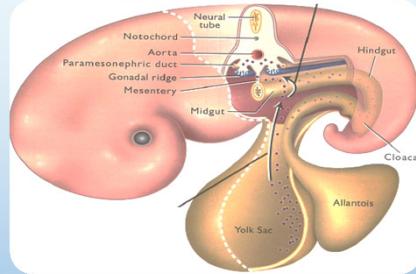


## CHAPITRE VI:

### DÉTERMINISME DU SEXE, DIFFÉRENCEZIATION DE L'APPAREIL URO-GÉNITAL ET ANOMALIES DES ORGANES GÉNITAUX



COURS DE PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION – A3

Pr. HIRECHE Sana



- Le déterminisme du sexe a lieu dès la fécondation par le spermatozoïde qui féconde l'ovocyte, il y a alors mise en commun du patrimoine génétique des gamètes mâle ou femelle, constituant ainsi le **sexé génétique de l'embryon**.
- **L'appareil génital primitif est identique dans les deux sexes.**
- Les gonades n'acquièrent leurs caractéristiques morphologiques mâle ou femelle qu'à la 7<sup>ème</sup> semaine chez l'Homme.

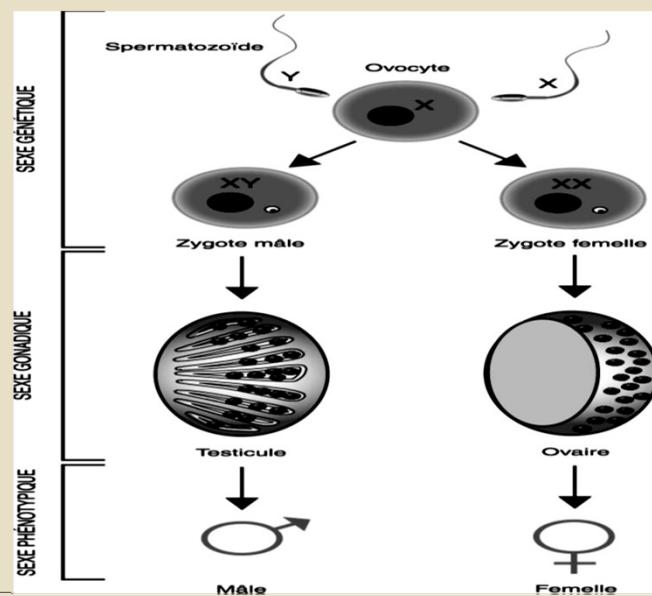
- On distingue, chronologiquement, quatre étapes séquentielles majeures :
  - Établissement, par fécondation, de la femelle, **XX** ou du mâle, **XY** sous la dépendance d'un gène de différenciation testiculaire porté par le chromosome Y « **SRY** »,
  - La mise en place du sexe gonadique par développement des gonades fœtales bipotentielles en testicule ou ovaire,
  - La production d'hormones capitales pour le développement du phénotype,
  - Le développement du sexe phénotypique correspondant à la différenciation des organes génitaux externes et du sinus urogénital.

◦ La période de développement génital précoce est appelée le **stade indifférencié ou primitif des organes génitaux**

- Sous l'influence **chromosomique ou hormonale**,  
**l'ébauche gonadique** (corps de Wolff) va **se différencier**.
- Certaines parties se développent, d'autres s'atrophient ou disparaissent.

- La différenciation sexuelle chez les mammifères se déroule en trois grandes étapes :
  - La détermination du sexe génétique,
  - La détermination du sexe gonadique,
  - La détermination du sexe phénotypique.

### Grandes étapes de la différenciation sexuelle chez les mammifères



On distingue deux notions majeures :

1. **La détermination sexuelle primaire** qui permet l'engagement de l'ébauche gonadique (ou crête génitale) dans une voie de développement conduisant à la formation d'un testicule ou d'un ovaire, constituant **le sexe gonadique**,
2. **La différenciation sexuelle ou détermination sexuelle secondaire** : processus permettant le développement du tractus génital et organes génitaux externes appropriés, en réponse à des signaux hormonaux constituant **le sexe phénotypique**

- Le **sexе phénotypique** est le résultat d'une cascade d'événements et de processus anatomo physiologiques assurant le développement du tractus génital et des organes génitaux externes.
- Ces évènements sont contrôlés par:
  - Des facteurs génétiques,
  - Des mécanismes d'induction intercellulaires,
  - De facteurs hormonaux.

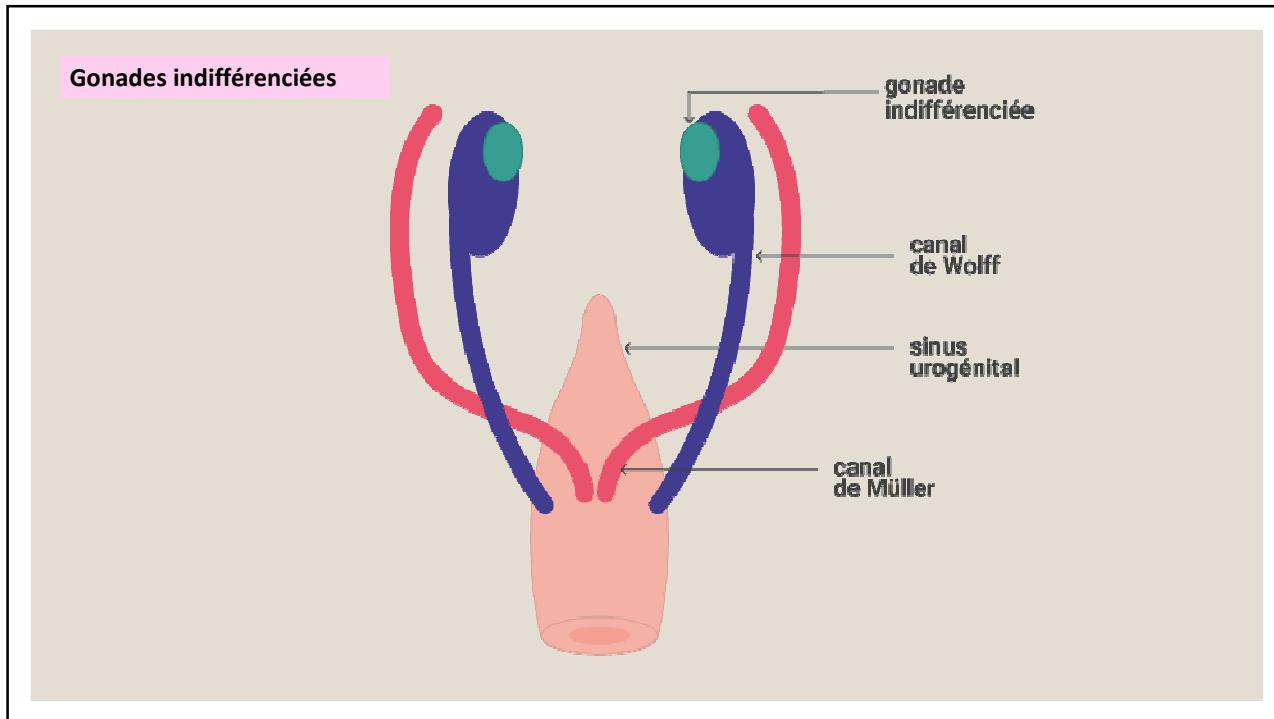
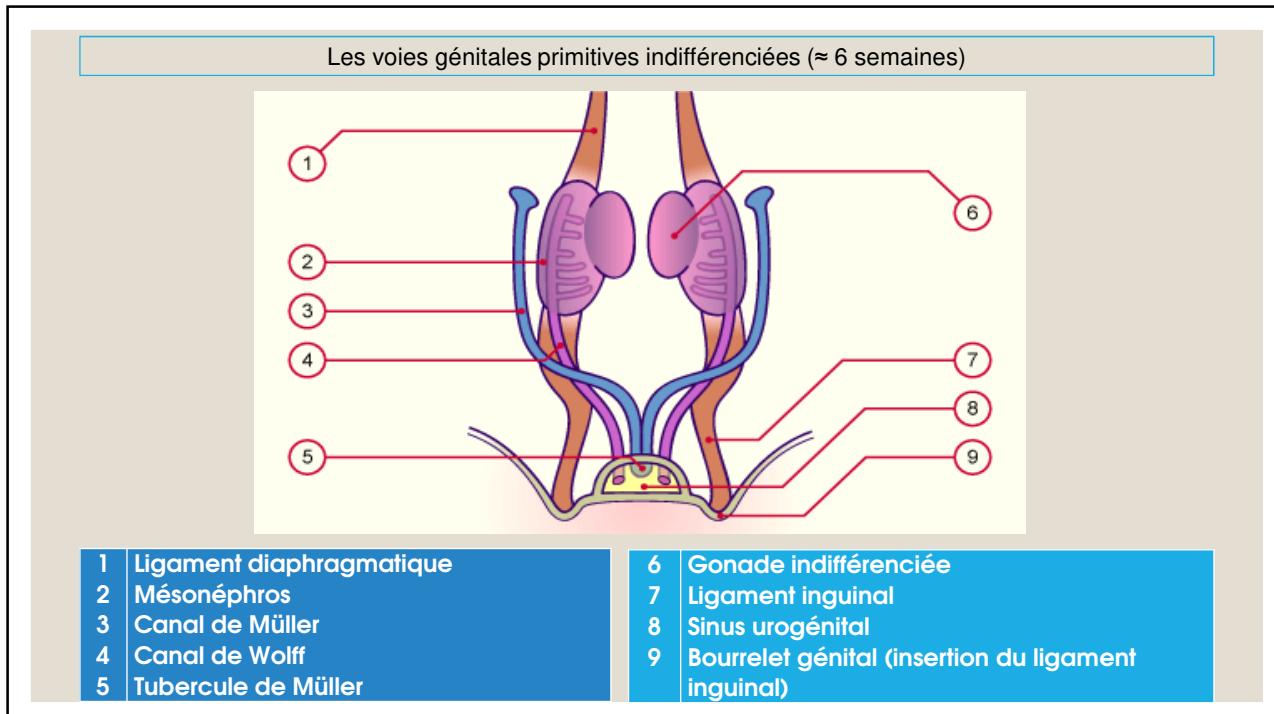
◦ Outre les **facteurs gonosomiques**, le processus de la **différenciation sexuelle** est contrôlé par **plusieurs gènes étalés** aussi bien **sur les autosomes** que **sur les gonosomes**.

