieusset et Bujan ; 1995).



**Figure 4** : Différentes Phases de différenciation des spermatides en spermatozoïdes  
(Nguyen et Bourouina, 2008).

## B) Contrôle neuro-endocrinien de la fonction testiculaire

L'axe hypothalamo-hypophysaire-testiculaire joue un rôle fondamental dans le processus de la reproduction notamment en assurant la maturation sexuelle lors de la puberté et le contrôle des fonctions endocrine et exocrine des testicules (**Hazard et Perlemuter, 2000**).

La spermatogenèse est régulée principalement par les hormones hypophysaires FSH et LH et par la testostérone testiculaire produite par les cellules de Leyding.

La production hypophysaire de FSH est contrôlée par l'hypothalamus qui agit par l'intermédiaire de la LHRH, sécrétée de manière pulsatile.

La FSH, synergie avec la testostérone, stimule l'épithélium séminifère en agissant sur la ligne germinale et sur les cellules de Sertoli.

La LH agit sur les cellules de Leyding et entraîne une production de testostérone

La température intervient également. Elle est normalement de 3°C inférieure à la température centrale. Toute élévation importante de la température arrête la spermatogenèse (**Mieusset et Bujan, 1995**).



cellule autonome qui mesure 100 à 150  $\mu\text{m}$  de long. Il est constitué de trois parties : la tête, pièce intermédiaire et le flagelle (Schlosser et *al.*, 2006 ; Jian ., 2005) (Fig.8).

