Reproduction

Autoformation

Hormones

LES SECRETIONS HORMONALES

La puberté marque dans les deux sexes l'entrée en fonction des organes génitaux (Ils sont aptes à produire des gamètes).

Chez le mâle, le fonctionnement de l'appareil génital est continu et ne se traduit extérieurement par aucun signe visible.

Au contraire, la vie de la femelle est marquée par des modifications qui reviennent à intervalle régulier suivant un rythme propre à chaque espèce. Ces modifications de ce cycle sont l'apparition des règles ou menstrues chez la femme, apparition des chaleurs chez d'autres mammifères.

	Puberté	Première saillie
Taureau	7 12 mois	15 18 mois
Vache	6 12 mois	16 27 mois
Etalon	10 15 mois	3 ans
Jument	15 18 mois	3 ans
Verrat	5 mois	7 8 mois
Truie	3 6 mois	10 18 mois
Bélier, bouc	5 mois	10 18 mois
Brebis, chèvre	6 8 mois	8 18 mois

1. LE CYCLE SEXUEL

1. LE CYCLE SEXUEL

Suivant les espèces on définit :
- les cycles ovariens ou menstruels
  Il correspond à l'intervalle qui sépare l'apparition des règles
- les cycles oestriens
  Ils correspondent à l'intervalle qui sépare deux œstrus (chaleurs)

1.1. Le cycle ovarien

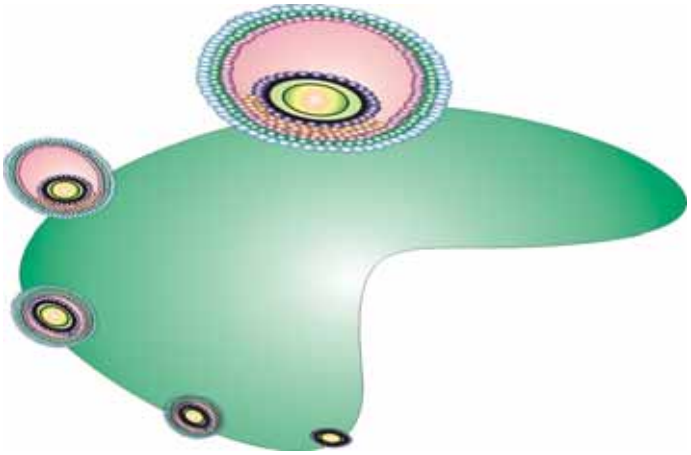
Par convention le début du cycle correspond au premier jour des règles

Les modifications ovariennes qui surviennent au cours du cycle sont subdivisées en trois phases :

- la phase folliculaire
- l'ovulation
- la phase lutéinique ou lutéale

1.1.1. La phase folliculaire

Cette période est caractérisée par la croissance rapide de quelques follicules. Parmi ces follicules, quelques-uns seulement (1,2 ou 3) termineront leur croissance, les autres dégénèrent : c'est l'atrésie. Au terme de cette croissance, le follicule est visible à la surface de l'ovaire : ce sont les follicules de De Graaf ou follicules mûrs.



(La croissance de ces follicules est sous la responsabilité d'une hormone sécrétée par l'adénohypophyse ou antéhypophyse : la FSH hormone folliculo stimulante, follicle stimulating hormone (gonadotropine))

1.1.2. L'ovulation ou ponte ovulaire

La phase ovulatoire est très brève (quelques minutes). Elle correspond à la rupture du follicule mûr, avec libération dans le pavillon de la trompe :

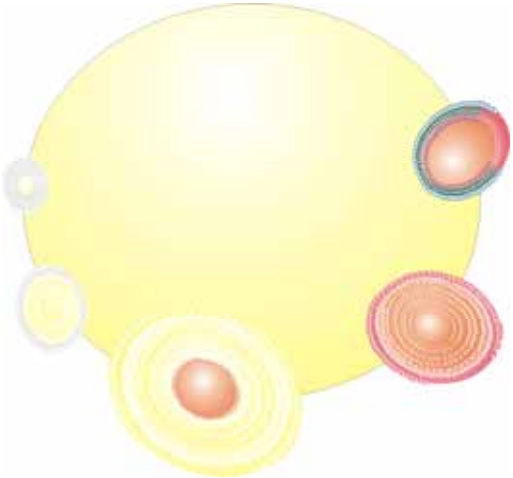
- de l'ovocyte 2
- du liquide folliculaire de l'antrum

L'ovulation est spontanée chez la femme et chez la majorité des femelles des mammifères, cependant dans certaines espèces (lapine, chatte, femelle du vison et du furet) l'ovulation est provoquée ; elle est déclenchée par l'accouplement.

1.1.3. La phase lutéique (14 j)

Après l'ovulation, le follicule rompu se transforme en corps jaune. Les cellules de celle-ci se transforment en cellules lutéiques ou lutéales (fabriquent de la progestérone) et elles se chargent d'un pigment jaune orange.

Le corps jaune se forme en quelques heures, fonctionne quelques jours et, en l'absence de fécondation, il régresse, ilun nouveau cycle ovarien peut reprendre. Un tel corps jaune qui régresse en fin de cycle est appelé corps jaune cyclique ou



progestatif.

Si au contraire, il y a fécondation et qu'un jeune embryon se fixe dans l'utérus, le corps jaune persiste, se développe et prend le nom de corps jaune gestatif ou de grossesse.

1.2. Le cycle œstrien

Chez les animaux, le cycle sexuel est marqué par une période où la femelle fait preuve d'une agitation inaccoutumée : c'est la période de rut ou œstrus ou chaleurs,(c'est la seule période où la femelle accepte le mâle).

Le point de repère est ici l'œstrus d'où le nom de cycle œstrien.

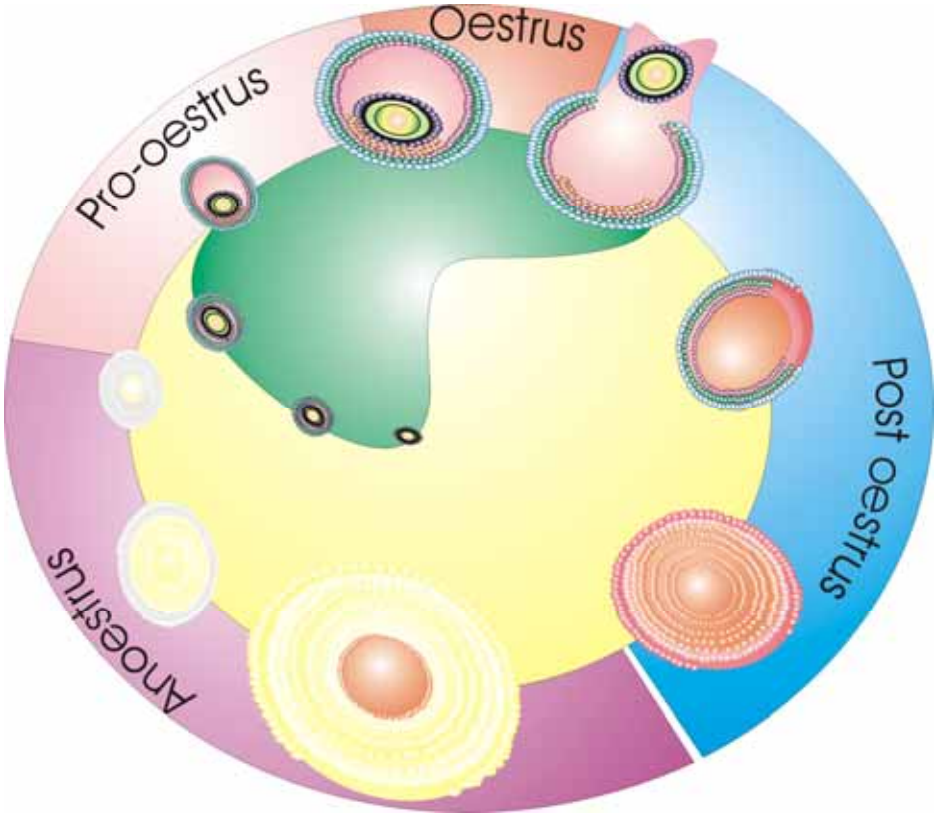
Chez beaucoup d'espèces domestiques (vache truie lapine souris rate) l'activité est continue : C'est-à-dire que les cycles œstriens se succèdent sans interruption.