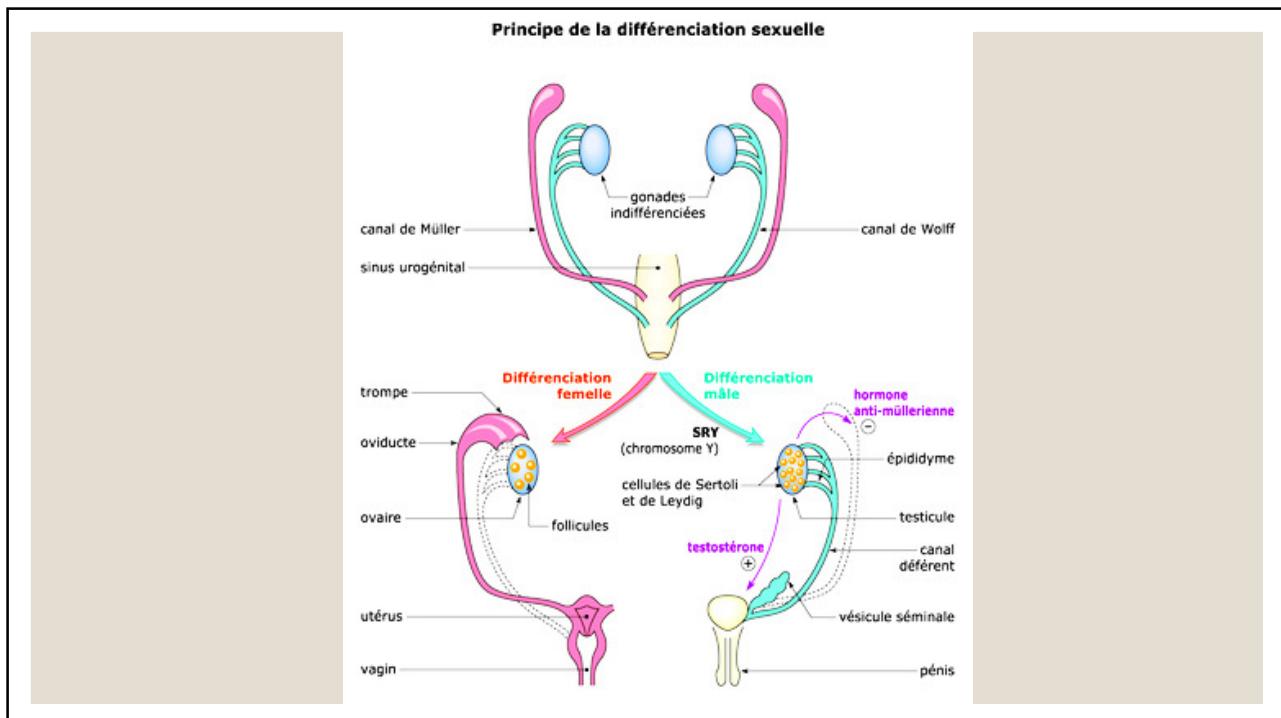
## Différenciation de l'appareil uro-génital

- Malgré leurs fonctions différentes, le développement de l'appareil génital est indissociable de celui de l'appareil urinaire,
- Il existe un **lien embryonnaire** entre ces deux appareils :
  - En partie même origine: **mésoderme intermédiaire**,
  - Canaux excréteurs déversés initialement dans **le cloaque**.

## Stade indifférencié de l'appareil uro-génital

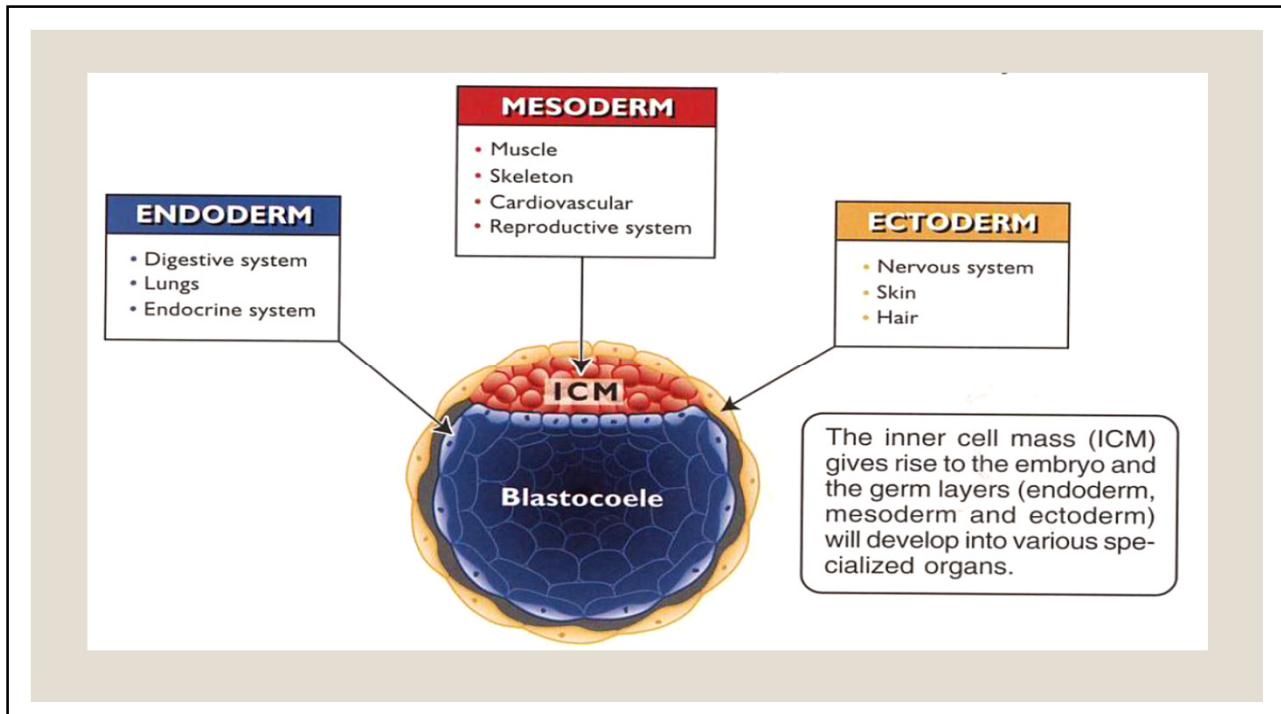
- Les transformations de l'appareil uro-génital selon le sexe commencent à la 8<sup>ème</sup> semaine vont se poursuivre pendant le développement du fœtus au cours de la gestation et même au-delà de la naissance.
- Elles concernent l'ensemble des constituants de l'appareil : **gonades, voies génitales, sinus uro-génital et organes génitaux externes.**





## Stade indifférencié de l'appareil uro-génital

1. Les gonades
2. Les voies génitales indifférencierées
3. Le système excréteur
4. Le sinus uro-génital
5. Le gubernaculum
6. Le processus vaginal

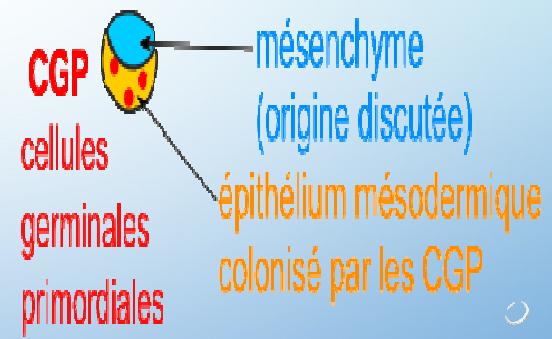


**Table 4-1.** Embryonic Origin of Various Organs and Systems from the Embryonic Germ Layers  
(**Bold** words indicate organs of reproductive importance)

<u>Ectoderm</u>	<u>Mesoderm</u>	<u>Endoderm</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>skin, hair, nails, sweat glands (including <b>mammary glands</b>)</li> </ul> <u>Nervous system</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>hypothalamus</b></li> <li><b>both lobes of pituitary</b></li> </ul>	<u>Muscle</u> <u>Blood vessels</u> <u>Reproductive system</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>gonads (male and female)</b></li> <li><b>uterus, cervix, part of vagina</b></li> <li><b>epididymis, ductus deferens</b></li> <li><b>accessory sex glands</b></li> </ul> <u>Urinary system</u> <u>Skeletal system</u>	<u>Digestive system</u> (including liver and pancreas) <u>Respiratory system</u> <u>Most glands</u>
<u>Oral cavity</u> <u>Nasal cavity</u>		
<u>Reproductive tract</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>portions of the <b>vagina and vestibule</b></li> <li><b>penis, clitoris</b></li> </ul>		

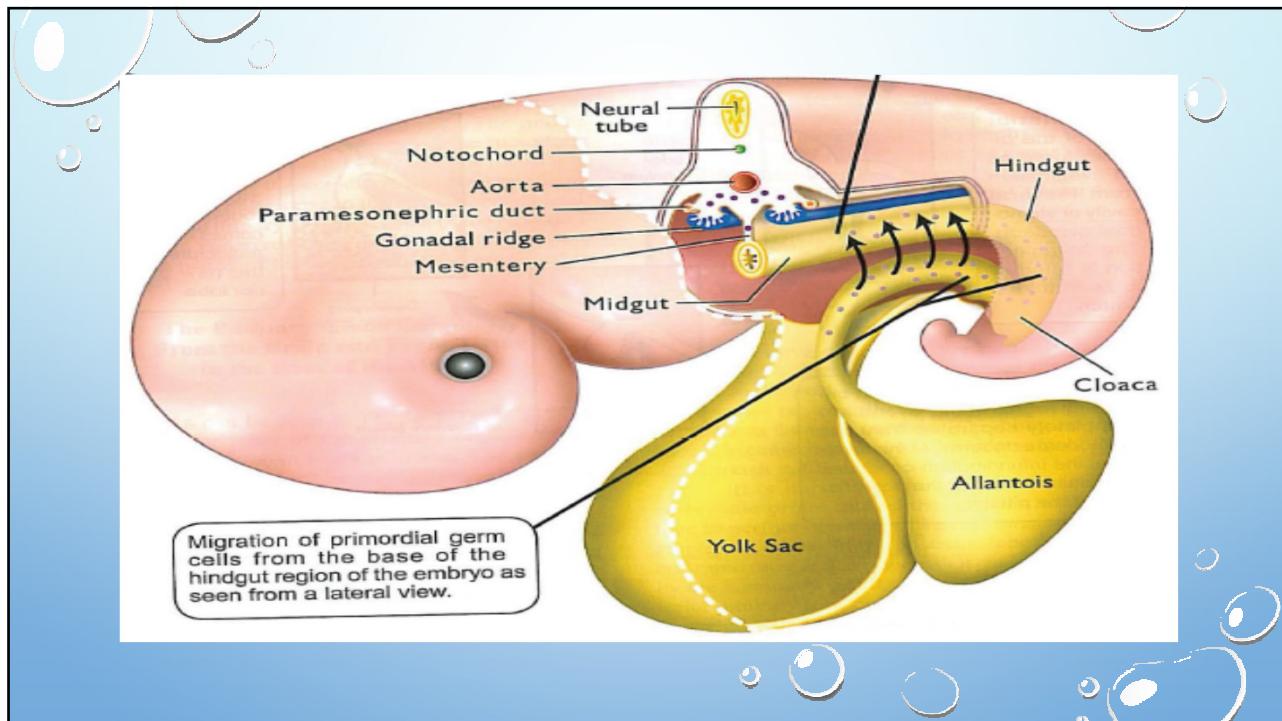
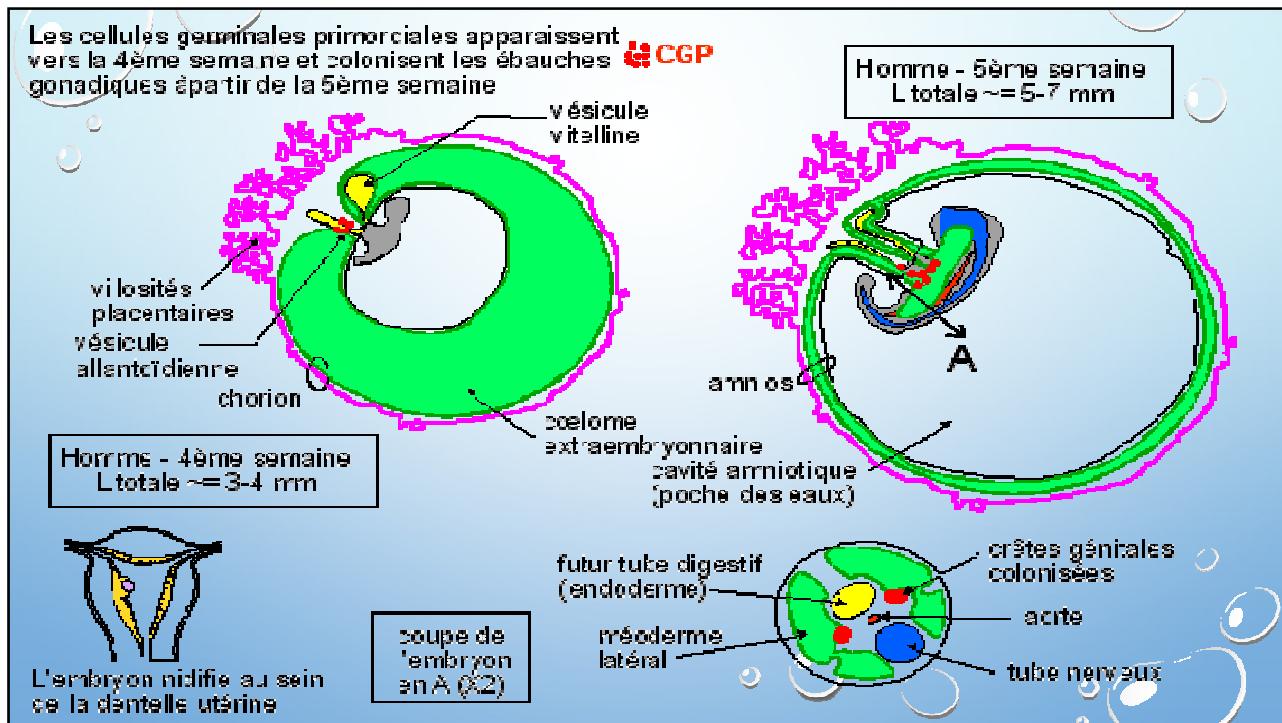
## STADE INDIFFÉRENCIÉ DE L'APPAREIL URO-GÉNITAL : LES GONADES

