

# Développement Embryologique des reins

---

## 1. Introduction :

En dehors de l'urètre et d'une partie du revêtement vésical, l'appareil urinaire est mésoblastique. Il provient du mésoblaste intermédiaire. Son développement est lié à celui de l'appareil génital, dont les ébauches sont voisines et avec lequel il partage certains segments excréteurs, du moins dans le sexe masculin.

## 2. Rappel sur la 3<sup>ème</sup> semaine du développement embryonnaire :

A la fin de la 3<sup>ème</sup> semaine du développement, le mésoblaste intra-embryonnaire se différencie en 3 parties :

- La pièce para-axiale : qui donne les somites.
- Le mésoblaste intermédiaire : lieu du développement des reins à partir des cordons néphrogènes.
- La lame latérale qui se clive en somatopleure et splanchnopleure. (Fig.1).
- Le mésoblaste intermédiaire se sépare des somites pour constituer le cordon néphrogénique.
- Il subit, sauf en région caudale, une segmentation métamérique.
- Cette segmentation forme les néphrotomes.
- Ainsi, on aura un développement sous forme de 3 structures primitives qui apparaissent de manière décalée au fur et à mesure du développement : (Fig.2).
  - ✓ Le pronéphros qui apparaît entre la 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semaine qui est une structure transitoire qui persiste environ une semaine.
  - ✓ Le mésonéphros qui apparaît autour de la 4<sup>ème</sup> semaine et peut persister jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine
  - ✓ Le métanéphros qui apparaît à la 5<sup>ème</sup> semaine.

## 3. Développement embryologique des reins :

### 3.1. Le pronéphros : (Fig.3).

- Le processus de métamérisation donne le néphrotome.
- Les néphrotomes forment les vésicules.
- Chaque vésicule s'allonge transversalement pour donner un tubule.
- L'extrémité externe du tubule se raccorde avec celle du tubule sous-jacent pour former la partie céphalique d'un canal longitudinal, le canal pronéphrotique.
- Le pronéphros va donner naissance à 7 ou 8 néphrons primitifs et il va rapidement disparaître.
- Il n'est pas fonctionnellement actif contrairement au mésonéphros

### 3.2. Le Mésonéphros : (Fig.4).

- Il apparaît en situation dorsolombaire.
- Le mésonéphros se segmente : c'est le processus de métamérisation forme les néphrotomes.
- Ensuite, les néphrotomes forment les vésicules mésonéphrotiques.
- Chaque vésicule s'allonge transversalement pour donner un tubule mésonéphrotique.
- L'extrémité externe du tubule mésonéphrotique se raccorde avec celle du tubule sous-jacent pour former un canal longitudinal, le canal mésonéphrotique ou canal de Wolff.
- Ce canal se raccorde avec le canal pronéphrotique et ce dernier va régresser.
- Ainsi ; chaque vésicule est à l'origine d'un néphron primitif .
- Cette vésicule va s'allonger.
- Au niveau de la partie distale ; cette vésicule va finir par se connecter au canal de Wolff.
- Et dans sa partie proximale, cette vésicule va s'aplatir pour former la glomérule qui présente une capsule qu'on appelle la capsule de bowman qui va accueillir les capillaires glomérulaires (colonne vasculaire issue de l'artère rénale). (Fig.4)

- Tous ces tissus sont immatures et précoces.
- En effet, dès la 6<sup>ème</sup> semaine, le mésonéphros est capable de filtrer le sang de l'embryon
- Une connexion entre le néphron primitif et le sang vasculaire va permettre la filtration.
- Donc de l'urine primitive va pouvoir s'écouler dans le tube rénal puis dans le canal de Wolff.
- A la fin de la 5<sup>ème</sup> semaine, le canal de Wolff émet, à proximité de son extrémité cloacale (caudale), un diverticule, l'ébauche urétérale qui participe au développement des voies urinaires et du rein définitif.
- Le canal de Wolff viendra se connecter à l'allantoïde qui participera à la formation de la vessie en formant le trigone vésical et l'urètre.
- De la 6<sup>ème</sup> jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine, alors qu'il existe près de 40 tubules de chaque côté, la régression débute à partir de l'extrémité céphalique :
  - Dans le sexe masculin, la régression est incomplète du canal de WOLFF participe à la formation des voies génitales :  
Le canal de Wolff formera l'épididyme et le canal déférent.
  - Dans le sexe féminin, la régression du canal de Wolff est pratiquement complète.

