

## Les hormones de la reproduction des vertébrés

FICHE QUESTIONS SUR... n° 06.10.Q02

**Mots clés : hormones - hypothalamus - hypophyse - pinéale - testicule - ovaire**

**La reproduction chez les vertébrés est sous le contrôle de l'axe hypothalamo-hypophysio-gonadique, mettant en jeu un réseau complexe d'hormones peptidiques, glycoprotéiques et stéroïdiennes. (Les définitions des abréviations sont en fin de page 4)**

### Le rôle de l'hypothalamus

Chez les vertébrés, on observe une centralisation des contrôles de la Reproduction au niveau du complexe hypothalamo-hypophysaire, qui n'existe pas chez les invertébrés, et se trouve à la base du cerveau des vertébrés.

L'hypothalamus intègre :

- d'une part, les informations externes physiques et biologiques : lumière, température, partenaires sexuels, petits, congénères, disponibilité alimentaire, etc. ;
- d'autre part, les informations internes de différents types : statut énergétique, statut endocrinien, statut sanitaire.

Les réseaux neuro-endocrines de l'hypothalamus, qui effectuent cette intégration, conduisent à la sécrétion par des neurones spécialisés de plusieurs neuro-hormones telles que :

- la GnRH : hormone de libération des gonadotropines FSH et LH ;
- la TRH : hormone de libération de la thyrotropine TSH ;
- la CRH : hormone de libération de la corticotropine ACTH
- la GHRH : hormone de libération de l'hormone de croissance GH.

Ces neuro-hormones hypothalamiques agissent sur leurs cellules-cibles spécifiques dans l'hypophyse antérieure (adénohypophyse) pour stimuler la production des diverses hormones citées ci-dessus : FSH, LH, TSH, ACTH, GH, mais aussi la prolactine (PRL).

Chez les poissons, l'hypophyse est en contact direct avec l'hypothalamus, tandis que chez les mammifères, les hormones hypothalamiques sont déversées dans le système-porte qui alimente la circulation ante-hypophysaire (figure 1).

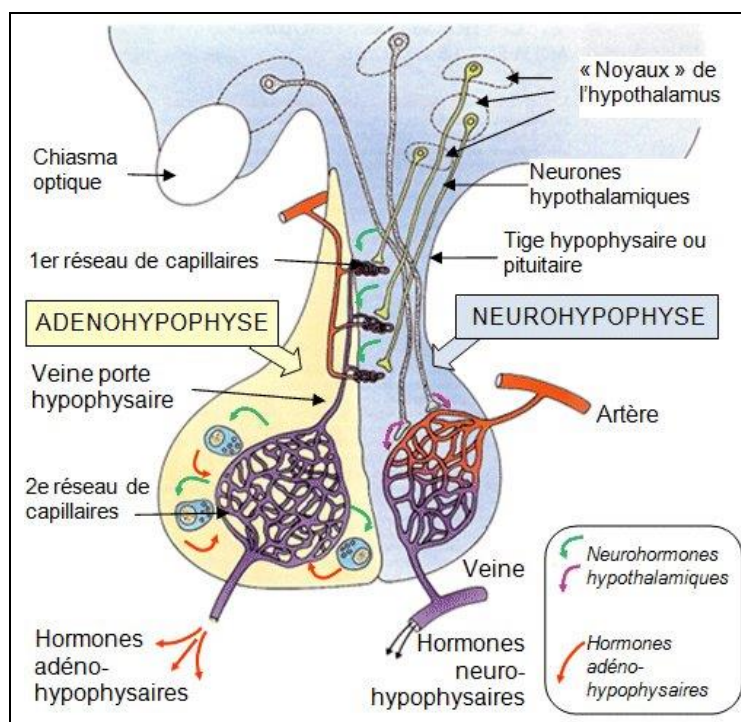


figure 1 : Le système hypothalamo-hypophysaire

L'hypophyse est composée d'une structure nerveuse, la neurohypophyse ou post-hypophyse et d'une structure endocrine, l'adénohypophyse ou anté-hypophyse.

Entre hypothalamus et hypophyse, il existe chez les mammifères, une riche vascularisation qui forme un système-porte (1<sup>er</sup> réseau de capillaires) dans lequel les neuro-hormones hypothalamiques peuvent être libérées, pour atteindre l'hypophyse via la veine porte hypophysaire et y être distribuées via le 2<sup>ème</sup> réseau de capillaires.

D'autre part, certains neurones de l'hypothalamus projettent directement sur la neurohypophyse, où ils déversent leurs neuro-hormones (ocytocine, vasopressine, etc.) dans la circulation générale via un autre réseau de capillaires.

D'après Camille Allard (2012, thèse Université de Bourgogne).