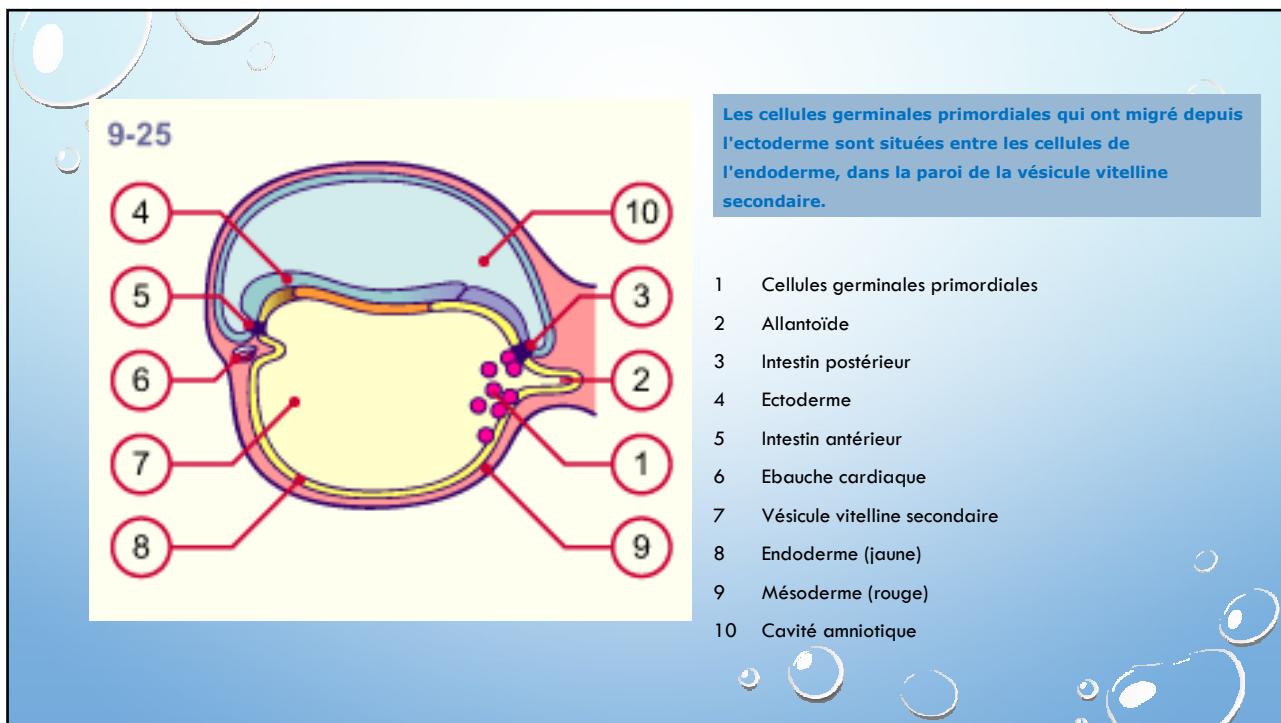
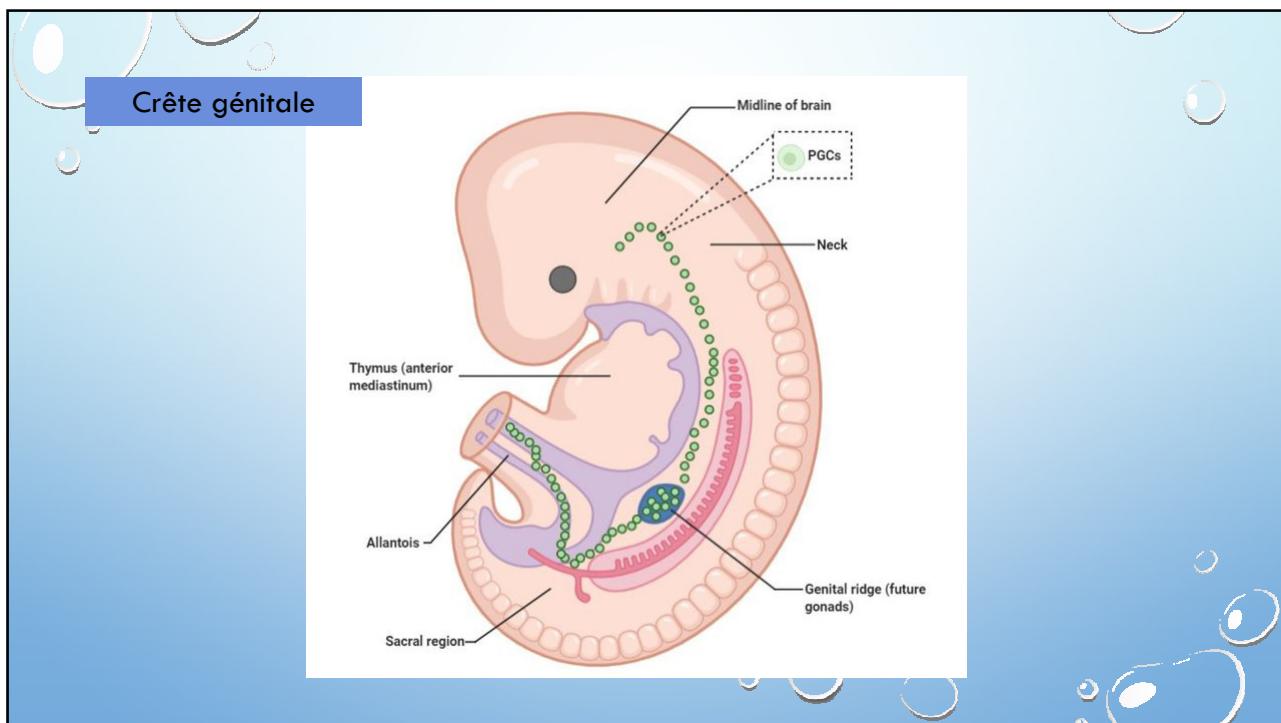
- LES GONADES SONT FORMÉES PAR DEUX POPULATIONS CELLULAIRES D'ORIGINE EMBRYOLOGIQUE TOTALEMENT DIFFÉRENTE :
- LES **CELLULES GERMINALES PRIMORDIALES (PGC)**,
- LES **CELLULES SOMATIQUES**.

