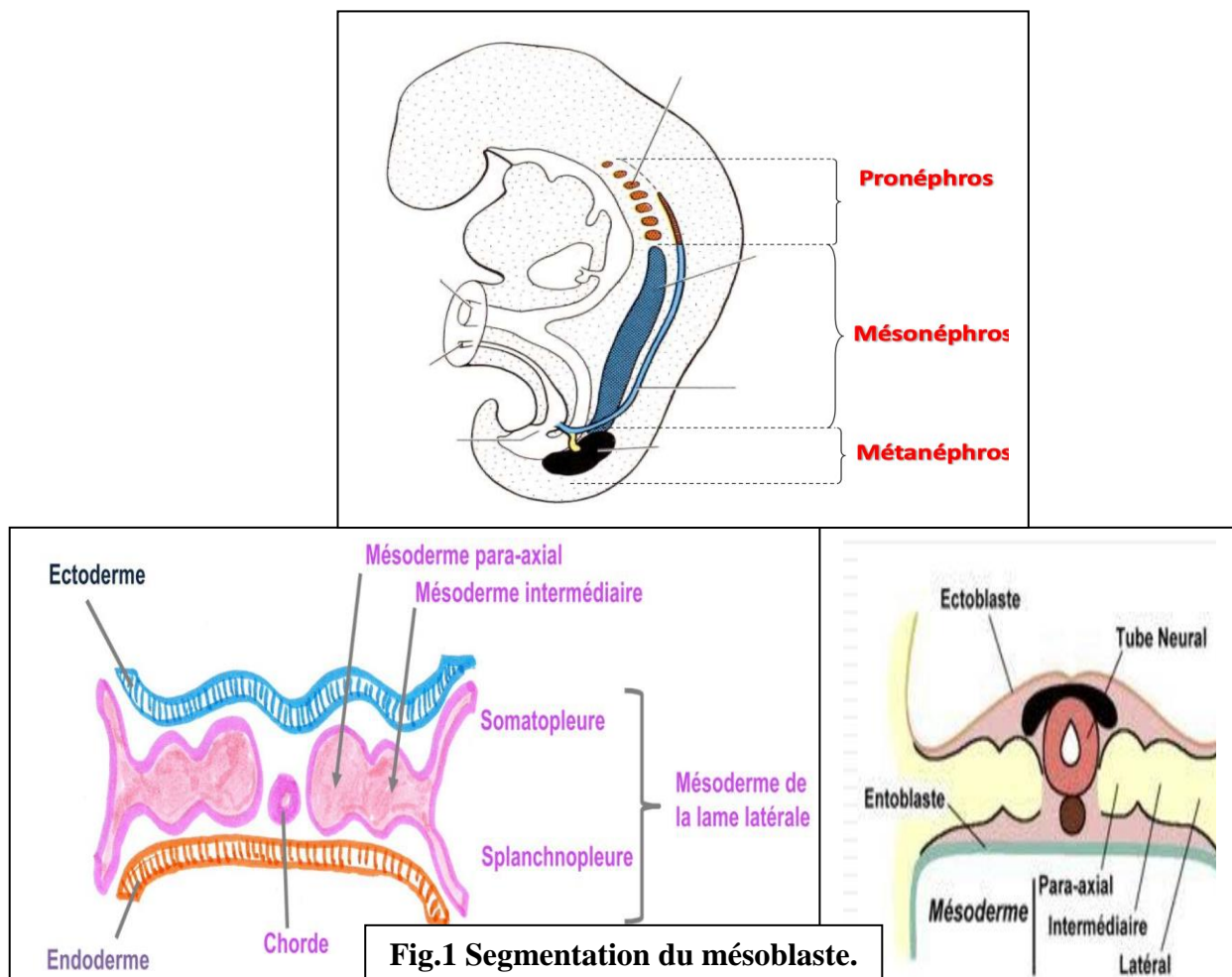


Développement embryologique de l'appareil urinaire

1 Introduction (Fig.1)

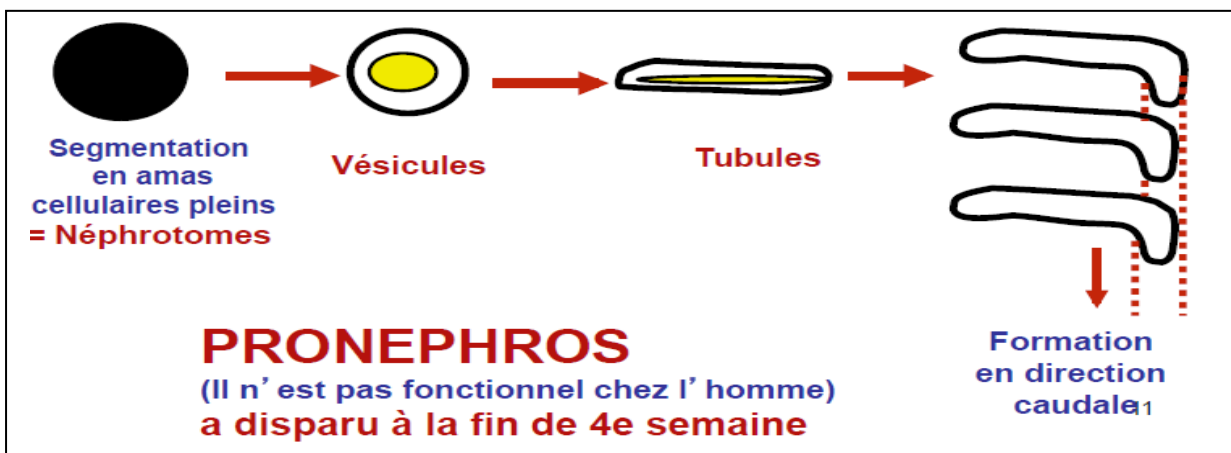
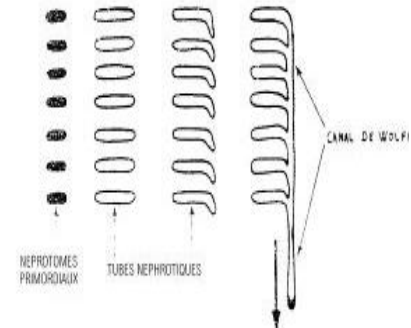
- Les reins se développent au cours de la délimitation de l'embryon pendant laquelle on peut observer les **3 feuillets embryonnaires**:
 - L'ectoblaste ou l'ectoderme, en surface;
 - Le mésoblaste ou le mésoderme, de part et d'autre du tube neural;
 - L'endoblaste ou l'endoderme.
- Au cours de la 3^{ème} semaine du développement, le mésoblaste intra embryonnaire se différencie en trois parties distinctes :
 - **La pièce para-axiale (MP)**, lieu de la métamérisation des somites.
 - **Le mésoblaste intermédiaire (MI)**, lieu du développement des reins à partir des cordons néphrogènes.
 - **Les lames latérales (LL)**, qui se clivent en somatopleure et splanchnopleure bordant le cœlome interne.
- Le développement du **cordon néphrogène** débute par l'extrémité céphalique et gagne l'extrémité caudale.
 - Le cordon pronéphrotique situé dans la région cervicale : le **pronéphros**.
 - Le cordon mésonéphrotique situé dans les régions thoracique et lombaire : le **mésonéphros** qui apparaît autour de la 4^{ème} semaine et peut persister jusqu'à la 8^{ème} semaine.
 - Le cordon métanéphrotique situé dans les régions lombaire basse et sacrée : le **métanéphros**.



2. développement du pronéphros (Fig.2)

- Il est précoce, siégeant dans la région cervicale
- Il est représenté par 7 à 10 amas cellulaires pleins qui se creusent d'une cavité et finissent par constituer un tubule appelé néphrotome.
- Chaque extrémité distale des néphrotomes entre en contact avec son identique sous-jacent.
- Tous les néphrotomes finissent par communiquer entre eux par leur extrémité distale qui réalise un canal unique : le canal pronéphrotique longitudinal. (Il à une existence éphémère)
- Ces néphrotomes régressent dans l'ordre de leur apparition et à la fin de la 4^{ème} semaine toute trace de l'appareil pronéphrotique a disparu.

Fig.2 Le pronéphros.



