



THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES

Retour du cycle de la brebis texel en post-partum au début de la période normale de lutte

Fossion, Martine

Award date:
1986

Awarding institution:
Universite de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

1986



FACULTÉS UNIVERSITAIRES N.D. DE LA PAIX
NAMUR
FACULTÉ DES SCIENCES

RETOUR EN CYCLE DE LA
BREBIS TEXEL EN POST-PARTUM AU
DEBUT DE LA PERIODE NORMALE DE LUTTE

Mémoire présenté pour l'obtention du grade
de Licencié en Sciences
biologiques
par

MARTINE FOSSION

*FM
B04/1986/
11

BUMP

Au seuil de ce travail, qu'il me soit permis de remercier mon promoteur, Monsieur le Professeur R. PAQUAY qui m'a accueillie dans son laboratoire et guidée dans la rédaction de ce mémoire.

Je tiens à remercier tout particulièrement Monsieur R. MANDIKI pour ses conseils, sa constante disponibilité et sa précieuse collaboration.

Je remercie également tous les autres membres du laboratoire de Physiologie animale pour l'accueil qu'ils m'ont réservé.

Je suis consciente de la lourde tâche supportée par mon oncle, L. Richardeau pour la frappe de ce mémoire. Qu'il trouve ici l'expression de ma gratitude.

Enfin, j'exprime ma plus profonde reconnaissance à mes parents et à mon fiancé qui, par leur affection et leurs encouragements, m'ont soutenue tout au long de ce travail.

TABLE DES MATIERES

- I. INTRODUCTION ET BUTS POURSUIVIS
- II. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE
 - 1. Généralités sur la reproduction de la brebis
 - 2. Description globale du cycle
 - 2.1. Modifications morphologiques
 - 2.2. Hormones impliquées dans le cycle oestral
 - 2.3. Contrôle endocrinien du cycle
 - 3. Description de l'anoestrus
 - 3.1. L'anoestrus saisonnier
 - 3.2. L'anoestrus de lactation
 - 4. Effet de l'allaitement sur la cyclicité
 - 4.1. Description de l'allaitement
 - 4.2. Facteurs d'allaitement pouvant agir sur le retour en cycle
 - 4.3. Hypothèses sur le contrôle hormonal
 - 4.4. Influence de l'allaitement sur l'activité reproductrice
- III. MATERIEL ET METHODES
 - 1. Plan expérimental
 - 2. Conditions expérimentales
 - 3. Animaux expérimentaux

4. Techniques expérimentales

4.1. Prélèvements sanguins

4.2. Dosages hormonaux

5. Méthodes d'observation de tétées

IV. RESULTATS ET DISCUSSION

1. Retour en cycle

1.1. Durée de la période post-partum et dates d'oestrus

1.2. Reprise de l'activité ovarienne

2. Description de la sécrétion de LH

2.1. Taux moyen quotidien

2.2. La pulsatilité de la LH

3. Description de l'allaitement

3.1. Durée et fréquence de tétées au cours de la journée

3.2. Evolution du comportement d'allaitement avec l'âge des agneaux

4. Relations entre les différents paramètres de l'allaitement et les mécanismes de rentrées en cycle

4.1. Fréquence de tétées

4.2. Durée moyenne de tétées

4.3. Durée totale d'allaitement

4.4. Nombre de jeunes allaités

V. RESUME ET CONCLUSIONS

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

I. INTRODUCTION ET BUTS POURSUIVIS

De nombreux laboratoires de recherche utilisent la brebis comme matériel expérimental, d'une part comme modèle pour l'étude du cycle sexuel des femelles de mammifères et d'autre part, dans l'espoir que les recherches aboutissent à des possibilités d'amélioration du contrôle de la reproduction et de la qualité des troupeaux.

Malgré les progrès déjà réalisés dans le contrôle de la reproduction, la productivité de la brebis reste encore limitée à cause de l'arrêt de la cyclicité ovarienne pendant une longue période de l'année (anoestrus saisonnier) et pendant la période de la lactation (anoestrus de lactation).

Dans les conditions traditionnelles d'élevage, le fait que l'anoestrus saisonnier et de lactation coïncident, renforcerait le mécanisme d'inhibition des fonctions reproductrices.

Cela a comme conséquence, une utilisation limitée des brebis pour la reproduction.

De nombreuses recherches ont été réalisées en vue d'utiliser les brebis pendant ces périodes d'anoestrus mais les résultats ont généralement été peu probants.

Dans l'état actuel des connaissances, l'anoestrus saisonnier comme celui de lactation semblerait être dû à une modification des mécanismes de feed-back entre l'oestradiol et l'hypothalamus, entraînant un blocage de la décharge ovulatoire d'hormone lutéinisante (LH).

Mais les mécanismes par lesquels l'allaitement exerce son action négative sur la reprise des cycles ne sont pas encore connus. Beaucoup d'auteurs pensent que la PRL (sécrétée lors de chaque tétée) est le médiateur responsable de la prolongation de l'anoestrus. D'autres nuancent cette hypothèse. En fait, beaucoup de paramètres de l'anoestrus de lactation ne sont pas encore maîtrisés. Pour plusieurs races la longueur de l'anoestrus de lactation n'est pas encore définie de manière absolue en fonction de différents paramètres. C'est pourquoi, les recherches doivent être poursuivies en particulier au niveau de la compréhension des mécanismes de rentrée en cycle et de l'effet des différents paramètres de l'allaitement sur la durée de l'anoestrus.

Dans cette optique, nous avons décidé de nous pencher sur l'étude de la reprise des cycles oestriques chez la brebis Texel en postpartum, au début de la période normale de lutte.

Nos objectifs particuliers seront:

- l'analyse endocrinologique (LH et progestérone) des étapes du rétablissement des fonctions hypophysaires et ovariennes
- l'étude de l'influence de l'allaitement (production laitière, rythme des tétées, ...) sur le retour en cycle .

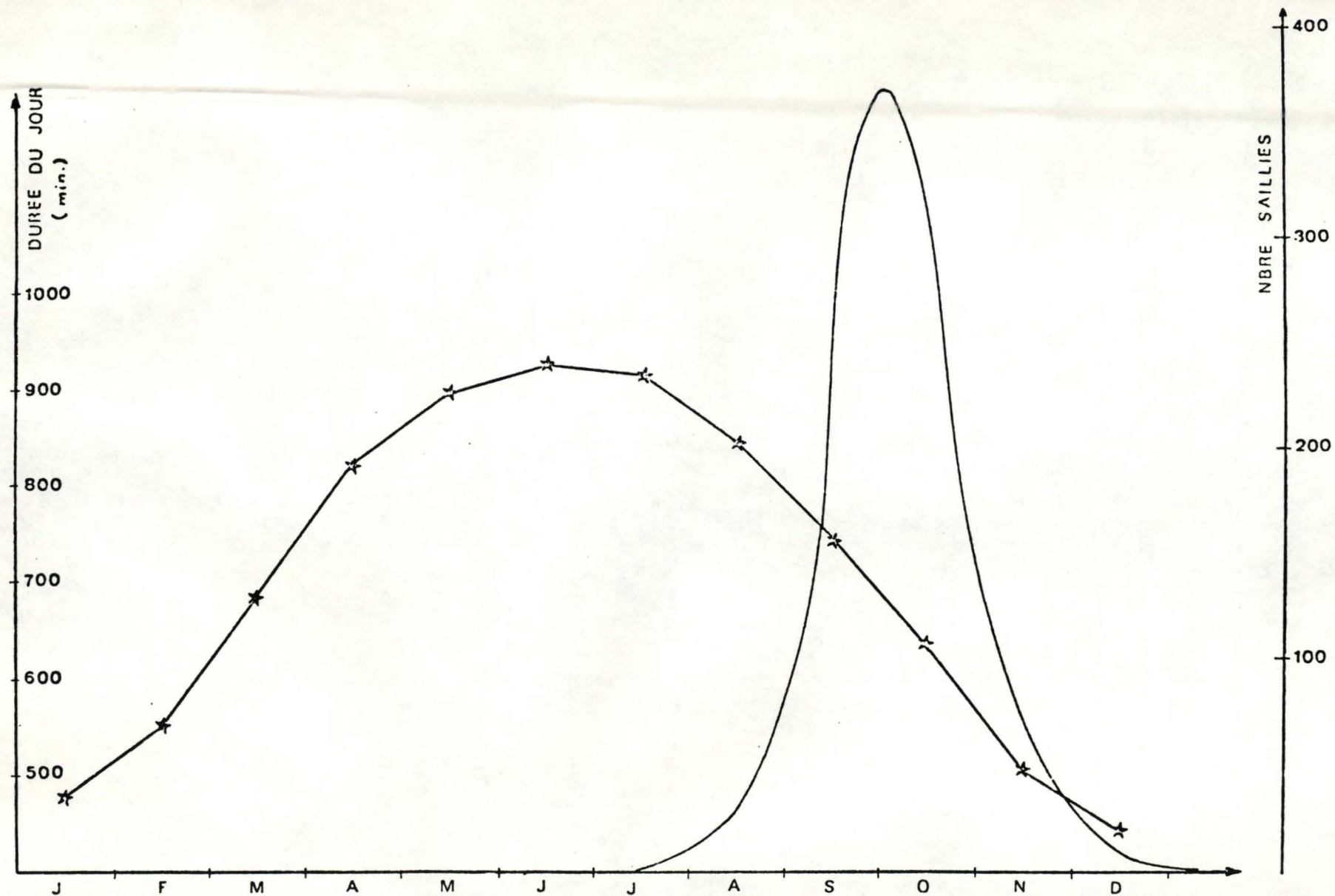


Fig. 1: Durée du jour au cours de l'année et saison de reproduction.

extrait de BISTER (1980)

II. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

1. GENERALITES SUR LA REPRODUCTION DE LA BREBIS.

La brebis possède une activité sexuelle du type polyoestrus saisonnier (7 à 13 cycles se suivent si la fécondation n'a pas lieu). La saison de reproduction débute, dans le cas de la Texel (fig.1), à la fin de l'été (photopériode décroissante) et peut s'étendre jusque fin décembre.

La brebis peut donc se trouver dans trois états sexuels différents :

ACTIVITE SEXUELLE - GESTATION - ANOESTRUS.

La période d'activité sexuelle se caractérise par des phénomènes cycliques au niveau de l'ovaire mais aussi de l'hypothalamus, de l'hypophyse et de l'utérus. Les changements sont de type morphologique et concernent aussi les sécrétions hormonales comme nous le détaillerons dans la suite.

La gestation s'étend de la fécondation à la parturition. Durant cette période, les cycles sont absents.

L'anoestrus est une période de "repos" sexuel défini par l'absence de comportement d'oestrus. Le "repos" sexuel peut avoir plusieurs causes : l'âge (anoestrus prépubertaire), la saison (anoestrus saisonnier), la gestation (anoestrus de gestation) et la lactation (anoestrus de lactation).

2. DESCRIPTION GLOBALE DU CYCLE.

Le cycle de la brebis dure 16-17 jours dont 12-13 jours de phase lutéale (BISTER, 1982). Le jour de l'ovulation est d'habitude choisi comme jour 0 du cycle. Au cours du cycle, on observe de profondes modifications au niveau de l'ovaire. Elles résultent d'interactions complexes entre les substances hormonales sécrétées par l'axe hypothalamus - hypophyse - ovaire - utérus et interagissant l'un sur l'autre par différents mécanismes rétroactifs, eux-mêmes soumis à l'intervention du système nerveux et des facteurs extérieurs (HEINDRICKS, 1984).

2.1. Modifications morphologiques

Les cycles sont caractérisés au niveau de l'ovaire par une succession d'événements: des follicules mûrissent (phase folliculaire), libèrent leurs ovules (phase ovulatoire), se transforment en corps jaunes qui persistent un certain temps (phase lutéale) puis régressent (régression lutéale).

2.1.1. Phase folliculaire

Tous les follicules primordiaux (l'ovocyte y est entouré d'une seule couche de cellules aplaties) sont en place bien avant la naissance. Lors de la phase folliculaire, ils poursuivent le processus de maturation. On distingue différents stades dans la maturation folliculaire:

- follicule primordial
- follicule en croissance
- follicule mûr ou de de Graaf prêt à

ovuler.

2.1.2. Phase ovulatoire

En fin de maturation folliculaire, des processus hormonaux en série provoquent la rupture de la paroi folliculaire et la libération de l'ovule. Celui-ci est recueilli par le pavillon de l'oviducte et progresse jusqu'à l'ampoule où a éventuellement lieu la fécondation. Les transformations du follicule sont provoquées par l'importante sécrétion préovulatoire de LH. La thèque interne sécrète la collagénase qui attaque la paroi du follicule. Quand il ne reste qu'un mince réseau cellulaire à l'apex du follicule, celui-ci cède aux contractions ovariennes croissantes déclenchées par la PGF 2 α .

2.1.3. Phase lutéale

Le corps jaune s'édifie à partir de la granulosa et de la thèque interne qui forment respectivement les cellules lutéales et paralutéales. Le résultat de cette évolution est une glande endocrine richement vascularisée; les cellules lutéales synthétisent la progestérone à partir du cholestérol. Le taux de progestérone sanguine augmente et reste constant jusqu'à l'initiation du processus de disparition du corps jaune (lutéolyse).

2.1.4. Lutéolyse

Aux jours 13-14 du cycle, si la brebis n'est pas fécondée, le corps jaune disparaît, permettant ainsi une nouvelle maturation folliculaire. La sécrétion de la progestérone est inhibée et du tissu conjonctif envahit l'ex-glande endocrine qui finalement ne laissera qu'une trace sur l'ovaire : le corpus albicans.

2.2. Hormones impliquées dans le cycle oestral

2.2.1. Hormones hypothalamiques

L'hypothalamus synthétise la GnRH (gonadotropine releasing hormone). Le noyau arqué de la région ventromédiane libère cette substance de manière continue (centre tonique) et constitue le site d'action des feed-back négatifs réalisés par les stéroïdes ovariens dans le contrôle de l'émission des gonadotropines.

L'aire préoptique contrôle la sécrétion cyclique et ovulatoire (centre cyclique), elle est le site d'action du feed-back positif et intervient dans les processus d'ovulation.

La GnRH provoque la libération de LH et de FSH par les cellules hypophysaires. Certains auteurs (KESNER et CONVEY, 1982, KESNER et al., 1981, MOSS et NETT, 1980) considèrent que le rythme de sécrétion de GnRH augmente à la fin de la phase folliculaire sous l'effet d'une élévation du taux d'oestradiol plasmatique et d'une diminution de l'inhibition exercée par la progestérone, ce qui provoquerait le pic ovulatoire de LH.

Pour d'autres (KNOBILL, 1981), aucune modification du rythme de sécrétion n'est nécessaire pour que se produisent les importantes décharges préovulatoires de LH et de FSH.

2.2.2. Hormones hypophysaires

La sécrétion de LH et de FSH est assurée par les cellules gonadotropes de l'adénohypophyse sous l'action de la GnRH. L'émission de ces hormones est modulée par la présence des stéroïdes ovariens.

Un rapport variable au cours du cycle des concentrations sanguines en oestrogènes et progestérone permet une libération contrôlée des facteurs gonadotropes.

Les taux sanguins de FSH cités par les auteurs sont très variables notamment à cause de la variabilité entre races et individus et en raison du degré de purification des standards hormonaux employés pour les dosages.

BISTER (1980) observe chez la brebis Texel des taux moyens variant entre 30 et 200 ng/ml tandis que BINDON et al. (1976), BLANC et POIRIER (1979) et CAHILL (1979) observent des taux plus bas (entre 4 et 17 ng/ml) chez les brebis Romanov et Ile de France; les maxima étant enregistrés aux jours 0, +1 et +2.

De plus, BISTER (1980) et MILLER et al. (1981) cités par Collignon (1984) ont montré que la sécrétion de FSH est rythmique au cours du cycle. La rythmicité se rapproche d'une évolution sinusoïdale et est à mettre en rapport avec les vagues de croissance folliculaire qui se produisent continuellement chez la brebis.

BISTER et PAQUAY (1983), BAIRD et al. (1981 a) et MILLER et al. (1982) cités par COLLIGNON (1984) ont décrit la sécrétion de FSH en période préovulatrice. Le taux de FSH diminue 48 heures avant l'oestrus, puis augmente en relation avec le pic préovulatoire de LH.

Ce pic préovulatoire d'une douzaine d'heures est suivi d'une nouvelle hausse postovulatoire s'étalant sur 24 à 36 heures.

CAHILL et DUFOR (1979) ont montré l'existence d'une relation entre le taux maximum du pic postovulatoire et le nombre de follicules arrivant à maturité.

La sécrétion de LH est de 2 types : tonique (continue et basal) et cyclique (provoquant l'ovulation). Ils sont sous le contrôle de l'hypothalamus. Le noyau ventromédian arqué règle la sécrétion tonique et l'aire préoptique contrôle la sécrétion cyclique (BISTER 1980 et PAQUAY 1984). L'émission tonique se présente sous la forme d'une série de poussées de sécrétion de courtes durées (pulses) séparées par des périodes de sécrétion faible et constante. L'intensité de ces pulses peut atteindre 10 fois le taux de base et la fréquence de leur décharge est d'environ 2 heures.

Comme celle de FSH, les valeurs plasmatiques de LH varient fortement d'une auteur à l'autre. BISTER (1980) décrit un taux de base de 1 à 4 ng/ml. L'émission cyclique est caractérisée par une décharge éphémère (8 à 20 h) avec une intensité pouvant atteindre 100 fois le taux de base moyen. Ce pic de LH serait constitué par la sommation de pulses de plus en plus rapprochés.

Les taux observés lors de la décharge ovulatoire sont également très variables.

PELLETIER et al. (1968) signalent des valeurs de 50 à 150 ng/ml, alors que PELLETIER et THIMONIER (1969) et BISTER (1980) enregistrent des niveaux plus élevés atteignant 200 ng/ml.

La prolactine est une autre hormone hypophysaire. Sa concentration sanguine présente une variation au cours du cycle : elle augmente après le déclenchement de l'oestrus, en même temps que celle des gonadotropines. La sécrétion de PRL dépend principalement des conditions de luminosité : 200 à 300 ng/ml en juillet, moins de 20 ng en décembre chez la brebis. THIMONIER et al. (1978), cités par COLLIGNON (1984) LEGAN et KARSCH (1979) tiennent cette hormone pour responsable de l'établissement et l'arrêt du cycle.

Chez la brebis, la rate, la souris et le hamster, la PRL est lutéotrophique. A forte dose par contre, chez la femme, la brebis et la rate, elle inhibe le pic de LH et a donc une effet anovulatoire (MARTIN, 1984).

2.2.3. Hormones ovariennes et utérines

Les oestrogènes sont synthétisés à partir des androgènes par les cellules de la granulosa du follicule.

Chez la brebis, le plus important et le plus actif des oestrogènes est l'oestradiol 17β ou folliculine.

LEGAN et KARSCH (1979) décrivent la sécrétion d'oestrogènes comme des ondes avec 3 maxima de concentration au cours d'un cycle; les maxima sont en rapport avec la croissance folliculaire.

CAHILL (1979) signale une corrélation entre les concentrations de FSH aux jours 4 et 13 et l'amplitude de l'émission d'oestradiol en prooestrus, mais il n'établit pas de relation avec les vagues de croissance folliculaire.

La pic préovulatoire d'oestradiol précède de peu celui de LH. Les valeurs au cours du cycle varient de 10 à 1000 ng/ml dans le fluide antral et sont plus élevées dans les gros follicules.

Les progestagènes sont synthétisés par les cellules lutéales à partir du cholestérol. Le plus important est la progestérone. La concentration plasmatique de cette hormone est d'abord très faible pendant la période préovulatoire, elle augmente ensuite progressivement dès le jour +2 pour atteindre un plafond entre le 9ème et le 12ème jour. Le taux diminue ensuite brutalement à partir du 14ème jour et atteint son niveau basal au jour -1 (BISTER, 1980).

Le taux de progestérone circulante est un reflet direct du taux d'ovulation (CAHILL et al., 1980) et la chute de la progestéronémie est la conséquence de la lutéolyse.

Les taux plasmatiques pendant le cycle sont très variables selon les races et les expérimentateurs. BISTER (1980) enregistre chez la Texel des concentrations de 0,4 ng/ml à 3 ng/ml et MAC NATTY et al. (1981) de 100 ng/ml à 2000 ng/ml.

2.3. Contrôle endocrinien du cycle

2.3.1. Phase folliculaire (PAQUAY, 1980)

Dans l'état actuel des connaissances, le contrôle hormonal de la phase folliculaire s'explique avec une presque certitude de la manière suivante. Sous l'effet de l'émission par vague de la FSH, des follicules primordiaux entrent continuellement ou par vagues en maturation. Ceci permet l'émission par vagues d'oestrogènes assurant le contrôle basal en feedback négatif du système reproducteur.

Mais c'est uniquement en phase oestrogénique du cycle que la maturation folliculaire peut aller à son terme.

Il est possible que ce soit dans la zone de l'ovaire où la chute de progestérone est la plus rapide en lutéolyse que se fasse le choix du ou des follicules entrant en phase de maturation accélérée, sous l'effet de la FSH et de la LH. Le follicule synthétise de plus en plus d'oestrogène et de PGE_2 et leur action conjuguée à celle de FSH et de LH permet la maturation du follicule. L'action de ces hormones gonadotropes se résume comme suit. La FSH et la LH se fixe sur les follicules en maturation, elles agissent sur les cybernines en inhibant la libération de la LI (luteinizing inhibitor) et en stimulant la synthèse d'une substance inhibitrice (luteinizing stimulator), ainsi elles permettent la lutéinisation des cellules folliculaires. Cette lutéinisation favorise le développement du corps jaune et provoque des modifications enzymatiques des cellules (sécrétion de progestérone au lieu d'oestrogènes et initiation de la phase progestagène du cycle).

Les hormones gonadotropes inhibent également la libération de l'OMI (ovocyte maturing inhibitor) par les cellules folliculaires. Cette inhibition permet la méiose réductionnelle de la moitié des chromosomes. Enfin, une inhibition de la production d'inhibine par les follicules en maturation se produit également, ce qui pourrait favoriser les pics préovulatoires de FSH et LH.

2.3.2. Phase ovulatoire (BISTER, 1982)

Les stéroïdes ovariens jouent un rôle primordial dans l'apparition du mécanisme préovulatoire.

La progestérone a la capacité d'inhiber complètement les effets de l'oestradiol qui consistent principalement en l'augmentation de la sensibilité de l'hypophyse au GnRH. Dans l'ovaire, la dernière vague de croissance folliculaire libérée de l'action inhibitrice de la progestérone peut se développer au maximum et produire de plus en plus d'oestradiol.

Cette hormone présente normalement une action inhibitrice sur la production de LH mais lorsqu'elle atteint une certaine concentration, le phénomène de feedback s'inverse et devient positif. C'est ainsi que la sécrétion de plus en plus importante d'oestradiol entraîne une production accrue de LH et déclenche le pic ovulatoire.

En parallèle, elle est responsable du comportement d'oestrus qui débute quelques heures avant le pic de LH et dure de 24 à 48 heures (selon la race et l'individu).

Selon une conception ancienne, le pic ovulatoire de LH serait provoqué par l'augmentation de rythme de sécrétion pulsatile et GnRH à la fin de la phase folliculaire, mais certains chercheurs estiment qu'aucune modification de la sécrétion de GnRH n'est requise pour que puissent se produire les importantes décharges préovulatoires de LH et de FSH (20, 21 BISTER, 1982).