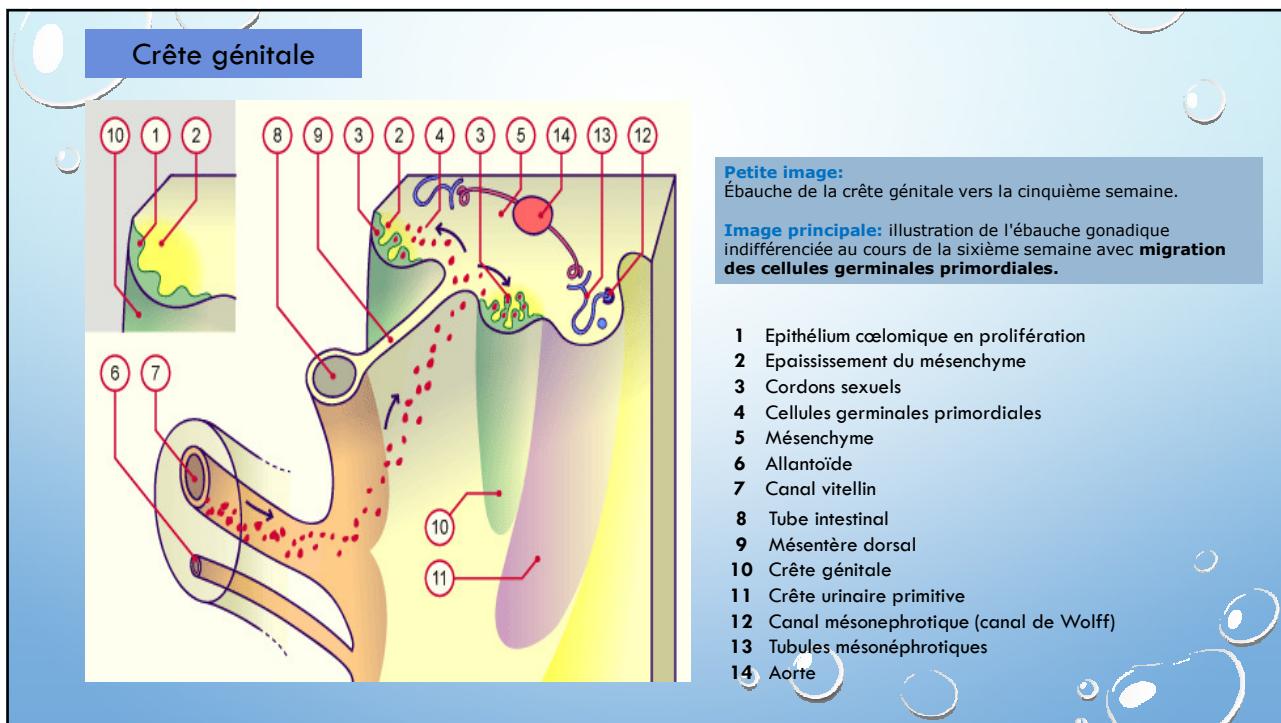
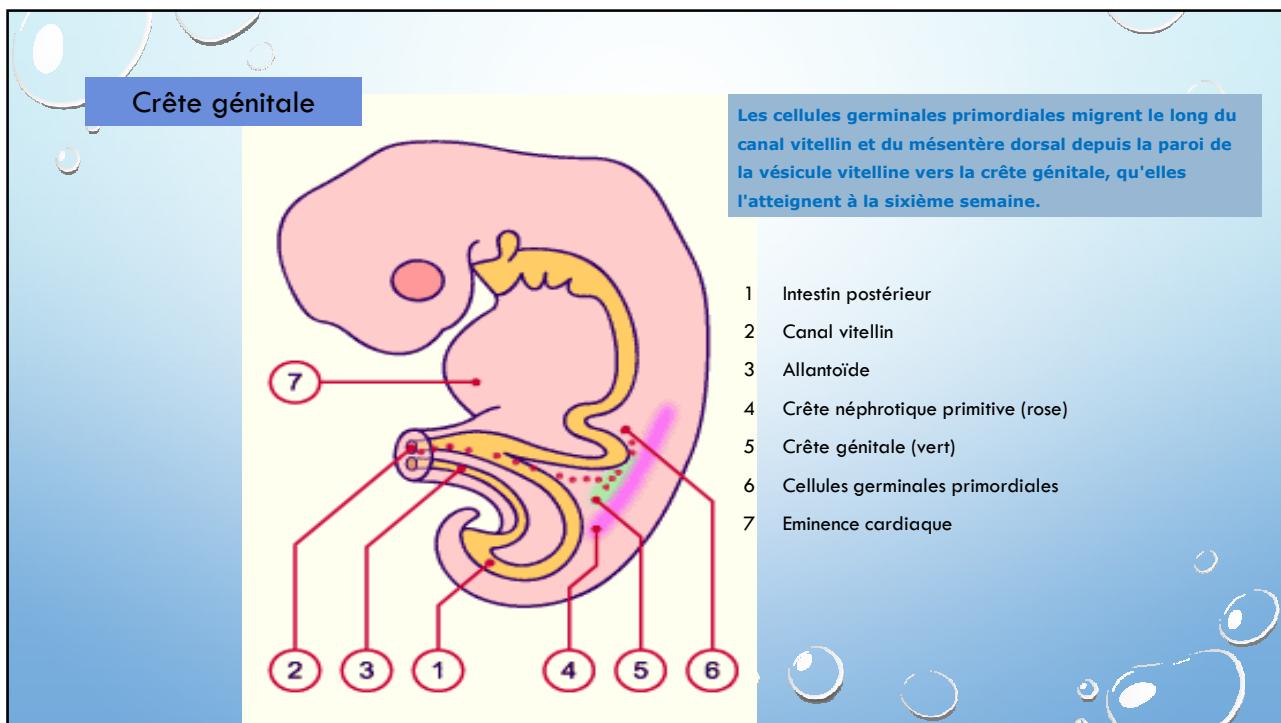


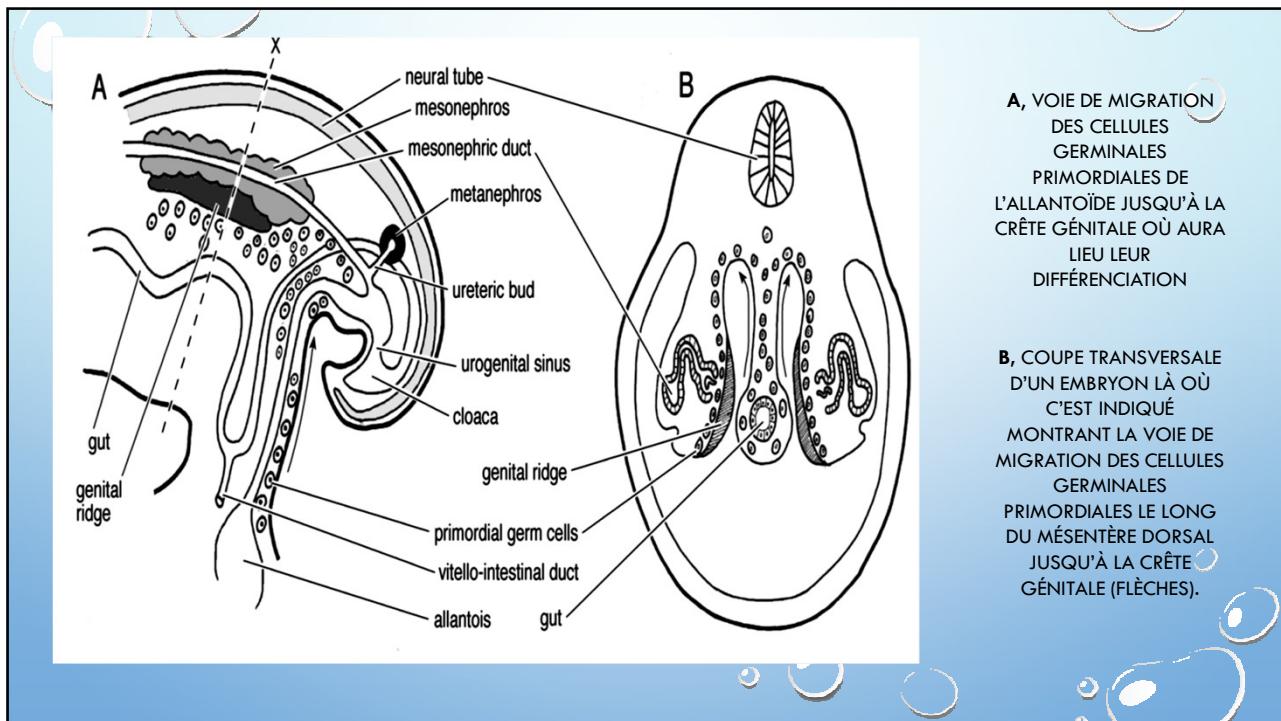
## STADE INDIFFÉRENCIÉ DE L'APPAREIL URO-GÉNITAL : LES GONADES

- LES **CELLULES GERMINALES PRIMORDIALES (PGC)** SONT DESTINÉES À FORMER LES GAMÈTES.
  - D'ORIGINE ÉPIBLASTIQUE, LEUR SÉGRÉGATION EST PRÉCOCE.
- LES **CELLULES SOMATIQUES** VONT ENTOURER LES CELLULES GERMINALES.
  - LEUR ORIGINE EXACTE RESTE DISCUTEE.
  - PROVIENNENT D'AU MOINS TROIS SOURCES : MÉSONÉPHROS, MÉSENCHYME LOCAL, ÉPITHÉLIUM CŒLOMIQUE.
  - CE SONT DES CELLULES FOLLICULAIRES ET THÉCALES.









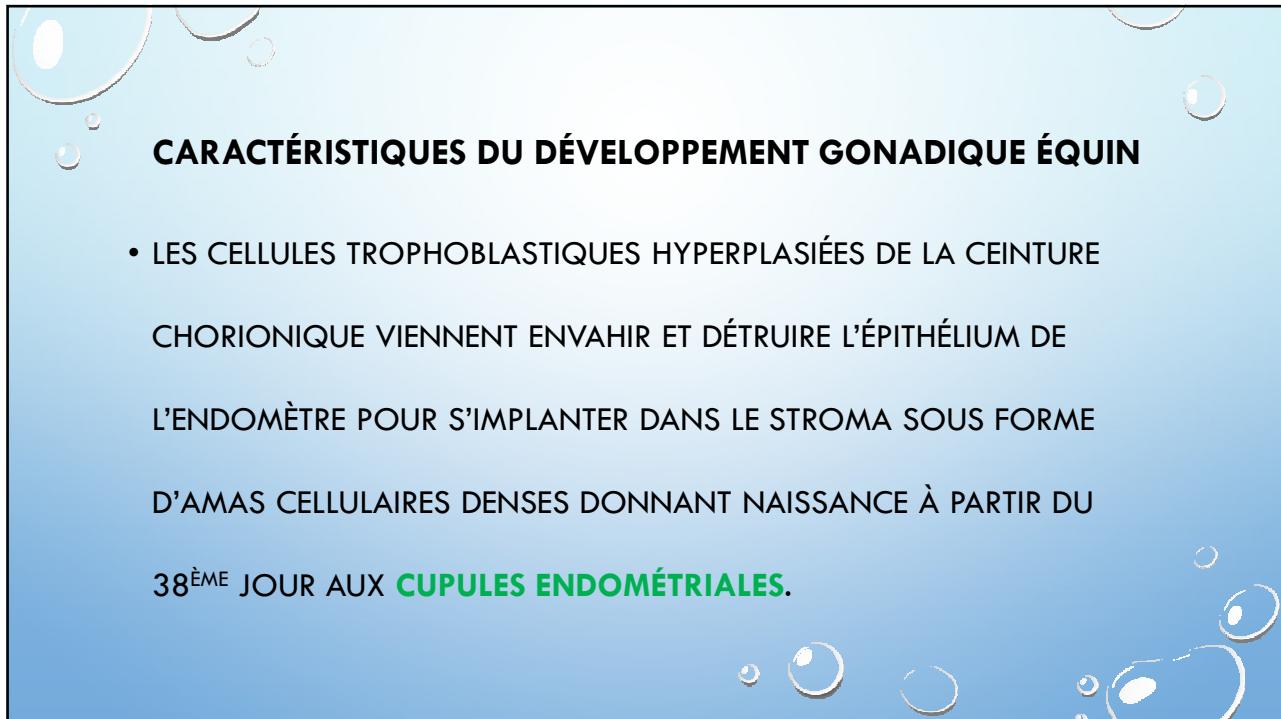
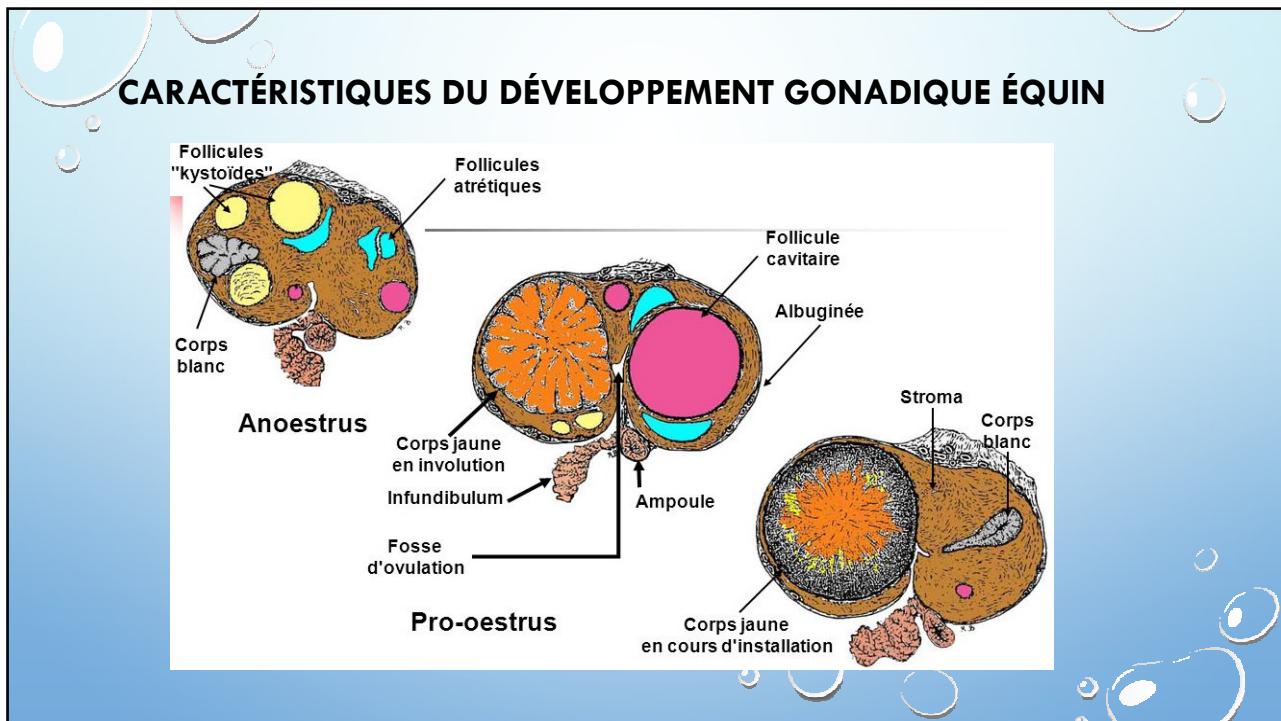
## DIFFÉRENCIATION DE L'APPAREIL URO-GÉNITAL