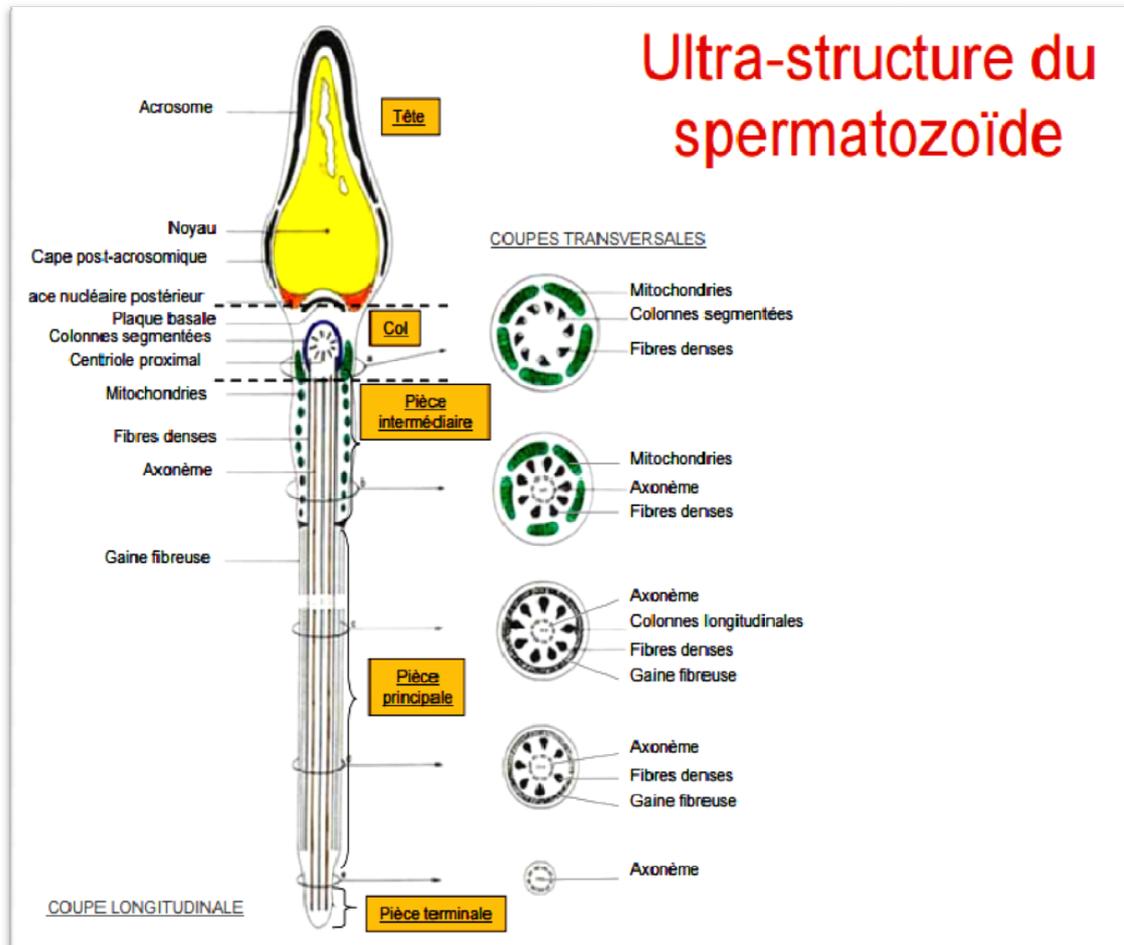


Figure 6 : Ultrastructure de spermatozoïde (Mieusset et Bujan, 1995).

## **I.2 .Stérilité masculine**

### **I.2.1 Définition de la stérilité**

La fertilité masculine dépend de la qualité du sperme et de la perméabilité des voies excrétrices séminales. Les explorations cliniques et biologiques de l'homme au sein du couple infertile doivent, en cas d'anomalies, en rechercher l'étiologie et préparer un éventuel recours à l'assistance médicale à la procréation. Les récents développements de l'injection intra-ovocytaire de spermatozoïdes (ICSI) ont bouleversé le pronostic de l'infertilité masculine, permettant d'obtenir des grossesses même en cas d'azoospermie, à condition que des cellules germinales haploïdes puissent être prélevées dans l'épididyme ou le testicule. **(Eric, 1998).**

On appelle « fertile » un individu ou un couple ayant la capacité de concevoir à un moment donné et de donner naissance à un enfant vivant. Est dit « fécond » un individu ou un couple qui a déjà procréé. On distingue l'infertilité primaire lorsque aucune grossesse n'est survenue dans le couple et secondaire s'il y a eu grossesse, quelle que soit son issue **(Philippe, 1998)**. Si l'un des conjoints a déjà eu une descendance avec un autre partenaire, il s'agit malgré tout d'une infertilité primaire du couple, dont l'un des membres est fécond **(Tica, 1996)**.

### **I.2.2 Causes de la stérilité masculine**

Théoriquement, l'homme peut concevoir des enfants tout au long de sa vie, puisqu'il produit des spermatozoïdes en flux continu à partir de la puberté.

Les causes de stérilité chez l'homme sont généralement plus simples que chez la femme. L'infertilité est le plus souvent le résultat d'une altération des spermatozoïdes soit les testicules fabriquent trop peu ou pas de spermatozoïdes, soit les testicules fonctionnent normalement, mais ce sont les voies excrétrices qui sont atteintes, dans certains cas rares, le sperme remonte dans la vessie au moment de l'éjaculation **(Mcelreavey et al., 2002)**.

Dans le tableau ci-dessous nous avons résumé l'ensembles des facteurs étiologiques qui peuvent influencer sur la stérilité masculine.