### 3.3. Le métanéphros : (Fig.5)

- Il apparaît au cours de la 5<sup>ème</sup> semaine en situation lombo-sacrée sous la forme d'une masse indifférenciée mésoblastique non segmentée, le blastème métanéphrogène.
- Il est à l'origine de la partie sécrétrice du rein.
- La partie excrétrice du rein provient de l'ébauche urétérale.
- L'ébauche urétérale pénètre dans le blastème et son extrémité se ramifie (donnant successivement des tubes de 1<sup>er</sup> ordre, de 2<sup>ème</sup> ordre, de 3<sup>ème</sup> ordre et ainsi de suite jusqu'au 12<sup>ème</sup> ordre environ : Les premiers étages de division formeront les grands calices puis les petits calices.
- Au fur et à mesure de la croissance embryonnaire et fœtale, les reins grossissent parce qu'il y a une division du bourgeon urétéral qui se forme.
- A chaque division, le mésenchyme se condense au pourtour des nouvelles branches formées, ce mésenchyme condensé est la coiffe mésenchymateuse ou métanéphronique du blastème métanéphrogène.(Fig.6)
- Et à chaque condensation de mésenchyme apparaît une vésicule rénale qui se transforme en corps en S puis en tubes rénaux.
- L'extrémité proximale des tubes rénaux est formée par la capsule de bowman qui va interagir avec le glomérule vasculaire formant les glomérules définitifs et l'extrémité distale s'allonge pour former le néphron définitif .
- La coiffe métanéphrotique va ainsi former les autres composants du futur néphron qu'on appelle le système sécréteur dont font partie les tubes rénaux (tube contourné proximal (TCP), le tube contourné distal (TCD), anse de Henlé). Tout ceci se connecte au bourgeon urétéral qui sera à l'origine de la formation du système excréteur du rein (uretère, bassins, calices et canaux collecteurs).
- Pendant ce temps, les reins, initialement en situation lombo-sacrée, remontent en situation lombaire haute la 6<sup>ème</sup> et la 9<sup>ème</sup> semaine de développement embryonnaire.
- Le hile est d'abord tourné vers l'avant. ; Une rotation va l'amener en position interne.

### 4. Physiologie rénale pendant la grossesse :

- La néphrogénèse métanéphrotique débute à la 8<sup>ème</sup> semaine et se termine à la 38<sup>ème</sup> semaine du développement.
- A la 12<sup>ème</sup> semaine ; les premiers néphrons définitifs sont fonctionnels : synthèse et sécrétion des urines.
- L'urine fœtale entre dans la composition de 80% du liquide amniotique.
- Pendant la période fœtale, les reins ne contribuent pas au maintien de l'équilibre hydro-électrolytique de l'organisme, ce rôle étant assuré par le placenta. Néanmoins, bien qu'immatures, ils sont indispensables au fœtus.

- En effet, la filtration de l'urine commence dès la 12<sup>ème</sup> semaine de gestation, et la diurèse augmente avec le temps (10 ml/h à 32 semaines contre 28 ml/h à la naissance).
- L'urine fœtale est hypotonique.
- Sa composition électrolytique reste stable pendant toute la grossesse. Elle contribue à la composition du liquide amniotique, qui est dégluti par le fœtus, puis absorbé par son intestin.