- L'APPAREIL URO-GÉNITAL PASSE PAR TROIS STADES

SUCCESSIFS AU COURS DE SON DÉVELOPPEMENT

EMBRYONNAIRE :

- REINS PRIMAIRES OU PRONÉPHROS
- REINS SECONDAIRES OU MÉSONÉPHROS
- GONADOGENÈSE



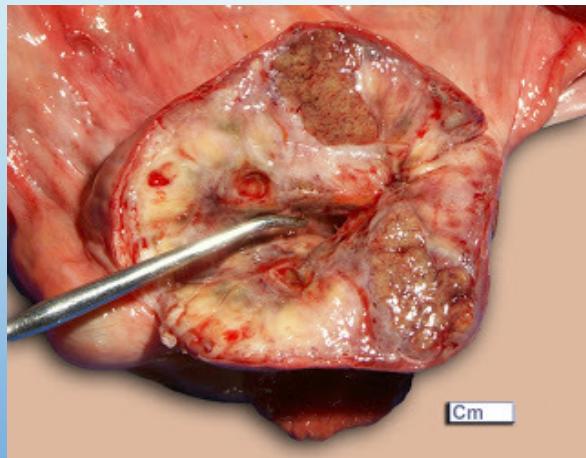
## CARACTÉRISTIQUES DU DÉVELOPPEMENT GONADIQUE ÉQUIN

- LES CUPULES ENDOMÉTRIALES PERSISTENT DURANT **60 À 80 JOURS** ET SONT À L'ORIGINE DE LA SÉCRÉTION DE **ECG** JUSQU'AU 120<sup>ÈME</sup> JOUR.
- C'EST UNE GONADOTROPISE AYANT LES MÊMES EFFETS QUE CEUX DE LA FSH ET DE LA LH.
- PROVOQUE UNE LUTÉINISATION OVULATOIRE OU ANOVULATOIRE DES FOLLICULES DOMINANTS.

## CARACTÉRISTIQUES DU DÉVELOPPEMENT GONADIQUE ÉQUIN

- AU COURS DE SON DÉVELOPPEMENT IN UTERO, LA SURFACE LIBRE DE L'OVaire DEVIENT CONCAVE, C'EST CE QU'ON APPELLE « FOSSE OVULATOIRE » : CE N'EST QU'À CE NIVEAU-LÀ QUE SE PRODUIT L'OVULATION.

## FOSSE OVULATOIRE: OVAIRE DE JUMENT



## FOSSE OVULATOIRE: OVAIRE DE JUMENT



## CARACTÉRISTIQUES DU DÉVELOPPEMENT GONADIQUE ÉQUIN

- LES GONADES FŒTALES DES DEUX SEXES DANS L'ESPÈCE ÉQUINE PRÉSENTENT UNE CROISSANCE NETTEMENT REMARQUABLE ENTRE LE 110<sup>ÈME</sup> ET 220<sup>ÈME</sup> JOUR DE GESTATION.
- CETTE HYPERTROPHIE EST ATTRIBUÉE À L'HYPERPLASIE ET À L'HYPERTROPHIE DES CELLULES INTERSTITIELLES.

## CARACTÉRISTIQUES DU DÉVELOPPEMENT GONADIQUE ÉQUIN

- PLUSIEURS HYPOTHÈSES ONT ÉTÉ AVANCÉES POUR EXPLIQUER CECI NOTAMMENT L'ACTION DE LA GONADOTROPHINE CHORIONIQUE ÉQUINE « ECG » AINSI QUE LES TAUX ÉLEVÉS D'ŒSTROGÈNES SYNTHÉTISÉS PAR LE PLACENTA.

## CARACTÉRISTIQUES DU DÉVELOPPEMENT GONADIQUE ÉQUIN

- UNE PARTICULARITÉ NOTABLE DES TESTICULES D'ESPÈCE ÉQUINE EST L'APPARITION DE CELLULES PIGMENTAIRES DANS LE TISSU INTERSTITIEL À PARTIR DU 9<sup>ÈME</sup> MOIS DE GESTATION.
- ALORS QU'ILS AVAIENT UN ASPECT BLANC JAUNÂTRE, ILS ACQUIÈRENT PROGRESSIVEMENT UNE COULEUR BRUNÂTRE.
- CETTE PIGMENTATION QUI PERSISTE JUSQU'À LA NAISSANCE, EST PROBABLEMENT LIÉE À LA DÉGÉNÉRESCENCE DES CELLULES INTERSTITIELLES.

## DÉTERMINISME GÉNÉTIQUE DU SEXE

## GÈNES IMPLIQUÉS DANS LE DÉVELOPPEMENT DES GONADES BIPOTENTIELLE

- LES PRINCIPAUX GÈNES IMPLIQUÉS DANS LE DÉVELOPPEMENT DES GONADES BIPOTENTIELLE SONT:
  - **WT1**
  - **LHX9**
  - **GATA4**

## GÈNES IMPLIQUÉS DANS LE DÉVELOPPEMENT DES GONADES BIPOTENTIELLE

- DES ÉTUDES ONT MONTRÉ QUE **WT1** EST IMPLIQUÉ DANS LE DÉVELOPPEMENT PRÉCOCE DE LA GONADE.
- **WT1** SERAIT RESPONSABLE DE LA MIGRATION DES CELLULES GERMINALES PRIMORDIALES DE L'ÉPITHÉLIUM CŒLOMIQUE VERS LA CRÊTE GÉNITALE POUR DONNER LES CELLULES DE SERTOLI.

## GÈNES IMPLIQUÉS DANS LE DÉVELOPPEMENT DES GONADES BIPOTENTIELLE

- **LHX9** EST UN GÈNE HOMÉOTIQUE QUI S'EXPRIME TRÈS TÔT DANS LES CRÊTES UROGÉNITALES ET, EN SON ABSENCE, CES CELLULES NE PROLIFÈRENT PAS ET IL N'Y AURA PAS FORMATION DE GONADES,
- CHEZ LES SUJETS À CRÊTES GÉNITALES DÉFICIENTES EN LHX9, L'EXPRESSION DU **FACTEUR STÉROÏDOGÉNIQUE 1 (SF1)**, UN RÉCEPTEUR NUCLÉAIRE ESSENTIEL POUR LA GONADOGÉNÈSE, EST RÉDUITE À DES NIVEAUX MINIMAUX, CE QUI INDIQUE QUE LHX9 PEUT SE SITUER EN AMONT DE SF1 DANS LA CASCADE DE DÉVELOPPEMENT.

## GÈNES IMPLIQUÉS DANS LE DÉVELOPPEMENT DES GONADES BIPOTENTIELLE

- LE GÈNE **GATA4** CODE POUR UN FACTEUR DE TRANSCRIPTION ET S'EXPRIME DÈS 11,5 JOURS POST-CONCEPTIONNELS DANS LES CELLULES SOMATIQUES DES CRÊTES GÉNITALES.
- IL RÉGULERAIT L'EXPRESSION DE DIFFÉRENTS GÈNES EXPRIMÉS DANS LES GONADES CODANT POUR DES ENZYMEs DE LA STÉROÏDOGENÈSE, L'INHIBINE ALPHA ET L'AMH.
- IL EST IMPLIQUÉ ÉGALEMENT DANS LA DÉTERMINATION SEXUELLE.

## GÈNES IMPLIQUÉS DANS LE DÉVELOPPEMENT DES GONADES BIPOTENTIELLE

- LES GÈNES **EMX2** ET **PAX2** SONT ÉGALEMENT IMPLIQUÉS DANS LA FORMATION PRÉCOCE DE LA GONADE BIPOTENTIELLE.

## GÈNES IMPLIQUÉS DANS LA DIFFÉRENCIATION DES TESTICULES

- LA DIFFÉRENCIATION DES TESTICULES EST RÉGIE PRINCIPALEMENT PAR LE GÈNE **SRY (SEX-DETERMINING REGION OF THE Y)** AINSI QUE PAR **SF1 (STEROIDOGENIC FACTOR 1)** ET **SOX9 (SRY-RELATED BOX)**.