**Tableau 1** : Effets des facteurs étiologiques sur la stérilité masculine.

Facteurs étiologiques	Effets possibles sur la fertilité
<b>Cause congénitale</b>	
Cryptorchidie	Atteinte de la spermatogenèse
absence congénitale des canaux déférents	Obstruction
<b>Cause anatomique</b>	
Torsion testiculaire	Atrophie par ischémie
Traumatisme testiculaire	Atrophie par ischémie
Cancer testiculaire	Atteinte de la spermatogenèse
Facteur iatrogénique (vasectomie, chirurgie)	Obstruction, ischémie ou atteinte neurologique
Atteinte neurologique	Dysfonction sexuelle
Hypospadias	Dysfonction sexuelle
<b>Cause génétique</b>	
Microdélétions du chromosome Y	Atteinte de la spermatogenèse
Syndrome de Klinefelter	Atteinte de la spermatogenèse
Syndrome de Kartagener	Spermatozoïdes immobiles
Syndrome de Kallmann	Hypogonadisme
<b>Cause endocrinienne</b>	
Diabète	Dysfonction érectile
Hyperprolactinémie	Dysfonction érectile
<b>Cause vasculaire</b>	
Varicocèle	Atteinte de la spermatogenèse
<b>Cause chimique</b>	
Pesticides (DBCP [1,2-dibromo-3-chloropropane])	Atteinte de la spermatogenèse
Métaux lourds (plomb)	Dysfonction sexuelle, atteinte de la spermatogenèse et hypogonadisme
Solvants : éthers d'éthylène glycol (peinture, diluant, vernis et encre) + sulfure de carbone (viscose)	Atteinte de la spermatogenèse Dysfonction érectile
<b>Cause médicamenteuse</b>	
Chimiothérapie	Atteinte de la spermatogenèse
Plusieurs médicaments	Atteinte de la spermatogenèse, diminution de la mobilité des spermatozoïdes et dysfonction sexuelle
<b>Cause infectieuse</b>	
Orchite (ourlienne ou autre)	Atrophie testiculaire
Épididymite, prostatite (MTS ou autre cause)	Obstruction
<b>Cause toxique</b>	
Stéroïdes anabolisants	Diminution de la sécrétion d'hormone lutéinisante (LH) et folliculostimulante (FSH), atteinte de la spermatogenèse réversible en quatre mois si le patient arrête la consommation
Cigarette	
Atteinte de la spermatogenèse	
Consommation d'alcool en quantité importante et prolongée	
Drogues (marijuana, cocaïne)	Atteinte de la spermatogenèse et dysfonction érectile
Lubrifiants vaginaux à base d'eau	Atteinte de la spermatogenèse Atteinte de la mobilité des spermatozoïdes
<b>Autres</b>	
Irradiation	Atteinte de la spermatogenèse
Chaleur, hyperthermie	Atteinte de la spermatogenèse

(Diane, 2002)

### I.2.3 Anomalies spermatiques

#### A) Anomalies de la quantité du volume spermatique

- **Aspermie** : elle se traduit par l'absence d'éjaculat ou un volume de sperme inférieur à 0,5 ml. Cela peut être due soit à :
  - Une éjaculation rétrograde (sperme déversé directement dans la vessie)
  - Une anéjaculation (absence totale d'éjaculation, sténose des canaux éjaculateurs, agénésie des vésicules séminales etc.) (**Comhaire et al., 1976**)
- **Hypospermie** : Le volume total de l'éjaculat est inférieur à 2 ml ; elle peut être due soit à :
  - Un problème technique de recueil du sperme
  - Un déficit de sécrétion au niveau des glandes annexes (prostate vésicules séminales) (**Ousmane, 2009 ; OMS, 2004**).
- **Hyperspermie** : Le volume total de l'éjaculat est supérieur à 6 ml ; elle évoque la présence de lésions infectieuses des glandes annexes et en particulier les vésicules séminales ; elle peut être due aussi à une abstinence trop longue. (**OMS, 2004**).

#### B) Anomalies du nombre de spermatozoïdes

- **Azoospermie** : Elle se définit comme l'absence de spermatozoïde dans un éjaculat lors de la réalisation d'au moins trois spermogrammes pratiqués dans des conditions optimales et à 3 mois d'intervalle; ce diagnostic ne peut être affirmé que si l'on examine avec attention le culot de centrifugation avant et après coloration pour infirmer la présence de spermatozoïdes. Il faut être très prudent dans le diagnostic définitif de l'azoospermie car un phénomène infectieux sévère peut entraîner une azoospermie réversible. Il faudra aussi éliminer les anomalies de l'éjaculation, les anéjaculations, les éjaculations incomplètes ou tout simplement des éjaculations rétrogrades. Un petit volume de sperme doit en ce moment alerter le clinicien et une recherche de spermatozoïdes dans les urines doit être systématiquement entreprise.

Il existe deux types d'azoospermies :

- Elle est dite sécrétoire s'il y'a une absence totale ou altération de la spermatogenèse qui peut être soit une affection testiculaire primitive congénitale ou acquise soit une insuffisance hypothalamo-hypophysaire acquise ou congénitale.
- Elle est dite excrétoire si la spermatogenèse est conservée mais les spermatozoïdes ne sont pas excrétés dans le sperme en raison de la présence d'un obstacle au niveau des voies excrétoires (épididyme, canaux

déférents, canaux éjaculateurs) ; les lésions peuvent être congénitales ou acquises.