Chez quelques espèces (jument, brebis, chèvre, chienne, chatte) et la plupart des espèces sauvages, il y a au contraire une ou deux saisons de reproduction au cours

de laquelle la femelle présente plusieurs cycles, exceptionnellement un seul (chienne).

Le cycle œstrien se décompose en quatre périodes :

- l'œstrus : période qui précède l'ovulation et qui débute par les chaleurs : c'est la seule période où la femelle accepte le mâle



- le post œstrus : il correspond à la formation du corps jaune progestatif. Il y a également développement de la muqueuse utérine.

- L'anœstrus ou diœutrus : c'est la période de repos sexuel (marquée par les règles dans le cycle menstruel). Le corps jaune finit de régresser s'il n'y a pas de fécondation.

- le pro-œstrus : c'est la période de développement intense d'un ou de plusieurs follicules.

2. LE CYCLE DE L'UTERUS

L'utérus est formé de deux parties :

- un muscle lisse externe très épais : le myomètre

- une muqueuse interne ou endomètre constituée par un tissu conjonctif, riche en vaisseaux sanguins et par un épithélium glandulaire qui permet de fabriquer le lait utérin (liquide séreux et alcalin).

Les artères spiralées se dilatent et leurs parois se rompent. Ceci entraîne une hémorragie accompagnée d'une desquamation des tissus : l'ensemble constituant l'écoulement menstruel qui dure en moyenne cinq jours (35 ml de sang + 35 ml de liquide utérin) (ce sang ne coagule généralement pas car il y a présence d'un anticoagulant produit par l'endomètre).

Chez la plupart des autres mammifères, la régression progressive de l'endomètre ne se manifeste par aucun signe extérieur.

3. LE CYCLE VAGINAL

4. LE DETERMINISME HORMONAL DE CES MANIFESTATIONS

Hormones : ce sont les régulateurs chimiques de l'activité d'un organisme, élaborées par des glandes endocrines, elles agissent à faibles doses sur des cellules cibles.

Glandes endocrines ; ce dit de cellules ou d'amas cellulaires dépourvus de canal excréteur et rejetant leurs produits dans le sang.

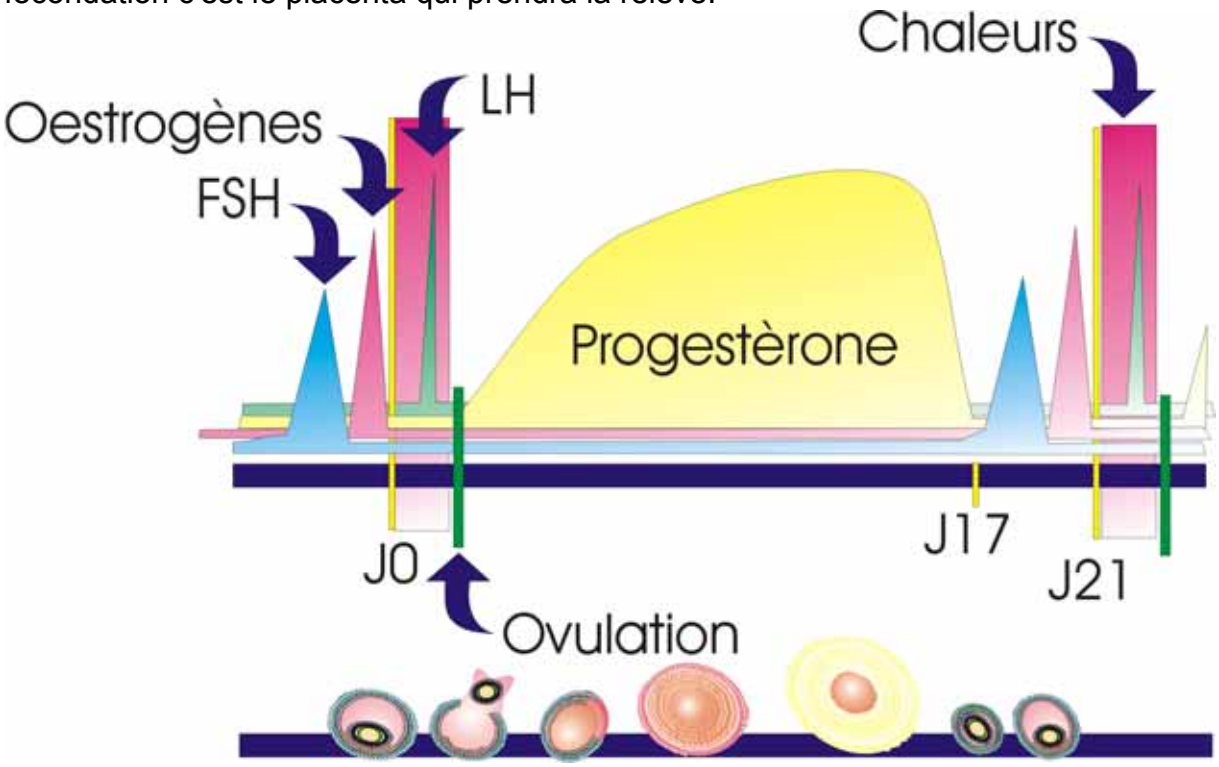
4.1. La commande ovarienne

En effet deux catégories d'hormones ovariennes ont été isolées :

- les hormones provoquant entre autres l'œstrus : les œstrogènes
- les hormones préparant l'utérus à la gestation : la progestérone.

Les œstrogènes sont sécrétés par la thèque interne des follicules et la granulosa. Ils sont déversés généralement dans l'antrum du follicule (œstrogène = folliculine)

La progestérone est sécrétée par le corps jaune dans un premier temps, puis s'il y a fécondation c'est le placenta qui prendra la relève.



4.2. Le contrôle de l'ovaire par les hormones hypothalamo-hypophysaires

4.2.1. Le complexe hypothalamo-hypophysaires

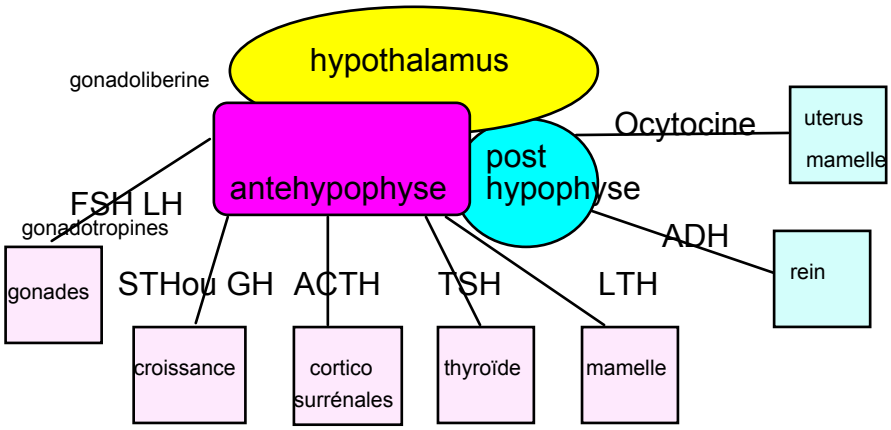
L'hypophyse est un organe endocrinien d'importance primordial, pas plus grand qu'un petit pois et ne pesant environ que 0.5 g. Elle est reliée à l'hypothalamus par un pédoncule : la tige pituitaire ou hypophysaire et repose dans la selle turcique de l'os sphénoïde.