## GÈNES IMPLIQUÉS DANS LA DIFFÉRENCIATION DES TESTICULES

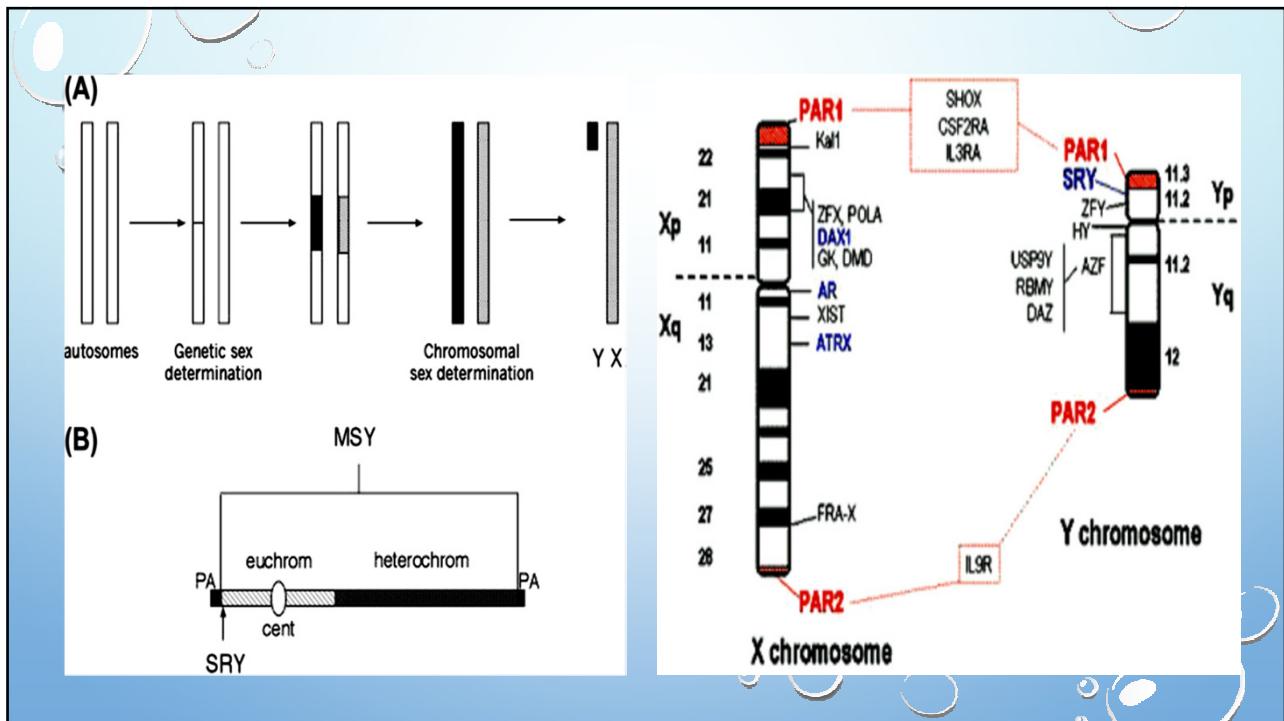
- LE GÈNE **CBX2** A ÉTÉ IDENTIFIÉ COMME AGENT ESSENTIEL POUR LE DÉVELOPPEMENT NORMAL DES GONADES MASCULINES HUMAINES, ET L'ON A SUGGÉRÉ QU'IL SE TROUVE EN AMONT DE **SRY** DANS LA CASCADE DU DÉVELOPPEMENT SEXUEL.
- LES GÈNES **DMRT1, DHH, ATRX, TSPYL1, MAMLD1** ET **PGD2S** SONT ÉGALEMENT IMPLIQUÉS DANS LA DIFFÉRENCEIATION TESTICULAIRE.

## DÉTERMINISME GÉNÉTIQUE DE LA DIFFÉRENCIATION DES VOIES GÉNITALES

- INTÉRESSE PLUS SPÉCIFIQUEMENT LE SEXE MÂLE
- ATTRIBUÉ À:
  - L'ACTION DES ANDROGÈNES
  - SUBSTANCE OU FACTEUR X (**TDF: TESTIS DETERMINING FACTOR**)

# DÉTERMINISME GÉNÉTIQUE DE LA DIFFÉRENCEIATION DES VOIES GÉNITALES

- LE CHROMOSOME Y COMPORTE SUR SON BRAS COURT UN GÈNE **SRY** QUI CODE POUR UN PEPTIDE DE 80 AA ENTRAINANT L'EXPRESSION DE **L'ANTIGÈNE HY** ET LA DIFFÉRENCIATION DE L'ÉBAUCHE GÉNITALE DU TESTICULE.



## DÉTERMINISME GÉNÉTIQUE DE LA DIFFÉRENCIATION DES VOIES GÉNITALES

- CHEZ LA FEMELLE, LES CHROMOSOMES X SONT DÉPOURVUS DE CETTE RÉGION SRY: SA GONADE SE DIFFÉRENCE PASSIVEMENT POUR ABOUTIR À LA FORMATION D'UN OVAIRE
  - CETTE DIFFÉRENCIATION SE FERA CHRONOLOGIQUEMENT UN PEU PLUS TARDIVEMENT QUE CELLE DE LA GONADE MÂLE.

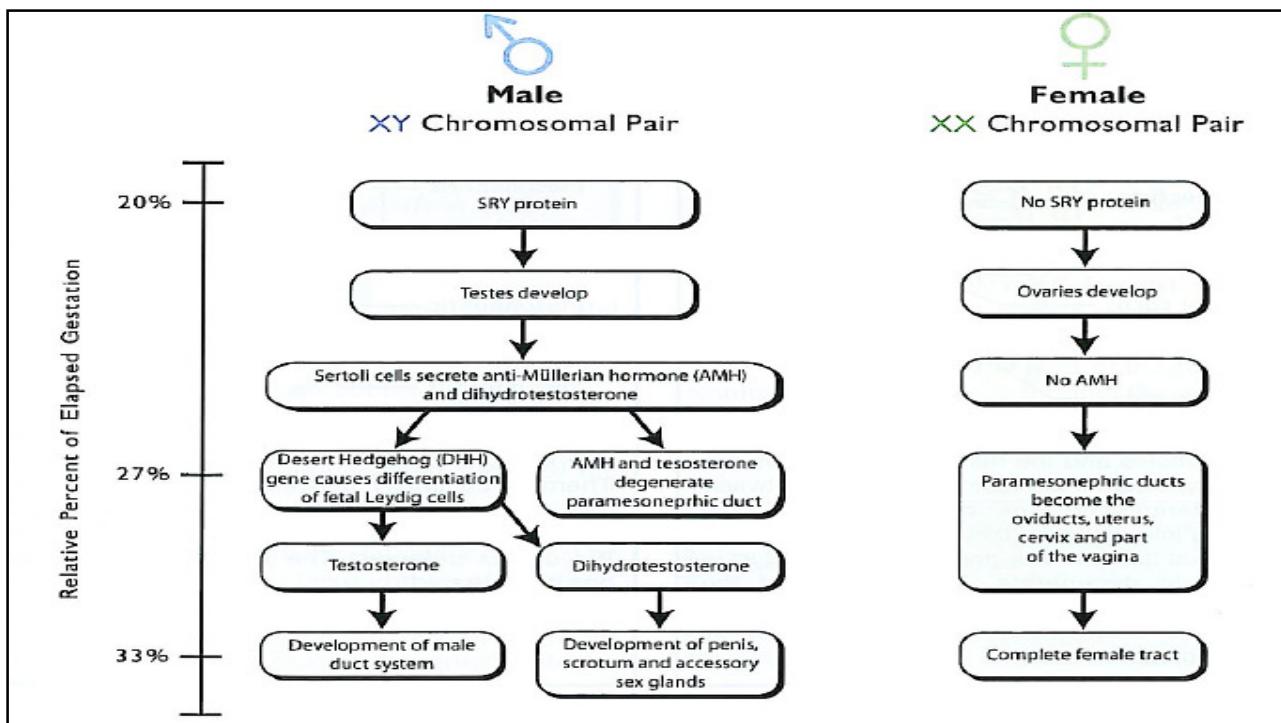
## DÉTERMINISME GÉNÉTIQUE DE LA DIFFÉRENCIATION DES VOIES GÉNITALES

- LE TESTICULE SÉCRÈTE DES **ANDROGÈNES** QUI SONT RESPONSABLES DE LA PERSISTANCE DES **CANAUX DE WOLFF** ET DE LEUR DIFFÉRENCIATION EN **ÉPIDIDYME, CANAL DÉFÉRENT, CANAL ÉJACULATEUR ET GLANDES ANNEXES.**

## DÉTERMINISME GÉNÉTIQUE DE LA DIFFÉRENCIATION DES VOIES GÉNITALES

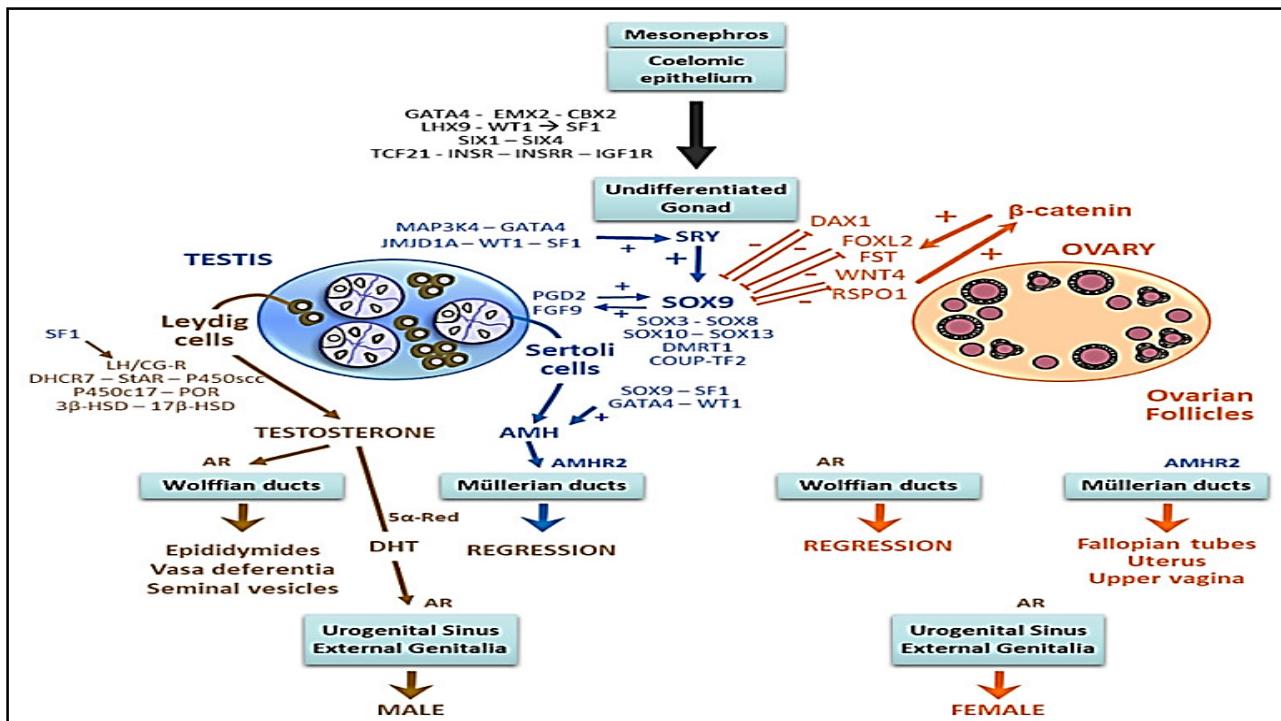
- LE TESTICULE PRODUIT UNE **GLYCOPROTÉINE AMH** RESPONSABLE DE LA RÉGRESSION DES **CANAUX DE MULLER** (**PRODUITE PAR LES CELLULES DE SERTOLI**).

- DANS UN DEUXIÈME TEMPS, APRÈS CELLE DES GONADES, SE PRODUIRA LA DIFFÉRENCE D'AMBIENTATION DU TRACTUS GÉNITAL, ANDROGÈNE DÉPENDANTE CHEZ LE MÂLE, DE FAÇON PASSIVE CHEZ LA FEMELLE.



## DÉTERMINISME GÉNÉTIQUE DE LA DIFFÉRENCIATION DES OVAIRES

- CERTAINS GÈNES SE SONT AVÉRÉS PRIMORDIAUX POUR LA DIFFÉRENCE NORMALE DES OVAIRES, NOTAMMENT, **DAX1** (DSS-AHC CRITICAL REGION ON HUMAN X CHROMOSOME), **WNT4** (WINGLESS-TYPE MMTV INTEGRATION SITE FAMILY, MEMBER 4), **RSPO1**, **FOX L2**.