- **Oligospermie :** Elle se définit par une diminution du nombre de spermatozoïdes dans l'éjaculat inférieur à 20 millions par ml; elle est dite sévère si la numération est inférieure à 5 millions par ml. (**Ousmane, 2009**)
- **Polyspermie ou Polyzoospermie :** Se définit par une numération des spermatozoïdes supérieure à 200 millions par ml (**OMS, 2004**).
- **La cryptozoospermie :** (Crypto= caché) est l'absence de spermatozoïdes observés à l'examen direct d'une goutte de sperme mais à l'opposé de l'azoospermie, une recherche approfondie permet d'en trouver quelques uns. (Moins de 100000 spermatozoïdes dans la totalité de l'éjaculat).

**C) Anomalies de la qualité du sperme**

- **Asthénospermie ou Asthénozoospermie :** Elle se définit par moins de 50% des spermatozoïdes mobiles une heure après l'éjaculation ou une mobilité des spermatozoïdes fléchant inférieurs à 25% et moins de 30% de spermatozoïdes mobiles 3 heures après l'éjaculation, on distingue deux types d'asthenospermies :

Asthénozoospermie primaire	≤50% de spermatozoïdes mobiles. Une mobilité de spermatozoïdes fléchant inférieurs à 25%( première heure).
Asthénozoospermie secondaire	≥50% de spermatozoïde immobiles (quatrième heure).

**(OMS, 2004)**

- **Nécrozoospermie :** Il n'y a pas de spermatozoïdes vivants à l'éjaculation ; il faut rechercher un problème infectieux ou oxydatif.
- **Leucospermie :** La numération des leucocytes est supérieure à 1millions /ml ; elle évoque une infection ou un processus inflammatoire (lithiase prostatique ; abstinence trop longue).

- **Tératospermie ou Tératozoospermie** : Moins de 50% (ou moins de 30% selon l'OMS) des spermatozoïdes sont anormaux morphologiquement (Auger et al., 2000).

**D) Anomalie de la morphologie des spermatozoïdes**

On classe les anomalies selon la partie atteinte du spermatozoïde :

- **Anomalies aux niveaux de la tête** : Selon Sanogo et al 2001 il existe plusieurs anomalies qui touchent la tête qui sont illustrer sur la figure ci dessous :

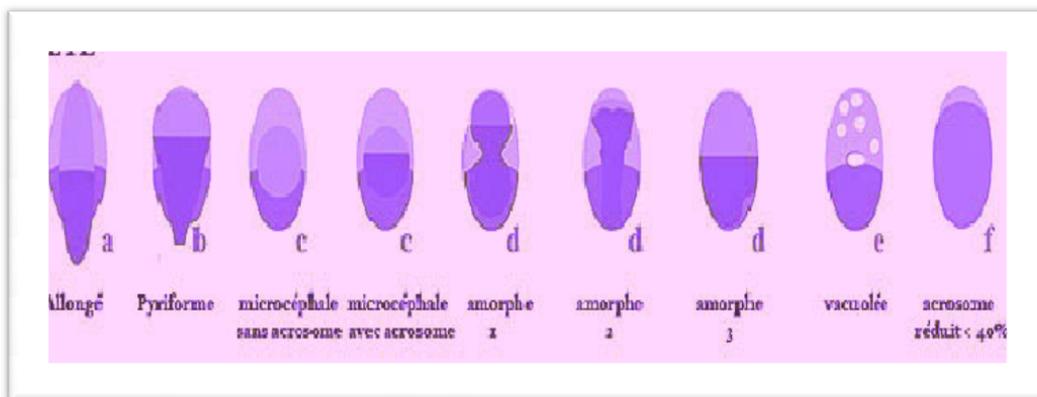


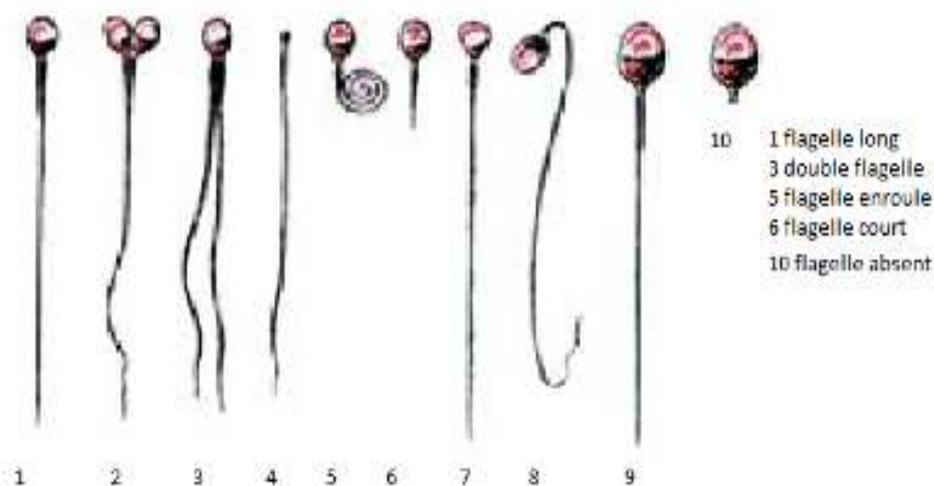
Figure 7: Anomalies de la tête du spermatozoïde (Lucas et Agostini, 2002).