L'hypothalamus n'a pas de limites très précises. Il constitue les parois inférieures et latérales du troisième ventricule du cerveau. Ses cellules nerveuses, regroupées en noyaux, sont sécrétrices. Leurs terminaisons se dirigent vers l'hypophyse.

L'hypophyse est composée de deux parties principales :

- l'adénohypophyse ou antéhypophyse qui constitue le lobe antérieur : c'est un tissu de type glandulaire

- la neurohypophyse ou post-hypophyse ; elle correspond au lobe postérieur ; ce lobe provient d'une invagination de l'hypothalamus.



4.2.2. L'hypophyse agit sur l'ovaire par l'intermédiaire d'hormones

Les hormones sont appelées des gonadostimulines ou gonadotropines.

On distingue d'après leurs initiales en terme anglo-saxon :

- la FSH : follicle stimulating hormone ou hormone folliculo-stimulante

-la LH : luteinizing hormone ou hormone lutéinisante

La FSH est responsable de la maturation des follicules et permet de stimuler la sécrétion d'œstrogènes par la théque interne des follicules.

	Action chez le mâle	Action chez la femelle
FSH	Stimule le développement des tubes séminifères et la spermatogenèse Stimule la synthèse d'hormone (inhibine) et de protéine de transport (ABP) par les cellules de Sertoli	Contrôle le développement de l'ovaire et la croissance des follicules Prépare l'action de LH Stimule la synthèse des œstrogènes par le follicule
LH	Stimule la maturation des spermatozoïdes Stimule la synthèse d'androgènes par les cellules de Leydig, cellule du tissu interstitiel (LH est quelquefois appelée chez le mâle Icsh-intersticialcell stimulating hormone -)	Contrôle la maturation finale des follicules avec FSH **Provoque l'ovulation** Induit la formation du corps jaune et la synthèse de progestérone

4.2.3. Le rôle de l'hypothalamus dans la sécrétion des gonadostimulines

4.2.3. Le rôle de l'hypothalamus dans la sécrétion des gonadostimulines

Des neurones hypothalamiques spécialisés sécrètent des hormones stimulantes (releasing hormon RH ou gonadolibérine ou des inhibiteurs (inhibiting factor IF) de l'activité sécrétoire de l'adénohypophyse.

Il existe

-quatre releasings factors :

La SRF somatotropine ou somatotrope releasing factor ou libérine

La CRF corticotrope RF

La TRF thyréotrope RF

La GnRF gonadotrope RF ou gonadotropine

- trois inhibitings factors

La PIF Prolactine IF

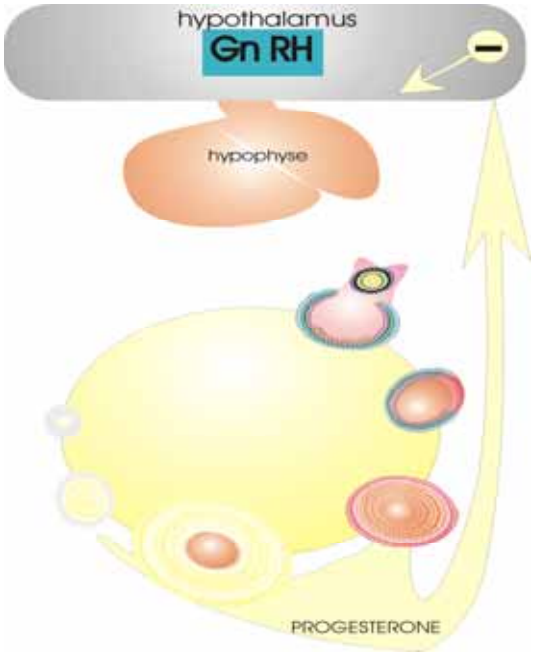
La SIF somatotropine IF

La MIF mélanine IF

Ces neuro-hormones vont stimuler l'antéhypophyse afin de produire ou de freiner la production d'hormones

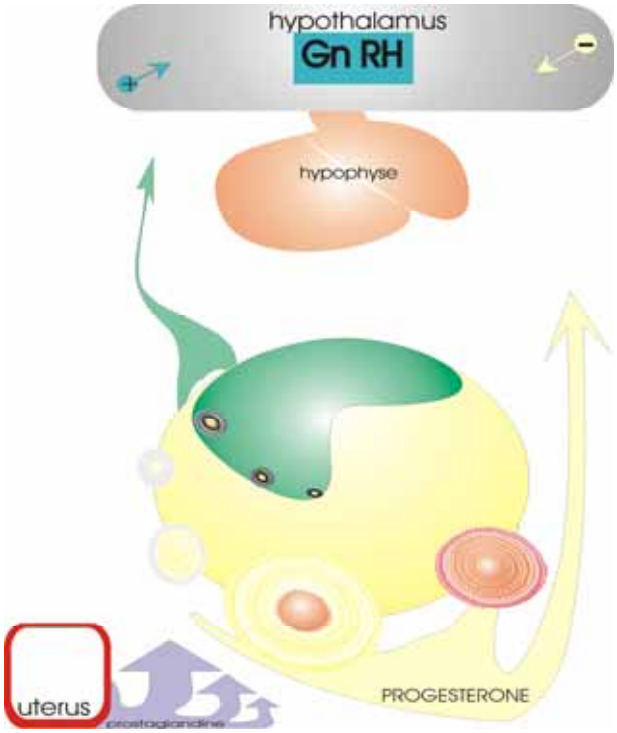
4.2.3.3. Les contrôles du complexe hypothalamo hypophysaire

Si l'hypothalamus commande les ovaires par l'intermédiaire de l'hypophyse, les ovaires exercent, eux une action en retour par l'intermédiaire de leurs sécrétions.

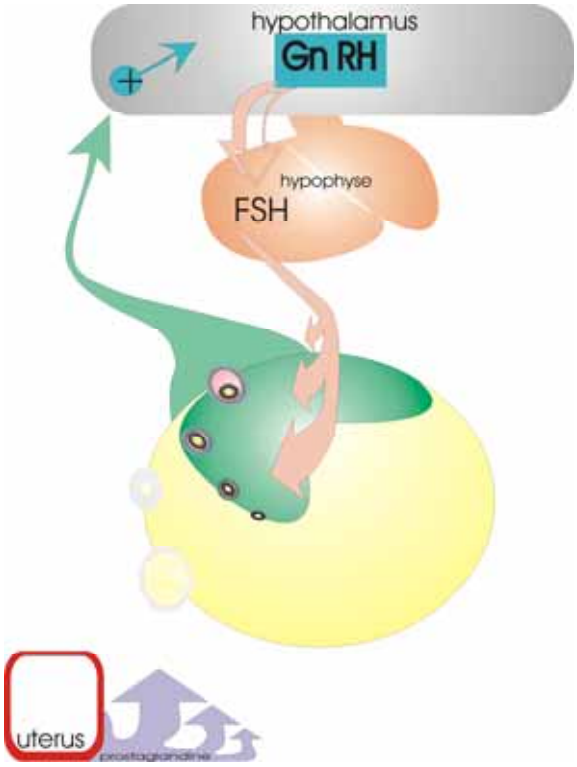


On est donc en présence d'un phénomène qui agit sur la cause qui l'a engendreé : on parle alors de rétrocontrôle ou de rétroaction ou de feed-back.