## LA DESCENTE DES GONADES

## MIGRATION GONADIQUE

- LES GONADES FEMELLES RESTENT LOCALISÉES DANS LA CAVITÉ ABDOMINALE EN RÉGION PELVIENNE.
- LE TESTICULE, D'ABORD SITUÉ EN POSITION ABDOMINALE, MIGRE VERS L'ANNEAU INGUINAL AUQUEL IL EST RATTACHÉ INITIALEMENT PAR LE **GUBERNACULUM TESTIS** PUIS LE FRANCHIT ET DESCEND DANS LE CANAL INGUINAL POUR ALLER FINALEMENT SE LOGER DANS LE SCROTUM.

## LA DESCENTE DES GONADES

- LES MÂLES DOMESTIQUES ET L'HOMME SONT QUALIFIÉS D'**EXORCHIDES** CAR LEURS TESTICULES SONT NORMALEMENT SITUÉS DANS LE SCROTUM, À L'EXTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PÉRITONÉALE.
- D'AUTRES MAMMIFÈRES (CÉTACÉS, PROBOSCIIDIENS, ÉDENTÉS, URSIDÉS...) CONSERVENT LEURS TESTICULES EN POSITION INTRA-ABDOMINALE, À LA MÊME PLACE QUE LES OVAIRES CHEZ LA FEMELLE: ILS SONT QUALIFIÉS D'**ÉNORCHIDES**

ANIMAUX ÉNORCHIDES



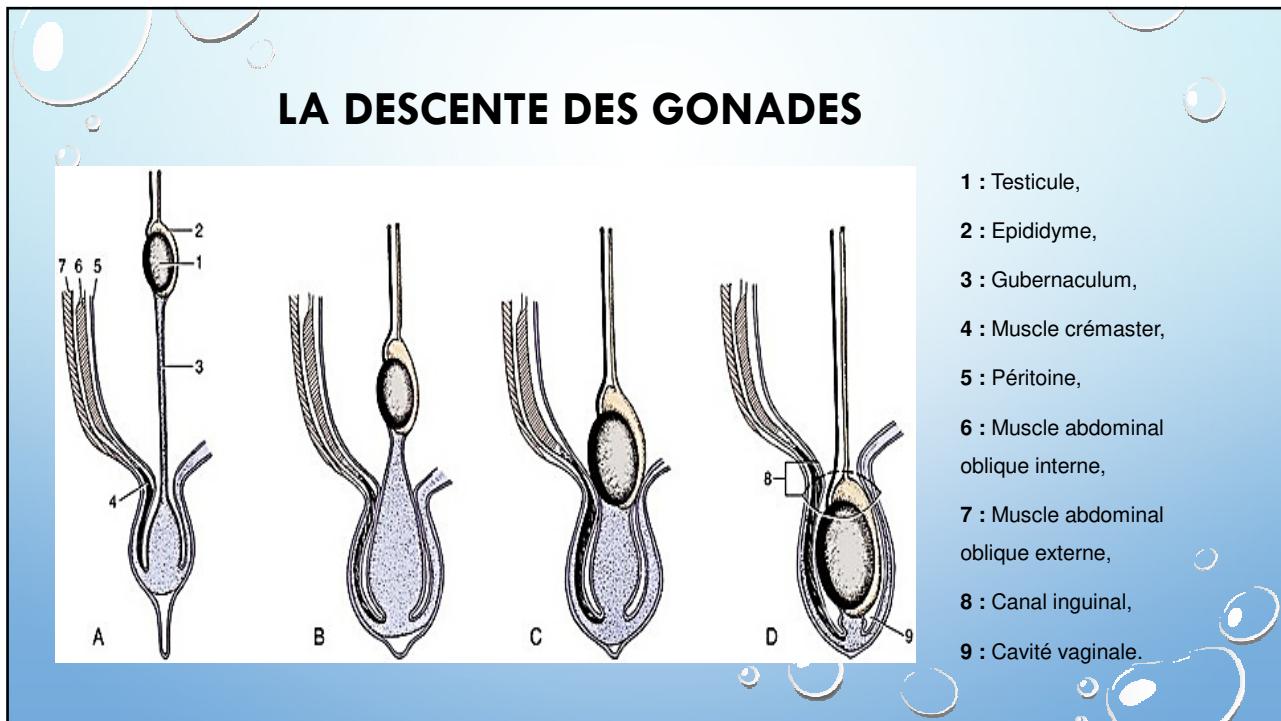
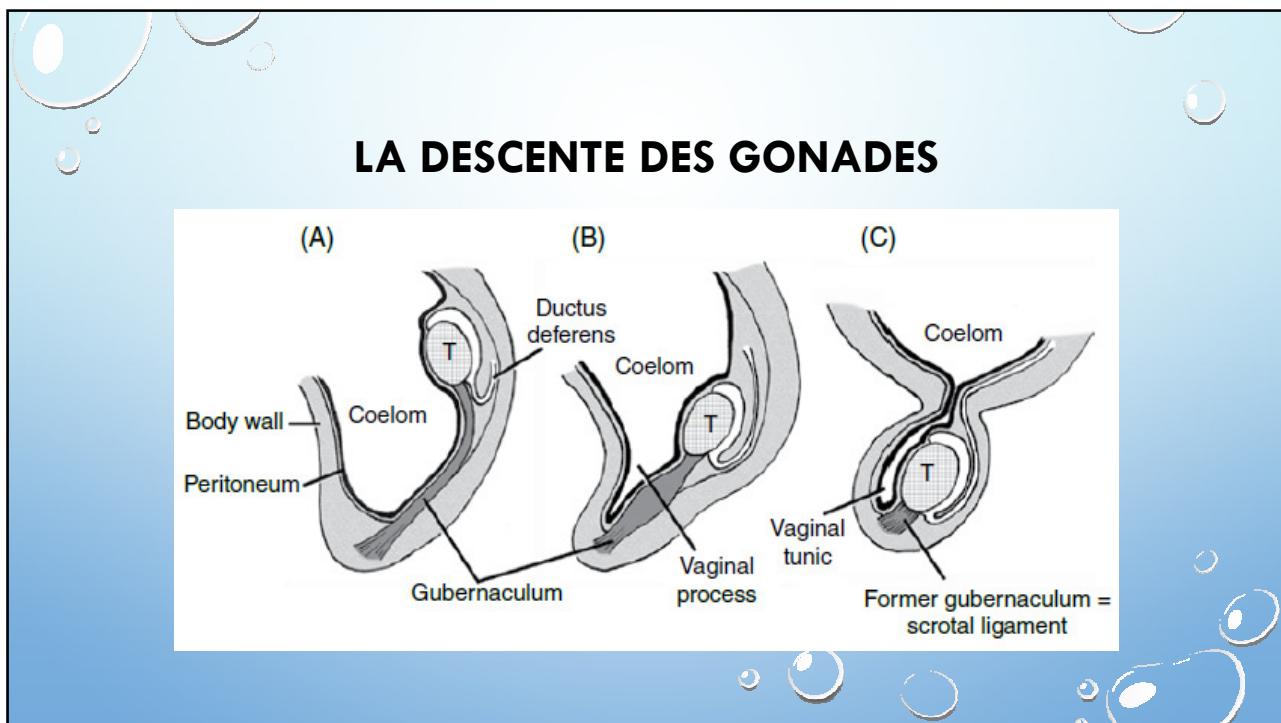
## LA DESCENTE DES GONADES

- MÂLES QUALIFIÉS DE **PHANÉRORCHIDES**
  - LES TESTICULES SONT NORMALEMENT INTRABDOMINAUX MAIS DESCENDENT EN POSITION SCROTALE DURANT LA PÉRIODE DE REPRODUCTION.
- EX. LES LAGOMORPHES, CERTAINS INSECTIVORES, LES CHIROPTÈRES,...).

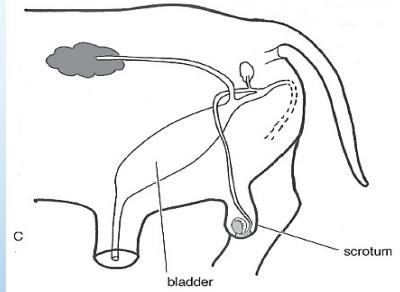
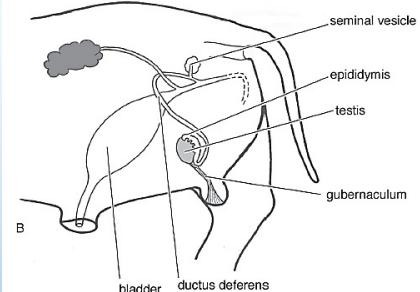
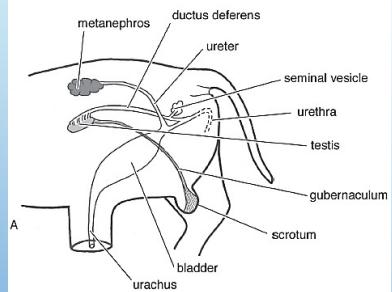


## MIGRATION GONADIQUE

- LA MIGRATION SE DÉROULE EN TROIS PHASES :
  - PHASE RÉNALE
  - PHASE TRANS-ABDOMINALE
  - PHASE INGUINALE

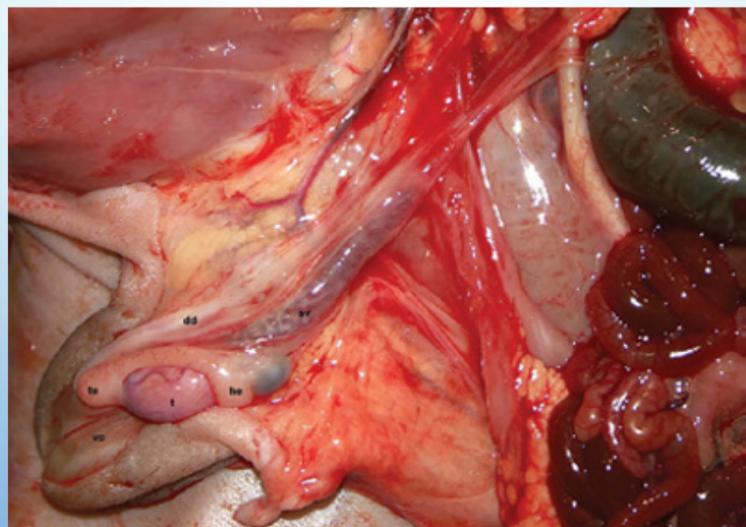


## LA DESCENTE DES GONADES



Phases de migration du testicule bovin de la **cavité péritonéale**, A, à la **position ventrale**, B, jusqu'à sa **position finale** dans le **scrotum**, C.

## LA DESCENTE DES GONADES



ESPÈCE	MOMENT DE LA MIGRATION GONADIQUE
Homme	7 <sup>ème</sup> mois de la grossesse
Taureau	24 <sup>ème</sup> semaine de la gestation
Bélier	12 <sup>ème</sup> semaine de la gestation
Étalon	Aux environs de la naissance, le testicule reste parfois jusqu'à l'âge d'un an coincé dans le bas du trajet inguinale
Chien	Entre la 6 <sup>ème</sup> et la 10 <sup>ème</sup> semaine après la naissance (souvent au moment du sevrage)
Chat	Aux environs de la 3 <sup>ème</sup> semaine après la naissance, mais au plus tard au moment du sevrage

## MIGRATION GONADIQUE

- LES PHASE 1 ET 2 SONT HORMONNAUX-DÉPENDANTES VIS-À-VIS DES GONADOTROPINES ET DE LA TESTOSTÉRONE.