- **Anomalies aux niveaux de la pièce intermédiaire** : Trois anomalies de la pièce intermédiaire : elles sont souvent observer généralement par la présence du reste cytoplasmique



Figure 8 : Anomalies de la pièce intermédiaire (Lucas et Agostini, 2002).

- **Anomalies aux normes de flagelle** : Il existe cinq anomalies du flagelle :



**Figure 9** : Anomalies du flagelle (Sébastien, 2013).

## I.2.4 Explorations biologiques de la fertilité masculine

### A) Spermogramme

Le spermogramme est un examen essentiel à la recherche de la cause de l'infertilité au sein d'un couple. Les renseignements qu'il fournit se doivent être justes et représentatifs de l'échantillon obtenu.

Le spermogramme assure les caractéristiques physicochimiques : volume de l'éjaculat, aspect, odeur, viscosité, pH ;

- la numération des spermatozoïdes
- la motilité, évaluée subjectivement en pourcentage pour quatre classes :
- la vitalité, à l'aide de colorants vitaux ne pénétrant que les têtes des spermatozoïdes morts ou par le test de déformation hypo-osmotique (Menkveld *et al.*, 1990).

### B) spermocytogramme

Le spermocytogramme permet de connaître le pourcentage de forme typique (normales) dans un sperme donné. Il faut toutefois savoir que les résultats ne sont pas stable dans le temps et que des variations importantes peuvent survenir dans de nombreuses occasions, comme d'ailleurs pour la plupart des autres paramètres spermatiques (Kruger *et al.*, 1986).

**C) biochimie du plasma séminal**

- Le dosage de certains constituants du sperme permet d'explorer les sécrétions des voies séminales et des glandes annexes : **(Lucas, 2002)**.
- le fructose est un indicateur de la fonction des vésicules séminales ;
- les citrates, le zinc ou la phosphatase acide sont des marqueurs des sécrétions prostatiques ;
- la carnitine et l' $\alpha$ -glucosidase indiquent la présence des sécrétions épидидymaires ; en cas d'azoospermie, leur absence ou leur forte diminution indiquent l'exclusion de l'épididyme et permettent de porter le diagnostic d'azoospermie excrétoire

**D) Immunologie du sperme**

La présence d'agglutinats, amas de spermatozoïdes liés par la tête ou le flagelle, fait soupçonner la présence d'anticorps antispermatozoïdes dans le sperme. Ils peuvent être recherchés et caractérisés par des tests spécifiques (*MAR-test*, immunobilles). Utilisés de manière indirecte, les mêmes tests permettent de rechercher les anticorps antispermatozoïdes dans le plasma sanguin. **(Blanc et Boubli, 1987)**.

**E) Biopsie testiculaire**

La biopsie testiculaire, pratiquement abandonnée pendant près de 20 ans, connaît de nouvelles applications grâce aux progrès de l'ICSI. Même avec des taux sériques élevés de FSH, il peut persister dans le testicule des foyers de spermatogenèse. La biopsie testiculaire exploratoire doit donc toujours être multifocale, concernant aux moins deux sites distants sur chacun des testicules. Les ponctions multiples ont été proposées dans ce but mais accroîtraient les risques de complications, en particulier d'hématome.

La biopsie testiculaire diagnostique doit s'accompagner éventuellement de la congélation des cellules germinales, permettant de procéder à une tentative différée d'ICSI. Si l'on est certain de retrouver des spermatozoïdes dans les testicules, le diagnostic d'azoospermie excrétoire étant confirmé, la biopsie peut être d'emblée thérapeutique, associée à la tentative simultanée d'ICSI **(Gottschalk, 1995)**.