L'énorme émission de LH résulterait d'une brusque augmentation du rythme de sécrétion pulsatile de LH. Les petits "pulses" de LH qui apparaissent au cours de la phase folliculaire et de la phase lutéale se multiplient soudain et une sommation de cette production entraîne une hausse rapide de la concentration sanguine de LH.

2.3.3. Phase lutéale et lutéolyse

La formation du corps jaune est induite par la LH. La FSH et les oestrogènes qui présentent un pic au moment de l'ovulation semblent également nécessaires à la multiplication des cellules qui forment le corps jaune (MAC NATTY et THURKEY , 1974).

L'activité de synthèse du corps jaune est ensuite entretenue par diverses hormones lutéotropes (LH, PRL, E 17 β et PGE).

La PRL active la synthèse du cholestérol et la LH en stimule la conversion en progestérone. Ces deux hormones contribuent ainsi à la forte synthèse de progestérone nécessaire au maintien du corps jaune. Lorsque la progestéronémie est au maximum, elle se met brusquement à diminuer sous l'effet de facteurs lutéolytiques, ce qui provoque la dégénérescence du corps jaune (BERTRAND et CHARTRE, 1976).

3. DESCRIPTION DE L'ANOESTRUS.

L'anoestrus correspond à la période durant laquelle la brebis présente une inactivité cyclique hormonale qui entraîne une absence de comportement sexuel.

Comme nous l'avons signalé dans le premier chapitre, la brebis peut connaître, au cours de sa vie, quatre types d'anoestrus : anoestrus pré-pubertaire, anoestrus saisonnier, anoestrus de gestation et anoestrus de lactation.

Nous décrivons ici l'anoestrus saisonnier et l'anoestrus de lactation.

3.1. L'anoestrus saisonnier

L'anoestrus saisonnier est la période de "repos" sexuel observé dans nos régions entre janvier et août chez la brebis Texel, soit en saison de photopériode croissante.

3.1.1. Etude morphologique

Durant cette période, l'activité ovarienne est ralentie et la croissance folliculaire lente, mais la déplétion ovarienne n'est pas totale, car il subsiste une faible activité sécrétrice.

Selon BAIRD et NEILLY (1981), la folliculogène continue en anoestrus, mais le support des hormones gonadotropes est insuffisant pour amener les follicules au stade final de maturation.

Par la technique d'endoscopie, on peut observer des ovulations silencieuses accompagnées des hausses classiques de LH et d'oestrogènes lors de l'approche de la saison sexuelle, mais ces ovulations restent sans manifestation comportementale d'oestrus (BISTER, 1980).

Durant l'anoestrus saisonnier, l'utérus possède une paroi mince et peu développée : l'endomètre est fin, les glandes utérines sont éparses et possèdent une simple structure tubulaire (YOUNG, 1980).

3.1.2.Sécrétion hormonales

Durant l'anoestrus saisonnier, la LH présente un taux basal assez bas (moins de 5 ng/ml) avec quelques pics sporadiques d'intensité variable (WALTON et al., 1977 cité par BISTER, 1980).

La FSH ne présente pas de particularité au cours de l'anoestrus par rapport à la période cyclique : les fluctuations se poursuivent et n'ont pas de relations avec les pics sporadiques de LH observés.

Les taux d'oestrogènes cités sont situés entre 6 et 12 ng/ml (RAWLINGS et al., 1977 cité par BISTER, 1980) et la progestérone est détectée à un niveau basal (BISTER, 1980).

La caractéristique essentielle de la brebis en anoestrus est le niveau élevé de la prolactinémie en rapport avec la longueur de la photopériode.

3.1.3. Contrôle hormonal

RAERDSON et ROBINSON (1961, cité par COLLIGNON, 1984) font appel à une modification saisonnière de la sensibilité du SNC aux stéroïdes pour expliquer l'absence de comportement sexuel. La sensibilité du centre contrôlant l'ovulation serait réduite. Dans ce modèle, la diminution de la concentration en FSH et en LH de l'hypophyse n'interviendrait pas.

RAWLINGS et al. (1977, cités par BISTER, 1980) observent une baisse de l'émission d' E_2 en fin de saison sexuelle. Elle a pour conséquence une absence de comportement oestrien au moment de l'ovulation et une stimulation inadéquate de l'hypothalamus.

En effet, ROBINSON (1950) avait montré que le comportement sexuel nécessite une sensibilisation du système nerveux central par la progestérone suivie d'une certaine imprégnation oestrogénique. Mais comme l'insuffisance des hormones hypophysaires ne permet pas le développement d'un grand nombre de follicules, la production d'oestrogènes est insuffisante pour que s'exprime le comportement sexuel (THIMONIER et MAULEON, 1969, cités par COLLIGNON, 1984).

Le contenu hypophysaire en LH n'est pas diminué pendant l'anoestrus, l'absence de décharge n'est donc pas due à un manque de production (ROCHE et al., 1970, cités par COLLIGNON, 1984). Un pic de LH peut être facilement provoqué en anoestrus aussi bien par des injections d' E_2 (BECK et REEVES, 1973, cités par COLLIGNON, 1984) que par la GnRH.

De plus, la sensibilité de l'hypophyse à la GnRH n'est pas diminuée (SHAREKO et al., 1976 cités par COLLIGNON, 1984) et une moindre réponse hypophysaire n'est donc pas la cause de l'arrêt des cycles ou de leur reprise. Il semble plutôt que l'absence de pic de LH soit due au fait que l'hypothalamus ne reçoit plus de stimulation ou qu'il n'y réponde plus aussi bien.

LEGAN et al., (1985) décrivent la transition vers l'anoestrus par un pic de LH comparable à celui d'un cycle ovulatoire, mais non accompagné d'un pic d'oestradiol. Ils concluent qu'une diminution de la réponse ovarienne à la LH pourrait aussi jouer un rôle dans le déclenchement de l'anoestrus de certaines brebis.

BITTMAN et KARSCH (1984) cités par ROBINSON et KARSCH (1984) écrivent qu'il est actuellement établi que la mélatonine (hormone de l'épiphyse sensible à la lumière) est un intermédiaire nécessaire pour la réponse reproductrice de la brebis à la variation photopériodique.

En 1985, BITTMAN et al. cités par ROBINSON et al. (1985) démontrent également le rôle médiateur de la mélatonine entre la photopériode artificielle et la fréquence des pulses de LH. En effet, la mélatonine agirait sur l'hypothalamus pour contrôler la sécrétion épisodique de GnRH.

De plus, l'épiphyse inhibe la sécrétion de PRL, ce qui a conduit à l'hypothèse qu'en jours longs, la concentration en PRL serait la cause de l'anoestrus saisonnier BISTER, (1980).

Mais d'autres expériences utilisant des inhibiteurs spécifiques de la PRL montrent que celle-ci ne serait sûrement pas impliquée dans le contrôle de l'anoestrus (ECTORS et al., 1983) (KANN et al., 1978 b cités par LOUAULT, 1983).

D'autres explications concernant le contrôle de l'anoestrus sont d'ailleurs possibles.

ZUCHER et LICHT (1983) cités par ROBINSON et al., 1985) ont pu mettre en évidence un rythme circannuel endogène de sécrétion de LH se produisant indépendamment du feed-back des stéroïdes ovariens.

3.2. L'anoestrus de lactation

L'anoestrus de lactation est une période caractérisée par l'absence de manifestations oestrales après la mise-bas. En effet, la brebis allaitante ne retrouve, le plus souvent, une activité ovarienne cyclique qu'après le sevrage.

L'anoestrus de lactation présente les mêmes caractéristiques que l'anoestrus saisonnier : faible sensibilité du SN aux stéroïdes ovariens et donc absence d'ovulation.

Le prélèvement du lait par le jeune constituerait un stimulus nerveux assez puissant pour freiner le retour en cycle, en provoquant des décharges répétées de PRL.

D'autre part, la richesse du lait en oestrogènes pourrait créer une insuffisance de stéroïdes dans le sang maternel et rendre impossible le feed-back positif nécessaire à la décharge ovulante.

Les effets de la lactation seront étudiés plus en détail dans le chapitre suivant.

4. EFFET DE L'ALLAITEMENT SUR LA CYCLICITE.

4.1. Description de l'allaitement

4.1.1. Durée et fréquence d'allaitement

La tétée résulte d'une acceptation par la mère de l'agneau à la mamelle et du comportement de succion du jeune.

Distinguons tout d'abord tétée et allaitement.

LOUAULT (1983) dit : chez les mères de simple qui ne sont tétées que par un agneau à la fois, le temps total d'allaitement égale celui de tétées. Mais pour une mère de double tétée simultanément par deux agneaux, le temps total de tétées correspond à la somme des temps de tétée des deux agneaux. Tandis que le temps total d'allaitement est la durée de présence du ou des jeunes sous la mère.

Si, par exemple, l'agneau a commencé à téter à 10h00 jusque 10h05, puis reprend de 10h08 à 10h12, tandis que l'agneau B tète de 10h05 à 10h15, le temps total d'allaitement est de 15 minutes et le temps total de tétée, de 29 minutes.

Selon EWBANKS (1967), bien qu'elles soient plus nombreuses juste après le repas quotidien des brebis, lorsqu'il est composé de céréales, les tétées semblent avoir une répartition assez homogène au cours de la journée.

Une certaine tendance au phénomène de facilitation a aussi été observé: quand une brebis commence à nourrir son ou ses agneaux, quelques autres brebis voisines font souvent de même.

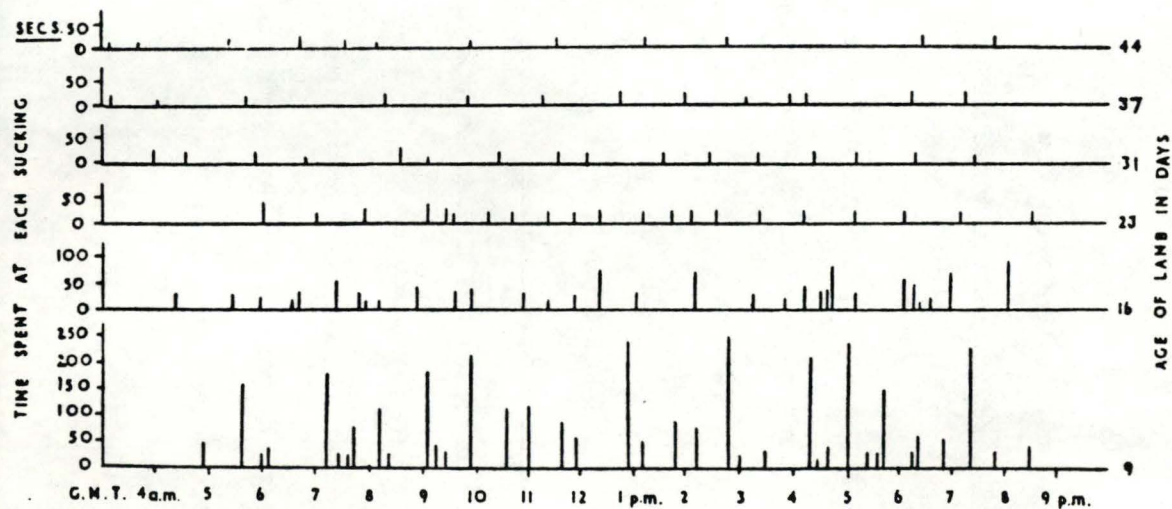


Fig. 2. Sucking behaviour of a twin lamb.

Fig. 2: Evolution de la fréquence et de la durée des tétées.

Extrait de MUNRO, 1956

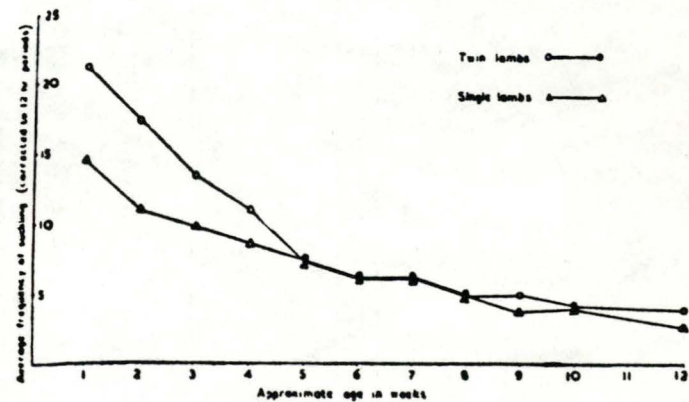


Fig. 1. Average frequency of suckling in 12-hour periods for single and twin lambs, plotted against approximate age in weeks.

Fig.3: Fréquence moyenne de tétées pendant des périodes de 12 heures chez les agneaux simples et doubles.

Extrait de EWBANK, 1967.

La figure 2 montre que lorsque l'agneau vieillit, le temps total de tétée décroît. Ceci est dû à la diminution de la durée et de la fréquence d'allaitement avec l'âge.

En effet, la brebis autorise généralement les très jeunes agneaux à téter aussi souvent et longtemps qu'ils le veulent, mais lorsque les agneaux grandissent, les brebis contrôlent la longueur de la tétée en s'éloignant.

La durée des tétées ainsi que leur fréquence varient en fonction d'autres facteurs tel que le poids de l'agneau.

RICORDEAU et al. (1960) cités par EWBANKS (1967) avaient suggéré qu'un agneau avec un poids relativement élevé à la naissance devait téter plus souvent et plus vigoureusement qu'un agneau plus petit.

4.1.2. Comportements des agneaux simples et doubles

La figure 3 montre une fréquence de tétées plus grande chez les agneaux doubles par rapport aux simples lors des quatre premières semaines de vie. Cependant, la durée moyenne des tétées est similaire pour les agneaux simples et doubles (LOUAULT, 1983 et RICORDEAU et al. 1960).

Ewbank(1964) a observé que la première et parfois la 2ème semaine, la brebis permet à un agneau de téter en l'absence de son "frère", ce qui correspond à la période de tétées à volonté décrite par MUNRO (1956) et expliquée plus haut. Mais plus tard, la brebis laisse téter seulement lorsque les deux agneaux sont présents.

Table I. Number of Observations and Percentage use of 'Usual Side' Recorded in Each 2 Week Period for Each of the Twin Pairs.

Twin pair no.	Sex	First 2 weeks		Second 2 weeks		Third 2 weeks		Fourth 2 weeks		Fifth 2 weeks		Sixth 2 weeks	
		No. obs.	% 'usual side'	No. obs.	% 'usual side'	No. obs.	% 'usual side'	No. obs.	% 'usual side'	No. obs.	% 'usual side'	No. obs.	% 'usual side'
1	♂ ♂	31	81	21	76	19	68	15	93	6	67	2	100
5	♀ ♂	26	88	15	93	13	76	4	50	6	67	3	67
20	♀ ♂	11	73	29	90	14	93	11	91	7	57	2	50
24	♀ ♂	35	77	25	56	15	53	12	58	7	100	2	100
26	♂ ♂	23	69	13	85	14	57	11	64	7	100	5	60
41	♀ ♂	39	59	26	58	20	75	19	58	6	50	8	87
8	♀ ♂	38	84	22	86	14	93	7	100	3	100		
12	♂ ♂	32	69	22	54	16	62	9	55	3	33		
13	♀ ♀	27	59	14	79	7	71	9	89	4	75		
17	♀ ♂	31	52	28	57	16	75	5	80	5	80		
43	♀ ♀	38	53	26	65	13	77	4	75	2	100		
50	♂ ♂	28	89	36	72	19	74	21	100	5	80		
53	♀ ♂	36	67	32	56	16	94	8	100	2	100		
54	♂ ♂	27	59	14	78	7	71	9	89	4	75		
16	♀ ♀	21	52	40	62	13	54	13	69				
Cumulative %			69		71		73		78		77		77

Tableau 1:

extrait de EW BANK (1967)

Nombre et pourcentages d'options pour le côté "préfééré" enregistrés pour chaque paire.

Table II. Number of Pairs Classified as Fixed and Non-fixed in Their Suckling Patterns in Each 2 week Period.

Classification	First 2 weeks	Second 2 weeks	Third 2 weeks	Fourth 2 weeks	Fifth 2 weeks	Sixth 2 weeks
Fixed	5	7	7	9	9	3
Non-fixed	10	8	8	6	5	3

Tableau 2:

extrait de EW BANK (1967)

Nombre de paires classifiées comme fixées ou non-fixées dans leur comportement de tétées.

RICORDEAU et al. (1960) rapportent que lors des premières semaines de leur vie, les agneaux simples têtent aussi fréquemment que les doubles. LOUAULT (1983) décrit une fréquence de tétées stable lors des trois premières semaines chez les simples et une diminution de moitié entre la première et la troisième semaine pour les doubles. Les triples présentent une diminution encore accentuée, mais la fréquence est encore supérieure de celle des simples et doubles lors de la troisième semaine.

D'autre part, EWBANK (1964-1967) a tenté de savoir si les agneaux choisissaient un côté pour téter.

Les agneaux sont séparés en deux catégories: "les fixés" qui têtent à partir du même côté dans plus de 75% des cas et les "non fixés" qui ne montrent pas de préférence marqué pour un côté.

Les deux tableaux 1 et 2 montrent qu'à partir de la cinquième semaine, la moitié des agneaux sont "fixés". Dans le cas des simples, les deux mamelles sont néanmoins utilisées et le pis reste donc symétrique car l'agneau prend les deux mamelles, mais en restant du même côté de la brebis.

4.2. Facteurs d'allaitement pouvant agir sur le retour du cycle

4.2.1. Nombre de tétées

FLETCHER (1971) rapporte une corrélation ($r=0.48$), faible mais significative entre la fréquence de tétées durant les deux premières semaines après l'agnelage et la date du première oestrus.

Mais en réduisant à trois par jour le nombre des tétées (de une heure chacune), FLETCHER (1973) n'a pas confirmé ce résultat.

COGNIÉ et al. (1982), cités par LOUAULT (1983) confirment que la fréquence des allaitements ne semble pas influencer la mise en place des premières chaleurs.

LOUAULT (1983) détecte, par contre, une forte corrélation ($r=0,75$ $p < 0.001$) entre la durée moyenne des tétées lors de la première semaine et l'intervalle mise bas - premier pic ovulatoire de LH.

4.2.2. Production laitière

La croissance de l'agneau durant les quelques premières semaines de vie est étroitement associée avec la production laitière de la brebis (MUNRO, 1962 cité par FLETCHER, 1971).

Il semble ne pas y avoir de corrélation significative entre la durée de l'anoestrus post-partum et la croissance de l'agneau à aucun stade de lactation.

4.2.3. Nombre de jeunes allaités

COGNIÉ et al. (1975) observent une fertilité plus faible pour les allaitantes de doubles plutôt que de simples, lors d'un oestrus provoqué en période de repos sexuel.

LOUAULT (1983) écrit que le nombre d'agneaux à la mamelle n'influence pas de façon significative les niveaux plasmatiques de LH, ni le moment de la première décharge ovulante.

Mais les intervalles mise bas - première phase lutéale et premier cycle ovarien normal sont toujours plus longs chez les brebis allaitantes de simples et aux tarées.

PEREZ et al. (1985) signalent que la quantité de PRL libérée est en relation directe avec l'intensité de la stimulation à la tétée (nombre de mamelles stimulées); elle est donc plus élevée quand la vache est tétée par trois veaux plutôt que par un.

4.2.4. Relation mère-jeune

D'autres facteurs que la durée et l'intensité de la stimulation mammaire semblent jouer un rôle dans la libération de PRL. C'est notamment le cas de la motivation maternelle. Chez la rate, par exemple, la seule présence des ratons induit une décharge de PRL très marquée (GROSVENOR et MENO, 1971 cités par PEREZ et al., 1985).

PEREZ et al. (1985) ont cherché à savoir s'il existe une relation entre le comportement maternel sélectif et la décharge de PRL chez la vache. Ils ont observé que la décharge de PRL est beaucoup plus marquée chez les vaches allaitantes que chez les vaches traitées.

Les relations mère-jeunes (reconnaissance, léchages), influenceraient donc la décharge de PRL.

Ainsi, la tétée par un veau étranger (qui est en temps normal refusé par la vache) n'a provoqué dans aucun cas une décharge notable de PRL.

4.3. Hypothèses sur le contrôle hormonal

4.3.1. Variations hormonales lors de l'allaitement

Contrairement à FOSTER et al. (1973) cités par RESTALL (1977), RESTALL (1977) trouve une différence significative dans la concentration en LH circulante entre les brebis allaitantes et tarées qui ont agnelé en hiver. Celles qui ont agnelé au printemps ne montrent pas cette différence.

SÖDERSTEN (1984) confirme que le stimulus de tétée provoque une diminution de la concentration en LH circulante.

CARRUTHER et al. (1980), LOUAULT (1983) et GARCIA-WINDER et al. (1984) précisent que l'allaitement diminue à la fois la concentration de base et la fréquence des pulses de LH; ce qui retarde la mise en place des mécanismes qui contrôlent la première décharge ovulante.

WHISMANT et al. (1985) comparent des vaches allaitantes et traites: ils trouvent une fréquence et une amplitude des pics de LH diminuées chez les traites par rapport aux tarées et une diminution encore accentuée chez les allaitantes.

L'allaitement, encore plus que la traite, inhibe donc la sécrétion de LH.

COGNIÉ et PELLETIER (1976) cités par BOLAND et al. (1981) signalent qu'en relation avec le pic de LH, les oeufs sont libérés anormalement tard et ne peuvent être fertilisés chez la brebis allaitante.

MOSS et al. (1985) mesurent une concentration de LH croissante dans l'hypophyse antérieure de la vache après la mise bas.

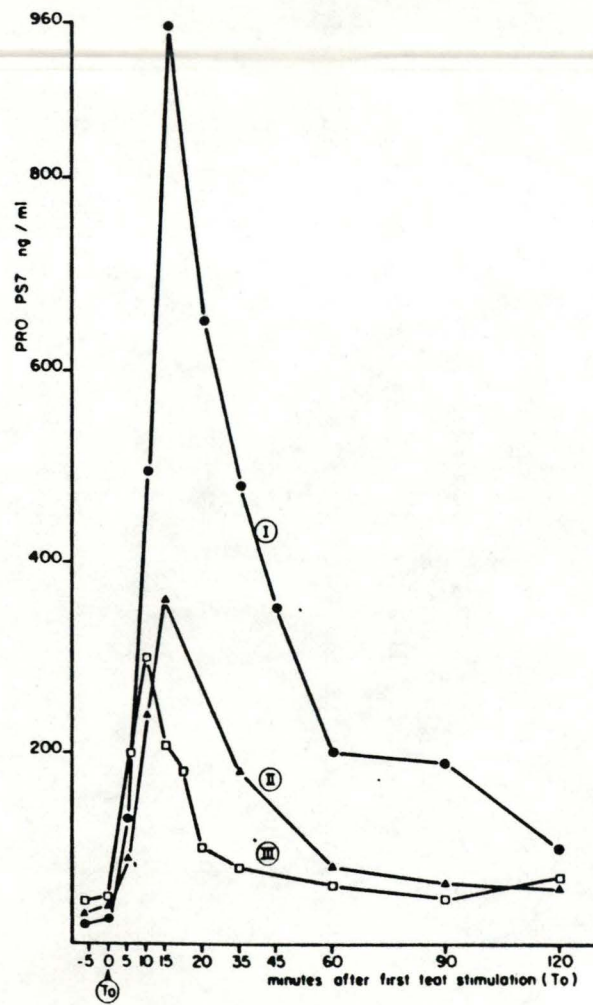


FIG. 1. — Prolactin plasma levels after stimulation of ewe 7420 (1 lamb born 9.12.1973).

- I. After nursing stimulus on the 9th day of lactation.
- II. After nursing stimulus on the 33th day of lactation.
- III. After hand milking on the 62th day of lactation.

Fig. 4 Taux de prolactine plasmatique après stimulation mammaire
 Extrait de KANN, 1977.