3. Développement du mésonéphros (Fig.3)

- C'est un appareil plus évolué qui s'étend de la région thoracique à la région lombaire haute
- Pendant la régression de l'appareil pronéphrotique, les premiers tubules du mésonéphros font leur apparition
- Cette portion subit aussi le processus de métamérisation.
- Comme pour le pronéphros, **différents stades** :
 - Néphrotome **plein** puis **vésicule** néphrotomiale
 - Allongement de la vésicule en **tubule**
 - Renflement de l'extrémité proximale du tubule en **chambre glomérulaire** en face d'une anse artérielle issue de l'aorte : formation d'un corpuscule de malpighi.
- Les portions distales tubulaires fusionnent et forment le canal mésonéphrotique ou **canal de Wolff** qui s'abouche dans le cloaque.
- A la fin du 2^{ème} mois, la plupart des tubules et des glomérules mésonéphrotiques ont disparu ; seul un petit nombre de ces tubules persistera au voisinage de l'ébauche testiculaire ou ovarienne
- La destinée du canal de Wolff dépendra du sexe de l'embryon : chez le mâle, il persistera pour donner le canal déférent ; chez la femelle, il disparaîtra presque entièrement.

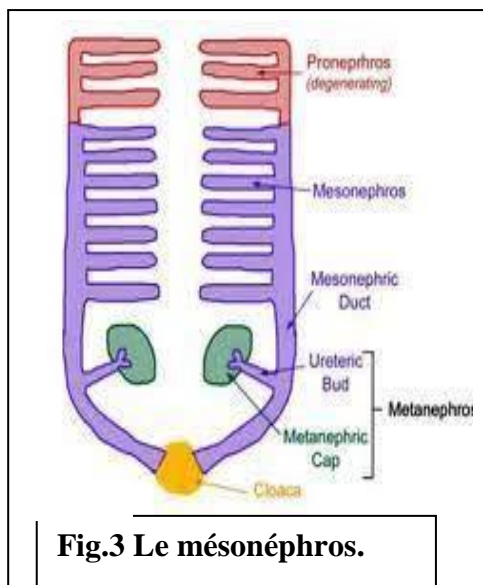


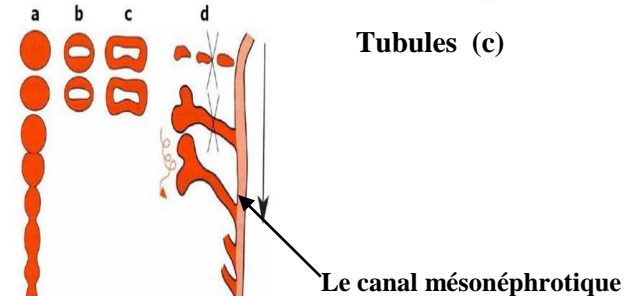
Fig.3 Le mésonephros.

Différenciation des néphrotomes au niveau du mésonephros (Néphrogénèse Mésonephrotique)

Différenciation en 3 stades: Néphrotomes plein: (a)

Vésicules néphrotomiales (b)

Tubules (c)



a : stade de néphrotome, b : stade de vésicule, c : stade de tubule,
d : stade de néphron fonctionnel.

4. Développement du métanéphros

- Cet appareil urinaire encore appelé : rein définitif prend naissance dans les régions lombaire basse et sacrée
- Chaque rein se développe à partir de **2 ébauches** : du **blastème métanéphrogène** et d'**un bourgeon urétéral**.
- **Deux origines mésoblastiques différentes** :
 - **Le blastème métanéphrogène** : masse solide de tissu directement dérivée du mésoblaste intermédiaire. Il provient de la partie caudale du cordon néphrogène. Il n'a pas subi la métamérisation. (**le système sécréteur**)
 - **Le bourgeon dit urétéral** : apparaît sous forme d'un bourgeon dorsal au début de la 5^{ème} semaine, naît de l'extrémité inférieure du canal mésonephrotique ou canal de Wolff. (**Le système excréteur**).

4.1 Le bourgeon Urétéral (Fig.4)

- Ce bourgeon va s'accroître et pénétre dans le blastème métanéphrogène
- A l'intérieur du blastème métanéphrogène, il s'élargit pour donner le bassinnet
- Le bassinnet se divise en deux branches crâniale et caudale : les grands calices
- Chaque calice, en pénétrant dans le tissu métanéphrogène, se divise pour donner : les petits calices
- Les dernières divisions des petits calices aboutiront aux tubes collecteurs définitifs du rein adulte
- Le pédicule du bourgeon urétéral donnera : l'uretère.
- **En conclusion** : le bourgeon urétéral a donné naissance : uretère – bassinnet – grands calices – petits calices – tubes collecteur.