## 5. Les anomalies du développement des reins : (Fig. 7)

Elles sont fréquentes, atteignant 3 à 4% de la population, mais restent bénignes dans la plupart des cas, il faut mentionner :

### 5.1. Agénésie rénale

- C'est l'absence de développement d'un rein.
- In utero, elle entraîne une diminution du volume amniotique (oligo-amnios).
- Elle est incompatible avec la vie post-natale lorsqu'elle est bilatérale.
- Elle est due à un défaut de développement de l'ébauche urétérale, ou bien à un défaut d'induction du blastème métanéphrogène.

### 5.2. Les duplications rénales :

- Duplication et bifidité urétérale
- Elle résulte d'une division très rapide et précoce du diverticule urétéral avant même d'être dans la masse métanéphrogène.
- Il en résulte une fragmentation du rein avec deux uretères parallèles.

### 5.3. Les reins surnuméraires

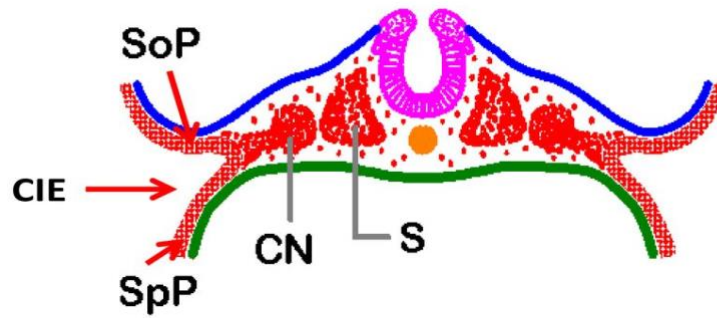
- rein surnuméraire
- Cette malformation reste la plus rare.
- En effet, la duplication des voies urinaires est fréquente entraînant parfois la formation complète d'un rein indépendant, possédant ses propres voies excrétrices et son système de vascularisation est exceptionnelle

### 5.4. Le rein en fer à cheval :

- Il concerne 0,2 % des naissances.
- C'est un organe unique en forme de U en avant des premières vertèbres lombaires.
- Il se forme par anomalie de migration.
- Les 2 blastèmes entrent alors en contact et fusionnent.

### 5.5. L'ectopie rénale :

- C'est l'absence de migration d'un des reins.
- Un des reins a bien migré dans la fosse lombaire en position haute mais l'autre rein reste dans sa fosse pelvienne et iliaque en position basse.
- Il ne rejoint pas la glande surrénale qui se trouve en hauteur.
- On parle de rein pelvien.



- Mésoblaste para-axial → Somites
- Mésoblaste intermédiaire → Cordon nephrogène
- Mésoblaste latéral → Somatopleure IE
- → Cœlome intraemb
- → Splanchnopleure IE