Entre le 5ème et le 30ème jour post-partum, la concentration passe de 400 à 1100 ng/ par g de tissu. La concentration en FSH diminue de 12 à 7 ng/g de tissu durant la même période alors que la taille des follicules ovariens augmente.

KANN et al.(1977)observent une brutale décharge de prolactine chez la brebis en lactation après stimulation de la glande mammaire lors de la traite manuelle, mécanique ou lors de la tétée.

Cette augmentation rapide de la prolactinémie serait due à une sécrétion réflexe ayant pour origine la stimulation des terminaisons nerveuses du trayon, puisque la dénervation de la glande mammaire supprime la décharge induite par la traite ou la tétée.

ECTORS et al.(1983) trouve une relation positive entre le nombre de tétées et la prolactinémie chez la vache.

De plus, KANN et al. (1977) montrent la décroissance de la décharge (fig. 4) prolactinique lors de la stimulation de la glande mammaire au fur et à mesure du prolongement de la période de lactation.

HANZEN (1979) précise que chez la brebis, la chute prolactinique lors de la période post-partum est beaucoup plus lente que chez la vache. Ceci a été imputé à une fréquence plus grande des tétées.

CARRUTHERS et al.(1980) proposent comme cause de la prolongation de l'anoestrus post-partum, l'hyperprolactinémie due à l'allaitement.

PEREZ et al. (1985) constatent que la décharge ne semble pas dépendre de la durée de la stimulation.

Dans la majorité des cas (82%), la concentration en PRL commence à diminuer avant la fin de la stimulation.

Cette constatation avait déjà été faite par TUCKER (1971) et GORDON et al. (1979), cités par PEREZ et al. (1985).

CARRUTHER et al. (1980), ELLICOTT et al. (1981) et WHISNANT et al. (1985) décrivent un pic de cortisol lors de l'allaitement: ce pic atteint deux à quatre fois le taux de base.

Or, ECTORS et al. (1983) affirment que les corticoïdes s'opposent, aussi bien in vivo que in vitro, à l'action positive de la GnRH sur la libération de LH.

Mais ECHTERNKAMP (1984), cité par WHISNANT et al. (1985) notent que la concentration en cortisol devrait augmenter 10 à 20 fois pour affecter la sécrétion de LH. Le cortisol ne serait donc pas la cause de la diminution de la sécrétion de LH.

4.3.2. Hypothèses sur le contrôle hormonal pendant la lactation.

WALTERS et al. (1982 b), BATTIN et al. (1985) et bien d'autres mettent en cause les concentrations élevées en PRL pour expliquer l'anoestrus de lactation : elles diminueraient la synthèse stéroïdienne des ovaires, directement ou en inhibant les pics de LH par une diminution de la sécrétion de GnRH.

BELLIN et al. (1984) arrivent à la conclusion que de hautes concentrations en PRL inhibent les synthèses aromatiques (ce qui empêche le développement folliculaire) et préviennent l'ovulation en contrecarrant la production d'oestrogènes.

D'autre part, plusieurs études ont montré que la PRL peut contrôler le nombre de récepteurs à la LH chez le rat et la souris (HOLT et al., 1976, BOHNET et al., 1976, BELANGER et al., 1979, cités par WALTERS et al. 1982 a).

Il est donc possible que la PRL du fluide folliculaire en concentration optimale, influence le nombre de récepteurs folliculaires à la LH, WALTERS et al., 1982 a).

Après le sevrage, le nombre de récepteurs à la LH augmente en même temps que la concentration sanguine et l'ovulation redevient possible.

MIYAKE et al. (1985) appuie l'hypothèse précitée en montrant que les concentrations élevées en PRL supprimeraient l'action positive de l'E₂ sur la sécrétion de LH par l'hypophyse en pro-oestrus chez les rats.

Ils expliquent ce phénomène par l'action de la PRL sur les récepteurs au E₂ de l'hypophyse: la PRL supprimerait les récepteurs au E₂ et à la LH dans l'hypophyse.

PIJOAN et al. (1985) confirment cet effet de la PRL, mais soulignent que le taux de PRL ne joue pas le rôle clé dans la persistance de l'anoestrus chez les brebis, car ils n'ont mis en évidence aucune relation claire entre l'hyperprolactinémie et la durée de l'anoestrus post-partum.

De même, ECTORS et al. (1983) montrent qu'un inhibiteur spécifique de la PRL ne réduit pas la durée de l'anoestrus de lactation chez la vache.

HINSHELWOOD et al. (1985) confirment expérimentalement sur la vache la plupart des hypothèses précitées, sans toutefois mettre en cause la PRL. Ils utilisent des vaches ovariectomisées (cinq jours après la mise-bas) pour simplifier l'étude plus que complexe du contrôle endocrinien de l'appareil reproducteur.

Ils peuvent ainsi étudier l'effet de l'allaitement sur l'axe hypothalamo-hypophysaire indépendamment des sécrétions ovariennes.

La suppression, par ovariectomie, du feed-back négatif des sécrétions ovariennes sur l'hypophyse a pour effet une élévation de la concentration sanguine en LH.

Cette élévation est moins forte chez les vaches allaitantes que les tarées bien, avant l'ovariectomie, la concentration en E_2 était comparable dans les deux groupes.

Les auteurs concluent, comme les précédents, que l'allaitement produit un changement dans les récepteurs aux oestrogènes de l'hypophyse.

Enfin, une injection d' E_2 supprime la sécrétion de LH plus efficacement chez les vaches allaitantes.

L'allaitement augmente donc la sensibilité de l'hypothalamus pour le feed-back négatif de l' oestradiol.

HINSHELWOOD et al. (1985) arrivent donc à la même conclusion que PIJOAN et al. (1985) : l'oestradiol inhibe la sécrétion de LH par l'hypophyse chez la vache allaitante. Mais ils précisent toutefois qu'ils existe sûrement d'autres influences inhibitrices puisque chez les vaches ovariectomisées, la concentration en LH est toujours plus faible chez les allaitantes que chez les tarées.

D'autres hypothèses proposent comme action sur l'anoestrus de lactation, une influence négative de l'allaitement sur les récepteurs au GnRH.

HINSHELWOOD et al. (1985) montrent qu'une injection de GnRH provoque une émission de LH plus importante chez les vaches tarées que chez les allaitantes bien que l'hypophyse contient la même quantité de LH dans les deux groupes (Cfr. 3.1.3.).

L'allaitement agirait donc sur les récepteurs à la GnRH de l'hypophyse. En effet, CERMAK et al. (1983), cités par HINSHELWOOD et al. (1985) et MOSS et al. (1985) trouvent un nombre de récepteurs à la GnRH beaucoup plus bas trente jours post-partum par rapport à cinq jours post-partum chez les allaitantes, alors que chez les tarées ce nombre se relève plus rapidement en rapport avec l'augmentation de la progestéronémie.

Mais la conclusion générale sera que l'allaitement a un effet direct sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.

4.4. Influence de l'allaitement sur l'activité reproductrice

4.4.1. Allaitement et fertilité

La fertilité est déprimée par l'allaitement surtout chez les brebis saillies en mars (RHIND, 1980).

COGNIE (1975) et QUIRKE (1981) font deux types d'expériences. D'une part, ils inséminent des brebis allaitantes et tarées après synchronisation des cycles. Le taux de fertilisation est significativement plus élevé chez les brebis tarées (65% contre 34% chez les allaitantes).

Les oeufs fertilisés sont transférés chez des brebis tarées. Leur taux de survie est plus ou moins similaire.

D'autre part, ils transplantent des oeufs fertilisés provenant de brebis tarées à des brebis tarées et allaitantes et 50 jours plus tard, 80% des embryons survivent chez les tarées contre 53% chez les allaitantes.

L'environnement utérin est donc moins favorable chez les allaitantes.

L'allaitement diminue donc la fertilisation et la survie des embryons.

4.4.2. Allaitement et intervalle mise-bas - premier oestrus

BARKER (1964) trouve une différence hautement significative entre les brebis Rambouillet allaitantes et les tarées pour la durée de l'anoestrus post-partum: 16.3 jours de différences sur 244 brebis.

De même, les brebis qui nourrissent leurs agneaux pendant moins de 10 jours rentrent en cycle approximativement 25 jours plus tôt que celles qui nourrissent durant une plus longue période.

RESTALL (1977) observe également qu'un sevrage précoce avance la date de la première ovulation chez les Mérino.

En 1980, CARRUTHERS fait la même observation chez la vache.

LOUAULT (1980) dit que l'intervalle entre la mise-bas et le début de la première phase lutéale n'est pas différent entre les brebis Préalpes du Sud taries et les allaitantes de simples, mais qu'il est plus long chez les allaitantes de doubles.

La première phase lutéale est normale chez 18 brebis allaitantes sur 28 et chez 11 taries sur 21, la différence n'est pas significative.

En saison de reproduction, l'intervalle mise-bas - première oestrus est de 24 +/- 2 jours chez les brebis taries et de 34 +/- 1 jour chez les allaitantes.

KANN et MARTINET (1975), cités par RESTALL (1977) ont montré que la suppression du stimulus de tétées par dénervation des mamelles avance la date de la première ovulation et du premier oestrus sans affecter la croissance de l'agneau.

La saison semble être importante dans l'action de la lactation sur l'intervalle mise-bas - premier oestrus.

WITHEMAN (1972) observe que la différence dans l'intervalle mise-bas - premier oestrus entre les allaitantes et les taries n'est présente que lors des agnelages de printemps.

Ceci correspond aux observations de FITZERALD (1981), BARKER (1964) et RESTALL (1977): lorsque la parturition se produit au milieu de la saison de reproduction, la lactation ne paraît pas influencer beaucoup la reprise de l'activité reproductrice.

4.4.3. Allaitement et premier cycle oestral

a) Observations générales

La distribution des intervalles entre les deux premiers oestrus et entre le 2ème et le 3ème, fait apparaître des cycles courts de moins de 11 jours précédents les cycles normaux (longs de 13 à 20 jours).

Les saillies sont moins fécondes après un cycle court qu'après un cycle normal.

MAULEON ET DAUZIER (1965), cités par TCHAMITCHAN et al. (1973) ont montré que chez les brebis Ile de France allaitant leurs agneaux en septembre-octobre, les ovulations se produisent bien avant que n'apparaissent les premières chaleurs (1 à 3 cycles ovariens avant l' oestrus), de sorte que la première ovulation a lieu dans les 25 jours après la mise-bas de 60% des brebis.

RESTALL (1971) cité par TCHAMITCHAN (1973) signale également des ovulations silencieuses 10 à 15 jours après la mise-bas chez 70% des brebis Dorset-Horn x Mérino et remarque, en plus, que les corps jaunes qui accompagnent ces ovulations ont une "persistance" réduite de moitié et ne semblent pas sécréter de progestérone de façon sensible. La présence de ces cycles courts semblent être influencés par la lactation. LOUAULT (1983) observe que 75% des femelles Préalpes du sud présentent en moyenne 3 décharges successives de LH à 5 jours d'intervalle, alors que chez les allaitantes, ces cycles courts sont significativement moins nombreux et plus longs.

Les observations de RESTALL (1973), de TCHAMITCHAN (1973) et LOUAULT (1983) sur le fonctionnement anormal du corps jaune et sur la présence des cycles courts à la reprise d'activité sexuelle laisse entendre qu'à

cette période, les mécanismes endocriniens qui influencent le fonctionnement de l'ovaire et l'état du tractus génital ne sont pas encore bien établis.

b) Sécrétions hormonales et modifications morphologiques (BISTER, 1981)

Le début de la période sexuelle correspond au moment où les taux de PRL reviennent à des valeurs de base (BISTER, 1980).

La période de reproduction débute par une succession de 2 pics de sécrétion de LH distants de 4 à 5 jours. Par après, les cycles se poursuivent régulièrement et le pic "ovulatoire" suivant est observé, 16 ou 17 jours plus tard.

La FSH semble être sécrétée de façon assez irrégulière avant le premier pic de LH. Cette sécrétion semble ensuite se synchroniser avec les décharges lutéinisantes.

Une émission faible mais significative de progestérone apparaît après la première décharge de LH. Cette sécrétion diminue avant la 2ème décharge lutéinisante et présente par après l'évolution classiquement observée lors des cycles.

Lorsque le premier pic de LH intervient, un follicule ovarien n'est pas toujours assez mûr pour répondre à l'action lutéinisante de LH et développer un corps jaune complètement fonctionnel. Une courte phase lutéale est donc induite (LEGAN et al., 1985), tandis que les ovulations ultérieures sont suivies d'une sécrétion lutéale normale.

Des constatations similaires ont été rapportées lors du passage à la puberté chez les agnelles (RYAN et FOSTER, 1978; FITZGERALD et BULTER, 1978, cités par BISTER, 1981) et lors de l'induction des cycles chez des brebis en anoestrus par l'introduction d'un bélier dans le troupeau

(OLDHAM et MARTIN, 1979 cités par BISTER, 1981). L'interprétation du phénomène est toujours sujette à l'hypothèse.

c) Hypothèses sur le mécanisme de rentrée en cycle

Une augmentation de la concentration en LH circulante est nécessaire pour l'initiation du cycle.

Une augmentation de la fréquence des pulses de LH conduit les follicules à l'étape préovulatoire et augmente la sécrétion d'oestradiol jusqu'à un niveau suffisant pour induire le premier pic de gonadotropine.

Lors de la transition de l'anoestrus à la saison de reproduction, LEGAN et al., (1977) cités par FOSTER (1979) observent une réduction marquée du feed-back négatif de l'oestradiol sur la sécrétion de LH.

Le principal stimulus de cette réduction est sûrement la photopériode chez la brebis avec la mélatonine comme intermédiaire nécessaire (BITTMAN et KARSCH, 1984 cités par ROBINSON et KARSCH, 1984).

Cette diminution de l'effet inhibiteur de l'oestradiol permet la hausse de concentration de LH nécessaire à l'initiation du cycle.

WRIGHT (1983) suggère que l'acyclité ovarienne des brebis post-partum résulterait d'une sensibilisation insuffisante des récepteurs à la LH (LH-RH), sous l'influence d'une sécrétion inadéquate de GnRH par l'hypothalamus.

Selon cet auteur, une administration de GnRH selon un régime cyclique à des brebis post-partum acycliques, entraîne chez la plupart d'entre elles, des pics de LH et une fonction ovarienne similaire à celle d'une brebis cyclique.

Il est toutefois nécessaire de prétraiter les brebis à la progestérone pour permettre une prolongation suffisante du pic de LH.

En effet, la brève augmentation de la production de progestérone qui précède la majorité des cycles oestriques initiés après une période d'anoestrus pourrait jouer un rôle important dans la synchronisation du développement folliculaire en sensibilisant l'ovaire au pic de LH, assurant alors l'initiation d'un cycle oestrique normal.

III. MATERIEL ET METHODES

1. Plan expérimental

L'expérience est réalisée avec 18 brebis Texel réparties en 2 lots de 9; elle débute le 4 juillet 1985 et se termine le 13 octobre 1985. Le lot I est constitué de 9 brebis en anoestrus saisonnier, ayant agnelé en mars et tarées à partir du 4 juillet.

Le lot II est constitué de 9 brebis agnelant à partir du 7 juillet 1985; 4 d'entre elles allaitant 2 jeunes et les 5 autres, un seul. Le 4 et le 5 juillet, des prises de sang sont effectuées sur les brebis des 2 lots.

Les prélèvements sont réalisés 3 fois par semaine (lundi, mercredi et vendredi) et 4 fois par jour (4 h, 10 h, 16 h et 22 h). Toutefois, pour cette étude, les analyses ont été faites sur les échantillons de 22 h, 2 fois par semaine (lundi et vendredi), du 8 juillet au 9 août.

Ils sont arrêtés pour chaque brebis le jour suivant la détection des premières chaleurs. De plus, depuis le 12 août jusqu'aux premières chaleurs, chaque vendredi, des prises de sang sériées sont effectuées sur toutes les brebis pendant 6 heures (de 10 h à 16 h), toutes les 20 minutes.

La détection des chaleurs est réalisée grâce à un bélier vasectomisé portant un harnais marqueur.

Tableau 3 : Caractéristiques des brebis des lots 1 et 2.

	n°	date de naissance	date d'agnelage	nbre de jeunes	poids vif (kg) au		
					04-07	14-08	10-10
Lot 1 :	31	6-03-82	24-03-85	1	57,4		67,4
	32	14-03-82	26-03-85	2	50,0		67,7
	34	10-03-82	24-03-85	1	62,0		80,2
	39	08-03-82	19-03-85	1	54,0		66,6
	46	24-03-82	20-03-85	1	63,0		70,2
	49	29-03-82	18-03-85	2	53,3		68,0
	51	04-04-82	24-03-85	1	73,5		81,3
	53	06-04-82	21-03-85	2	60,8		78,0
	55	16-04-82	29-03-85	2	61,5		76,8
Lot 2 :	04	26-02-77	11-07-85	1	90,5	74,2	72,8
	09	20-03-80	07-07-85	3	101,5	76,0	81,0
	11	12-03-80	08-07-85	2	91,0	68,8	73,0
	16	15-11-80	09-07-85	3	97,5	64,8	69,6
	99	05-07-83	10-07-85	1	72,5	58,0	60,2
	100	04-07-83	10-07-85	2	72,5	50,0	54,2
	101	06-07-83	10-07-85	1	78,8	62,5	68,8
	103	07-11-83	12-07-85	1	64,2	55,0	54,2
	147	21-03-81	09-07-85	1	87,5	80,0	82,7

Les tétées des agneaux sont observées 1 fois par semaine pendant 24 heures depuis la naissance (semaine du 8 au 12 juillet 1985) jusqu'au sevrage (11 septembre 1985).

2. Conditions expérimentales

L'expérience se déroule à Maizeroule au centre de recherches ovines sur des brebis Texel. Les brebis paissent la journée de 8h30 à 21h30 à proximité de la bergerie; elles sont rentrées pour la nuit sauf le week-end.

Pour les prélèvements sanguins (de 10h et 16h), les brebis sont rentrées et relâchées de suite après. Elles sont maintenues en bergerie de 10 à 16 heures pour les prises de sang sériées du vendredi. En bergerie, les brebis disposent de foin et d'eau à volonté.

3. Animaux expérimentaux

Le tableau 3 donne les caractéristiques des brebis des lots 1 et 2. Le tableau 4 décrit les agneaux du lot 2.

4. Techniques expérimentales

4.1. Prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins sont destinés à suivre l'évolution générale des concentrations en LH et en P du sang et à détecter les premiers pics ovulatoires de LH. Les prises de sang sériées doivent permettre d'évaluer la pulsativité de la LH.

Les prélèvements sanguins sont effectués au niveau de la veine jugulaire, recueillis sur héparine et centrifugés à 2000 tours/minute pendant 15 minutes.

Tableau 4 : Caractéristiques des agneaux du lot 2.

<u>n° de la mère</u>	<u>n° des jeunes</u>	<u>sexe</u>	<u>date de naissance</u>	<u>poids à la naissance</u>	<u>poids au:</u>			
					<u>17-07</u>	<u>15-08</u>	<u>29-08</u>	<u>11-09</u>
04	195	♀	11-07-85	4,5	6,6	14,5	18,2	20,8
09	183	♀	07-07-85	3,0	4,5	9,0	10,8	13,2
	184	♂	07-07-85	3,9	7,2	14,0	18,5	21,8
	185 (louve)	♂	07-07-85	2,0	2,8	8,5	11,6	14,7
11	186	♀	08-07-85	4,5	7,1	14,0	17,8	22,4
	187	♂	08-07-85	4,5	7,0	13,5	17,8	20,4
16	188 (n°99)	♀	09-07-85	3,2	6,0	15,2	19,0	23,2
	189	♂	09-07-85	3,6	6,2	12,0	15,4	18,2
	190	♀	09-07-85	3,0	5,2	12,0	13,8	15,4
99	1 mort : 3 kg 900, le 10-07-85, adoption du n°188							
100	193	♂	10-07-85	4,5	6,8	13,5	16,2	18,8
	194	♂	10-07-85	4,0	6,4	13,0	15,8	18,4
101	192 (+ 1 mort)	♀	10-07-85	3,2	6,0	12,0	20,0	23,0
103	196	♂	12-07-85	-	4,0	13,8	16,4	20,8
147	191 (+ 1 mort)	♂	09-07-85	1,7	4,0	13,5	17,5	21,2

Le plasma stocké dans des tubes de cristal de polystyrène de 5 ml est congelé à -20° C.

Chaque échantillon n'est dégelé qu'au moment de l'analyse et immédiatement recongelé.

4.2. Dosages hormonaux

Les dosages sont réalisés par radio-immuno-assay (R.I.A.). Le dosage radioimmunologique est basé sur la compétition, vis-à-vis de l'antisérum spécifique, entre une quantité déterminée d'hormone "marquée" par la fixation d'un atome radioactif (I^{125}) et la quantité variable et inconnue d'hormone contenue dans l'échantillon à analyser.

La quantité d'hormone marquée (H^*) liée aux anticorps est d'autant plus faible que la quantité d'hormone froide (H°) de l'échantillon est élevée et inversement.

En séparant la phase liée de la phase libre, on peut par comptage de la radioactivité de l'une des fractions, calculer la quantité d' H° , à l'aide d'une courbe standard avec des quantités d' H° connues effectuée dans les mêmes conditions.

a) Dosage de la LH

La LH° des échantillons est mise en compétition avec de la LH^* de rat (ECTORS et al., 1974, cités par BISTER, 1980).

La LH utilisée comme standard est "l'ovine - NIH- LH-S19" dont l'activité biologique est de 1.01 fois NIH-LH-S1 unités/mg.

La LH de rat est la "NI AMDD-rat- LH-14" qui possède une activité biologique de 1 fois NIH-LH-S1.

L'antisérum utilisé est un anti-bovin-LH produit sur lapin.