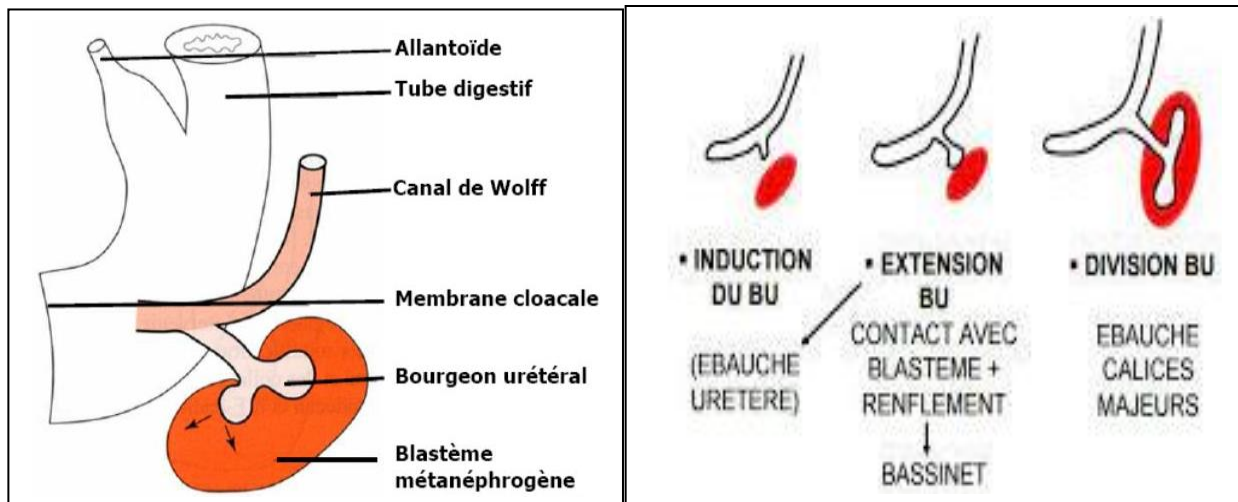
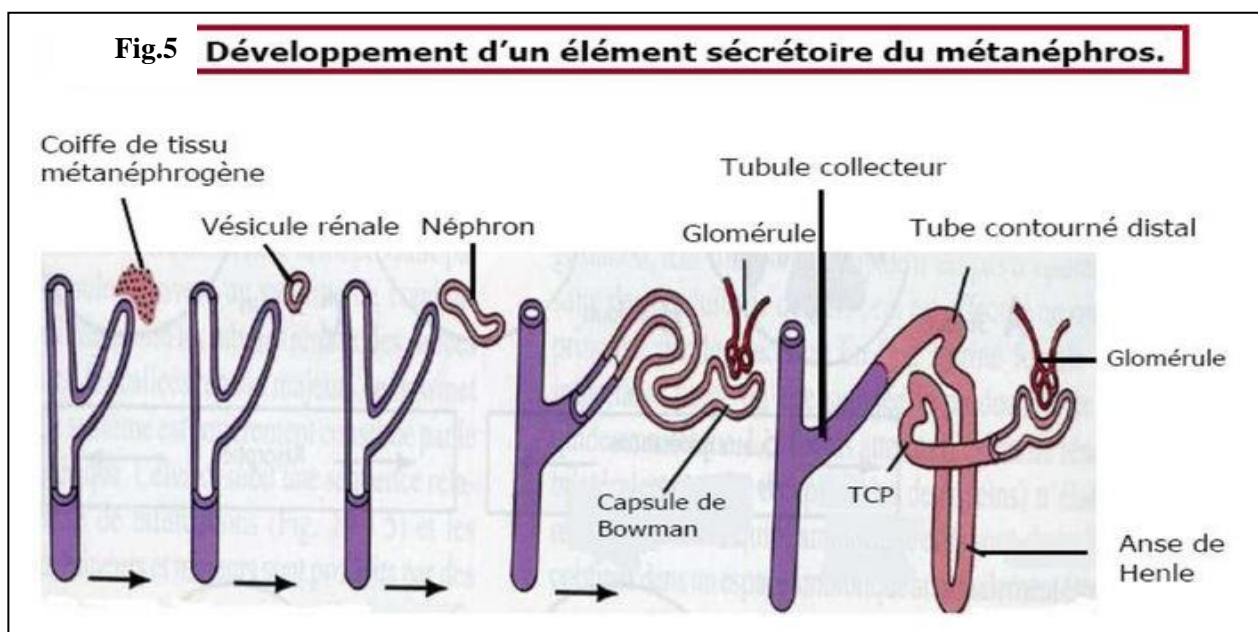
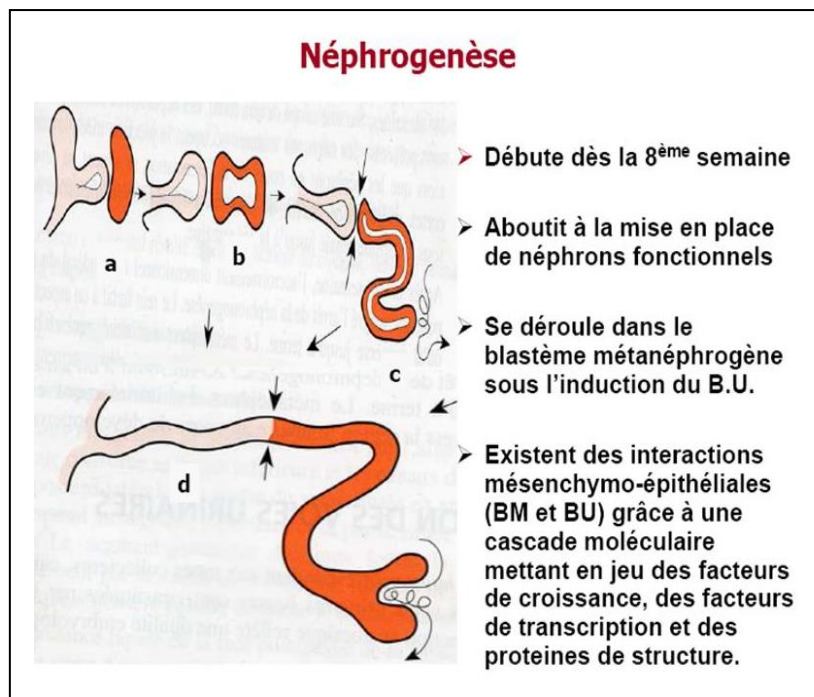