Figure 1 : A la fin de la 3ème Semaine

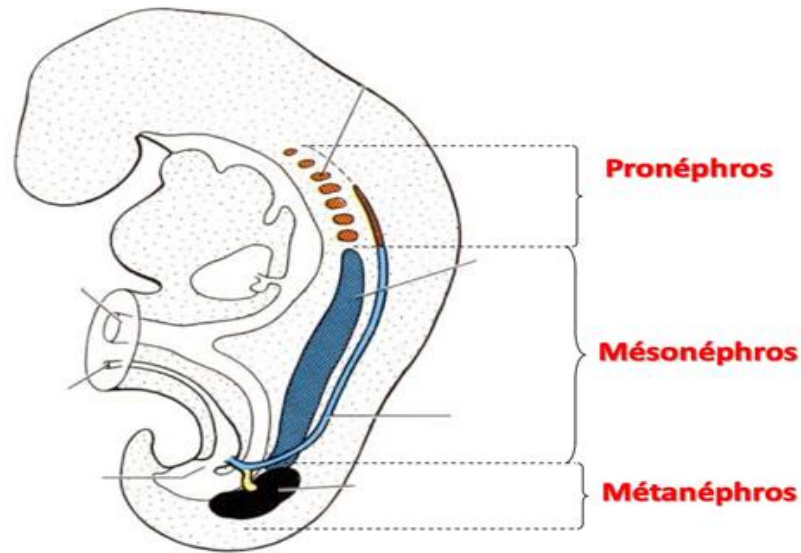


Figure 2 : Evolution du mésoblaste intermédiaire