**F) Explorations hormonales**

Le contrôle endocrinien de la spermatogenèse fait intervenir la LH et la FSH. Ces deux hormones sont nécessaires pour obtenir une production de spermatozoïdes qualitativement et quantitativement normale.

Les normes des gonadotrophines varient selon les laboratoires (habituellement la normale est entre 1,5 et 12 UI/L). Un taux bas signe la nature hypophysaire, alors qu'un taux élevé est d'origine testiculaire. Ainsi, on distingue (**Sasagawa et al., 1993**).

Les normes selon **OMS 2004** :

- **L'Hormone Folliculo-Stimulante (FSH):** Le dosage de cette hormone est utile dans les cas d'azoospermie ou oligospermie sévères, pour savoir si elles sont d'origine sécrétoire.
- **Valeurs de référence:**
  - Avant la puberté : inférieure à 5 UI/l
  - Adulte : de 3 à 15 UI/l
  - Après l'andropause : de 37 à 100 UI/l
- **Luteinizing Hormone (LH): 2-12 UI/l**
- **Testostérone :** La testostérone circule dans le sang liée à une protéine. Pour compléter le dosage de la testostérone, on peut doser aussi la testostérone libre (qui n'est pas fixée sur la protéine de transport ; c'est cette forme qui agit sur les tissus).
- **Valeurs de référence:**
  - Avant 10 ans : inférieure à 0.70 nmol/L (inférieure à 0.20 ng/L)
  - Entre 10 et 20 ans : comprise entre 1.70 et 17.50 nmol/L (de 0.50 à 5.00 ng/L).
  - Entre 20 et 45 ans : comprise entre 10 et 30 nmol/L (de 3 à 8.5 µg/L)
  - Entre 40 et 60 ans : comprise entre 7 et 28 nmol/L (de 2 à 8 ng/L)
  - Entre 60 et 75 ans : comprise entre 3.5 et 17.5 nmol/L (de 1 à 5 ng/L)
  - Après 75 ans : comprise entre 0.4 et 9 nmol/L (de 0.15 à 2.5 ng/L)
- **La prolactine :** Un taux bas de prolactine s'observe essentiellement chez les personnes traitées par des médicaments dopaminergiques (levodopa, corticostéroïdes, etc.).

L'augmentation s'observe chez des hommes présentant des baisses de libido ou dans les cas d'hypoandrogénisme.
- **Valeurs de référence:**
  - Entre 60 et 450 mUI/L (2 et 15 ng/L)

### I.3. Technique de procréation médicale assistée (PMA)

La PMA permet à un couple diagnostiqué infertile d'avoir un enfant en dehors de tout contact sexuel. Pour cela, elle utilise différentes méthodes, l'insémination artificielle, la fécondation in vitro, ICSI et IMSI qui représente les deux techniques de micro injection.

#### I.3.1. Insémination Artificielle de conjoint (IAC)

Il s'agit d'une technique simple. Elle consiste pour l'essentiel à déposer de façon artificielle les spermatozoïdes du conjoint, préalablement préparés en laboratoire, dans la cavité utérine, au moment de l'ovulation (**Belin, 2008**).

#### I.3.2. fécondation in vitro et transfert d'embryon (FIV)

La fécondation in vitro est une technique qui consiste à prélever des ovocytes par ponction transvaginale sous contrôle échoguidé ou parfois par coelioscopie, après une stimulation hormonal. Les ovocytes prélevé sont placer dans un milieu nutritif adéquat afin d'être fertilisés par les spermatozoïdes. Deux jour plus tard voir plus tardivement on obtient la culture des blastocystes par la suite ces derniers seront insérés dans l'utérus par voie vaginale, avec l'espoir que l'un des eux au moins parviendra à s'y implanter.

Pour éviter des grossesses à risque, voire à très haut risque, le nombre d'embryons transférés est limité au maximum à trois. (**Baudouin et Lebrusse, 2008**).