Fig.4 Formation du bourgeon urétéral.

4.2 Le blastème Métanéphrogène (Fig.5)

- En pénétrant dans le blastème métanéphrogène, les tubules collecteurs vont le fragmenter et leur extrémité distale va se trouver recouverte par une coiffe de tissu métanéphrogène.
- De cette coiffe s'isolent quelques cellules pour former un amas cellulaire
- Ces amas cellulaires vont se différencier et donner de petites vésicules appelées : vésicules rénales.
- Chaque vésicule rénale proliférée s'allonge, puis se creuse pour se transformer en un **tubule** en forme de **S majuscule** : les néphrons.
- L'extrémité proximale du néphron s'invagine pour former la capsule de Bowman du glomérule rénal.
- L'extrémité distale du néphron s'ouvre dans un tube collecteur mettant ainsi en communication le néphron et l'élément excrétoire.
- L'allongement progressif du tubule sécréteur accentue sa courbure initiale et entraîne la formation du tube contourné proximal (TCP), anse de Henlé (AH), tube contourné distal (TCD).



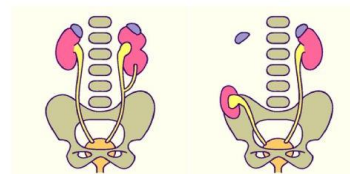


4.3 Migration du métanéphros

- Le métanéphros, primitivement situé dans la région lombaire basse et sacrée, se déplace en direction crâniale
- Cette ascension du rein est due à une diminution de la courbure du corps et à la croissance persistante du bourgeon urétéral.