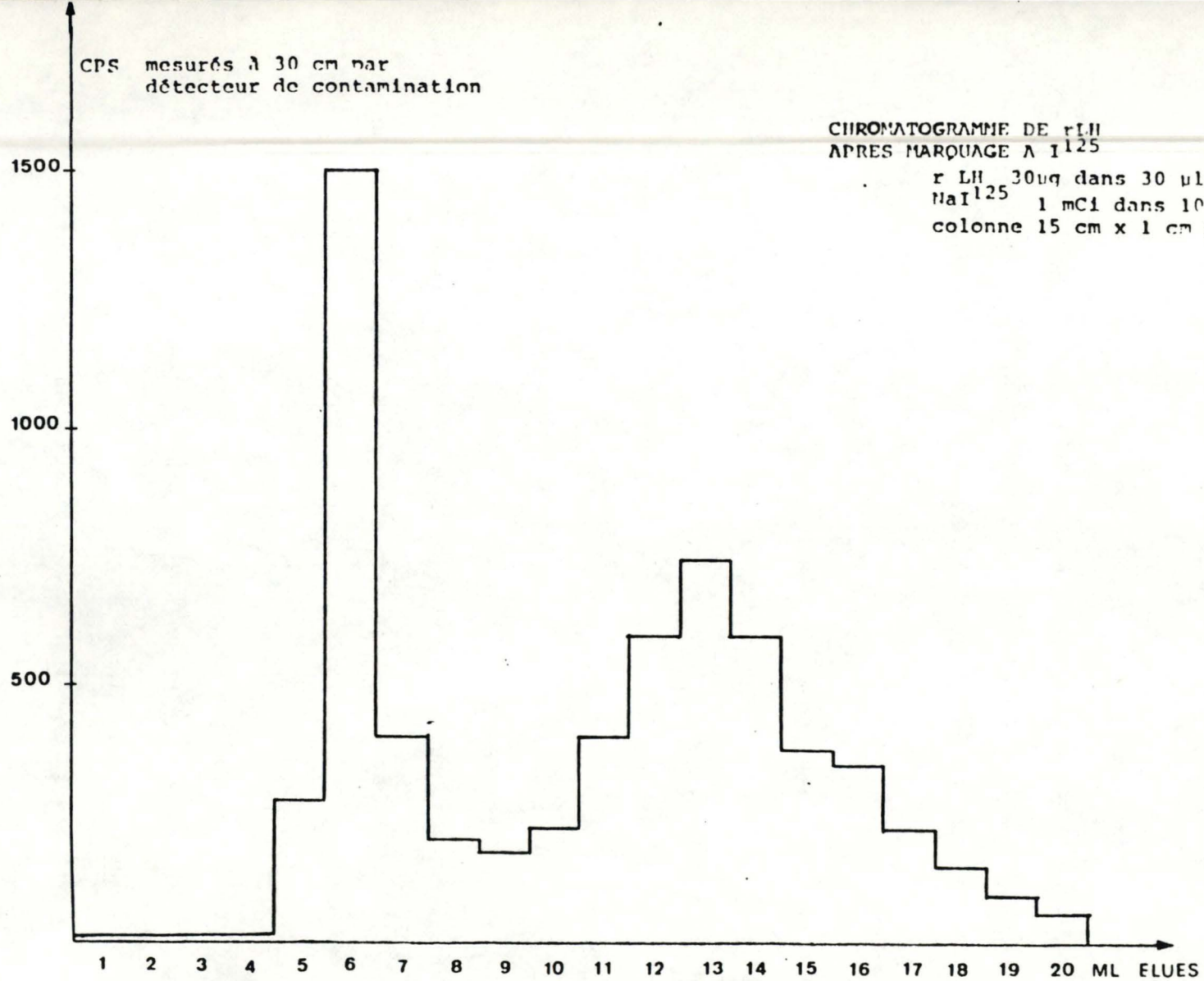


Fig. 5. : Chromatographie de la rLH après marquage à l'Iode¹²⁵ par la technique d'oxydation à la chloramine T.

extrait de BISTER (1980)

La séparation de la phase liée et de la phase libre est réalisée par la méthode du double anticorps en phase solide que préconisent DEN HOLLANDER et SCHURSO (1971, cités par BISTER, 1980). Ce système "DASP" (double-antibody-solid-phase) consiste en la précipitation du complexe hormone - anticorps par la liaison sur immunosorbant cellulose-anti γ - globuline. L'immunosorbant est préparé par fixation d'anti γ globulines de lapin produites par un mouton, sur de la cellulose microcristalline, selon la technique de WILDE et al. (1961 et 1969, cités par BISTER, 1980). Le couplage des antiglobulines à la cellulose nécessite l'activation de celle-ci par l'addition de bromure de cyanogène à pH 11.

Le traceur hormonal est obtenu par marquage à l'I¹²⁵ des gonadotropines de rat. La méthode utilisée est celle de HUNTER et GREENWOOD (1962 et 1963, cités par BISTER, 1980). Cette technique d'oxydation par la chloramine T a été modifiée suivant les recommandations du NIH, par ECTORS et al., 1974 et DERIVAUX et al., 1974, cités par BISTER, 1980.

L'hormone marquée est ensuite purifiée par chromatographie sur colonne de Sephadex G 50 medium. Le chromatogramme de la radioactivité éluée présente 2 pics (cfr. fig. 5) : le premier correspond à la fraction protéinique marquée et le second aux résidus aminés et à l'iode 125.

Les manipulations s'opèrent comme suit :

- 50 μ l d'échantillon (plasma) sont déposés dans un tube de cristal de polystyrène d'une contenance de 3 ml.

100 μ l d'anti-sérum γ sont ajoutés et une première incubation de 4 heures permet une bonne fixation de l'AS sur H⁰.

Tableau 6 - Liste des tubes dont l'activité est mesurée au compteur γ
et réactifs que nécessite l'analyse RIA de la LH.

But de l'analyse	Dénomination	Nb d'exemplaires	Composition (ml)				tampon
			LH°	AS	LH*	ARGG cellu- lose	
Mesure de l'activité totale	TC	2	-	-	0.1	-	-
Mesure de l'activité résiduelle	BG	3	-	-	0.1	0.5	0.15
Etablissement de la courbe d'étalonnage	0 ng/100 μ l	3	0.05 de solution à concentration connue	0.1	0.1	0.5	-
	0.03						
	0.15						
	0.2						
	0.4						
	0.6						
	0.8						
	1.0						
	1.2						
	1.4						
	1.6						
	2.0						
	2.5						
	3.0						
5.0							
10.0							
20.0							
Comparaison inter-dosages	Plasma de référence	3	0.05	0.1	0.1	0.5	-
Analyse des teneurs inconnues	Plasma n°1 à 250	2	0.05 de plasma à concentration inconnue	0.1	0.1	0.5	-

- 100 μ l d'hormone marquée sont placés dans le tube et la compétition $H^o - H^*$ se poursuit jusqu'à équilibre pendant les plus ou moins 16 heures (1 nuit) que dure la seconde incubation.
- 500 μ l d'immunosorbant sont ajoutés. La 3ème incubation nécessite une agitation par va-et-vient de plus ou moins 4 heures pour maintenir l'immunosorbant en suspension.
- Le mélange est centrifugé 15 MINUTES à 3000 tours et 10° C, puis le surnageant est éliminé au moyen d'une trompe à eau. Le culot est lavé une fois avec 1 ml de tampon "Egg-White" et est ensuite passé au compteur de radiations γ dans l'ordre précisé par le tableau 6.
- Deux tubes contenant uniquement 100 μ l d' H^* sont également passés au compteur de façon à mesurer l'activité totale (TC ou total count) additionnée lors de l'analyse de chaque échantillon. Trois autres tubes serviront à estimer l'activité résiduelle (BG ou back ground): l'échantillon et l'AS y sont remplacés par du tampon.

Un pool de plasmas a été rassemblé de manière à constituer une référence entre les différents dosages et permettre de calculer la reproductivité.

- La mesure de la radioactivité est effectuée sur un analyseur γ à passeur d'échantillons LKB-Wallac 1280 Ultrogamma II. Le comptage des échantillons est programmé d'après les rayonnements qu'ils émettent dans les fenêtres d'énergie 24 à 33 du spectre d'émission obtenu avec l'iode ¹²⁵ (cfr.fig. 6)

Nous obtenons ainsi un rendement assez élevé (50%) tout en éliminant au maximum les émissions parasites (bruit de fond). Le temps de comptage est fixé à 60 secondes. Les résultats sont enregistrés sur une imprimante Teletype modèle: 3320 3 WJ Friction Feed.

START

011 0000 00020 60529 S=12%

11	.0003
12	.0001
13	.0001
14	.0001
15	.0001
16	.0004
17	.0007
18	.0018
19	.0029X
20	.0067.X
21	.0039..X
22	.0210.....X
23	.0239.....X
24	.0450.....X
25	.0475.....X
26	.0714.....X
27	.0753.....X
28	.0740.....X
29	.0368.....X
30	.0576.....X
31	.0624.....X
32	.0271.....X
33	.0335.....X
34	.0132.....X
35	.0181.....X
36	.0051.X
37	.0053.X
38	.0025X
39	.0032X
40	.0053.X
41	.0047X
42	.0257.....X
43	.0193.....X
44	.0605.....X
45	.0544.....X
46	.0769.....X
47	.0790.....X
48	.0493.....X
49	.0596.....X
50	.0166.....X
51	.0256.....X
52	.0037X
53	.0064.X
54	.0004
55	.0010
56	.0002
57	.0001
58	.0001
59	.0001

Fig. 6 Spectre des émissions γ de ^{125}I mesuré par le compteur LKB
UltraGamma 2

Extrait de BISTER (1980)

Calcul des résultats

Le modèle mathématique appliqué au dosage RIA est celui de FINEY (1976, cité par BISTER, 1980)

$$A = A_0 \frac{C_m}{C_m + C_f} + a \quad (1)$$

A est le résultat en cpm du dosage des différents points de la courbe standard.

A_0 est le résultat en cpm du dosage du point zéro (le point de la courbe présentant une radioactivité maximale).

a est le résultat en cpm du dosage du back-ground (radioactivité non-spécifique).

C_m est la concentration connue en hormone marquée.

C_f est la concentration connue en hormone froide.

Cette équation est ajustée aux données expérimentales du dosage de la courbe standard par la méthode des moindres carrés non linéaires (FEYTMANS, 1979 et FINNEY, cités par BISTER, 1980).

Par simulation de Monte-Carlo, FEYTMANS (1979, cité par BISTER, 1980) a montré que la variance de la variable A peut être approximée par la relation suivante

$$S_A^2 = b A^{4/3} + \hat{a}$$

\hat{a} est l'estimation du back-ground.

b est un paramètre qui dépend de la précision du pipettage au cours du dosage.

Après avoir ajusté les 2 équations aux données expérimentales, les paramètres C_m , A_o , a et b sont estimés.

Les limites de l'intervalle de confiance à $(1 - \alpha)$ de C_f sont estimés par la résolution de l'équation :

$$A = A_o \frac{C_m}{C_m + C_f} + \hat{a} + t_{1-\alpha/2} \cdot S_A$$

Les paramètres estimés A_o , a et C_m sont remplacés dans la relation (1).

Le dosage des échantillons nous donne A en cpm; par calcul nous trouverons C_f , la concentration recherchée de l'hormone dosée dans l'échantillon.

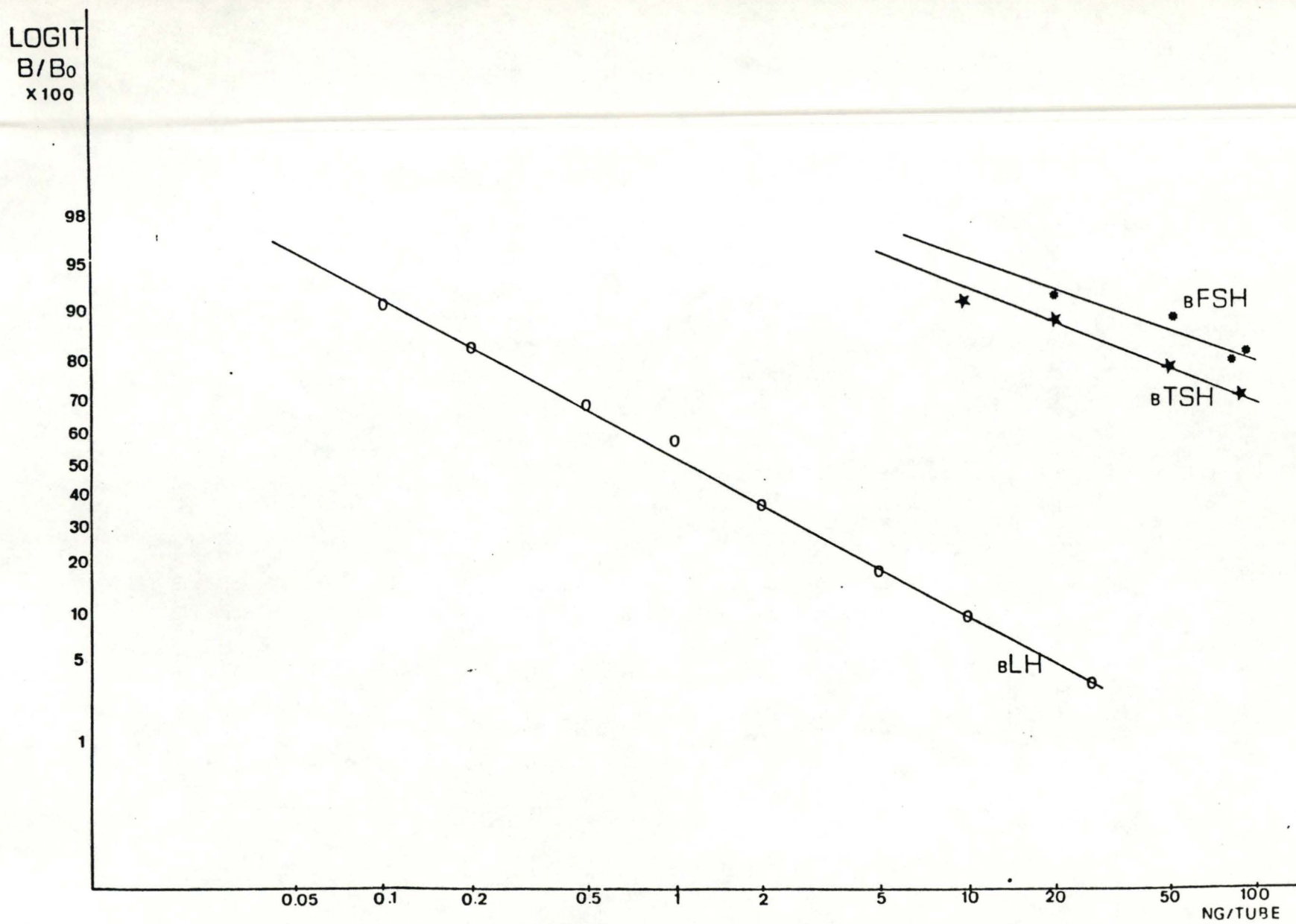


Fig. 7 - Test de réaction croisée de l'As bLH contre la FSH et la bTSH
 Extrait de BISTER (1980).

Caractéristiques

La qualité du dosage est caractérisée par sa spécificité, sa sensibilité, sa précision, sa reproductivité et son exactitude.

- La spécificité est la capacité de détecter la seule hormone que l'on désire doser; elle dépend principalement de la qualité de l'AS.
La fig. 7 montre le résultat des réaction croisées de l'AS bLH contre la FSH et la bTSH : le déplacement de la LH par la TSH ou la FSH est inférieur à 0,05 % de ce qu'il est par la bLH.
- La sensibilité est la plus faible quantité d'hormones que l'on puisse mesurer. Notre méthode de calcul établissant les limites de confiance à $\alpha < 0,025$ nous montre que des doses de 0,1 ng LH/100 μ l sont significativement différentes de 0 ng/100 μ l. Ces valeurs varient avec la fraîcheur de l'hormone marquée et avec la précision des pipettages, spécialement celui de l'AS.
- La précision peut être estimée par la dimension de l'intervalle de confiance par rapport à la dose estimée.
Dans la partie utile de la courbe standard, l'intervalle de confiance s'étend de chaque côté à 20-30 % du taux calculé (pour $\alpha < 0,025$).
- La reproductivité est la mesure de la dispersion des résultats obtenus en répétant plusieurs fois le dosage d'un même échantillon (pool).
La variation dans un même dosage calculée est inférieure à 3 % pour l'estimation des taux hormonaux. La variation inter-dosage est inférieure à 10 %.

- L'exactitude est la qualité d'un dosage dont les résultats correspondent effectivement au taux réel d'hormone présente dans l'échantillon. Cette caractéristique dépend donc de l'absence d'interaction entre les composants plasmatiques lors du dosage.

b) Dosage de la progestérone

Le principe général du dosage de la progestérone est similaire à celui du dosage de la LH :

- 50 μ l de plasma à doser sont placés dans le tube, ainsi que 50 μ l de l'AS dilué 2 fois dans du tampon "Egg-White" et 125 μ l d'H*.
- les tubes sont agités au Vortex et placés 30 minutes au bain-marie à 40° C. Ils reposent ensuite une nuit au frigo (4° C).
- 250 μ l d'immunosorbant sont ajoutés dans les tubes, ils sont agités puis laissés au repos pendant 15 minutes à T° ambiante.
- les tubes sont finalement centrifugés à 3000 tours pendant 15 minutes, à 10° C, le surnageant est éliminé et les culots comptés 60 secondes sur analyseur γ .
- les réactifs sont fournis par la firme Cambridge.

Le principe de calcul des résultats est similaire à celui de la LH.

Les caractéristiques du dosage de progestérone sont identiques à ceux de la LH.

La spécificité est illustrée par les tests croisés :

	%		%
Progestérone	100	Pregnenolone	0,04
Déoxycorticostérone	4,0	Déhydroepiandrosterone	0,01
20 α - Dihydroprogestérone	1,72	Cortisone	0,009
17 α - Hydroxyprogestérone	0,47	17 β Estradiol	< 0,006
Corticostérone	0,42	Estradiol	< 0,006
Testostérone	0,12	Cortisol	< 0,006
		Cholestérol	< 0,006

La sensibilité

Les doses de 0,04 à 0,05 ng P₄/ml sont significativement différentes de 0 ng/ml (avec $\alpha < 0,025$)

La précision

Le programme de calcul de l'ordinateur nous montre que l'intervalle de confiance s'étend de chaque côté à 30 à 50% du taux calculé (pour $\alpha < 0,025$)

La reproductivité est inférieure à 3% pour l'estimation des taux

hormonaux dans un dosage et à 8% entre les dosages.

Le calcul de l'exactitude est approchée par les tests de dilutions

	<u>cc observée (ng/ml)</u>	<u>cc espérée (ng/ml)</u>
non dilué	1,4	
1/2	0,76	0,7
1/4	0,36	0,35
1/8	0,2	0,175
non dilué	20,0	
1/2	11,0	10,0
1/4	5,3	5,0
1/8	2,65	2,5

La précision est meilleure pour des cc plus faibles.

Remarque : La spécificité, la sensibilité et l'exactitude sont précisées par la firme Cambridge.

5. Méthodes d'observation de tétées

Des numéros ont été peints sur les flancs des brebis et des agneaux pour identifier les couples mère-jeune(s).

Pendant les 4 premières semaines suivant les naissances, les 4 paires d'agneaux doubles sont observés le mardi et les agneaux simples, le jeudi.

Dès la 5ème semaine, les 13 agneaux sont observés ensemble le mardi.

Les animaux sont chaque fois rentrés la veille en bergerie (enclos de 3 m. / 4 m.) et une ampoule rouge y est allumée (pour habituer les animaux avant l'heure des observations).

A 8 h 30, les brebis et leurs jeunes sont sortis en prairie (parcelle d'environ 30 ares) jusqu'à 21 h 30; après quoi, ils rentrent en bergerie.

Les observations sont réalisées pendant 24 heures à partir de 4 heures.

Deux observateurs se relayent par périodes de 6 heures. Ils prennent garde d'arriver un peu avant l'heure, pour ne pas enregistrer de tétées dues aux perturbations. Ils se placent en bordure de la loge en bergerie et de la parcelle en prairie.

Les tétées sont chronométrées séparément et consignées dans des tableaux par heure.

Les tétées sont considérées significatives à partir d'une longueur de 5 secondes. Entre 2 et 5 secondes, elles sont comptabilisées comme essais.

Lorsque l'interruption entre 2 tétées est supérieure à 5 secondes, 2 périodes sont répertoriées.

Tableau 8 : Dates d'oestrus et durée de la période postpartum

	<u>Brebis n°</u>	<u>Première date d'oestrus</u>	<u>Durée de la période postpartum</u>	<u>2ème date d'oestrus</u>
Lot 1:	31	26-08		12-09
	32	18-09		
	34	16-09		5-10
	39	7-09		23-09
	46	10-09		26-09
	49	10-09		30-09
	51	4-09		21-09
	53	7-09		24-09
	55	20-09		3-10
Lot 2:	4	16-09	67	3-10
	9	7-09	62	22-09
	11	27-09	81	
	16	19-09	72	6-10
	99	1-10	83	
	100	23-09	75	10-10
	101	28-09	81	
	103	13-10	93	
	147	15-09	66	2-10

IV. RESULTATS ET DISCUSSION

1. Retour en cycle

1.1. Durée de la période postpartum et dates d'oestrus

Les dates des premiers oestrus et la durée de la période postpartum sont données dans le tableau 8 .

Chez les brebis du lot 2, la durée de la période postpartum varie de 62 à 93 jours avec une moyenne générale de 75-76 jours.

LOUAULT (1983) rapporte une durée de la période postpartum de 24 ± 2 jours chez les Préalpes du Sud allaitantes en pleine saison de reproduction (mise-bas en septembre-octobre).

WHITEMAN et al. (1972) observent une durée de l'anoestrus de 32 jours chez les Rambouillet et Dorset allaitantes, agnelant en automne et une durée de 58 jours lorsque les agnelages ont lieu au printemps. FLETCHER (1971) signale une durée de 43 jours chez les Mérinos allaitantes agnelant en automne.

Nous pouvons donc apprécier la grande variabilité, due à la saison et à la race, dans la durée de la période postpartum et constater que la Texel est une race à retour en cycle tardif.

En ce qui concerne les dates d'oestrus, la comparaison des brebis allaitantes et des témoins montre une différence hautement significative ($\alpha < 0,01$).

La durée moyenne de l'intervalle mise-bas - premier oestrus est de 75,6 jours chez les allaitantes et l'intervalle entre le 10 juillet et le 1er oestrus est en moyenne de 61,7 jours chez les témoins. L'écart est donc d'environ 14 jours.

Tableau 9 Intervalles entre la date de mise-bas et les dates des différentes étapes de la reprise de la cyclicité.

	Brebis n°	1er pic de LH	1ère phase lutéale	Pics suivants sans oestrus	1ère phase lutéale normale	Pic accompagné d'oestrus	Durée du cycle suivant l'oestrus
Lot 1 :	31	47(33)	35	-	35	47	17
	32	54	58	-	58	70	
	34	51	54	-	54	68	17
	39	37	44	42	44	(53)	16
	46	40	47	-	47		17
	49	62(47)	49	-	49	(62)	19
	51	35	44	40, 56	44	56	17
	53	35	47	44	47	(59)	17
	55	61(47)	49	65, 68	72	(72)	13
Moyenne/ écart-type		42,1/7,3	47,4/6,1		50,0/9,9	61,7/7,3	16,6/1,6
t (lots 1 et 2)		1,88 NS	2,35 S		2,60 S	3,54 SS	
Lot 2 :	4	43	?	(51)	53	67	17
	<u>9</u>	50	52	-	52	(62)	15
	<u>11</u>	53	56	60, 67	70	81	
	<u>16</u>	48	58	55	50	(72)	17
	99	44	47	54, 65, 68	72	83	
	<u>100</u>	58	?	-	61	75	17
	101	58(47)	49	-	65	81	
	103	63	77	70(75)	7	(93)	
	147	34	55	41, 52	55	66	17
Moyenne générale/écart-type		48,9/8,1	56,3/9,2		61,7/9,3	75,6/9,3	16,6/0,8
des simples/écart-type		46,2/9,4	57,0/11,9		64,4/9,3	78,0/10,2	17,0/00
des doubles/écart-type		52,2/3,8	55,3/2,5		58,2/7,9	72,5/6,9	16,3/09
t :		1,19 NS	0,28 NS			0,92 NS	

Remarques: Pour le lot 1, les intervalles sont calculés à partir de la moyenne des dates de mises-bas des brebis du lot 2 (10-07-85)

Les valeurs entre parenthèses sont des valeurs déduites de l'interprétation des phases lutéales ou des dates de chaleur (voir explication dans le texte).

Nous pouvons dès lors conclure qu'au cours du chevauchement de l'anoestrus saisonnier et de l'anoestrus de lactation, l'inhibition du comportement sexuel est plus forte.

WITHEMAN et al. (1972) ne trouvent pas de différence entre les allaitantes et les témoins lors d'un agnelage en automne (pleine période de reproduction) alors que lors d'un agnelage au printemps, les Rambouillet et Dorset allaitantes présentent des chaleurs en moyenne 21 jours plus tard que les taries.

LOUAULT (1983) trouve un retard d'environ 10 jours chez les Préalpes du Sud allaitant au milieu de la saison de reproduction.