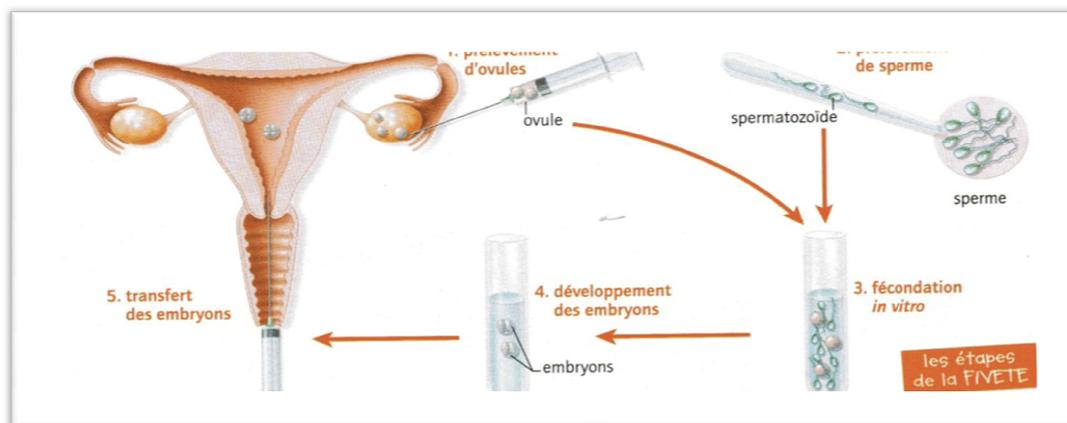


Figure 10 : Etapes de la fécondation in vitro ((**Baudouin et Lebrusse, 2008**)).

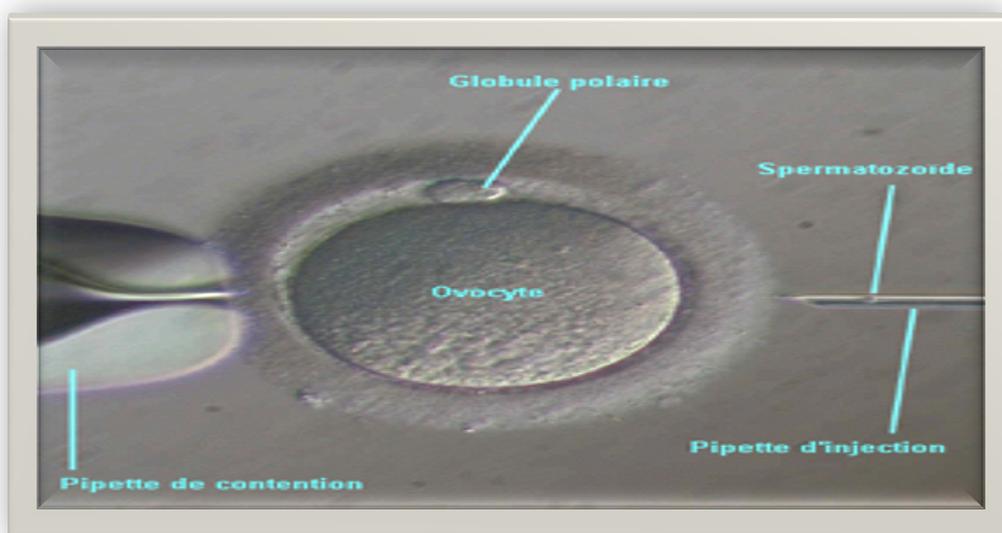
#### I.3.3 Injection intra-cytoplasmique de spermatozoïde (ICSI)

L'ICSI est la technique de choix en AMP pour traiter les infertilités sévères d'origine masculine. Son efficacité a été largement rapportée, bien qu'il ait été montré

que les spermatozoïdes de ces patients présentent davantage d'anomalies chromosomiques que ceux dont les spermatozoïdes sont normaux ou subnormaux. La sélection du spermatozoïde injecté en ICSI se fait habituellement au grossissement x200 voire x400.

Lors d'une ICSI, un spermatozoïde est sélectionné, immobilisé et introduit par microinjection directement dans le cytoplasme d'un ovule à l'aide d'une très fine pipette. Les ovules fécondés sont cultivés afin d'évaluer leur qualité, les meilleurs d'entre eux sont implantés dans l'utérus.

Les risques de grossesses multiples sont les mêmes que pour la FIV et dépendent aussi du nombre d'embryons implantés (Devos *et al.*, 2003).