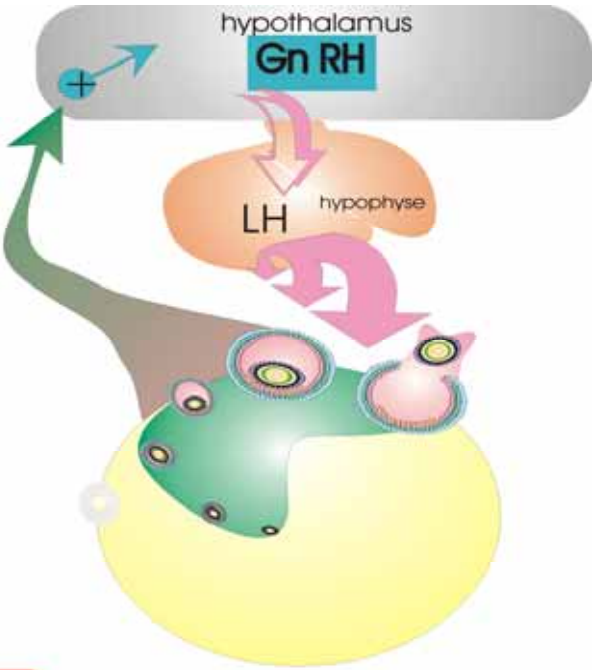
Après ovulation, le follicule évolue en corps jaune. Ce dernier se met à produire de la progestérone qui va exercer un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus. Il s'ensuit une non-production de Gn RH



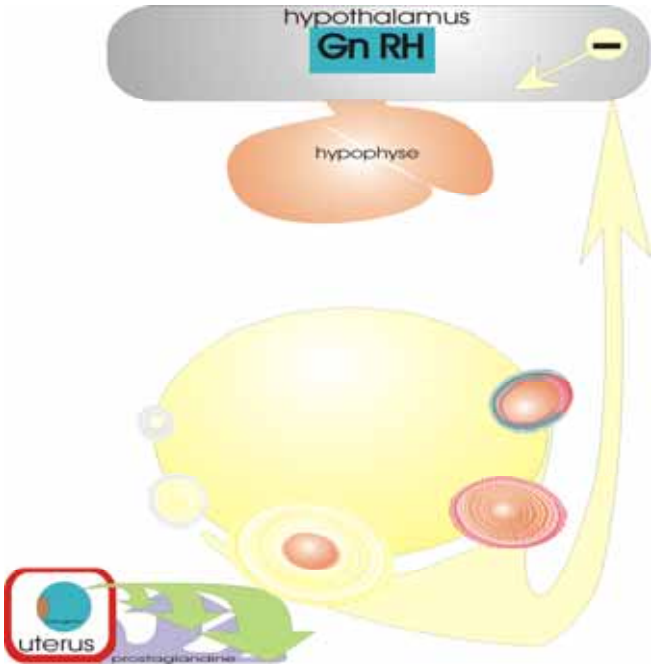
Cette situation évolue en relation avec les évènements qui se trament dans l'utérus S'il n'y a pas fécondation, le myomètre se met à produire des prostaglandines (Pg F2α). Elle a une action destructive sur le corps jaune. Celui-ci produit donc moins de progestérone et l'action négative sur l'hypothalamus diminue ; D'autre part, les follicules en attentes se mettent à produire des œstrogènes de façon plus conséquente



Les œstrogènes ont une rétroaction positive sur le centre de la cyclicité de l'hypothalamus qui entraîne une décharge cyclique de GnRF (nouveau cycle). Cela induit la production de FSH, ce qui permet d'achever la maturation de follicules

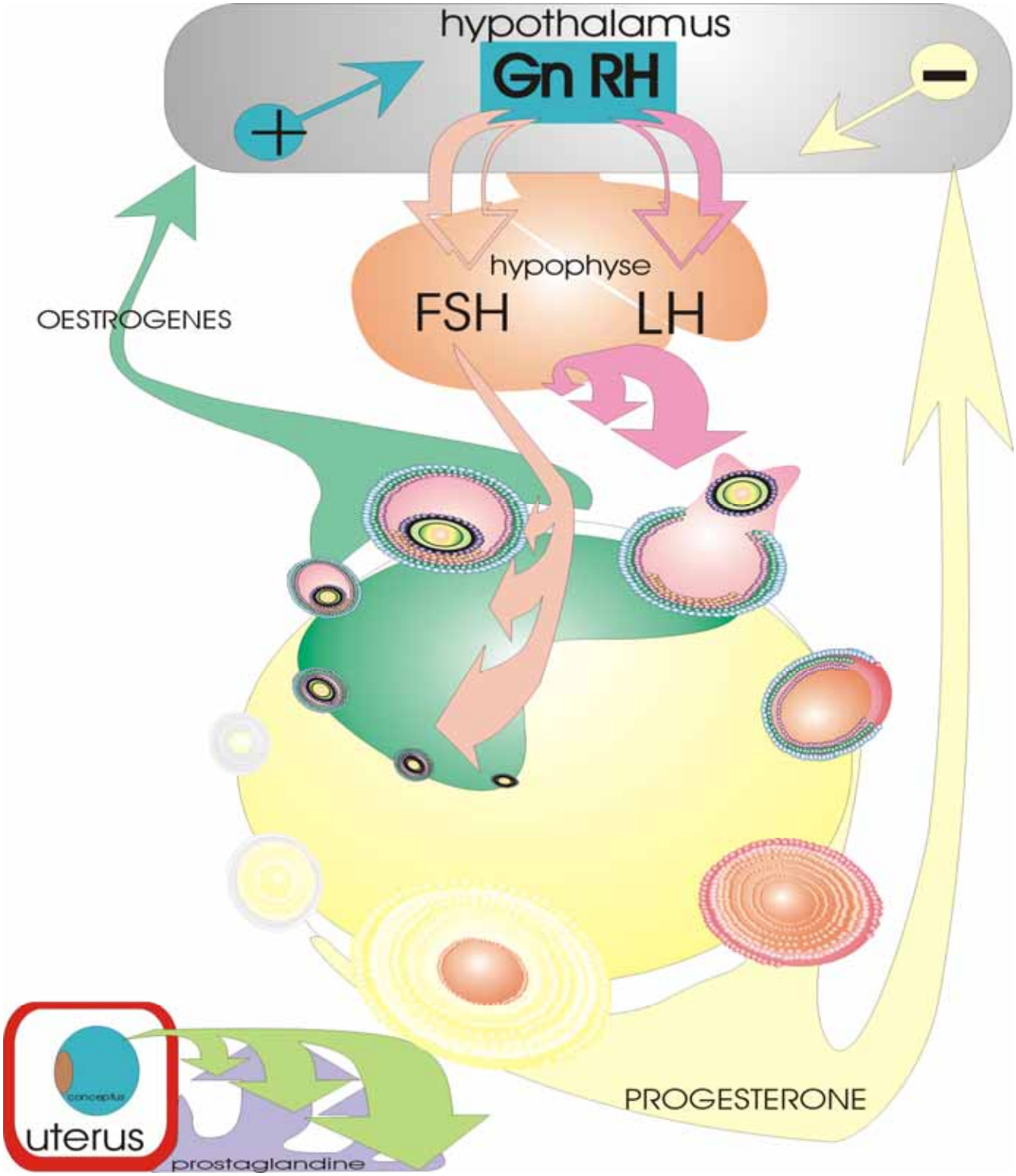


Le follicule préovulatoire (de De Graaf) émet une grosse quantité d'œstrogènes qui provoque les chaleurs et stimule l'hypothalamus. Il y a alors production de Gn RH qui va agir sur l'hypophyse. Cette fois, elle produit de la LH ce qui provoque l'ovulation .