## Rôle des hormones

Dans la Reproduction, les hormones adénohypophysaires essentielles sont l'hormone Folliculo-stimulante (FSH) et l'hormone Lutéinisante (LH) ; bien qu'elles soient nommées d'après leurs actions essentielles chez les femelles, elles sont également cruciales chez les mâles.

Leur synthèse et leur sécrétion par l'hypophyse sont sous le contrôle d'une hormone hypothalamique, la Gonadolibérine (GnRH).

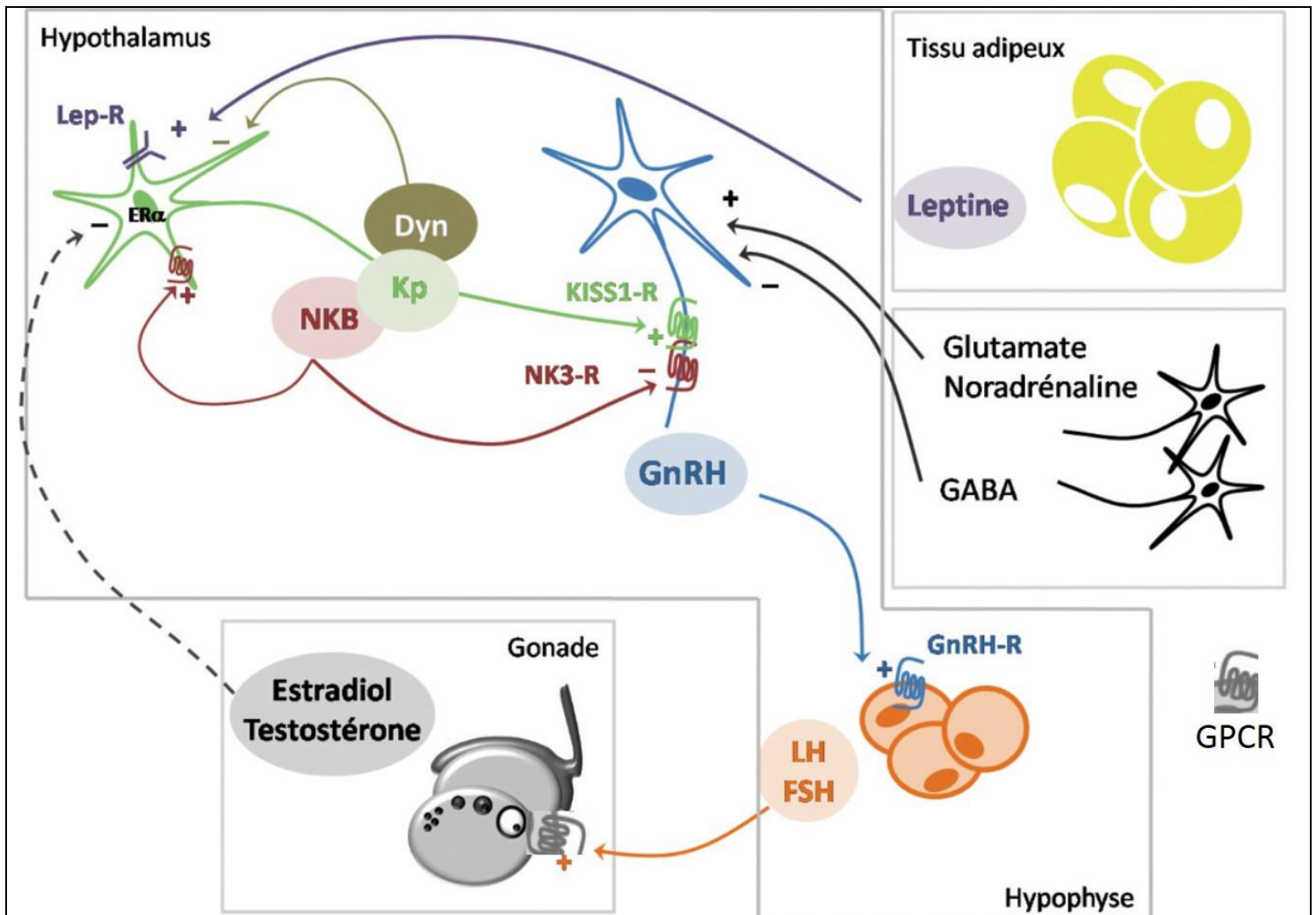


figure 2 : le contrôle central de la Reproduction

La GnRH hypothalamique, qui stimule la sécrétion hypophysaire de FSH et LH, est sécrétée sous le contrôle de plusieurs neuromédiateurs, ce qui explique le rôle intégrateur des neurones à GnRH.

La Kisspeptine (Kp), hormone elle-même sous contrôle d'autres hormones (dont les stéroïdes gonadiques, et la Leptine circulante), joue un rôle majeur sur la sécrétion de la GnRH.