1.2. Reprise de l'activité ovarienne

La reprise de l'activité ovarienne est évaluée à partir des évolutions des concentrations plasmatiques de LH et de la progestérone et sur base des chaleurs détectées par le bélier vasectomisé.

Pour la comparaison des 2 lots de brebis, les dates réelles d'agnelage sont prises en considération pour les allaitantes, leur date moyenne d'agnelage (10-07-85) pour les brebis témoins.

Le tableau 9 donne les intervalles entre la date de mise-bas et les dates des différentes étapes de la reprise de la cyclicité (1er pic de LH, 1ère phase lutéale, pics de LH sans et avec oestrus, 1ère phase lutéale normale).

(1) Les fig. 8 à 25 montrent en parallèle, l'évolution plasmatique des concentrations en LH et progestérone des 18 brebis, du 4 juillet (3 jours avant le premier agnelage) au jour suivant la détection des premières chaleurs.

Sur les graphiques, le jour zéro correspond au 8 juillet, c'est-à-dire le jour des premiers prélèvements précédant les premiers agnelages (4 et 5 juillet).

1.2.1. Premier pic de LH et première phase lutéale

L'existence d'une phase lutéale normale est définie par LOUAULT (1983), comme une élévation de la concentration en progestérone supérieure à 0,5 ng/ml pendant 8 à 16 jours.

Une phase lutéale (anormale) est prise en considération à partir d'une élévation d'au moins 0,5 ng/ml pendant 2 jours.

Le tableau 9 donne l'intervalle mise-bas - 1er pic de LH et mise-bas - 1ère phase lutéale.

En comparant ces deux séries de données, nous pouvons repérer (brebis 31, 49, 55, 4, 101 et 103) des premières phases lutéales qui ne correspondent pas à une détection de pic de LH. Nous concluons que le protocole avec 3 prélèvements par semaine ne nous a pas permis de détecter tous les pics de LH. Nous avons ajouté ces pics supposés entre parenthèses dans le tableau 9, car une phase lutéale n'est possible qu'à la suite d'une ovulation.

(1) fig. en annexe

1.2.2. Description du profil des sécrétions hormonales

En lisant les figures 8 à 25 , nous remarquons tout d'abord le haut niveau de la progestéronémie chez les brebis gestantes lors des prélèvements du 5 juillet (les brebis 103 et 147 n'avaient pas été prélevées à cette date). Le taux est ensuite proche de zéro (parfois inférieur au seuil de sensibilité du dosage RIA) jusqu'aux environs de la première décharge ovulatoire de LH.

La période de reproduction postpartum débute pour la plupart des brebis par 2 à 3 pics de LH distants de 7 à 8 jours suivi d'un cycle normal sans oestrus avant la reprise des cycles accompagnés du comportement d'oestrus. En moyenne 2 jours après le 1er pic de LH, nous observons une hausse du taux de P_4 de 2 à 17 jours, suivie d'une diminution avant les secondes décharges lutéinisantes. Par la suite, la sécrétion de P_4 prend la trajectoire observée au cours des cycles normaux.

Nous observons toutefois pour certaines brebis plus d'un pic de LH non suivi d'une sécrétion lutéale normale.

De plus, certaines brebis (39, 51, 53, 147) présentent un premier pic de LH non suivi d'une élévation de progestérone.

BISTER et PAQUAY (1981) décrivent la même évolution chez des brebis Texel soumises à une photopériode artificielle, successivement élevée et décroissante, mimant les conditions de début de saison de reproduction. Ces auteurs précisent que le premier pic de LH provoque la formation d'un corps jaune anormal; tandis que les ovulations ultérieures sont suivies d'une sécrétion lutéale normale.

Ceci illustre assez bien la déficience lutéale qui, pour certains auteurs, serait responsable de la succession de cycles courts à la reprise de l'activité reproductrice.

1.2.3. Effet de l'allaitement sur la reprise de l'activité ovarienne

- Effet de l'allaitement sur l'intervalle mise-bas - 1er pic de LH:

L'intervalle entre la mise-bas et le 1er pic varie de 34 à 63 jours, avec une moyenne de 49 jours, chez les allaitantes, de 33 à 62 jours après le 10-07 (date moyenne des mises-bas du lot 2) avec une moyenne de 42 jours, chez les témoins.

Nous observons une grande variabilité à l'intérieur des groupes, mais la différence de 7 jours entre les 2 groupes n'est pas vraiment significative.

LOUAULT (1983) signale également une différence de +/- 7 jours entre les 2 groupes pour l'intervalle mise-bas - 1er pic de LH. Mais celui-ci est beaucoup plus court: 10 jours chez les tarées, 17 jours chez les allaitantes.

Cet écart par rapport à nos observations est sûrement dû au fait que les observations ont été réalisées en pleine saison de reproduction alors que les nôtres se situaient au début de celle-ci.

- Effet de l'allaitement sur l'intervalle mise-bas - 1ère phase lutéale :

Les brebis allaitantes présentent un retard de +/- 12 jours sur les témoins ($\alpha < 0,05$), pour la présentation de la 1ère phase lutéale normale. Celle-ci précède, pour toutes les brebis - sauf la 55-, la première ovulation accompagnée de manifestation de chaleur.

En effet, il semble qu'une imprégnation suffisante de progestérone est nécessaire après une période d'anoestrus pour synchroniser le développement folliculaire.

Cette action se réalise en sensibilisant l'ovaire au pic de LH, assurant alors l'initiation d'un cycle oestral normal (WRIGHT, 1983).

RESTALL (1977) signale qu'un sevrage précoce avance la date de 1ère ovulation.

KANN et MARTINET (1975, cités par RESTALL, 1977) trouvent que la suppression du stimulus de tétée, par dénervation des trayons, avance la date de 1ère ovulation.

PIJOAN et WILLIAMS (1985) associent le retard d'ovulation des brebis allaitantes avec un haut niveau de prolactine. L'hyperprolactinémie inhiberait le feed-back positif de l'oestradiol sur la LH et empêcherait donc l'élévation des concentrations de LH conduisant au pic ovulatoire. Cependant, PIJOAN et WILLIAMS précisent que la prolactine ne pourrait pas jouer seule le rôle d'inhibition du processus ovulatoire.

Tableau 10 Nombre et durée des "cycles" courts dans les 2 lots

	<u>N° des brebis</u>	<u>nombre</u>	<u>durée (jours)</u>
Lot 1 :	31	1	10
	32	0	
	34	0	
	39	1	5
	46	1	7
	49	0	
	51	1	5
	53	1	9
	55	3	4, 3, 4
Moyenne/écart-type		0,9/0,9	5,9/2,4
t : (lots 1 et 2)		0,95 NS	1,34 NS
Lot 2 :	4	1	8
	<u>9</u>	1	12
	<u>11</u>	2	4,7
	<u>16</u>	1	7
	99	3	10, 11, 3
	<u>100</u>	0	
	101	0	
	103	2	3,5
	147	2	7,11
Moyenne générale/ écart-type		1,3/0,9	7,6/2,9
Moyenne des simples/ écart-type		1,6/1,0	7,2/3,1
Moyenne des <u>doubles</u> / écart-type		1,0/0,7	8,2/2,2
t (simples et doubles) :		1,02 NS	0,57 NS

1.2.4. Effet de l'allaitement sur la durée des premiers cycles

La durée des cycles est mesurée par l'écart entre 2 pics ovulatoires.

Lorsqu'un pic n'a pas été détecté par les prélèvements, nous tenons compte des phases lutéales (tableau 10).

Nous trouvons des cycles courts (\leq 13 jours) chez 7 allaitantes sur 9 et chez 6 témoins sur 9. Ces cycles ne sont pas accompagnés de comportement d'oestrus.

On peut aussi remarquer chez 7 allaitantes et 6 témoins, un cycle d'une longueur normale (14 à 18 jours) non accompagné de chaleur. Un cycle long de 23 jours est observé chez la brebis allaitante 101, avant la détection de la première chaleur (tableau 9).

Chez les allaitantes, on relève une moyenne de 1,3 cycle court d'environ 7,6 jours et chez les témoins 0,9 cycle d'environ 5,9 jours.

La différence entre 2 groupes n'est pas significative.

Nous remarquons que ces premiers pics de LH ne sont pas souvent suivis d'une élévation significative de progestérone. Nous ne pouvons donc pas considérer ces pics comme faisant partie de cycles à proprement parlé, bien que certains auteurs parlent de "cycles courts". (LOUAULT, 1983)

LOUAULT (1983) trouve chez 75% des Préalpes du Sud tarées +/- 3 cycles courts de 4,8 jours, alors que seulement 48% des allaitantes présentent 1,2 cycles courts de 6,4 jours, au milieu de la saison de reproduction.

La faible et fugace montée de la progestéronémie ne peut jouer un rôle inhibiteur sur la sécrétion de LH, ce qui permet un nouveau pic de cette dernière quelques jours plus tard (FITZERALD et al. 1985).

La présence des cycles courts montre bien que les mécanismes endocriniens et l'état du tractus génital ne se rétablissent que très progressivement au début de la période de reproduction (après l'inhibition saisonnière d'été).

FITZERALD et al. (1981) expliquent aussi la répétition d'ovulations silencieuses pendant la période postpartum par le rapide retour au niveau basal du taux de progestérone.

Ils ajoutent qu'en ce cas, il serait concevable que l'augmentation de la libération de progestérone puisse être liée à une lutéinisation prématurée d'un follicule potentiellement prêt à ovuler plutôt qu'à une ovulation réelle.

L'apparition des cycles anormaux serait donc une caractéristique de la reprise de la cyclicité ovarienne chez la brebis en postpartum.

Tableau 11 Evolution du taux moyen quotidien chez les allaitantes et les témoins.

	4	9	11	16	99	100	101	103	147	31	32	34	39	46	49	51	53	55
12-08	0,10	0,11	0,04	0,09	0,15	0,06	0,07	0,11	0,13	0,05	0,10	0,09	0,15	0,04	0,11	0,06	0,14	0,05
14-08	0,05	0,06	0,03	0,04	0,18	0,08	0,07	0,05	0,08	0,05	0,05	0,07	0,17	0,04	0,05	0,28	0,25	0,26
16-08	0,09	0,18	0,06	0,09	0,13	0,05	0,07	0,06	0,22	0,10	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,17	0,18	0,12
19-08	0,13	0,14	0,10	0,11	0,30	0,10	0,43	0,26	0,08	0,10	0,10	0,19	0,28	0,24	0,20	0,14	0,09	0,20
21-08	0,06	0,03	0,06	0,13	0,18	0,02	0,05	0,14	0,09	0,05	0,14	0,13	0,25	0,07	0,10	0,06	0,12	0,07
23-08	0,52	0,18	0,21	0,82	0,66	0,29	0,40	0,29	0,11	0,40	0,25	0,43	0,39	0,20	0,25	0,25	0,15	0,28
26-08	0,40	0,53	0,45	0,83	0,97	0,21	0,39	0,64	0,25	0,46	0,70	0,45	0,31	0,37	0,25	0,34	0,42	0,64
28-08	0,45	0,46	0,31	0,35	0,90	0,48	0,34	0,40	0,42	0,45	0,33	0,37	0,48	0,29	0,30	0,31	0,34	0,35
30-08	0,32	0,32	0,49	0,41	0,69	0,36	0,36	0,32	0,39	0,41	0,24	0,52	0,48	0,14	0,12	0,31	0,47	0,21
02-09	0,38	0,19	0,33	0,48	0,51	0,16	0,32	0,29	0,43	0,33	0,25	0,33	0,55	0,22	0,13	0,32	0,51	0,31
04-09	0,15	0,26	0,17	0,36	0,74	0,15	0,31	0,23	0,22	0,11	0,26	0,25	0,68	0,08	0,25	0,26	0,30	0,10
06-09	0,19	0,25	0,24	0,43	0,42	0,15	0,33	0,26	0,12	0,20	0,16	0,55	0,46	0,19	0,07	0,21	0,30	0,18
09-09	0,15	0,17	0,40	0,15	0,97	0,42	0,90	0,35	0,25	0,22	0,62	0,25	0,70	0,37	0,22	0,27	0,57	0,53
11-09	0,10	0,17	0,65	0,10	1,05	0,35	0,37	0,35	0,47	0,37	0,20	0,22	0,87	0,10	0,32	0,40	0,27	0,30
13-09	0,40	0,10	0,32	0,49	1,20	0,10	0,37	1,72	1,00	0,37	0,32	0,76	0,87	0,10	0,32	0,40	0,27	0,52

Tableau 11 bis

SOURCE	ERROR TERM	SUM OF	D.F.	MEAN	F	PROB.	
EXPECTED MEAN	SQUARE	SQUARES		SQUARE			
1 MEAN	i(n)	22.136429	1	22.136429	138.14	0.0000	
270(1) : 15(4)							
2 n	i(n)	0.076003	1	0.076003	0.47	0.5007	NS
135(2) : 15(4)							
3 s	id(n)	5.028064	14	0.359147	17.87	0.0000	SS
18(3) : (6)							
4 i(n)		2.563853	16	0.160241			
15(4)							
5 ns	id(n)	0.142313	14	0.010165	0.53	0.9136	NS
7(5) : (6)							
6 id(n)		4.502435	24	0.020100			
(6)							

2. Description de la sécrétion de LH.

2.1. Taux moyen quotidien

Le taux moyen quotidien est calculé grâce aux quatre prélèvements journaliers, en excluant toutefois les valeurs correspondant aux pics ovulatoires (LOUAULT, 1983). Le résultat des calculs se trouve dans le tableau 11. Ce taux reste bas (de 0 à 5 ng/ml) jusqu'à la reprise de l'activité cyclique.

L'analyse de la variance sur le taux moyen quotidien (du 35^{ème} au 67^{ème} jour dans les 2 groupes) permet de mettre en évidence une forte corrélation ($\alpha < 0,0001$) entre la variation de concentration et le temps (augmentations rythmiques correspondant aux périodes ovulatoires).

Les résultats de l'anova sont consignés dans le tableau 11 bis. Cependant aucune différence n'a pu être dégagée entre les 2 lots, ce qui concorde avec les observations de FOSTER et CRIGHTON (1973, cités par RESTALL, 1977). RESTALL ne trouve de différence entre les brebis taries et les brebis allaitantes que lors des agnelages d'hiver (fin de la saison de reproduction) chez les Mérinos.

Le taux est plus bas lors des premières semaines postpartum chez les allaitantes. Mais lors d'observations faites en début de saison de reproduction, il n'a pu, comme nous, déceler de différence entre les 2 groupes.

2.2. La pulsativité de la LH

D'après la revue bibliographique, la pulsativité de la LH serait plus susceptible de nous intéresser puisque ce serait l'augmentation de celle-ci qui entraînerait la formation des pics de LH.

Tableau 12 Evolution du taux de base de LH et comparaison du taux moyen de base chez les allaitantes et les témoins

	4	9	11	16	99	100	101	103	147	31	32	34	39	46	49	51	53	55
23-08	0,47	0,11	0,22	0,53	0,37	0,09	0,20	0,08	0,06	0,20	0,16	0,15	0,19	0,03	0,17	0,23	0,30	0,12
30-08	0,20	0,18	0,22	0,14	0,51	0,12	0,22	0,19	0,12	0,21	0,20	0,25	0,20	0,06	0,11	0,20	0,16	0,14
06-09	0,23	0,14	0,16	0,15	0,27	0,05	0,06	0,11	0,06	0,15	0,12	0,13	0,18	0,06	0,08	0,17	0,14	0,08
Moyenne	0,30	0,14	0,20	0,27	0,38	0,08	0,25	0,13	0,08	0,19	0,16	0,18	0,19	0,05	0,12	0,20	0,20	0,11

Moyenne
par
groupes :

0,20

0,16

Ecart-
type :

0,10

0,05

t :

1,11 NS

Pour étudier la pulsatilité, nous allons passer en revue successivement le taux de base, le taux de base moyen et l'évolution du nombre de pulses. Les résultats des calculs se trouvent dans le tableau 12 .

Pour estimer le taux de base moyen de la LH plasmatique, nous avons considéré les prélèvements systématiques effectués toutes les 20 minutes pendant 6 heures, le 23-08, le 30-08 et le 6-09, car à cette dernière date, presque toutes les brebis témoins avaient déjà présenté une rentrée en cycle.

Le taux de base est estimé par la moyenne des 5 concentrations les plus faibles sur 19 prélèvements, d'après MARTIN et al. (1983, cités par MARTIN, 1984).

Le nombre de pulses, par contre a été déterminé jusqu'au 13-09. De nombreux critères sont utilisés par différents auteurs pour décrire les pulses de LH; nous avons retenu celui de LOUAULT qui définit les pulses comme des augmentations transitoires du niveau tonique supérieures à la moyenne (sans les pics) + 2 écarts-types.

Nous ne décelons pas de différence significative entre les taux de base des allaitantes et des témoins, ceci pourrait être possible puisque les sécrétions ovulatoires seraient dues plutôt à l'augmentation de la pulsatilité. Pour comparer le nombre de pulses chez les allaitantes et les témoins au début de la période de lutte, nous avons choisi dans chaque groupe, 4 brebis pour lesquelles aucun pic de LH n'avait encore été repéré le 23-08-85, étant donné que la pulsatilité varie en fonction du moment du cycle. (voir tableau 13).

Lorsque nous examinons l'évolution du nombre de pulses chez une même brebis (fig.26 à 33 en annexe), nous remarquons une progression de ce nombre jusqu'à l'ovulation.

Tableau 13 Evolution du nombre de pulses de LH détectés en 6 heures du 23-08 jusqu'à l'oestrus.

	n° des brebis :																		
	4	9	11	16	99	100	101	103	147	31	32	34	39	46	49	51	53	55	
23-08	1	1	1	4	3	0	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	
30-08	1	0	2	1	3	2	1	1	1	2	2	4	1	2	1	1	1	1	
06-09	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	0	1	0	
13-09			4	2	7	2	2	2	2		1	2						3	

La brebis n° 11, par exemple, présente un pic en 6 heures le 23-08, 2 pics le 30-08, 1 pic le 6-09 et 4 pics le 13-09. Les 2 jours présentant respectivement 2 et 4 pics correspondent avec l'ovulation suivie quelques jours plus tard d'une élévation de progestérone.

Ceci est en accord avec la théorie avançant qu'au moment de l'ovulation le rythme de sécrétion pulsatile de LH s'accroît rapidement et la sommation des pulses très rapprochés formerait le pic ovulatoire de LH. Pour les prélèvements du 13-09, de la brebis 55, (fig. 29) nous pouvons visualiser la possibilité de sommation de pulses (tel celui de 15h20) pour former le pic ovulatoire de 14h20.

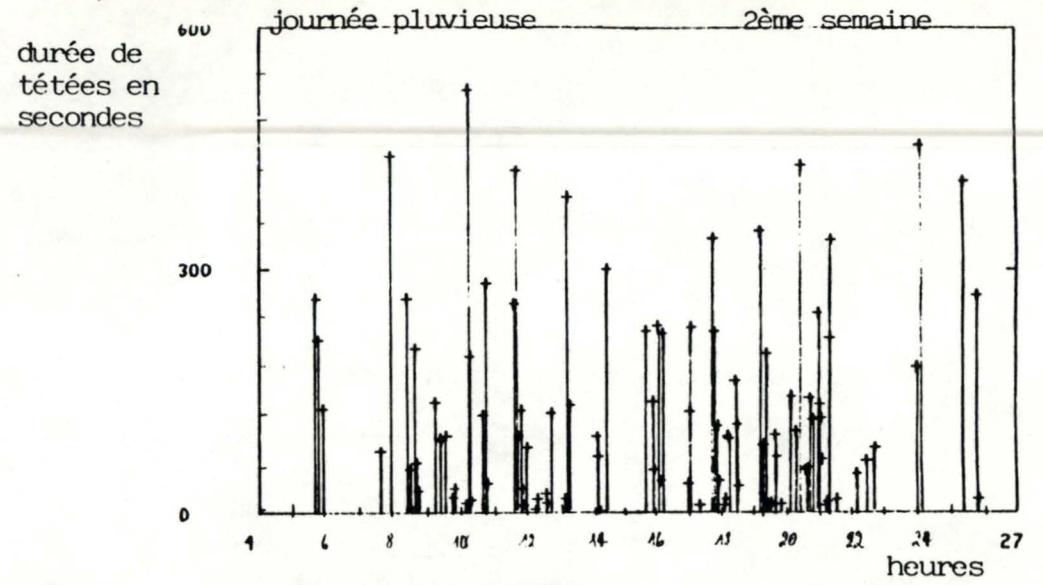
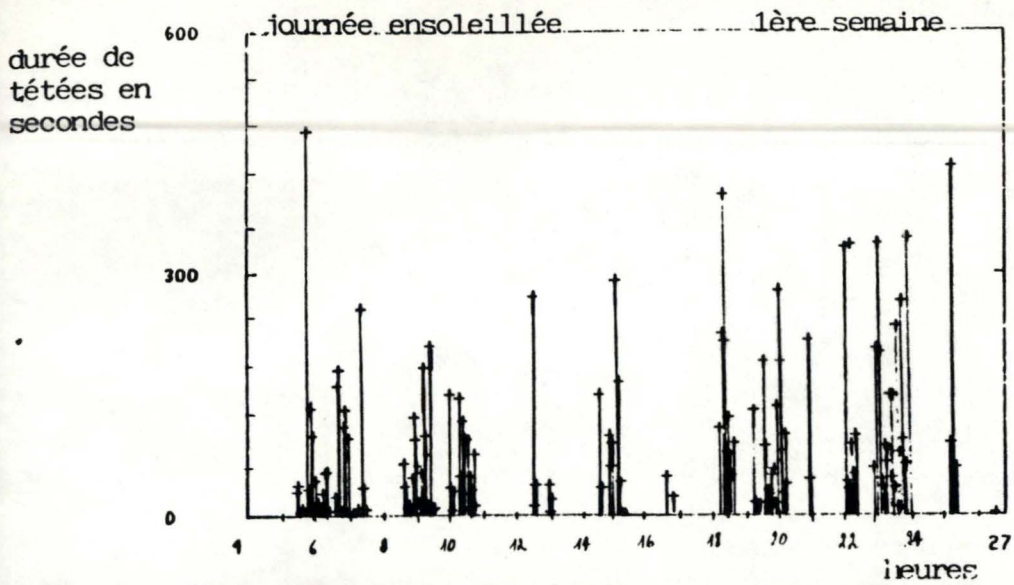
Lors du pic de 15 heures, le 30-08, chez la brebis 11, nous pouvons percevoir l'allure exponentielle de la décroissance du pic, qui avait été signalée par MARTIN (1984).

BISTER et PAQUAY (1982, 1983) parlent de 1 pulse par 6 heures lors de l'anoestrus saisonnier. LOUAULT (1983) compte de 2 à 3 pulses, en moyenne par 6 heures en pleine saison de reproduction.

La sécrétion cyclique de LH consiste en des élévations de concentration jusqu'à 50 à 150 ng/ml selon PELLETER et al. (1980) pendant 8 à 20 heures. Des valeurs de 340 à 400 ng/ml ont même été obtenues par COLLIGNON (1984) chez des brebis Texel induites en cycles par l'introduction d'un bélier à la fin de l'anoestrus.

Nous mêmes obtenons des valeurs de 450 ng/ml et même 500 ng/ml, chez les brebis 9 et 53. (fig 9 et 19)

Des valeurs aussi élevées peuvent peut-être s'expliquer par le fait que les prélèvements seraient effectués juste après l'émission, au moment où la concentration plasmatique est maximale. Lorsque le prélèvement est décalé par rapport à l'émission, les valeurs seraient en décroissance avec sous estimation du maximum.