Lorsqu'il y a fécondation, le trophoblaste (une partie du conceptus) se met à produire une hormone : la trophoblastine (nom générique) qui empêche la production par l'utérus des prostaglandines. Aussi le corps jaune persiste et se transforme donc en corps jaune gestatif : il va assurer le « calme utérin » et donc la future gestation (en effet il produit la progestérone qui « bloque » la production de Gn Rh par l'hypothalamus et donc bloque le cycle).

Récapitulatif des actions des différentes hormones qui régulent le cycle..



5. APPLICATIONS LIEES AUX CONNAISSANCES DU MECANISME SEXUEL : LA MAITRISE DES CYCLES SEXUELS - PROGRAMMATION ET SYNCHRONISATION DE L'ŒSTRUS

5.1. Chez les ovins

5.1.1. Technique :

Elle consiste à mettre dans le vagin de la brebis ou de l'agnelle une éponge en mousse de polyuréthanne imprégné d'un progestagène : la cronolone ou FGA = acétate de fluorogestone pour la méthode INRA (Chrono gest).

Après un laps de temps qui varie suivant le type d'animal, la saison sexuelle, l'éponge est retirée.

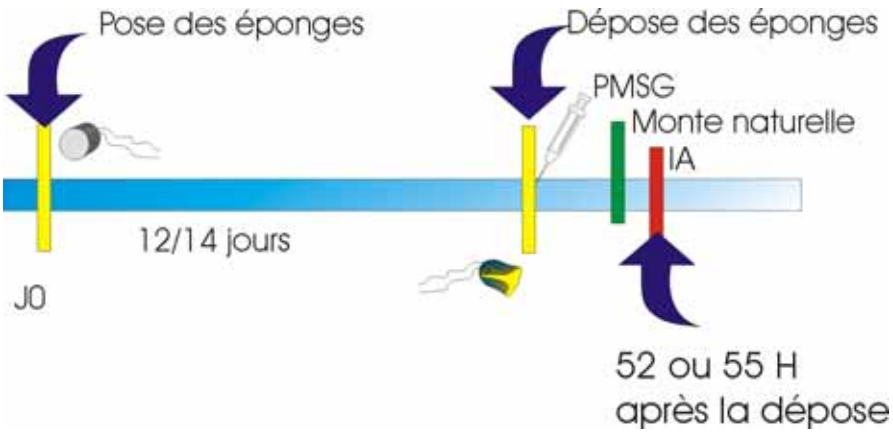
Dans le cadre de chrono gest, lors du retrait une injection intramusculaire de PMSG est réalisée (PMSG = pregnant mare's sérum gonadotropine, ce produit est extrait du sérum de jument entre 50 et le 100 eme jours de gestation). La PMSG a une action semblable à la FSH.

	Saison sexuelle	Contre-saison	IA
Brebis	40 mg 14 j	30 mg 12j	55h
Agnelle	40 mg 14 j	30 mg 12j	52 h

5.1.2. Constat:

Le progestagène qui est absorbé par la muqueuse vaginale agit comme la progestérone :
-bloquant les décharges cycliques des gonadostimulines, plus précisément de la releasing hormone GnRH ou gonadolibérine.

-le retrait du progestagène , induit la disparition du rétrocontrôle de la progestérone sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. Ce qui implique alors une décharge de GnRH et donc FSH puis LH. Celles-ci sont améliorées par l'apport de PMSG qui a une action semblable et favorise donc une ovulation 48 h après le retrait.

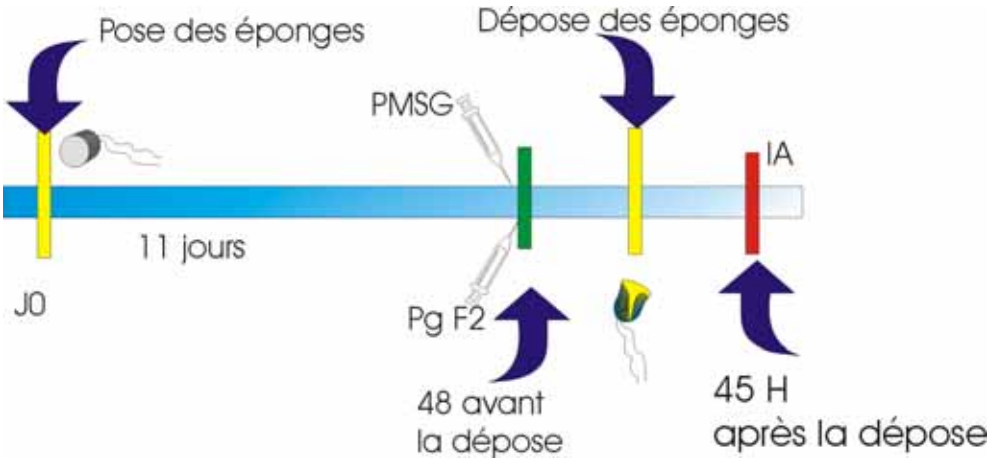


5.2. Chez les caprins

Le principe de synchronisation des chaleurs reste le même. Il consiste à maintenir une éponge vaginale contenant 45 mg de FGA pendant 11 jours.

L'injection de PMSG a lieu 48 h avant le retrait de l'éponge ; de plus on injecte, également 48 avant la dépose 0.8 ml d'oestrumate qui est l'analogue des prostaglandines: il a pour rôle de détruire les corps jaunes existants.

Les chèvres peuvent être inséminées 45 h après le retrait.



5.3. Chez les bovins

5.3.1. * Troupeau à prédominance de femelles cyclées

Le but recherché est la synchronisation des œstrus en provoquant la lyse du corps jaune par une injection de prostaglandines : Pg F2a (Ex oestrumat).

Il s'ensuit une chute brutale de progestérone qui lève le blocage du cycle et autorise ainsi la venu en œstrus et l'ovulation.

Pour que Pg F2a puisse exercer son action lutéolytique , elle doit être administrée entre le 7 et le 17 jours du cycle , période où le corps jaune est fonctionnel.

En fait, au moment où le traitement est effectué tous les animaux ne sont pas en phase lutéale. Pour obtenir une bonne synchronisation, il faut pratiquer deux injections intramusculaires à 11 jours ou 12 jours d'intervalle. En effet, lors de la deuxième intervention, toutes les femelles sont entre le 7 et 17 jours du cycle : c'est-à-dire qu'elles présentent toutes un corps jaune fonctionnel. Les chaleurs vont se manifester 72 et 96 h après le traitement.

5.3.2. *Troupeau à prédominance de femelles non cyclées (génisses et vaches allaitantes)

Le but est d'obtenir une induction synchronisée de la phase folliculaire avec comme objectif d'induire des chaleurs et des ovulations groupées par la mise en place d'une spirale vaginale ou d'un implant sous-cutané.

L'action pharmacologique conjointe de deux stéroïdes sexuels (progestérone et benzoate ou valérate d'œstradiol) utilisés dans ces deux méthodes permet d'atteindre le résultat escompté :

- effet lutéolytique de l'œstradiol sur les animaux cyclés : un éventuel corps jaune fonctionnel est détruit où sa croissance est stoppée s'il est en voie de développement.

- la progestérone libérée de façon continue bloque la cyclicité au niveau hypothalamo-hypophysaire

- le retrait de la spirale ou de l'implant au 10 j après la mise en place mime artificiellement la lutéolyse et permet la reprise de la croissance folliculaire et donc de l'ovulation.