**Figure 11** : Micro injection par l'IMSI (originale).

### **I.3.4 Injection intracytoplasmique morphologiquement sélectionnés des spermatozoïdes (IMSI)**

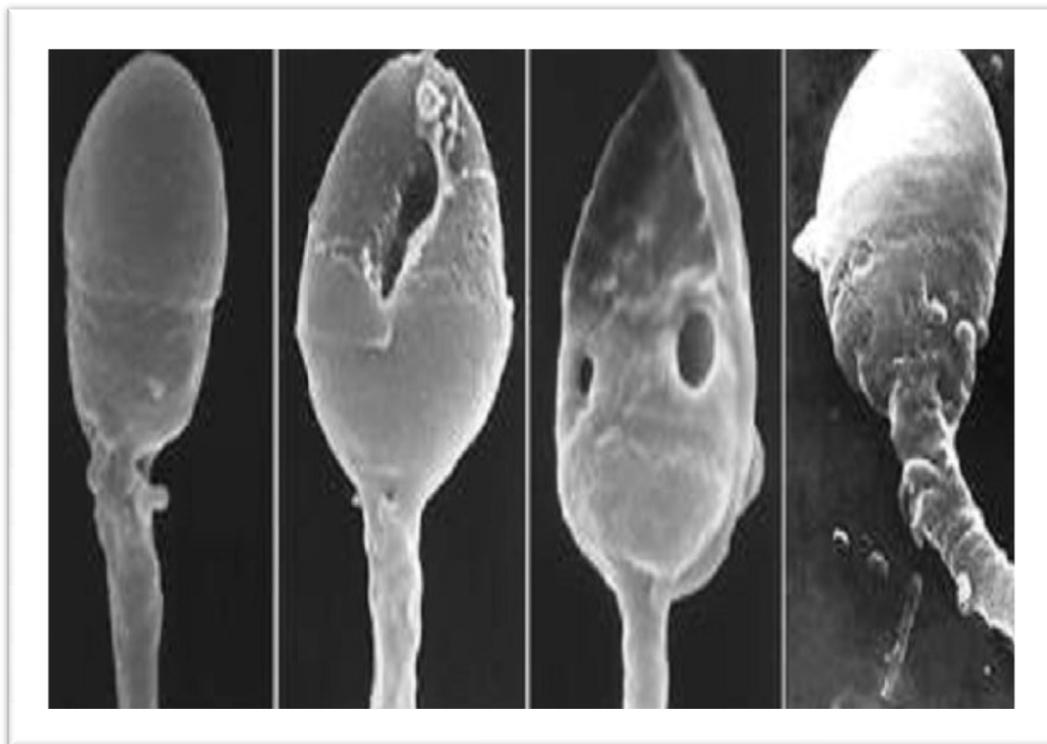
Une nouvelle technique dans le domaine de FIV vient d'être mise au point qui complète la micro-injection spermatique. Il s'agit de l'IMSI : Injection intracytoplasmique de spermatozoïdes morphologiquement sélectionnés.

L'IMSI consiste à réaliser, en temps réel, une sélection préalable des spermatozoïdes à micro-injecter, par le biais d'un microscope inversé permettant un grossissements de 6 6000 fois plus que ceux utilisés habituellement dans un laboratoire de procréation (400 X) pour la technique de l'ICSI.

Ce grossissement permet de visualiser la morphologie interne des spermatozoïdes invisible avec les microscopes photoniques et par conséquent, cela permettrait de ne pas sélectionner les spermatozoïdes présentant des anomalies à ce niveau et qui pourraient compromettre la réussite du traitement.

Les spermatozoïdes les plus sélectionnés sont celle du premier choix, c'est-à-dire auront une tête soit : de taille et de forme normales, avec une seul vacuole ou sans vacuole. Soit de taille inférieure ou supérieure à la normal mais de forme normal. Puis la sélection passe pour les spermatozoïdes de second choix sil n'existe aucun spermatozoïde de premier choix qui sont : de forme normal avec une partie abritant le noyau d'aspect normal, forme normal avec de large vacuole.

Cette technique a été testée sur des hommes affectés d'anomalies spermatiques sévères ainsi que dans des cas de fausse couche à répétition et d'échecs répétés de FIV. Cette technique est, pour le moment, davantage une technique d'étude qu'une technique applicable à tous les cas puisque ni son utilité ni ses indications correctes ne sont encore totalement établies, même si les données publiées jusqu'à présent révèlent un futur prometteur (**Parmegiani et al., 2010**).



**Photo 12** : Caractères statiques des Spermatozoïdes sous microscope électronique a balayage (**Amarouche, 2013**).