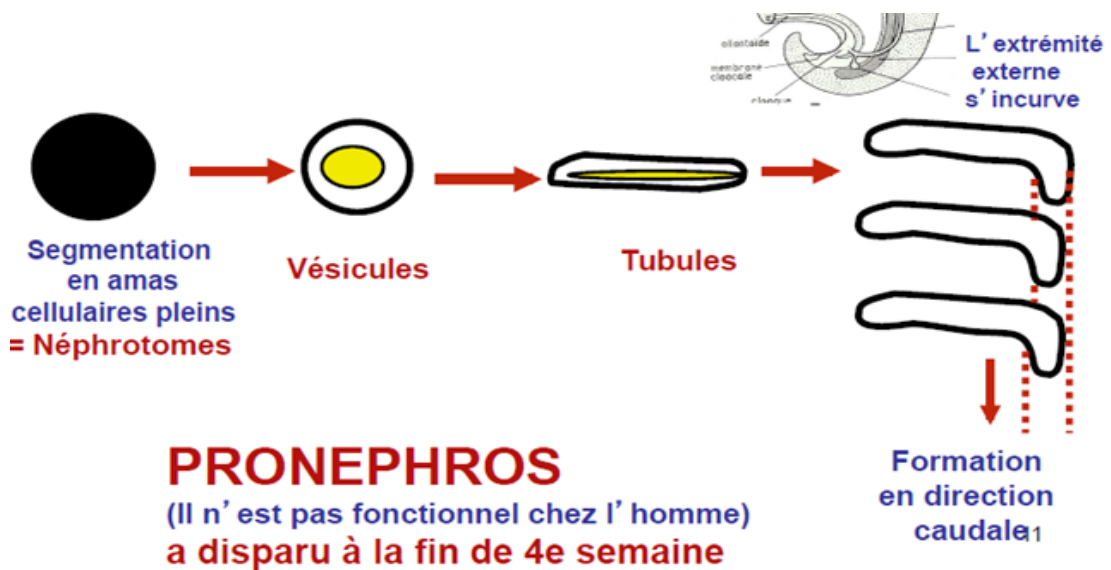
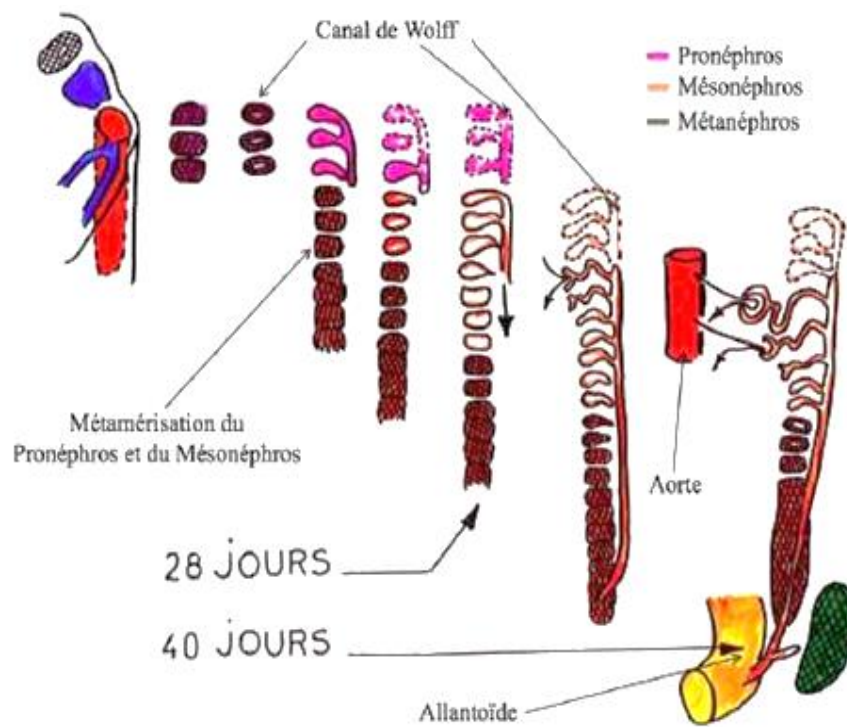
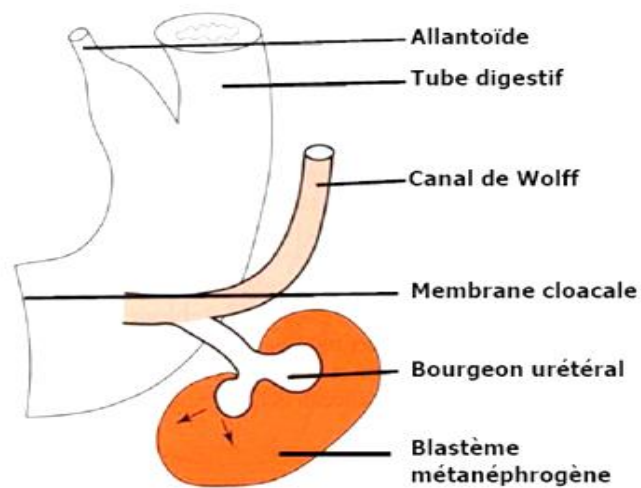