## NOTION DE CRYPTORCHIDIE

- C'EST UNE ANOMALIE CARACTÉRISÉE PAR LA MIGRATION INCOMPLÈTE DU TESTICULE QUI, AU LIEU DE DESCENDRE DANS LE SCROTUM, SE TROUVE RETENU DANS LA CAVITÉ ABDOMINALE OU ARRÊTÉ DANS LE TRAJET INGUINAL.
- ON PARLE DE MONORCHIDIE SI L'ANOMALIE N'INTÉRESSE QU'UN TESTICULE.
- SI LES DEUX TESTICULES SONT ECTOPIQUES C'EST LA CRYPTORCHIDIE PROPREMENT DITE.

## NOTION DE CRYPTORCHIDIE

- RELATIVEMENT FRÉQUENTE DANS L'ESPÈCE ÉQUINE.
- DÉCRITE CHEZ LE CHIEN.
- PLUS RARE CHEZ LE TAUREAU, LE CHAT, LE BOUC, LE BÉLIER (À L'EXCEPTION DE LA RACE ANGORA ET CERTAINES RACES SANS CORNES OÙ LA FRÉQUENCE EST RELATIVEMENT IMPORTANTE).

## NOTION DE CRYPTORCHIDIE

- SUIVANT LES CAS, ON DIRA ABDOMINALE, INGUINALE, DOUBLE OU UNILATÉRALE.
- ELLE S'ACCOMPAGNE DE STÉRILITÉ CHEZ LES MÂLES EXORCHIDES CAR LEUR SPERMATOGENÈSE NE PEUT SE DÉROULER QU'À UNE TEMPÉRATURE LÉGÈREMENT INFÉRIEURE À LA TEMPÉRATURE CORPORELLE.

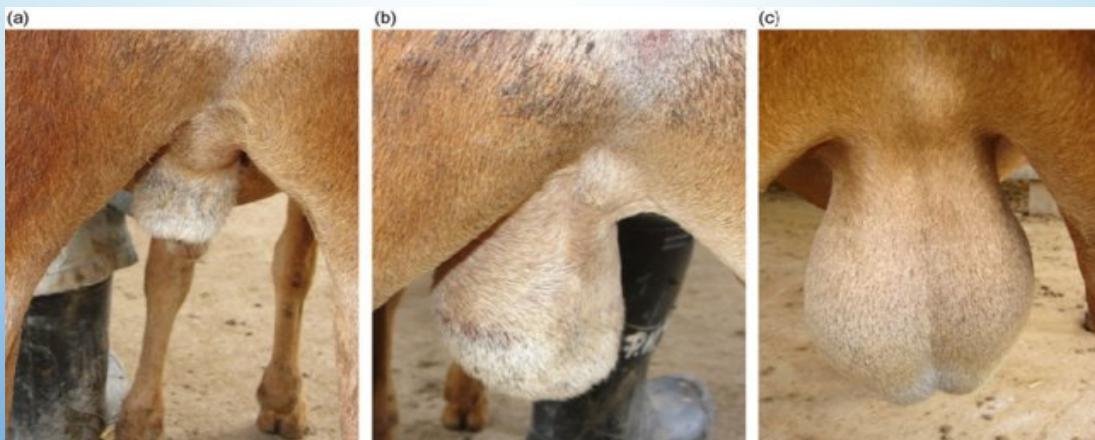
## NOTION DE CRYPTORCHIDIE

- L'ÉVOLUTION HISTOLOGIQUE DE LA GLANDE EST SOUVENT TUMORALE (SERTOLIOME), LES SÉCRÉTIONS HORMONALES SONT EXACERBÉES BIEN AVANT LA MÉTAPLASIE (CHEVAUX DITS « PIF »).
- LA FONCTION EXOCRINE EST RÉDUITE VU L'HYPERTHERMIE À LAQUELLE EST (SONT) EXPOSÉ (S) LE TESTICULE ECTOPIQUE.

## NOTION DE CRYPTORCHIDIE

- LES ANIMAUX CRYPTORCHIDES DOIVENT ÊTRE SYSTÉMATIQUEMENT ÉCARTÉS DE LA REPRODUCTION EN RAISON DU CARACTÈRE HÉRÉDITAIRE HAUTEMENT PROBABLE DE L'AFFECTION.
- LE PRONOSTIC FONCTIONNEL EST MAUVAIS.
- LE TRAITEMENT EST CHIRURGICAL (CASTRATION BILATÉRALE).

## LE CRYPTORCHIDISME ET LE MONORCHIDISME

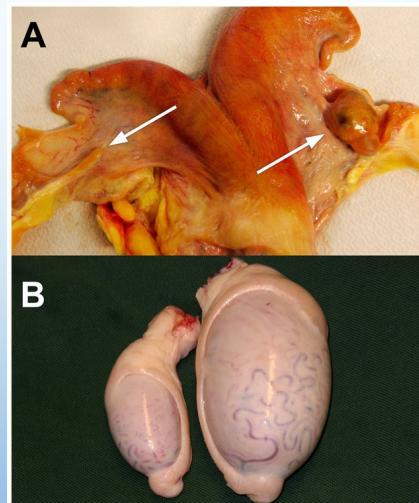


## **LES ANOMALIES DES ORGANES GÉNITAUX**

- LES ANOMALIES DES GONADES
- LES ANOMALIES DES VOIES GÉNITALES

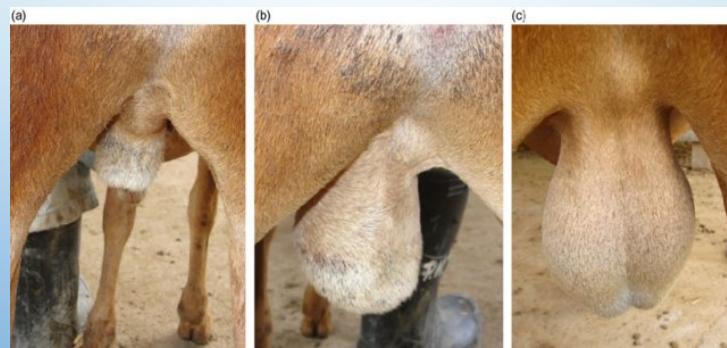
## LES ANOMALIES DES GONADES

- L'HYPOPLASIE



## LES ANOMALIES DES ORGANES GÉNITAUX

- LE CRYPTORCHIDISME ET LE MONORCHIDISME,



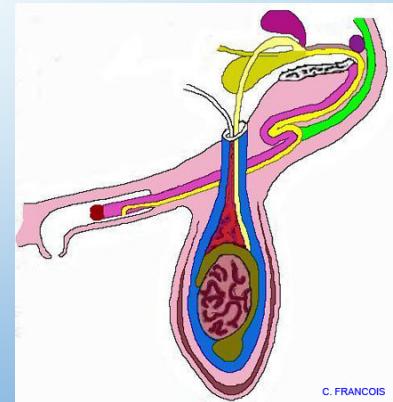
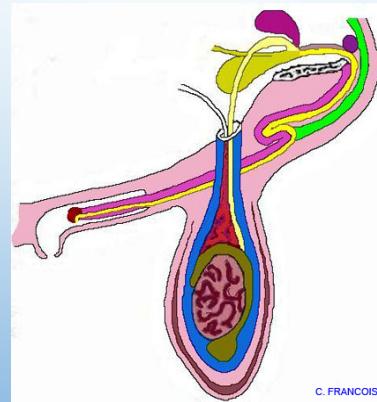
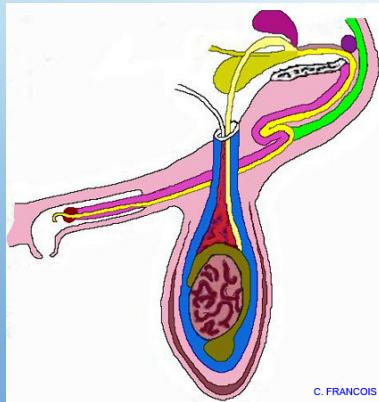
## LES ANOMALIES DES VOIES GÉNITALES

- L'APLASIE
- LA STÉNOSE



## LES ANOMALIES DES ORGANES GÉNITAUX EXTERNES

- L'HYPOSPADIAS
- L'ÉPISPADIAS



## ANOMALIES DU SEXE GÉNÉTIQUE: ANOMALIES NUMÉRIQUES

- ANALOGIES AVEC « KLINEFELTER : XXY »
- CHATS MÂLES TRICOLORES :
- CHATS ARLEQUIN, ÉCAILLE DE TORTUE, TORTOISE SCHELL, CALICO-CAT .
- LE CARACTÈRE PELAGE NOIR-JAUNE LIÉ AU SEXE (PORTÉ PAR X).

## ANOMALIES DU SEXE GÉNÉTIQUE: ANOMALIES NUMÉRIQUES

- DE MANIÈRE CLASSIQUE, LES FEMELLES HÉTÉROZYGOTES « TRICOLORES ET LES MÂLES HOMOZYGOTES » BICOLORES.
- LES ABERRATIONS SE RENCONTRENT CHEZ LES MÂLES TRICOLORES, DE FORMULE XXY, MÂLES VU LA PRÉSENCE DE Y ET TRICOLORES VU XX : **HYPOPLASIE TESTICULAIRE ET TUBULAIRE ET ASPERMATOGENÈSE.**
- BÉLIER : XXY : **HYPOPLASIE BILATÉRALE AVEC AZOOSPERMIE.**
- TAUREAU, CHIEN, PORC.
- BOUCS : XXXY, XXXXY: **HYPOPLASIE TESTICULAIRE BILATÉRALE, GYNÉCOMASTIE, AZOOSPERMIE.**

## Anomalies du sexe génétique: Anomalies numériques

- ANALOGIES AVEC « TURNER XO »

- PORC : XO, INTERSEXUÉ, ORGANES GÉNITAUX DE TYPE FEMELLE.
- JUMENT : 65 XXX, HYPOPLASIE OVARIENNE.
- GÉNISSES : DYSGÉNÉSIE OVARIENNE.

## ANOMALIES STRUCTURALES CHEZ LES ANIMAUX

- TRANSLOCATION 1/29 → GAMÈTES NON ÉQUILIBRÉS → BAISSE DE FERTILITÉ. LES PAIRES DE CHROMOSOMES AUTOSOMES 1 ET 29 SE FIXENT ET SE RECOMBINENT (POUR RAPPEL, BOVINS : 29 PAIRES DE CHROMOSOMES AUTOSOMES ACROCENTRIQUES ET UNE PAIRE DE CHROMOSOMES SEXUELS SUBMÉTACENTRIQUES).
- FUSION 1/29 → UNE GRANDE PAIRE ET UN PETIT ÉLÉMENT HÉTÉROCHROMATIQUE QUI SE PERD LORS DES MÉIOSES SUIVANTES. LES CELLULES DIPLOÏDES DE L'INDIVIDU SE RETROUVENT ALORS AVEC 59 OU 58 CHROMOSOMES AU LIEU DES 60 HABITUELS. LES GAMÈTES ENSUITE FORMÉS SERONT NON ÉQUILIBRÉS PROVOQUANT AINSI UNE BAISSE DE FERTILITÉ.
- CETTE ANOMALIE SE RETROUVE CHEZ LES RACES « ROUGE SUÉDOISE » ET CHEZ LES « BLONDÉS D'AQUITAIN ».

## **INTERSEXUALITÉ**

- FREE-MARTINISME
- HERMAPHRODISME