- dans le cas d'anoestrus , l'induction de la croissance folliculaire est induite par l'injection de PMSG;

- l'insémination doit être pratiquée 48 et 72 h après le retrait du progestagène avec ou sans chaleurs apparentes.

5.3.2.1. Première méthode : mise en place de la spirale

La spirale est en acier recouvert d'une matière plastique inerte, imprégnée de 2.3 g de progestérone. Elle mesure 11 centimètres de long et 4.6 centimètres de diamètre sur 3 millimètres d'épaisseur.

A l'une de ses extrémités est fixée une capsule de gélatine contenant 10 milligrammes de benzoate d'œstradiol ; à l'autre une cordelette qui permettra le retrait de la spirale.

La mise en place se fait à l'aide d'un applicateur. Cette intervention exige le respect des règles d'hygiène les plus élémentaires :

Nettoyer soigneusement la vulve

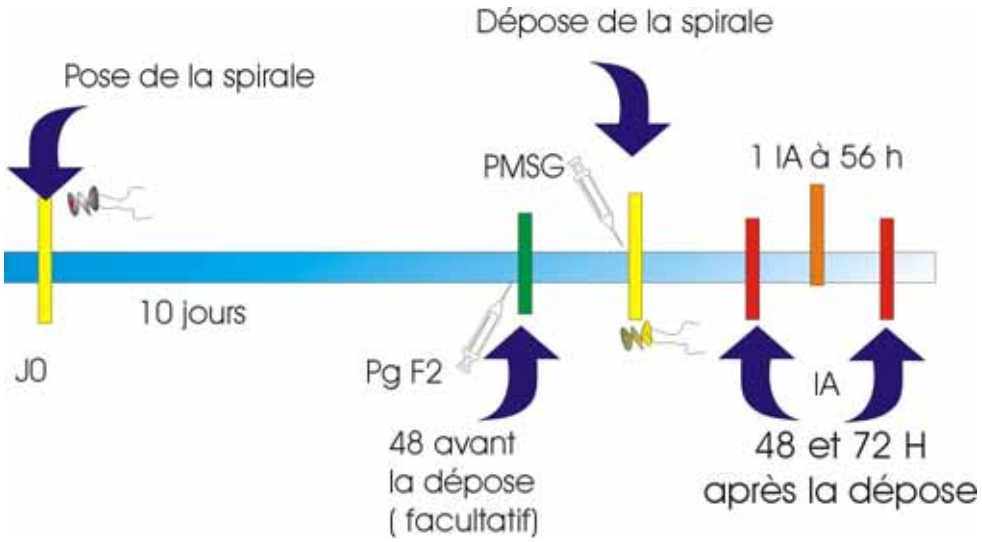
Désinfecter l'applicateur et le lubrifier

La spirale est laissée en place pendant 12 j ,La PMSG peut alors être injectée

Les inséminations sont effectuées soit 48 et 72 h après soit une à 56 h .

Le taux de rétention est de 96 %.

Le taux de fécondité est de 55 %.



5.3.2.2. Deuxième méthode : l'implant

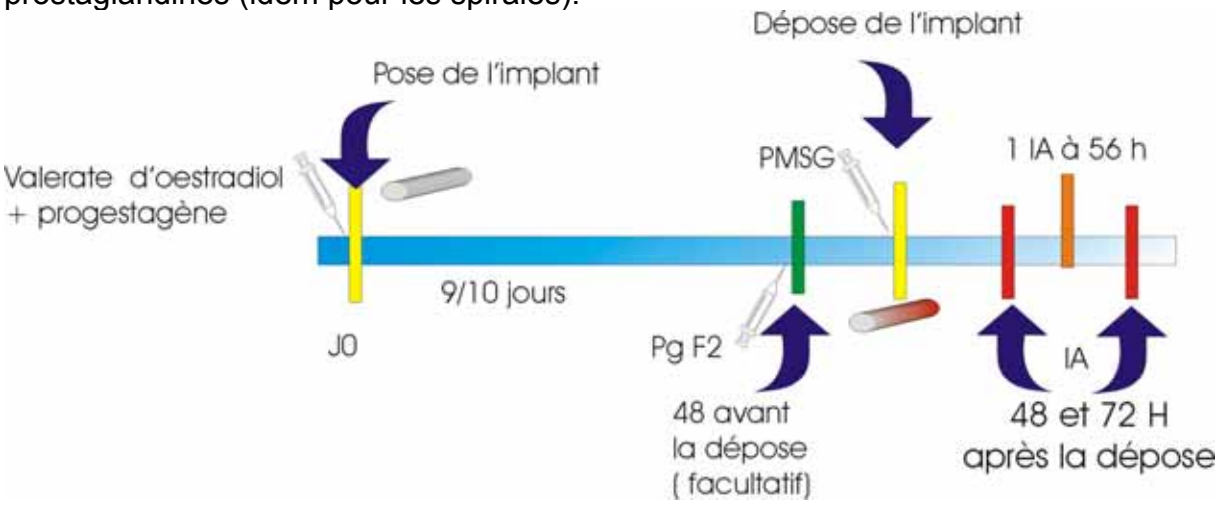
Il est constitué de polymétacylate (plastique). Il mesure deux centimètres de long et deux millimètres de diamètre.

Il contient de la norprogestèrone (3 mg) et il est placé par voie sous-cutanée à la face externe de l'une des oreilles. Simultanément à la pose de l'implant, il convient d'injecter par voie intramusculaire 2 ml d'une association comprenant 3 mg de progestagène (norgestomet) et 5 mg de valérate d'œstradiol. L'implant est retiré au bout de 9 10 jours et l'on injecte en même temps la PMSG (500 à 700 UI).

Les chaleurs apparaissent 48 à 72 h après le retrait chez 83 à 86 % des femelles traitées (on peut pratiquer une seule insémination à 56 h).

Le taux de rétention est de 99 %.

La fécondité de 52 à 64 %, peut être améliorée en injectant 48 h avant le retrait des prostaglandines (idem pour les spirales).



5.4. Chez les porcins

La conduite en bande est la méthode la plus préconisée et ayant les meilleurs résultats : méthode des stress 5 à 7 j après le sevrage, on observe les chaleurs.

6) EVALUATION

Cochez la ou les bonnes réponses

1 La progestérone est produite par

- [ ] l'utérus
- [ ] le corps jaune de l'ovaire
- [ ] le placenta

2 Le follicule produit

- [ ] des œstrogènes qui provoquent l'ovulation
- [ ] des œstrogènes qui provoquent les chaleurs
- [ ] la progestérone qui permet la gestation
- [ ] des œstrogènes qui induisent la gestation

3 L'hormone lutéinisante(LH) est fabriquée par

- [ ] l'utérus est induit la destruction du corps jaune
- [ ] le corps jaune et provoque la lutéinisation du follicule
- [ ] l'hypophyse et induit l'ovulation
- [ ] l'hypothalamus et induit la rupture du follicule

4 L'ovulation

- [ ] est favorisée par la saillie et résulte de l'éclatement d'un corps jaune
- [ ] correspond à la rupture d'un follicule sous l'influence de la progestérone
- [ ] est favorisée par une hormone hypophysaire

5 La décharge de LH par l'hypophyse

- [ ] est inhibée par la production de progestérone par le follicule
- [ ] est favorisée par la décharge d'œstrogènes par l'ovaire
- [ ] est induite par l'hypothalamus
- [ ] est arrêtée par la production de FSH par l'hypophyse

6 Le maintien du corps jaune

	est induit par la progestérone
	dépend de la non production de prostaglandines
	dépend de la production d'une hormone de l'embryon
	est sous le contrôle de l'hypothalamus