Les récepteurs de Kp, GnRH, FSH et LH sont des récepteurs à 7 domaines trans-membranaires, couplés à des protéines G (GPCR).

D'après F. Brioude et al (2010) *Annales d'Endocrinologie* 71 :S33-S41.

Chez les femelles de mammifères, les gonadotropines sont sécrétées de manière cyclique en conséquence des stimulations centrales et des inhibitions par les stéroïdes gonadiques. Ces sécrétions cycliques déterminent les phases d'activité ovariennes (Figure 3a). Chez les mâles, les sécrétions ne sont pas cycliques et entraînent une stimulation continue des activités testiculaires chez l'adulte.

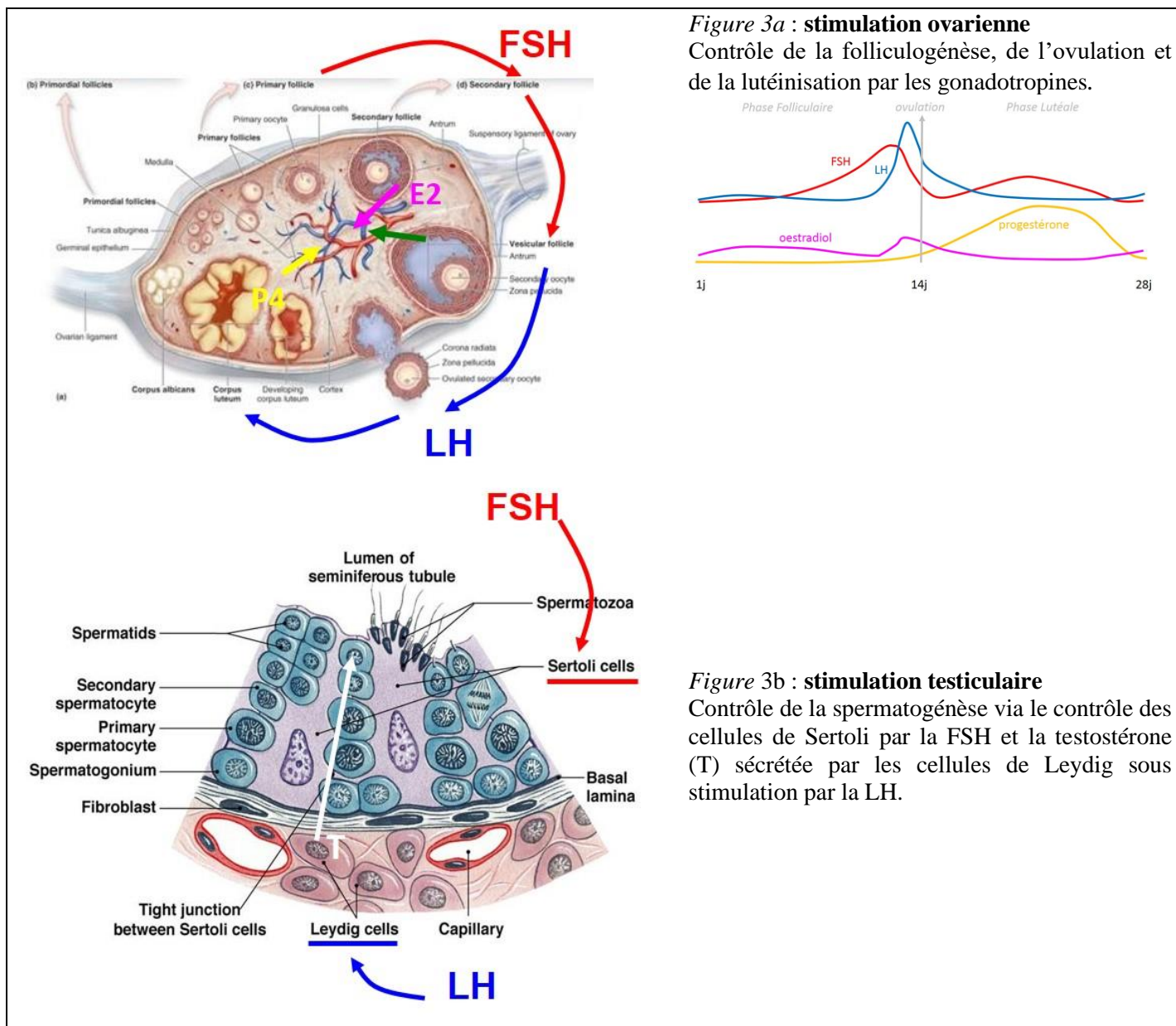


Figure 3a : stimulation ovarienne  
Contrôle de la folliculogénèse, de l'ovulation et de la lutéinisation par les gonadotropines.