Les reins se développent donc au niveau du blastème métanéphrogène (région sacrée)

Migration secondaire dans la région abdominale entre la 6^{ème} et la 9^{ème} sem de DE



5. Développement de la vessie et de l'urètre (Fig.6 et Fig.7)

- De la 4^{ème} à la 7^{ème} semaine du développement, le **cloaque** se divise par l'éperon périnéal en deux parties :
 - Une partie postérieure : le **canal ano-rectal** et
 - Une partie antérieure : le **sinus uro-génital**
- Le **sinus uro-génital primitif est formé de trois portions** :
 - **En haut**, sa plus grande partie constitue la **vessie** ; au début la vessie se continue avec l'allantoïde dont la disparition entraîne la formation d'un **mince cordon fibreux** : l'**ouraque** qui relie le sommet de la vessie au cordon ombilical.
Chez l'adulte, le reliquat de l'ouraque constitue le ligament ombilical médian.
 - **Au dessous**, un canal plus étroit : la **portion pelvienne du sinus** qui donnera :
 - Dans le sexe masculin l'**urètre prostatique** et l'**urètre membraneux**
 - Dans le sexe féminin **une partie de l'urètre**
 - **Enfin**, le sinus uro-génital définitif : **partie pénienne**, dont le développement est différent dans les deux sexes : chez le garçon, il forme une longue portion appelée l'**urètre pénien** et chez la fille, il donne **une petite portion de l'urètre** et le **vestibule**.

- **Au cours** de la division du cloaque, les canaux mésonéphrotiques (canaux de Wolff) s'incorporent progressivement dans la paroi de la vessie.
- **Ainsi** les uretères, qui sont initialement une évagination des canaux de Wolff, s'abouchent séparément dans la vessie.
- **Par suite** de l'ascension du rein, les orifices urétéraux se déplacent en direction crâniale et Les canaux de Wolff se rapprochent l'un de l'autre près de leur abouchement dans l'urètre prostatique et deviennent, chez le mâle, les canaux éjaculateurs.
- **Puisque** les canaux mésonéphrotiques et les uretères sont tous deux d'origine mésoblastique, la portion de la muqueuse vésicale qui provient de l'incorporation de ces canaux est le **trigone vésicale** est d'origine **mésoblastique**.
- **Le reste de la muqueuse vésicale**, qui provient du sinus uro-génital est **d'origine entoblastique**.
- A la fin du 3^{ème} mois, l'épithélium de la portion crâniale de l'urètre commence à proliférer et forme des bourgeons qui pénètrent dans le mésenchyme avoisinant ;
- Ces bourgeons vont donner la prostate chez le garçon et les glandes urétrales et para-urétrales chez la fille.

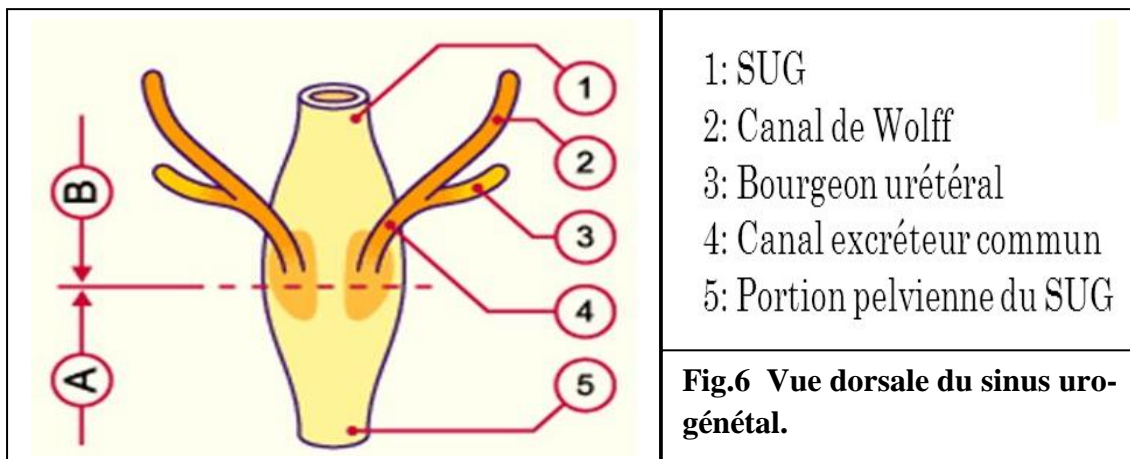


Fig.6 Vue dorsale du sinus uro-génital.