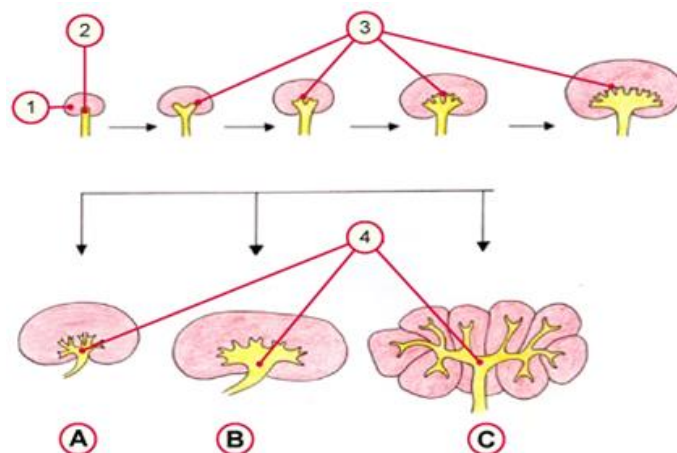
Figure 3 : Le pronephros



**Figure 4 : Le mésonephros**

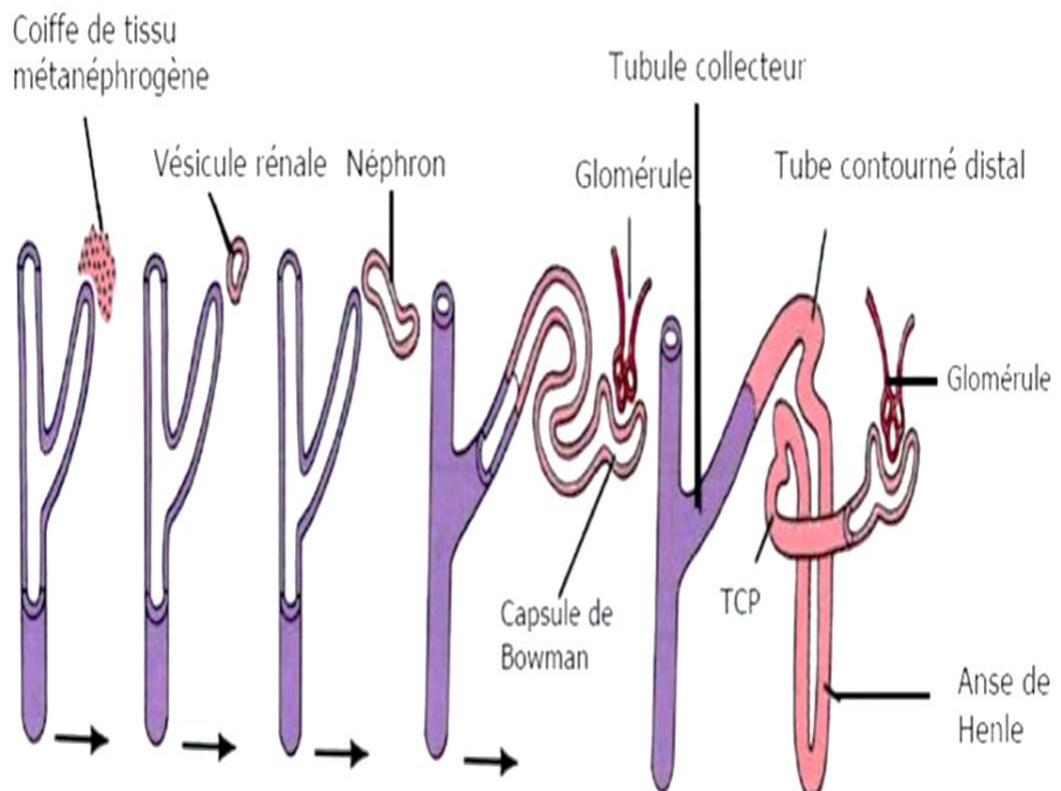


**Figure 5 : Le Métanéphros**

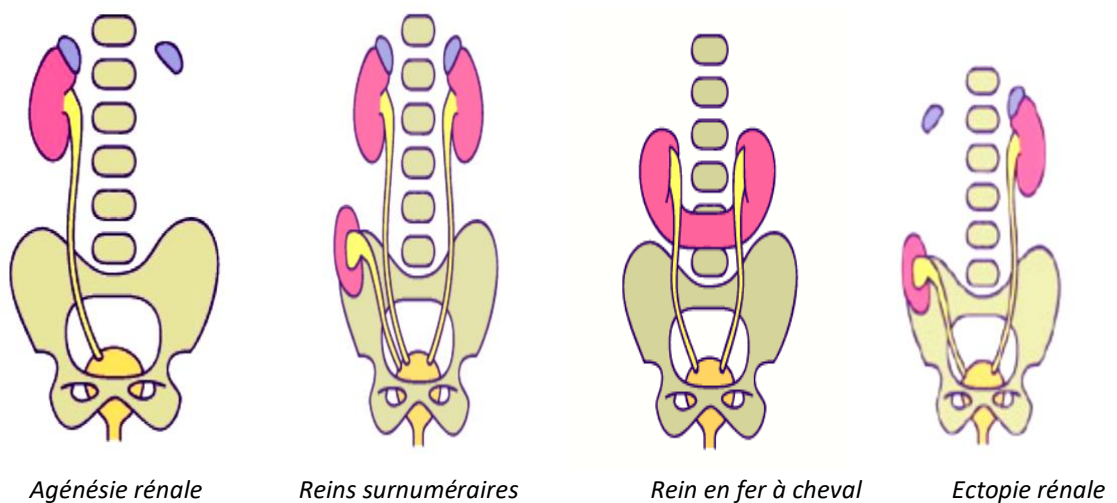


1. Blastème métanéphrogène
2. Bourgeon urétéral : Ebauche du bassinnet ou bassinnet primitif
3. Tubes collecteurs (division dichotomique)
4. Bassinet définitif

## Titre : Développement d'un élément sécrétoire du métanéphros.



**Figure 6 : Formation du Néphron**



**Figure 7 : Anomalies du développement des reins**