Figure 3b : stimulation testiculaire  
Contrôle de la spermatogénèse via le contrôle des cellules de Sertoli par la FSH et la testostérone (T) sécrétée par les cellules de Leydig sous stimulation par la LH.

Bien que contrôlant l'activité gamétogénétique des gonades, les gonadotropines agissent via des cellules somatiques et pas directement sur les lignées germinales. Elles stimulent la sécrétion d'œstrogène (E2) et de progestérone (P4) par les cellules de la granulosa et les cellules lutéales (corps jaune) chez la femelle (figure 3a) et celle de testostérone (T) par les cellules de Leydig testiculaires chez le mâle (figure 3b). Secondairement, les hormones stéroïdes ainsi produites agissent localement sur la gamétogénèse femelle (folliculogénèse) ou sur la gamétogénèse mâle (spermatogénèse). Ces stéroïdes assurent le développement et le fonctionnement des organes du tractus génital (utérus et oviducte chez les femelles, ou prostate et épидидyme chez les mâles). Ce sont également ces hormones stéroïdes gonadiques qui rétro-agissent (feed-back) principalement sur le complexe hypothalamo-hypophysaire pour contrôler la sécrétion de FSH et LH. Des hormones protéiques gonadiques telles les inhibines (INH), activines (ACT) et hormone anti-müllérienne (AMH), participent également à cette rétroaction centrale.

### La saisonnalisation de la reproduction

Beaucoup d'espèces présentent une activité de reproduction saisonnée, calée essentiellement sur les variations de durées journalières d'éclairement au cours de l'année. L'hormone impliquée est la mélatonine, dont la sécrétion par la glande pinéale (ou épiphyse) est proportionnelle aux durées des phases nocturnes. Sa concentration circulante est donc maximale en hiver et minimale en été. La mélatonine agit au niveau de l'hypothalamus sur la sécrétion de la GnRH (figure 1).

L'alimentation et les hormones régulant le métabolisme (insuline, leptine, adipocytokines, hormones thyroïdiennes) exercent également des effets marqués en modulant les actions des hormones de la Reproduction aux niveaux du complexe hypothalamo-hypophysaire et/ou des gonades.

### **Les actions sur les comportements**

Les hormones contrôlent non seulement les étapes physiologiques de la Reproduction, mais également la réalisation des comportements indispensables à l'accouplement des mâles et femelles de chaque espèce. Elles concourent également à la mise en place des comportements parentaux (ocytocine par exemple) et, chez les mammifères, de la lactation (prolactine) qui permettent d'assurer la survie des petits issus de la reproduction.

Yves COMBARNOUS, membre de l'Académie d'Agriculture de France

mai 2022

#### **Ce qu'il faut retenir :**

Le contrôle de la Reproduction des vertébrés est assuré au niveau du cerveau par des hormones hypothalamiques stimulant la libération d'hormones ante-hypophysaires (essentiellement les gonadotropines FSH et LH) qui régulent les activités gamétogénétiques (production des ovocytes et spermatozoïdes) et endocrines (production des hormones sexuelles stéroïdiennes, œstradiol, progestérone, testostérone) des gonades (ovaire, testicule).

Les hormones stéroïdiennes des gonades contrôlent le développement et les caractères sexuels des deux sexes, y compris pour partie leurs comportements.

#### **Pour en savoir plus :**

- M. SAINT-DIZIER & S. CHASTANT-MAILLARD, coordinatrices : *La Reproduction animale et humaine*, QUAE, 2014

#### **Quelques abréviations :**

##### hormones hypothalamiques (peptidiques) :

- GnRH : hormone de libération des gonadotropines FSH et LH
- TRH : hormone de libération de la thyrotropine TSH
- CRH : hormone de libération de la corticotropine ACTH
- GHRH : hormone de libération de l'hormone de croissance GH.

##### hormones hypophysaires (protéiques ou glycoprotéiques) :

- FSH : hormone folliculo-stimulante ; stimule la production d'œstradiol
- LH : hormone lutéinisante ; stimule la production de progestérone (fem) ou testostérone (mâle)
- TSH : hormone thyroïdostimulante ; stimule la production d'hormones thyroïdiennes (T3, T4).
- ACTH : corticotropine ; stimule le cortex surrénalien pour la production de cortisol.
- GH : hormone de croissance
- PRL : prolactine ; stimule la glande mammaire

##### hormones gonadiques (stéroïdiennes) :

- œstradiol (E2)
- progestérone (P4)
- testostérone (T)

##### hormones gonadiques (protéiques ou glycoprotéiques) :

- INH : inhibine ; inhibe la sécrétion de la FSH par l'hypophyse
- ACT : activine ; favorise la sécrétion de la FSH par l'hypophyse
- AMH : hormone anti-müllérienne ;