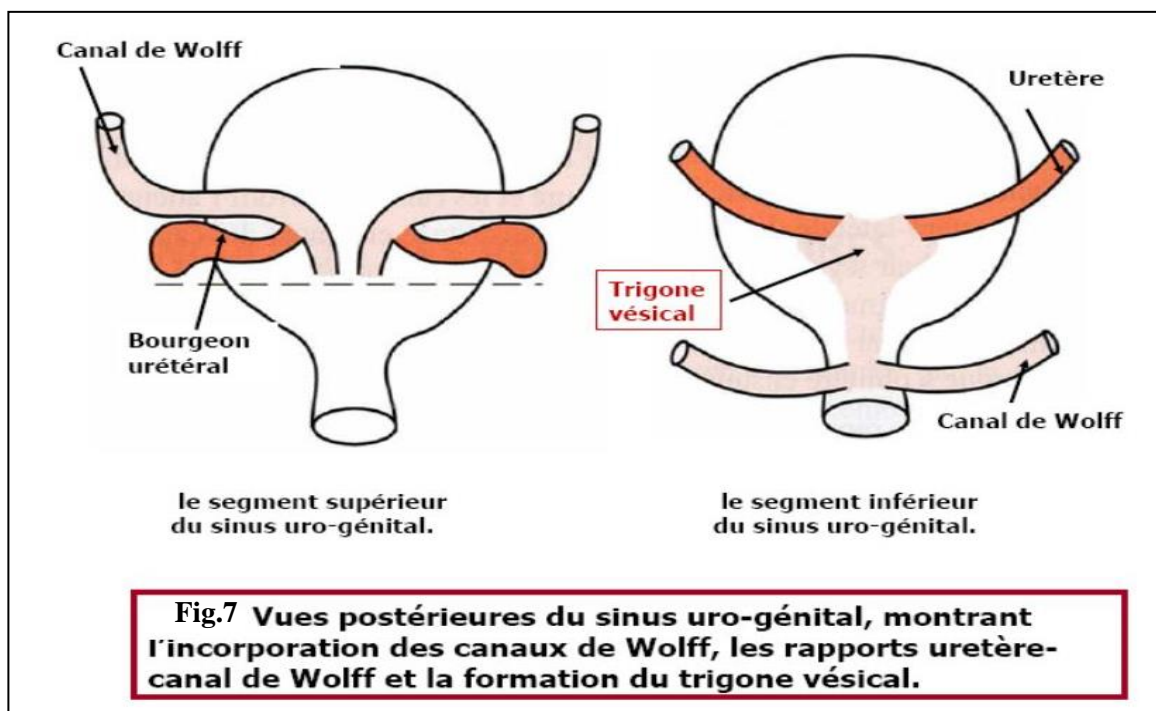


Fig.7 Vues postérieures du sinus uro-génital, montrant l'incorporation des canaux de Wolff, les rapports uretère-canal de Wolff et la formation du trigone vésical.

Double origine embryologique de la vessie

La vessie a une double origine embryologique

1. Sa paroi ventrale dérive de l'intestin primitif

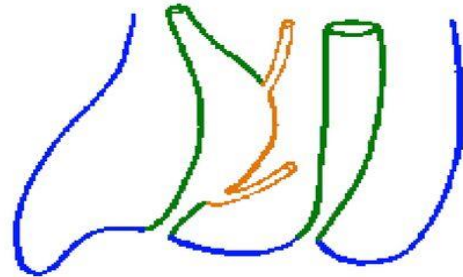
= **Origine Entoblastique**

L'ouraque = reliquat de l'allantoïde

2. Sa paroi dorsale (trigone vésical) dérive des canaux de Wolff (mésob intermédiaire

/ MésobN)

= **Origine Mésoblastique**



6. les malformations congénitales

Parmi les malformations, on peut citer :

- Rein polykystique ;
- Ectopie pelvienne du rein ;
- Rein en fer à cheval ;
- Agénésie rénale ;
- Rein double, uni ou bilatéral
- Uretère double ;
- Kyste et fistule de l'ouraque.