Les tétées sont rassemblées par périodes de 2 min. pour permettre la représentation graphique

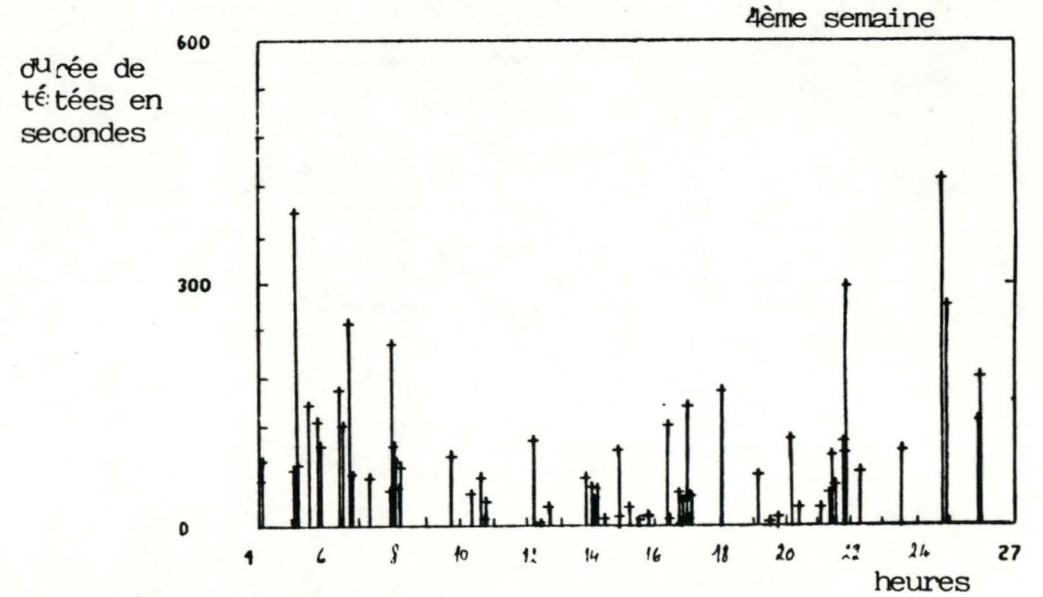
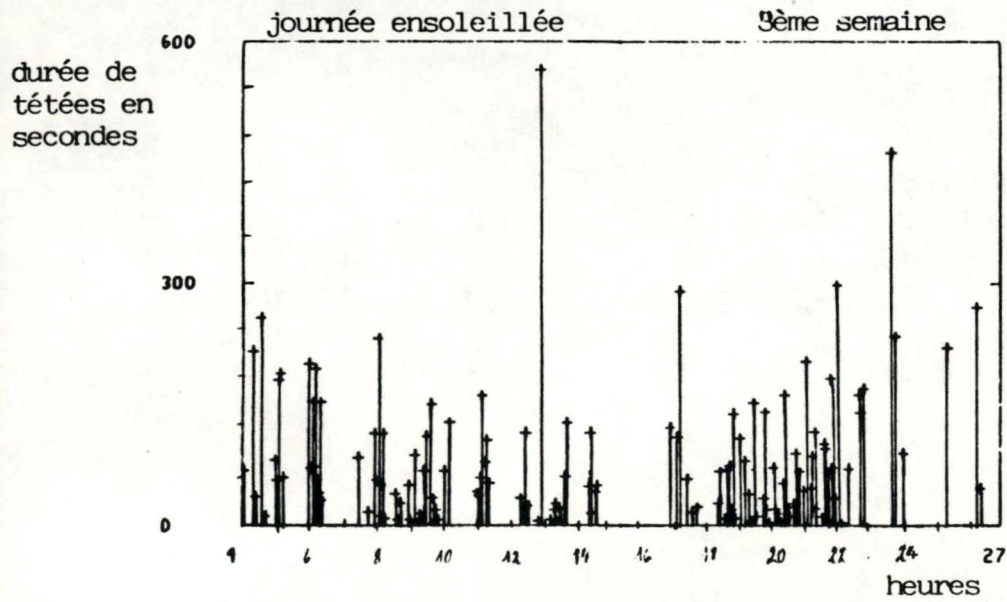
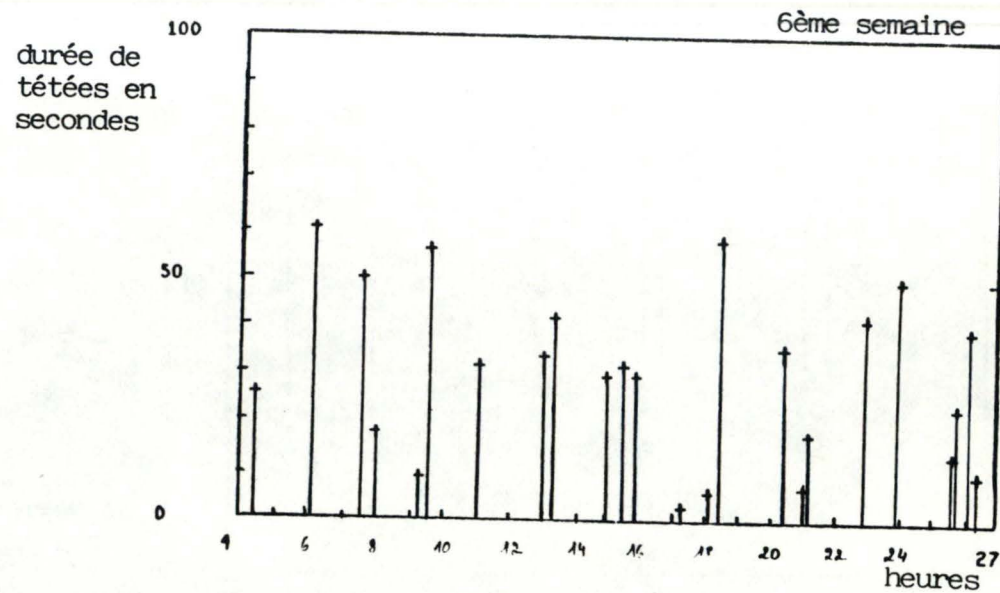
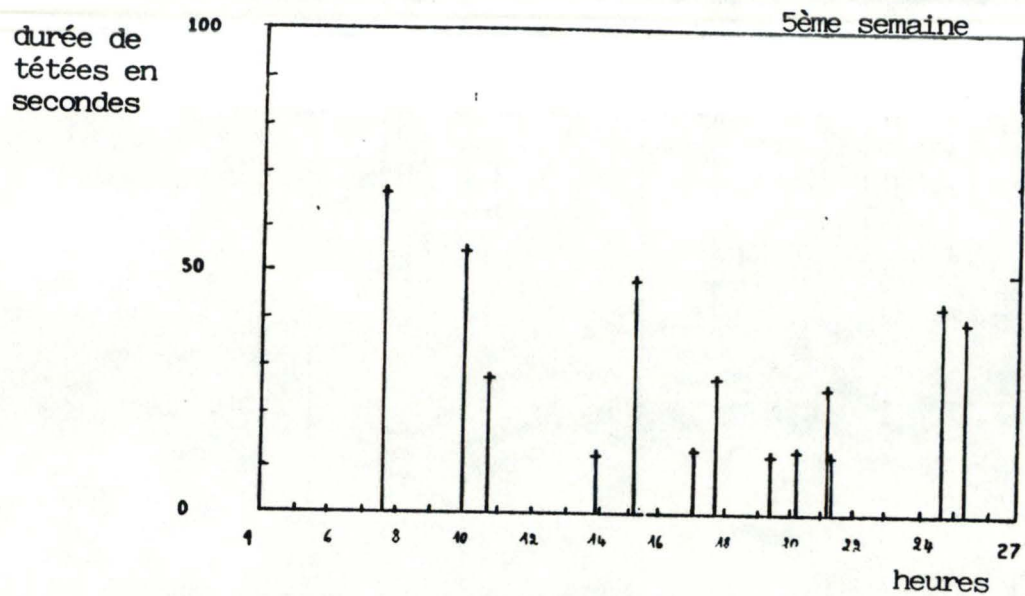


Fig. 34 Evolution de la fréquence et de la durée des tétées en fonction de l'âge des agneaux de la brebis n° 9



Les tétées sont rassemblées par périodes de 3 min. pour permettre la représentation graphique

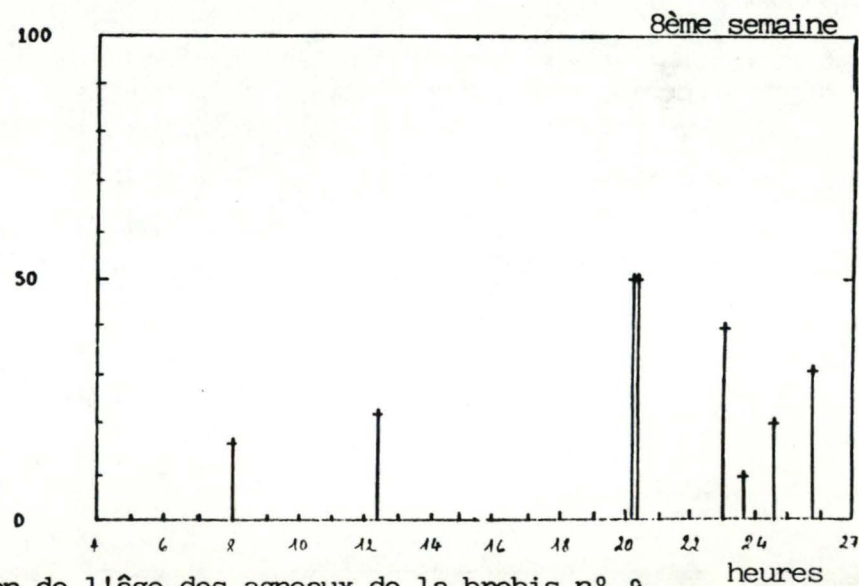
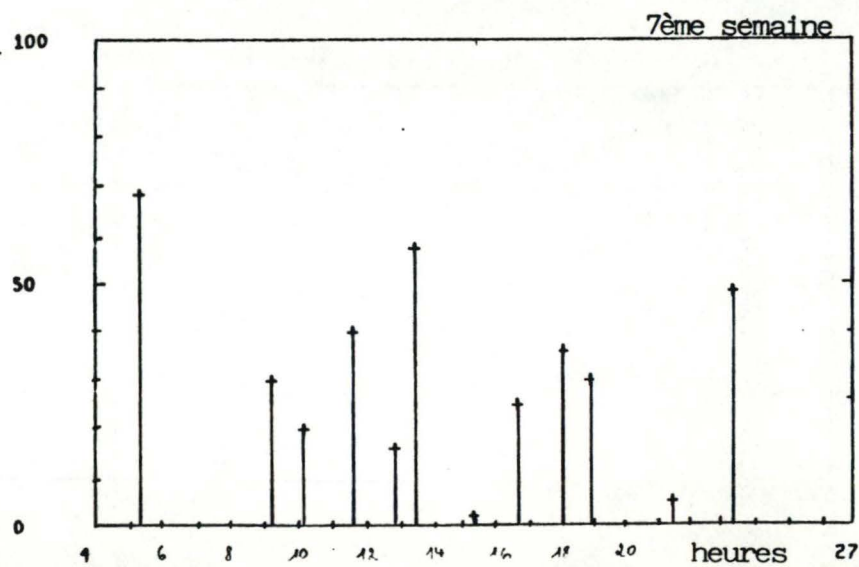
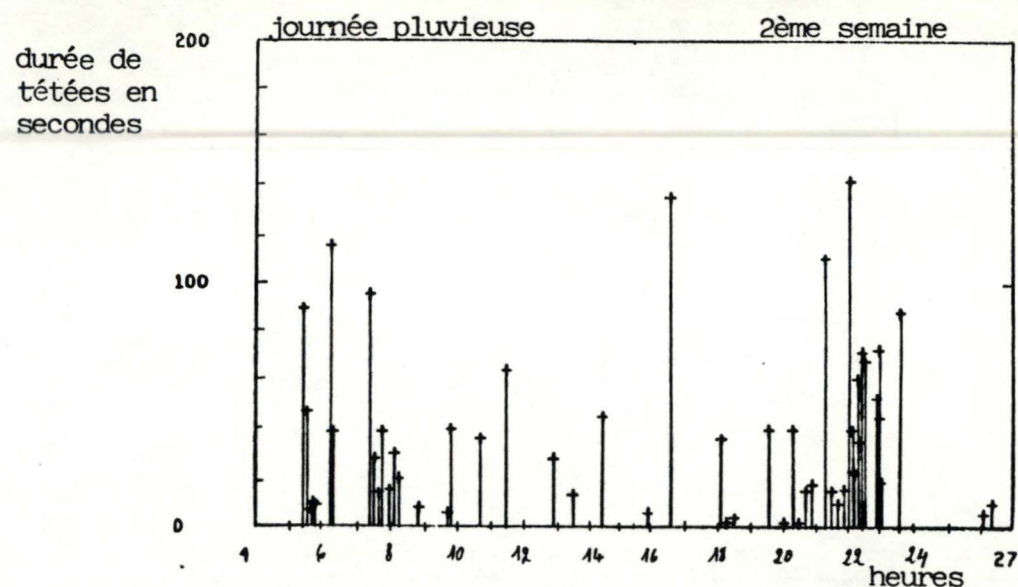
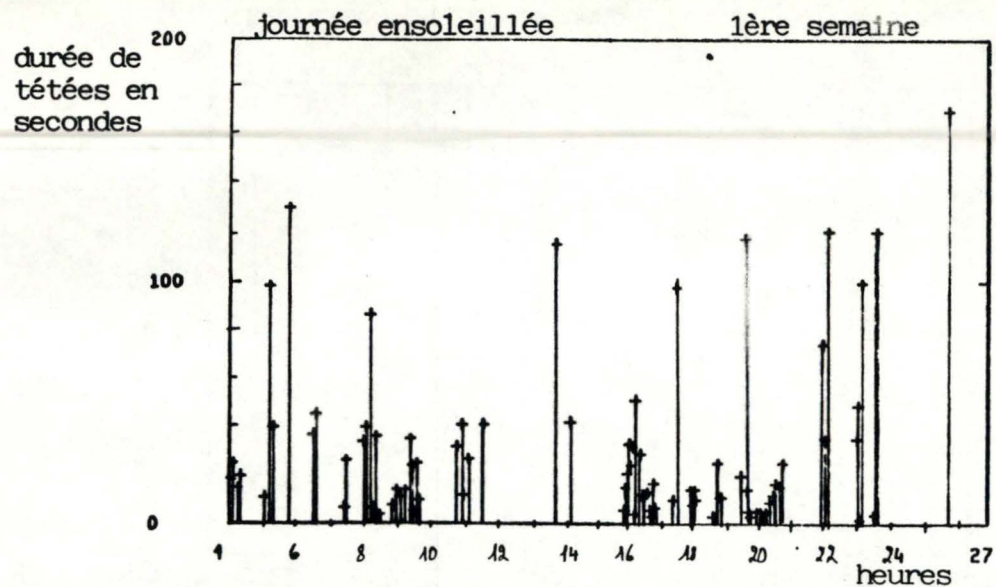


Fig. 34 Evolution de la fréquence et de la durée des tétées en fonction de l'âge des agneaux de la brebis n° 9



Les tétées sont rassemblées par périodes de 3 min. pour permettre la représentation graphique

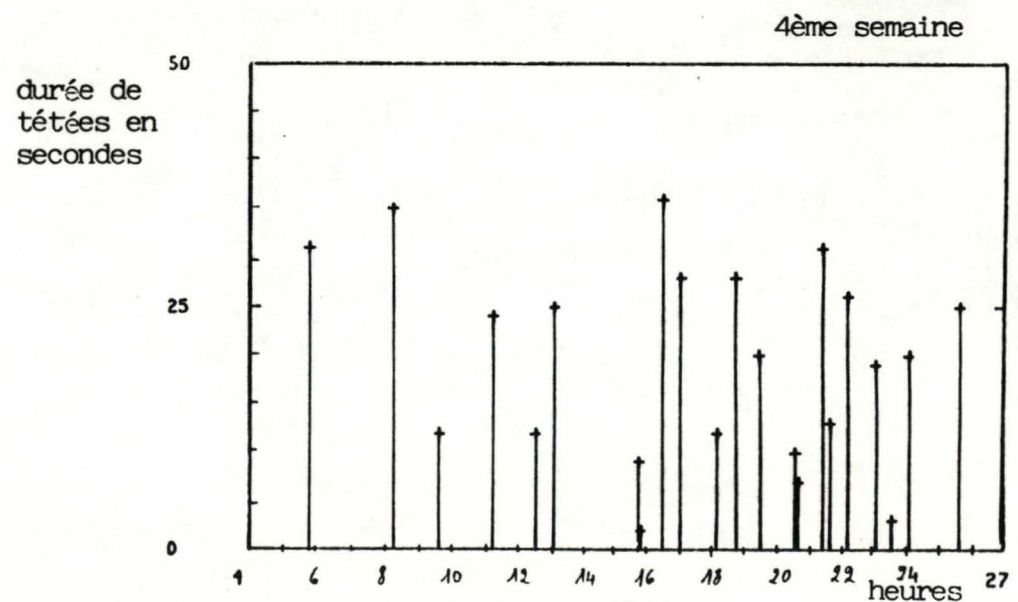
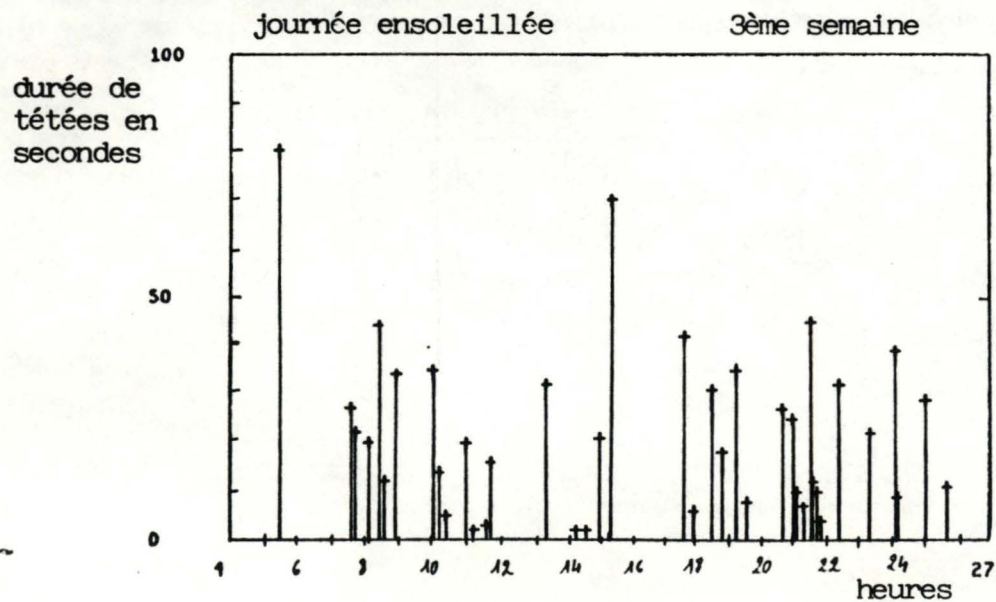


Fig. 35 Evolution de la fréquence et de la durée des tétées en fonction de l'âge des agneaux de la brebis n° 103

3. Description de l'allaitement

Rappelons tout d'abord que les observations relatives à l'allaitement ont été effectuées sur 13 agneaux (5 simples et 4 paires de doubles) depuis leur naissance (semaine du 8 au 12 juillet) jusqu'au sevrage (11 septembre).

Notre premier but était d'apprécier la répartition des tétées au cours de la journée. Chaque tétée était chronométrée. Lorsque deux agneaux doubles tétait ensemble, le chronométrage était doublé.

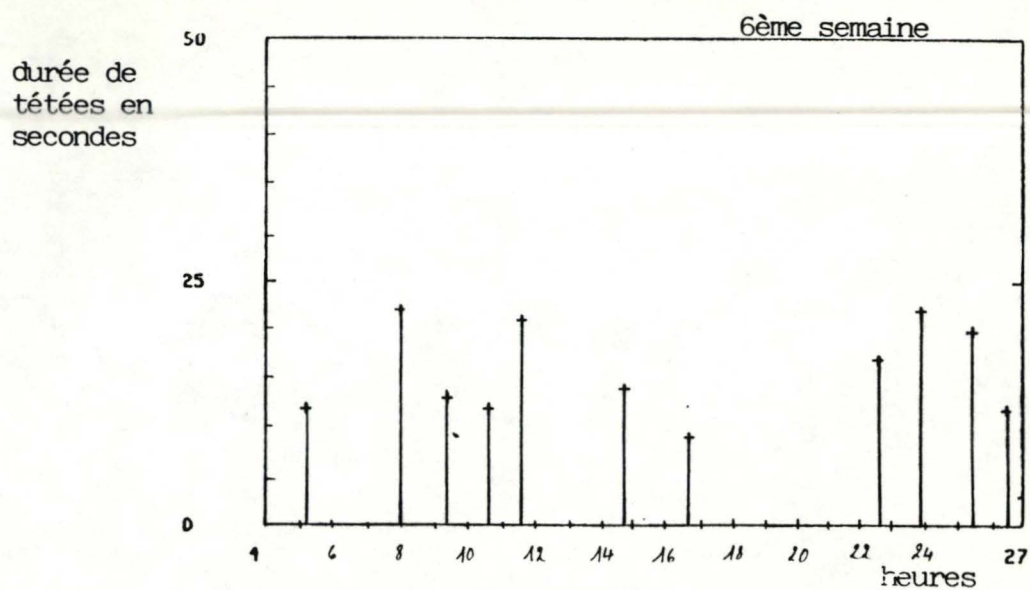
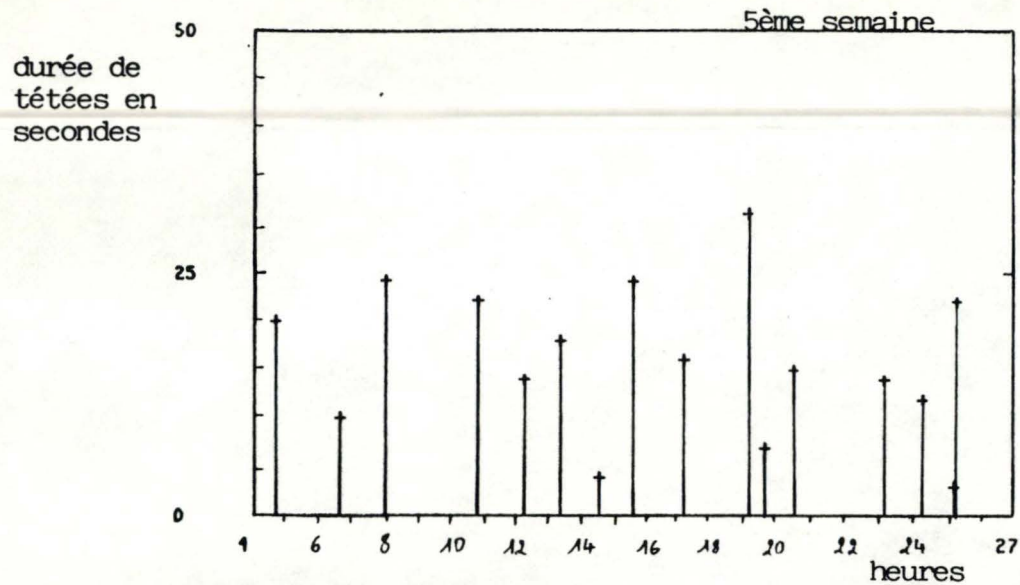
Le second but était de visualiser l'évolution du comportement d'allaitement avec l'âge des agneaux.