7 La Gn RH

	est produite par le pavillon et permet de bloquer l'ovule
	permet de détruire le corps jaune et provoque l'ovulation
	détruit le corps jaune et est produite par l'utérus
	dépend du taux d'œstrogènes et de progestérone

8 Les chaleurs

	sont induites par les œstrogènes et sont suivies par l'ovulation
	précèdent l'ovulation et sont contrôlées par les œstrogènes
	ont une durée de 18 -24 heures chez les vaches

9 Citez 3 méthodes de synchronisation

10 La trophoblastine

	est produite par l'ovaire et provoque la destruction du corps jaune
	bloque l'hypophyse et inhibe la production de Gn RH
	provoque la destruction de la Pg F2α
	favorise le développement du follicule

11 Les œstrogènes sont produits par

- [ ] l'utérus
- [ ] le follicule
- [ ] l'ovule

12 L'utérus produit

- [ ] des œstrogènes
- [ ] la Pg F2α
- [ ] la progestérone

13 La LH est fabriquée par

- [ ] l'utérus
- [ ] le corps jaune
- [ ] l'hypophyse
- [ ] l'hypothalamus

14 La maturation des follicules

- [ ] est induite par l'ovulation
- [ ] est induite par la saillie
- [ ] est favorisée par une hormone hypophysaire
- [ ] est arrêtée par de la testostérone

15 La décharge de FSH par l'hypophyse

- [ ] est inhibée par la production de progestérone par le follicule
- [ ] est favorisée par la décharge de LH par l'ovaire
- [ ] est induite par l'hypothalamus
- [ ] est arrêtée par la production de LH par l'hypophyse

16 La destruction du corps jaune

- [ ] est induite par la progestérone
- [ ] suit l'ovulation
- [ ] dépend de la production d'une hormone de l'utérus

	débloque l'hypothalamus

17 La Gn RH

	est produite par le pavillon et permet de bloquer l'ovule
	permet de détruire l'hypophyse et provoque l'avortement
	détruit le corps jaune et est produite par l'utérus
	provoque la production d'hormones hypophysaires

18 Les chaleurs

	sont induites par les œstrogènes et sont suivies par l'ovulation
	correspondent à l'ovulation et sont contrôlées par la progestérone
	sont induites par LH et provoquent une augmentation de température

19 La progestérone est fabriquée par

	l'hypothalamus
	la diaphyse
	le corps jaune

20 La Pg F2α est produite par

	l'ovaire
	l'utérus
	le spermatozoïde

21 La FSH est produite par

	le pavillon
	l'hypophyse
	le follicule

22 La LH est fabriquée par

	l'utérus
	le corps jaune
	l'hypophyse

	l'hypothalamus

23 La trophoblastine est produite par

	le vagin
	les tubes séminifères
	les cellules de Leydig
	le foetus

24 La FSH permet

	la maturation des spermatozoïdes
	l'ovulation
	la maturation des follicules
	la destruction du corps jaune

25 La LH provoque

	la destruction des spermatozoïdes
	la destruction du follicule de De Graaf
	la destruction du fœtus
	la destruction du corps jaune

26 La Gn RH induit

	la production de progestérone par le follicule
	la production de progestérone par le follicule
	la décharge de FSH par l'hypophyse
	la production de LH par l'hypophyse

27 Les œstrogènes provoquent

	la nidation dans le col de l'utérus
	les chaleurs
	l'éjaculation des ovules
	la parésie post-partum

28 La progestérone induit

	la destruction du corps jaune
	l'ovulation
	la production de FSH et LH par l'hypothalamus
	le blocage de l'hypothalamus

29 La trophoblastine permet

	l'ovulation
	la montée de lait
	d'active la production de testostérone
	la non-production de prostaglandines par l'utérus

30 La P G F 2α

	est produite par le pavillon et permet de bloquer l'ovule
	permet de détruire l'hypophyse et provoque l'avortement
	détruit le corps jaune et est produite par l'utérus
	provoque l'ovulation et favorise les chaleurs

31 La saison sexuelle correspond

	aux jours croissants chez la vache
	aux jours décroissants chez la chèvre
	à l'année chez la vache

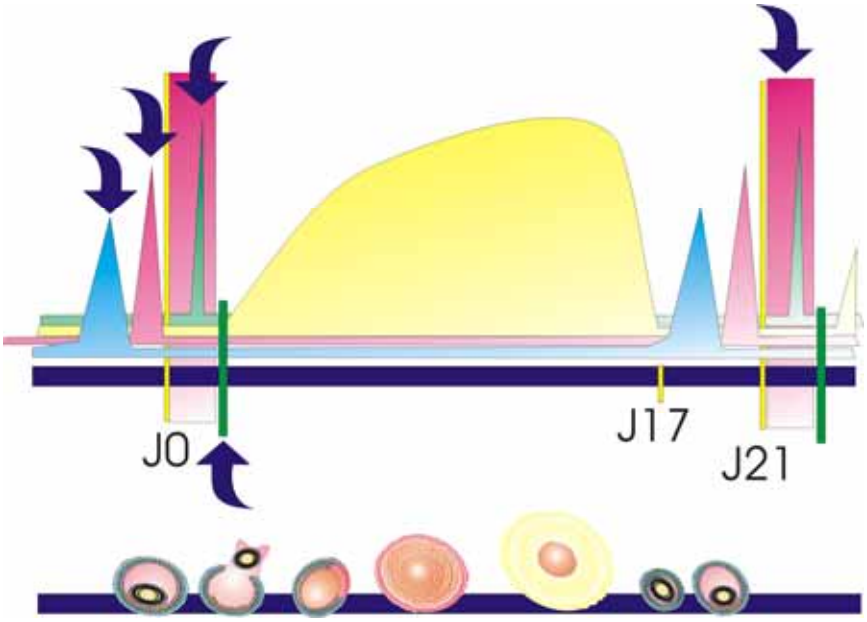
32 Les chaleurs

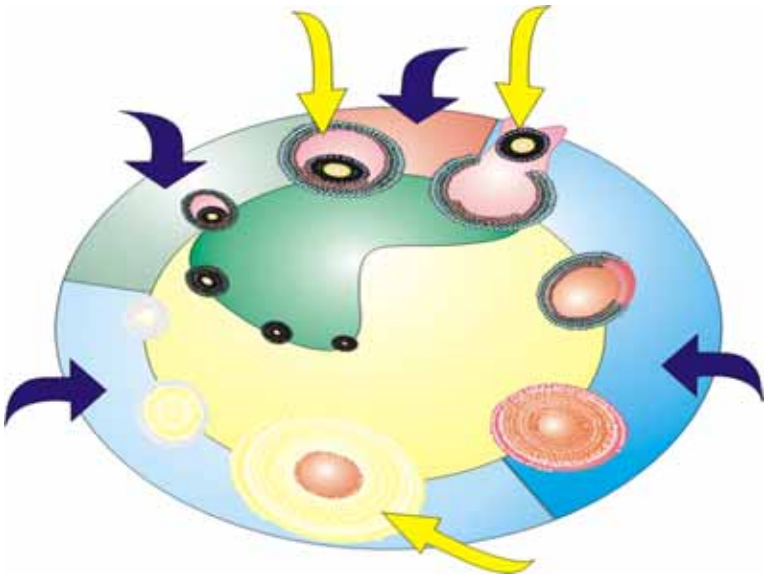
	sont induites par les œstrogènes et sont suivies par l'ovulation
	correspondent à l'ovulation et sont contrôlées par la progestérone
	sont induites par LH et provoquent une augmentation de température