3.1. Durée et fréquence de tétées au cours de la journée

Pour chacune des 9 brebis et, pour chaque journée d'observation, nous avons établi un graphique montrant l'évolution des durées d'allaitement au cours des 24 heures.

Les évolutions sont généralement comparables, aussi avons-nous présenté l'ensemble des figures pour une seule brebis (n° 1) allaitant 2 agneaux (fig.34) et une brebis (n°9) en allaitant un (fig.35).

Les valeurs données pour les brebis allaitant 2 agneaux constituent la somme des durées individuelles.



Les tétées sont rassemblées par périodes de 3 min. pour permettre la représentation graphique

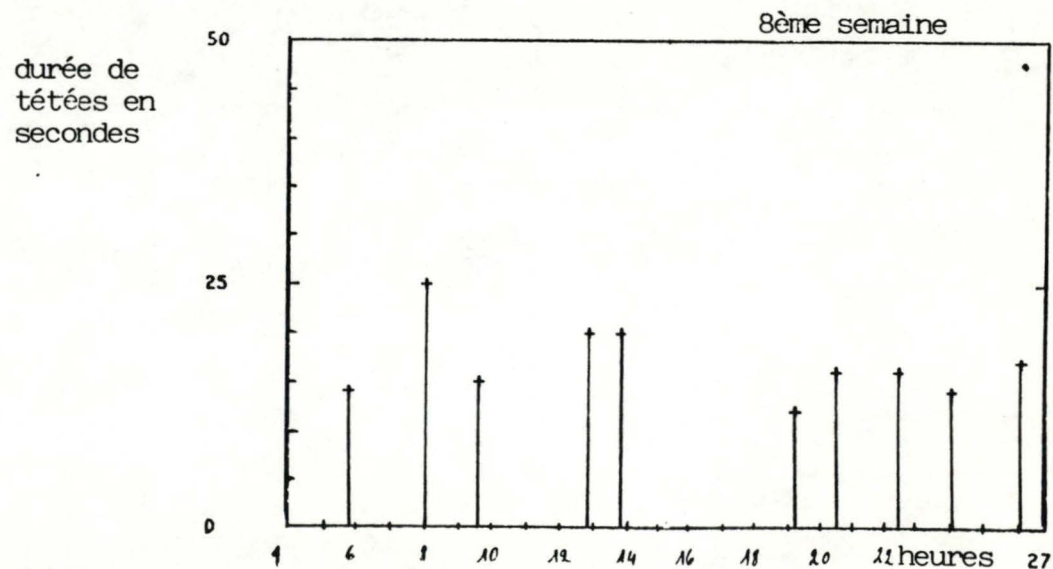
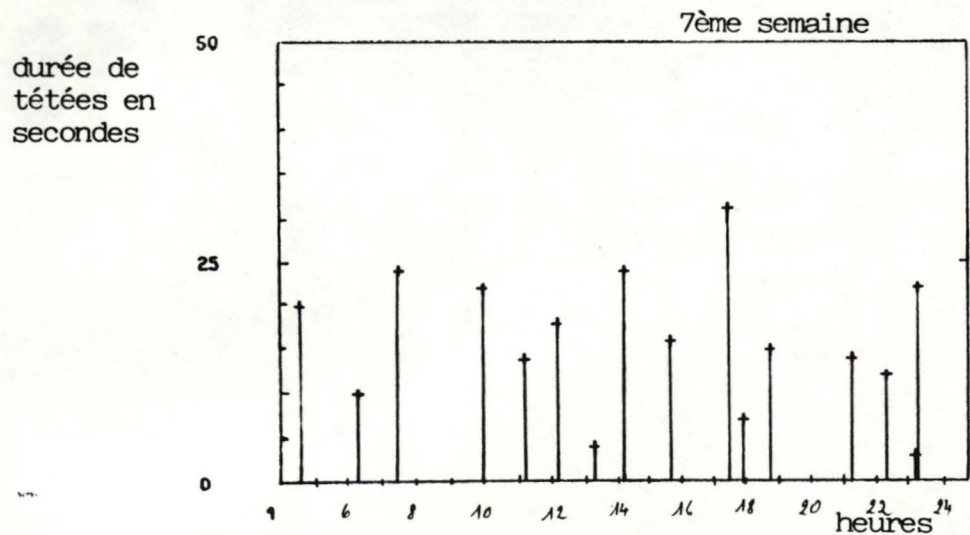


Fig. 35_b Evolution de la fréquence et de la durée de tétées en fonction de l'âge des agneaux de la brebis n° 103

Nous pouvons remarquer une certaine constante dans la répartition des tétées au cours de la journée: les agneaux paraissent choisir les heures matinales et la soirée pour se nourrir.

La nuit et les heures les plus chaudes de la journée (11 à 17 heures) sont préférentiellement réservées pour le repos ou le jeu.

Cette constatation est surtout évidente pour les jours les plus chauds (fig. 52, 53) mais reste vraie lors de journées plus nuageuses et fraîches. Cette rythmicité dans l'allaitement (fig. 521^s, 531^s) serait plutôt régie par les relations mère-jeune(s) et les besoins des agneaux et serait dès lors peu influencée par la saison ou le milieu (prairie ou stabulation en bergerie).

Nous pouvons d'ailleurs signaler que lors des nuits plus chaudes, les agneaux excités sollicitent plus souvent les tétées qui ne leur sont pas toujours accordées par des mères plus sensibles à la chaleur.

Les auteurs consultés n'ont pas mis en évidence de rythmicité dans la répartition journalière des tétées.

La raison en est certainement la brièveté de leurs périodes d'observation: 6 heures pour LOUULT (1983) et FLETCHER (1971) à 12 heures pour EWBANK (1964).

3.2. Evolution du comportement d'allaitement avec l'âge des agneaux

Nos observations nous permettent d'étudier l'évolution en fonction de l'âge des agneaux, de la durée moyenne et totale et de la fréquence des tétées.

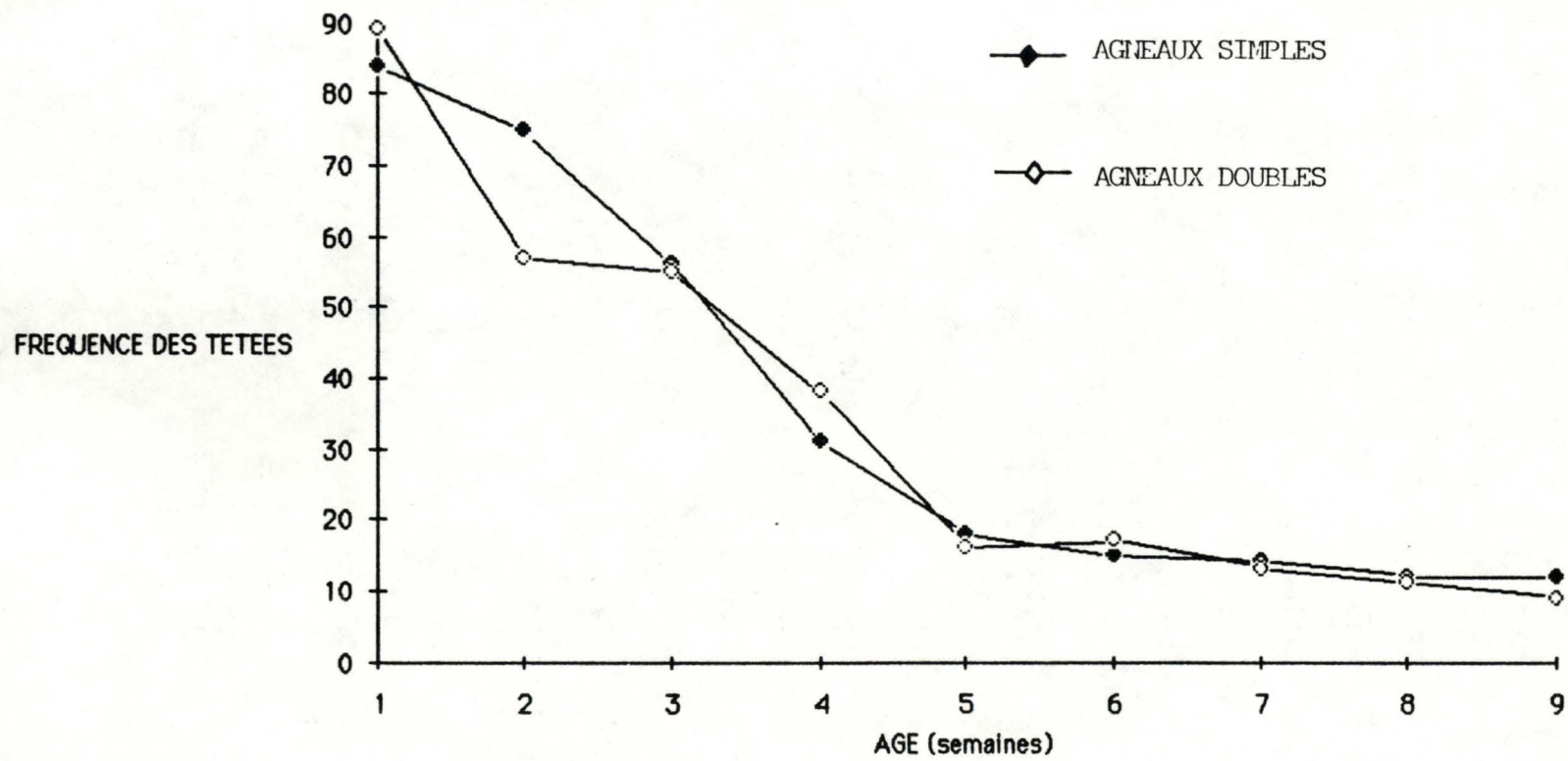


Fig. 36 Evolution de la fréquence de têtées en fonction de l'âge des agneaux

3.2.1. Fréquence des tétées

La fréquence des tétées est le nombre total de tétées (ainsi qu'elles ont été définies précédemment), subies par une mère en 24 heures.

Les résultats sont consignés dans le tableau 14.

Le total des fréquences des 2 agneaux doubles y a été divisé par deux.

La fig.36 donne la représentation graphique de la moyenne des fréquences pour les agneaux simples et doubles.

La décroissance de la fréquence des tétées est très nette jusqu'à la 5^{ème} semaine; cette diminution se poursuit en pente très douce jusqu'au sevrage. Aucune différence n'apparaît entre les simples et les doubles.

Un test d'analyse de la variance à 3 critères de classification a été réalisé sur les valeurs du tableau 14. Les résultats de ce test (tableau 14_b) confirment que l'âge a un effet très significatif sur l'évolution de la fréquence de tétées et que les valeurs des agneaux simples et doubles ne sont pas différentes.

En moyenne, une brebis allaitant 2 jeunes subit donc un nombre de tétée double de celui d'une brebis allaitant 1 jeune.

Nous avons également observé qu'au cours des 2 premières semaines suivant l'agnelage, les agneaux doubles peuvent téter à tour de rôle, mais dès la 3^{ème} semaine, ils tètent ensemble dans plus de 80% des cas (fig.37).

Il semble que dans un premier temps, les tétées sont provoquées par les agneaux selon leurs besoins, mais que par la suite, la brebis contrôle progressivement la durée et la fréquence des tétées en s'éloignant.

Tableau 14 : Evolution de la fréquence des tétées pour un agneau en 24 heures en fonction de l'âge de l'agneau

N.B. La fréquence totale des 2 agneaux doubles a été divisée par 2, pour obtenir un résultat moyen par agneau.

	Age (semaine)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agneaux simples									
101	44	132	85	20	24	18	13	12	15
147	110	93	81	59	14	12	15	13	14
4	141	49	38	26	19	16	11	11	13
99	42	28	22	18	14	13	16	11	6
Moyenne	84	75	56	31	18	15	14	12	12
Ecart-type	42,7	40,2	27,1	17,6	4,1	2,4	1,9	0,8	3,5
Agneaux doubles									
9	139	83	139	63	14	19	13	10	10
11	78	38	24	38	16	17	15	13	10
16	77	58	33	37	19	21	15	13	10
100	63	48	23	16	14	11	11	10	7
Moyenne	89	57	55	38	16	17	13	11	9
Ecart-type	29,2	16,7	48,8	16,6	2,0	3,7	1,7	1,5	1,3

Tabl. 14b :

SOURCE	ERROR TERM	SUM OF	D.F.	MEAN	F	PROB.
EXPECTED MEAN	SQUARE	SQUARES		SQUARE		
1 MEAN	i(n)	86320.125	1	86320.125	57.65	0.0003
72(1) + 2(4)						
2 n	i(n)	25.681	1	25.681	0.02	0.2001 NS
36(2) + 2(4)						
3 A	iA(n)	50230.750	8	6278.844	12.60	0.0000 SS
8(3) + 1(6)						
4 i(n)		8283.632	4	1477.273		
2(4)						
5 nA	iA(n)	807.124	8	110.892	0.22	0.2058 NS
4(5) + 1(6)						
6 iA(n)		24257.602	48	505.367		
(6)						

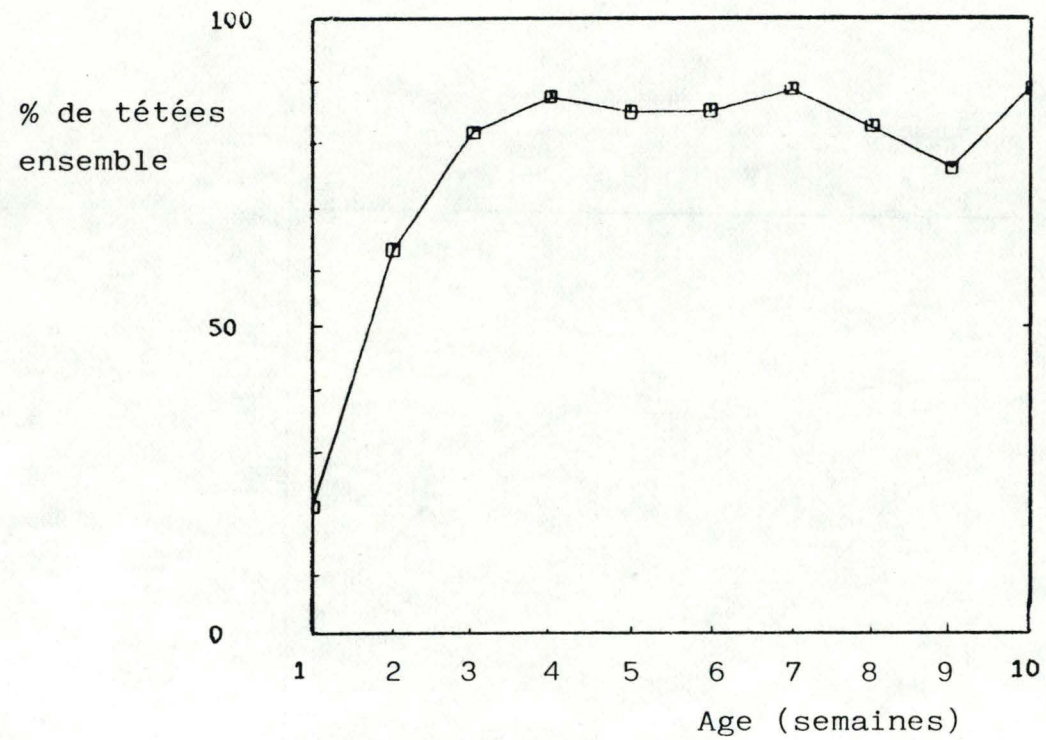


Fig.37: Evolution de % de doubles tétant ensemble en fonction de l'âge.

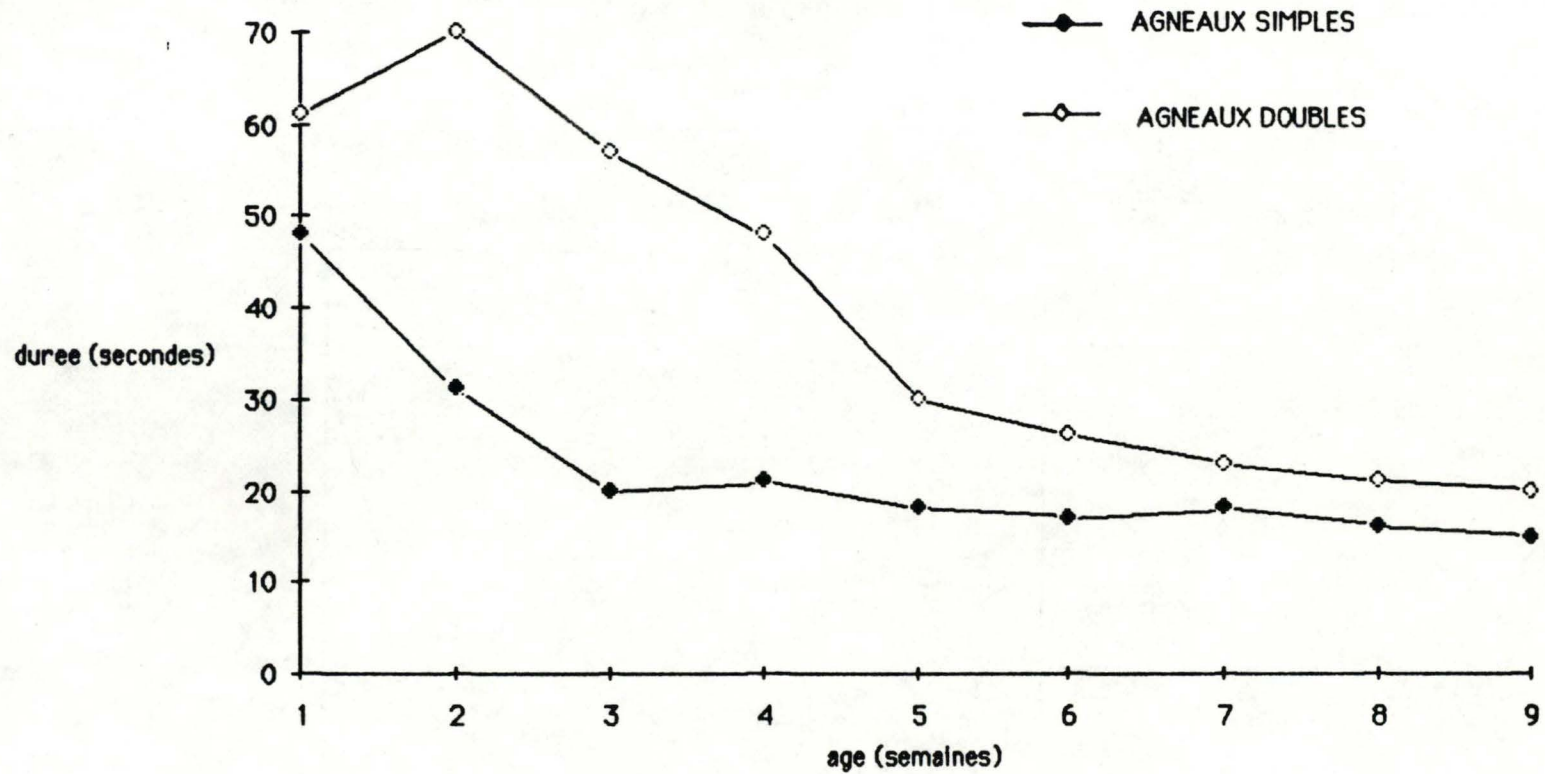


Fig.38 Evolution de la durée moyenne d'une tétée en fonction de l'âge des agneaux

A partir de la 6^{ème} semaine, les agneaux commencent à brouter et essaient de ruminer, ce qui contribue encore à la diminution de la fréquence de tétées.

Nos résultats de comparaison des fréquences chez les simples et les doubles concordent avec ceux de RICORDEAU et al. (1960, cités par EWBANK, 1967). Par contre EWBANK (1967) montre une fréquence de tétées plus grande chez les doubles par rapport aux simples, lors des 4 premières semaines.

LOUAULT (1983) décrit une stabilité dans la fréquence des tétées lors des 3 premières semaines chez les simples et une chute brutale chez les doubles.

3.2.2. Durée moyenne d'une tétée

La durée moyenne d'une tétée est calculée en sommant les durées de toutes les tétées subies par une brebis en 24 heures et en divisant ce total par le nombre de tétées.

Les résultats de ces calculs se trouvent dans le tableau 15 .

La fig. 38 montre l'évolution moyenne de la durée moyenne de tétée pour les agneaux simples et doubles.

La durée moyenne d'une tétée diminue beaucoup plus rapidement pour les agneaux simples, que pour les doubles. En effet, elle n'évolue pratiquement plus dès la 3^{ème} semaine chez les simples, alors que chez les doubles, elle n'atteint son niveau minimal seulement à la 5^{ème} semaine.

Une "anova 3" a été réalisée sur les valeurs du tableau 15 . Les résultats de ce test se trouvent dans le tableau 16 . Nous constatons que l'âge a un effet hautement significatif sur l'évolution de la durée moyenne de tétée.

Tableau 15 : Durée moyenne d'une tétée (en secondes) en fonction de l'âge des agneaux.

	Age (semaines)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agneaux simples									
101	25	26	25	25	15	12	13	10	9
147	45	26	20	18	15	18	19	18	15
4	42	37	36	25	21	21	25	20	15
99	80	36	31	15	20	18	15	17	21
Moyenne	48	31	28	21	18	17	18	16	15
Ecart-type	20	5,3	6,0	4,4	2,8	3,3	4,6	3,8	4,2
Agneaux doubles									
9	48	72	40	43	21	19	18	17	23
11	58	103	86	30	24	26	20	20	25
16	30	81	76	73	60	48	40	36	24
100	57	26	25	25	15	12	13	10	9
Moyenne	61	70	57	42	30	26	23	21	20
Ecart-type	11,8	28,1	25,1	19	17,6	13,5	10,3	9,5	6,5

Tabl. 16 :

SOURCE	ERROR TERM	SUM OF	D.F.	MEAN	F	PROB.
EXPECTED MEAN	SQUARE	SQUARES		SQUARE		
1 MEAN	1(n)	70437.55	1	70437.6	60.41	0.0002
72(1) + 2(4)						
2 n	1(n)	4262.72	1	4262.7	3.66	0.1044 NS
36(2) + 2(4)						
3 A	1A(n)	13240.19	8	1655.0	13.79	0.0000 S
8(3) + (6)						
4 1(n)		6775.50	4	1145.7		
2(4)						
5 nA	1A(n)	2367.53	8	295.9	2.47	0.0252 S
4(5) + (6)						
6 1A(n)		5760.50	48	120.6		
(6)						

Tableau 17 : Evolution du temps total de têtées (en secondes)
subies par une brebis sur 24 heures en fonction de
l'âge des agneaux (en semaines).