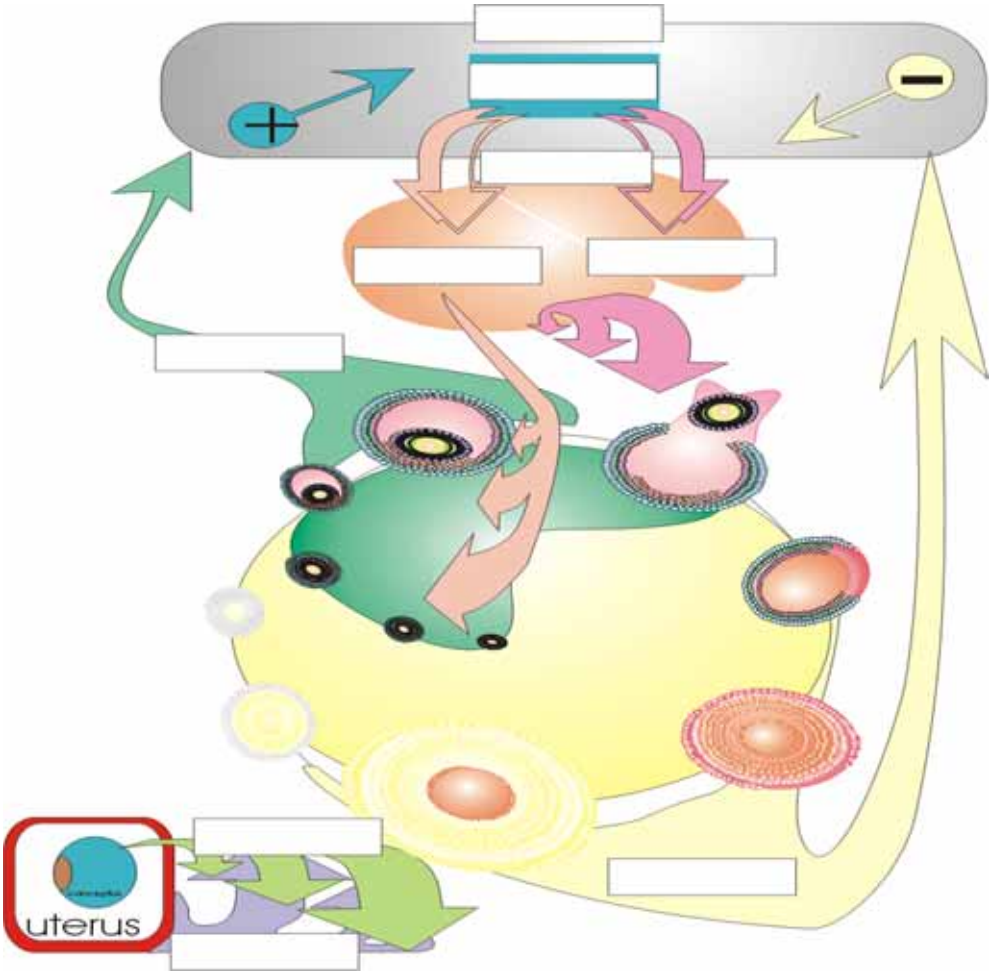
33 Indiquer la durée du cycle chez une espèce de votre choix (ruminants)

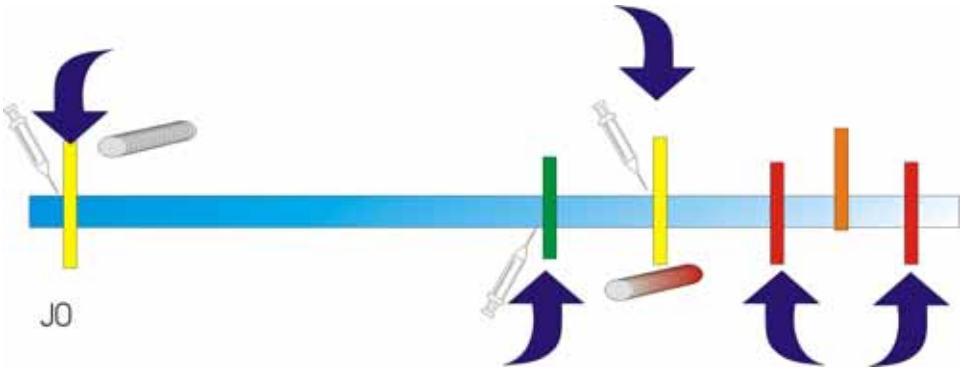
34 Citez 3 signes de la venue en chaleur d'un animal ruminant

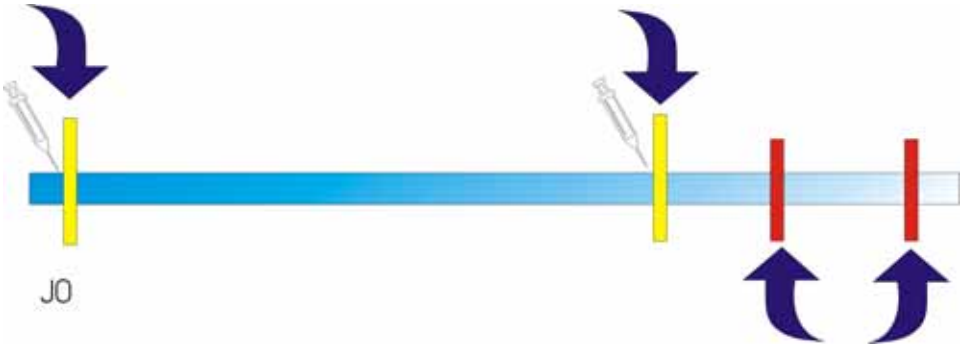
Légendez les schémas suivants :

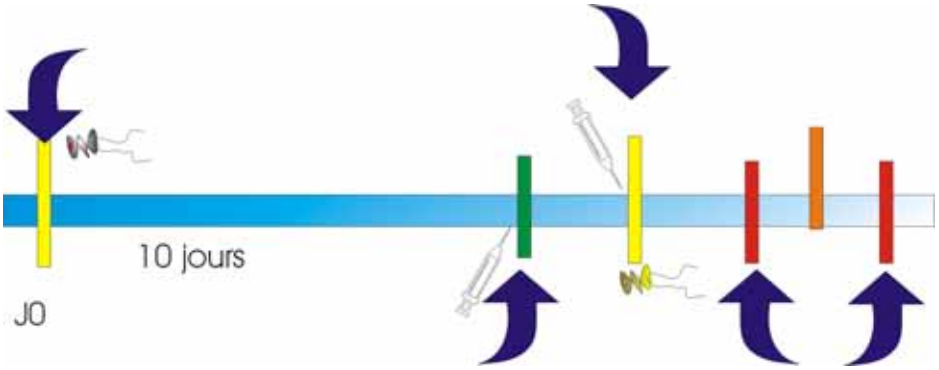





uterus


J0


J0


10 jours
J0

LES SECRETIONS HORMONALES _____ *2*

1. Le cycle sexuel _____ **2**

1.1. Le cycle ovarien _____ 2

1.2. Le cycle oestrien _____ 4

2. Le cycle de l'utérus _____ **5**

3. Le cycle vaginal _____ **6**

4. Le déterminisme hormonal de ces manifestations _____ **6**

4.1. La commande ovarique _____ 6

4.2. Le contrôle de l'ovaire par les hormones hypothalamo-hypophysaires _____ 7

5. Applications liées aux connaissances du mécanisme sexuel :la maîtrise des cycles sexuels - programmation et synchronisation de l'oestrus _____ **13**

5.1. Chez les ovins _____ 13

5.2. Chez les caprins _____ 14

5.3. Chez les bovins _____ 14

5.4. Chez les porcins _____ 17

6) Evaluation _____ **18**