	Age (semaines)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agneaux simples									
101	1111	3406	1971	507	362	208	173	97	161
147	4955	2609	1680	1070	222	212	280	236	207
4	5500	1844	1407	648	398	330	277	226	200
99	3355	876	689	281	291	229	269	164	127
103	2626	1939	899	477	266	223	112	187	108
Moyenne	3509	2135	1329	597	308	240	222	182	161
Ecart-type	1588	842	477	241	64	45	62	50	36
Agneaux doubles									
9	13248	12420	11656	5708	597	719	473	362	476
11	9129	7731	4083	2244	806	897	656	545	536
16	12363	9670	4970	3155	2049	2149	1218	921	526
100	7454	2611	699	422	432	302	340	259	188
Moyenne	10548	8108	5352	2882	971	1017	672	522	431
Ecart-type	2354	3206	3973	1905	636	688	335	252	142

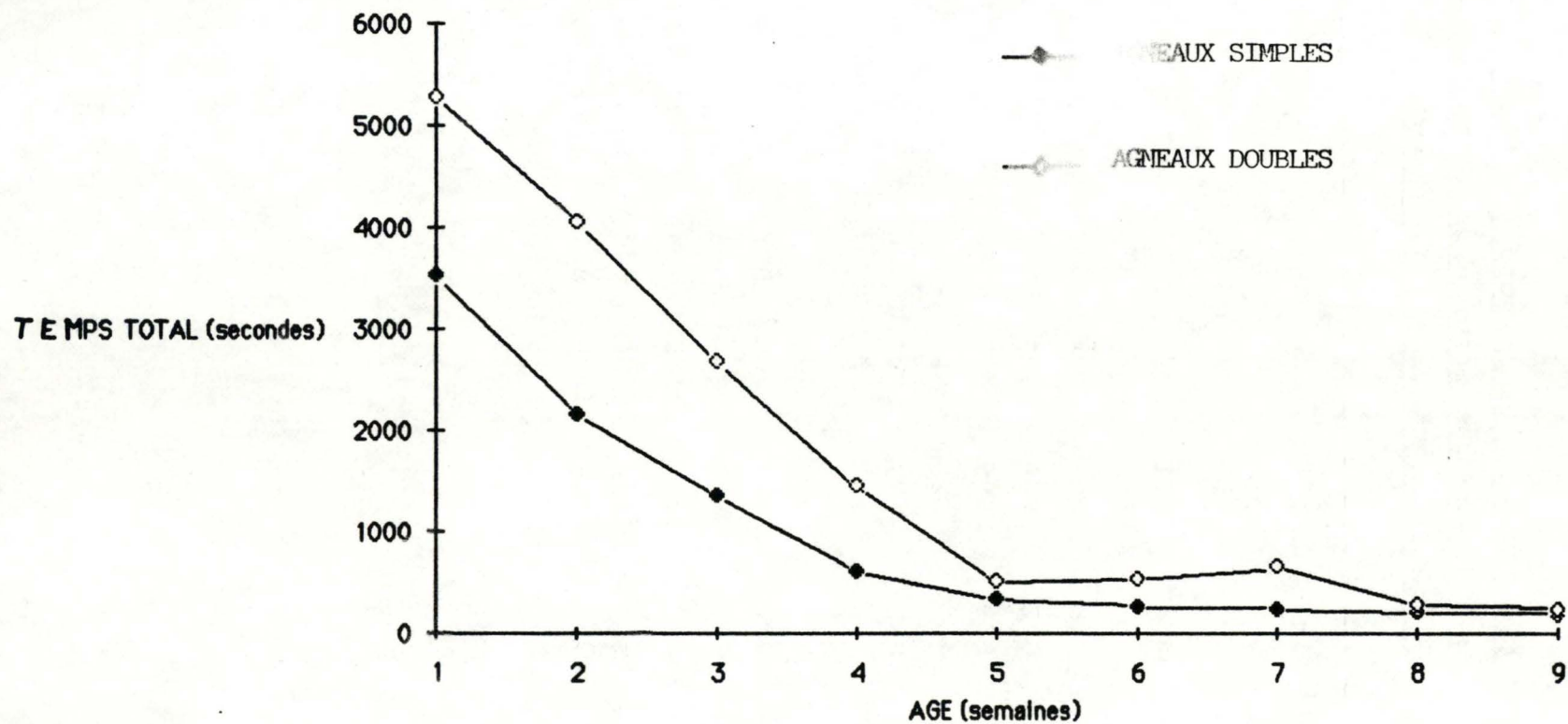


Fig. 39 Evolution de la durée totale de tétées en fonction de l'âge des agneaux

La durée moyenne d'une tétée n'est pas globalement différente dans les 2 groupes, mais l'interaction des critères "nombre d'agneaux allaités" et "âge" est significatif.

Ceci confirme que la durée moyenne d'une tétée évolue différemment avec l'âge chez les agneaux simples et doubles.

LOUAULT (1983) signale une évolution différente: le temps moyen d'une tétée est voisin de 30 secondes; il a tendance à chuter dans le temps surtout chez les mères de doubles.

3.2.3. Durée totale de tétées

La durée totale est la sommation de la durée de toutes les tétées observées en 24 heures.

Lorsque les 2 agneaux doubles tètent simultanément, les durées des 2 agneaux sont additionnés et la somme totale est ensuite divisée par deux.

Les temps totaux sont comptabilisés une fois par semaine pour chaque brebis. Les résultats individuels et moyens sont consignés dans le tableau 17 .

La fig.39 représente l'évolution des moyennes pour les simples et les doubles. Nous pouvons voir que la durée journalière de tétée diminue fortement de la première à la 5ème semaine, puis se stabilise.

Un agneau double tête beaucoup plus longtemps qu'un simple. Cette différence se marque jusqu'à la quatrième semaine. Une brebis allaitant 2 jeunes subit donc pendant le premier mois, une somme totale de tétées qui dépasse nettement le double de celle d'une brebis allaitant un jeune.

Par la suite, la valeur est double. Les doubles semblent donc plus affamés que les simples. Nous pouvons, en effet, imaginer qu'une mère de simples peut fournir plus de lait à son jeune qu'une mère de doubles à ses deux agneaux.

Nous pouvons d'ailleurs voir dans le tableau 4 (cité dans le chapitre destiné à la description des animaux expérimentaux) que les agneaux simples prennent plus vite du poids que les agneaux doubles (t obs. = 3,19 SS)

Nous sommes donc en droit de croire que les tétées des agneaux doubles étant moins efficaces, ceux-ci doivent passer plus de temps à la mamelle.

Nous avons remarqué, en outre, que les doubles étaient les premiers à se mettre à brouter (6ème semaine).

Ils ressentent sans doute, plus vite, le besoin de compenser le lait par le fourrage. MUNRO (1956) et FLETCHER (1971) observent la même décroissance du temps total de tétées en fonction de l'âge.

Ils expliquent ceci par la diminution simultanée de la fréquence des tétées et de la durée moyenne d'une tétée.

Tableau 18 Comparaison des paramètres de l'allaitement et des étapes de la reprise de l'activité sexuelle

		<u>Fréquence</u>	<u>Durée moyenne</u>	<u>Durée totale</u>	<u>1er pic de LH</u>	<u>1ère phase lutéale</u>	<u>oestrus</u>
simples	101	70	25	1749	47	49	81
	147	86	27	2578	34	55	66
	4	63	35	2350	43	?	67
	99	27	40	1300	44	47	83
doubles	9	106	51	10758	50	52	62
	11	57	69	5797	53	56	81
	16	51	70	7352	48	58	72
	100	37	30	2796	58	?	75

Fréquence :	r=-0,31	r=0,2	r=-0,72
	t=0,80 NS	t=0,41 NS	t=2,55 S
Durée moyenne :	r=0,34	r=0,63	r=0,05
	t=0,89 NS	t=1,63 NS	t=0,12 NS
Durée totale :	r=0,32	r=0,49	r=-0,5
	t=0,83 NS	t=1,12 NS	t=1,41 NS

4. Relations entre les différents paramètres de l'allaitement et les mécanismes de rentrées en cycle.

Les résultats donnés précédemment (tableau 9) montrent que l'allaitement a un effet évident sur la reprise de l'activité sexuelle de la brebis Texel (première phase lutéale, premier oestrus).

Nous recherchons maintenant les relations qui pourraient exister entre cet effet de l'allaitement et son évolution selon l'âge des agneaux et l'importance de la portée (simple ou double).

Pour étudier cette relation, nous avons considéré les observations d'allaitement des 4 premières semaines: l'intensité des tétées y était particulièrement élevée, alors qu'à partir de la 5ème semaine, elle restait basse et ne différait plus entre les agneaux.

Le tableau 18 dressé à l'aide des valeurs des tableaux 9, 14, 15, 17, reprend les données nécessaires à ces comparaisons.

4.1. Fréquence des tétées

Les coefficients de corrélation entre d'une part la fréquence journalière moyenne de tétées pendant les 4 premières semaines et les paramètres d'activité sexuelle (tableau 18) sont :

- intervalle mise-bas Ier oestrus $r = -0,72$ $t = 2,55$ S
- intervalle mise-bas Ier pic de LH $r = -0,31$ $t = 0,80$ NS
- intervalle mise-bas Ière phase lutéale $r = 0,20$ $t = 0,41$ NS

Nous ne pouvons donc mettre en évidence aucune corrélation entre la fréquence des tétées et les intervalles mise-bas Ière phase lutéale et Ier pic de LH.

Une corrélation négative entre la fréquence moyenne de tétées lors des 4 Ières semaines et l'intervalle de temps jusqu'au Ier oestrus apparaît significative. Cette corrélation disparaît toutefois lorsqu'on considère la fréquence des tétées jusqu'à la 6 ème semaine (moment où les agneaux commencent à brouter).

COGNIE et al. (1982, cités par LOUAULT, 1983) arrivent aux mêmes conclusions; par contre, FLETCHER (1971) trouve une petite corrélation entre la fréquence de tétées des 2 premières semaines après l'agnelage et la date du premier oestrus.

4.2. Durée moyenne de tétées

Les coefficients de corrélations calculés d'après les valeurs du tableau 18 entre la durée moyenne d'une tétée et les étapes de la rentrée en cycles sont :

- intervalle mise-bas Ier oestrus $r = 0,05$ $t = 0,12$ NS
- intervalle mise-bas Ier pic de LH $r = 0,34$ $t = 0,89$ NS
- intervalle mise-bas Ière phase lutéale $r = 0,63$ $t = 1,63$ NS

TURQUI et al. (1982), cités par LOUAULT (1983) montrent, par contre, que plus la durée moyenne de tétée est courte, plus le Ier pic et la reprise de la pulsativité de la LH sont précoces. Mais ces observations ont été faites en pleine saison de reproduction; ce qui explique peut-être l'écart avec nos résultats, obtenus au début de la saison de reproduction.

4.3. Durée totale d'allaitement

Les tests réalisés à partir des valeurs du tableau 18, donnent comme corrélation entre la durée totale d'allaitement journalière, lors des 4 Ières semaines, et les différentes étapes de la reprise de l'activité sexuelle :

- intervalle mise-bas Ier pic de LH $r = 0,32$ $t = 0,83$ NS
- intervalle mise-bas Ière phase lutéale $r = 0,49$ $t = 1,12$ NS
- intervalle mise-bas Ier oestrus $r = 0,5$ $t = 1,41$ NS

Aucune corrélation entre la durée totale d'allaitement et les différents paramètres de la rentrée en cycle n'a donc pu être mise en évidence.

4.4. Nombre de jeunes allaités

Un test de comparaison de 2 moyennes a été effectué sur les valeurs consignées dans les tableaux 9 et 10, pour les brebis allaitant un et 2 jeunes.

Quel que soit le critère étudié (premier pic de LH, première phase lutéale et premier oestrus), la différence n'est pas significative (tableau 9) .

Nous n'observons pas non plus de différence pour le nombre de "cycles" courts (tableau 10) .

Le nombre de jeunes à la mamelle n'influence donc pas la reprise de l'activité sexuelle de la brebis.

V. RESUME ET CONCLUSIONS

En dépit des nombreuses recherches entreprises sur les mécanismes de contrôle de la reproduction, beaucoup de points restent encore obscurs. C'est notamment le cas pour le processus de rentrée en activité sexuelle de la brebis après une période d'anoestrus saisonnier ou d'allaitement.

Les effets des différents paramètres d'allaitement (importance de la portée, fréquence et durée des tétées) doivent encore être précisés.

C'est dans ce cadre que se situe notre travail.

Dans le but de déterminer les effets de l'allaitement sur la reprise de l'activité sexuelle de la brebis Texel, nous avons comparé 9 brebis en anoestrus saisonnier (après un agnelage en mars) à 9 brebis allaitantes (après un agnelage en juillet) pendant le début de la saison sexuelle.

A la lumière des résultats, les conclusions et hypothèses suivantes peuvent être formulées :

- Au début de la saison de reproduction, l'allaitement ralentit le retour à une activité sexuelle normale.

Le chevauchement de l'anoestrus de lactation et de l'anoestrus saisonnier augmente l'inhibition des fonctions reproductrices de telle façon que la reprise de la cyclicité devient plus tardive.

Dans nos conditions, l'allaitement retarde:

- de 7 jours le 1er pic ovulatoire
- de 9 jours la 1ère phase lutéale
- de 14 jours la 1ère chaleur

L'activité sexuelle de la brebis Texel en post - partum débute par un ou deux pics de LH suivis ou non par une élévation significative de progestérone, se poursuit par au moins un cycle normal sans comportement d'oestrus, avant la reprise des cycles accompagnés d'oestrus longs d'environ 17 jours. Cette description concorde plus ou moins avec celle de la brebis Texel en anoestrus saisonnier, donnée par Bister et Paquay (1981).

L'allaitement retarde la mise en place de ces mécanismes, mais n'en modifie pas le déroulement.

- L'étude parallèle des paramètres de l'allaitement et de la rentrée en cycle n'a pas permis de définir les facteurs responsables du retard de l'activité sexuelle chez les brebis allaitantes.

En effet, aucune relation significative n'a été établie entre d'une part le nombre de jeunes allaités, la fréquence d'allaitement et d'autre part les caractéristiques de la reprise des cycles.

Ce manque de corrélation a été signalé par d'autres auteurs comme TURQUI et al.(1982) et COGNIE (1981), cités par LOUAULT (1983) qui supposent que l'allaitement exercerait son effet négatif sur la rentrée en cycle par la stimulation mammaire, laquelle dépend de la durée moyenne d'allaitement.

La corrélation positive établie par ces auteurs entre la durée moyenne d'allaitement et la précocité de la reprise de la pulsatilité et le 1er pic de LH n'a pas été vérifiée dans notre cas, peut être parce que nous avons travaillé sur un nombre limité d'animaux et avant la pleine saison de reproduction.

La rythmicité de la répartition journalière des tétées établie au cours de notre travail devrait inciter, lors des travaux ultérieurs, à observer les agneaux plus fréquemment (2 fois par semaine) pendant des périodes plus courtes, mais de forte intensité d'allaitement (la matinée et le soir). Un tel protocole permettrait d'évaluer de façon plus précise la durée moyenne de stimulation mammaire, facteur par lequel s'exercerait peut-être l'effet de l'allaitement sur l'apparition des premières chaleurs.

Des observations plus fréquentes permettraient aussi de diminuer la variabilité individuelle. Car nous ne pouvons exclure l'hypothèse d'une trop grande variabilité individuelle qui empêcherait de différencier les 2 groupes : simples et doubles.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BAIRD D.T., Swanston I.A., Mac Neilly A.S., 1981, Relationship between LH, FSH and PRL concentration and the secretion of androgens and oestrogens by the preovulatory follicle in the ewe, *Biology of Reproduction*, 24, 22-43.

BARKER H.B. and WIGGINS EL., 1964, Estrual activity in lactating ewes, *Journal of animal science*, 23 (4), 973-979.

BATTIN D.A., MARRS R.P., FLEIS P.M., MISHELL D.R., 1985, Effect of suckling on serum prolactin, luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, and estradiol during prolonged lactation, *Obstetrics & Gynecology*, 65 (6), 785-788.

BELLIN M.E., HINSHELWOOD M.M., MAUSER E.R. and AX R.E., 1984, Influence of suckling and side of corpus luteum on pregnancy on folliculogenesis in postpartum cows, *Biology of reproduction*, 31, 849-855.

BERTRAND M. et CHARTRE J-L., 1976, Physiopathologie lutéale chez la vache, *Revue de médecine vétérinaire*, 127, 541-574.

BINDON B.M., BLANC M.R., PELLETIER J., TERQUI M., THIMONIER J., 1976, Oestrus et ovulation chez la brebis après induction de la lutéolyse par un analogue des prostaglandines dans quatre troupeaux de prolificité différente, *Annales Biol.anim.Biochim. Biophys.*, 16, 169.

BISTER J-L., 1980, Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences: Influence de la photopériode sur la physiologie de la reproduction chez la brebis Texel, Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur.

BISTER J-L. et PAQUAY R., 1981, Evolution des gonadotropines et de la progestérone plasmatiques au cours du premier cycle saisonnier chez la brebis, Arch. internat. Physiol. Bioch., 89 (2), 29-30.

BISTER J-L., 1982, Cycle sexuel des mammifères femelles, Probio, (5), 167-182.

BISTER J-L. et PAQUAY R., 1982, La sécrétion tonique de LH et de FSH au cours de l'anoestrus de la brebis Texel, Archives Internationales de physiologie et de biochimie, 90 (5).

BISTER J-L. et PAQUAY R., 1983, Fluctuations in the plasma levels of the follicle stimulating hormone during estrous cycle, anoestrus, gestation and lactation in the ewe: evidence for an endogenous rhythm of FSH release, Theriogenology, 19 (4), 565-582.

BLANC M.R. et POIRIER J-C., 1979, A new homologous radioimmunoassay for ovine follicle stimulating hormone development and characterization, Annales biol. anim. Bioch. Biophys., 16, 169.

CAHILL L.P. et DUFOUR J., 1979, Follicular populations in the ewe under different gonadotrophin levels, Annales Biol. anim. 19 (5), 1475-1481.

CARRUTHERS T.D. and HAFS D., 1980, Sucking and four time daily milking: influence on ovulation, estrus and serum luteinizing hormone, glucocorticoids and prolactin in postpartum holsteins, Journal of animal science, 50 (5), 919-925.

COGNIE Y., HERNANDEZ-BARRETS M. et SOUMANDE J., 1975, Low fertility in nursing ewes during the non-breeding season, Ann. biol. anim. Bioch. Biophys., 15 (2), 329-343.

COLLIGNON J-L., 1984, Mémoire pour l'obtention du grade de licencié en sciences biologiques : L'effet bélier, Facultés Notre-Dame de la Paix à Namur, non publié.

ECTORS F., BECKERS J-F., Massip, 1982-1983, Rapport d'activité C.E.R.A.D., section III.

ELLCOTT A.R., HENRICKS D.M., GIMENEZ T. and KISER T.E., 1981, Suckling induced cortisol secretion in young beef cows, *Theriogenology*, 16 (4), 469-475.

EWBANK, 1964, Observations on the suckling habits of twin lambs, *Animal behaviour*, 12, 34-37.

EWBANK R., 1967, Nursing and suckling amongst clun forest ewes and lambs, *Anim.behav.*, 15, 251-258.

FITZERALD B.P., CONNINGHAM F.J., 1981, Effect of removal of lambs or treatment with bromocriptine on plasma cc of PRL and FSH during the post-partum period in ewes lambing at different times during the breeding saeson, *J.Reprod.Fert.*, 61, 141-148.

FITZERALD B.P., ANSON HELEN I., LEGAN S.J. and LOY R.G., 1985 Changes in patterns of luteinizing hormone secretion before and after the first ovulation in the post-partum mare, *Biology of reproduction*, 33, 316- 323.

FOSTER D., RYAN K., 1979, Mechanisms governing onset of ovarian cyclicity at puberty in the lamb, *Ann.Bio.anim.Bioch.Biophys.*, 19 (4 b), 1369-1380.

GARCIA-WINDER M., IMAKAWA K., DAY M.L., ZALESKY D.D., KITTOK R.J. and KINDER J.E., 1984, Effect of suckling and ovariectomy on the control of luteinizing hormone secretion during the post-partum period in beef cows, *Biology of reproduction*, 31, 771-778.

HANZEN C., 1979, La lactation: rappels physiologiques et induction. Application à l'espèce bovine, *Ann. Méd. vét.*, 123, 533-553.

HINSHELWOOD M.M., DIERSCHKE D.J. and MAUSER E.R., 1985, Effect of suckling on the hypothalamic-pituitary axis in post-partum beef cows, independant of ovarian secretions, *Biology of reproduction*, 32, 290-300.

HEINDRICKS M., 1984, Mémoire pour l'obtention du grade de licencié en sciences biologiques : Mise au point d'un test de gemellité par le dosage de la progestérone plasmatique à différents moments de la gestation chez la brebis Texel, Facultés Notre-Dame de la Paix, Namur.

KESNER J.S., CONVEY E.M. et C.R. ANDERSON, 1981, Evidence that estradiol induces the preovulatory LH surge in cattle by increasing pituitary sensitivity to LH-RH and the increasing LH-RH release, *Endocrinology*, 108, 1386.

KANN G., HABERT R., MEUSNIER C., RYNIEWICZ H.S., 1977, Prolactin release in response to nursing or milking stimulus in the ewe. Is it mediated by thyrotrophin releasing hormone, *Ann. Biol. anim. bioch. biophys.*, 17 (3B), 441, 452.

KESNER J.S. et CONVEY E.M., 1982, Interaction of estradiol and LH-RH on follicle stimulation hormone release in cattle, *Journal of animal science*, 54 (4).

KNOBILL E., 1981, Patterns of Hypophysiotropic signals and gonadotropin secretion in the Rhesus Monkey, *Biology of Reproduction*, 24, 44-49.

LEGAN S.J., KARSCH F.J., 1979, Neuroendocrin regulation of the estrous cycle and seasonal breeding in the ewe, *Biol.Reprod.*, 20, 74-85.

LOUAULT, 1983, Travail présenté pour l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie, Comment les relations mère-jeune influencent-elles la reprise post-partum de l'activité cyclique de reproduction chez la brebis préAlpes du Sud? Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier.

Mc NATTY K.P., GIBB M., DOBSON C., THURLEY D.C. and FINCLEY J.K., 1981, Changes in the cc of gonadotrophic and steroidal hormones in the antral fluid of ovarian follicle throughout the oestrous cycle of the sheep, *Aust.I.Biol.sci.*

MARTIN C., 1984, Mémoire pour l'obtention du grade de licencié en Sciences biologiques : La pulsatilité de la LH au cours du cycle chez la brebis Texel, Facultés Notre-Dame de la Paix, Namur.

MIYAKE AKIRA, TERAOKAWA N., TASAKA K., SHIMIZU I., OHTSUKA S., LEE J.W. and AONO T., 1985, Prolactin inhibits oestradiol-induced luteinizing hormone release at the pituitary levels, *Acta endocrinologica*, 109, 204-207.

MOSS G.E. et NETT T.N., 1980, GnRH Interaction with anterior pituitary IV. Effect of estradiol 17 β - on GnRH - mediated release of LH from ovine pituitary cells obtained during the breeding season, anestrous season, and period of transition into or out of the breeding saeson, *Biology of Reproduction*, 23, 398-403.

MOSS G.E., PARFET J.R., MARVIN C.A., ALBRICH R.D. and DICKMAN M.A., 1985, Pituitary concentration of gonadotropins and receptors for GnRH in suckled beef cows at various intervals after calving, *Journal of animal science*, 60 (1), 285-293.

MUNRO J., 1956, Observations on the suckling behaviour of young lambs, *Journal of animal behaviour*, 4 (1), 34-36.

PAQUAY R., 1984, Cours de Ière licence en zoologie: Physiologie spéciale, Facultés Notre-Dame de la Paix, Namur.

PIJOAN P.J. and WILLIAMS H.L., 1985, The effect of light environment on post-partum reproductive activity and prolactin levels in two breeds of sheep, *Br.vet.J.*, 141, 272-281.

PELLETIER J., KANN G., DOLAIS J., ROSSELIN G., 1968, Dosage radio-immunologique de l'hormone lutéinisante plasmatique chez le mouton. Comparaison avec le dosage biologique de LH par la diminution de l'acide ascorbique ovarien, et exemple d'application aux mesures de la LH sanguine chez la brebis, *C.R. Acad. Sci. Série D*, 266, 2291-2294.

PELLETIER J. et THIMONIER J., 1969, Influence de la durée quotidienne d'éclaircissement sur l'activité hypothal. LRF du bélier, *C.R., Acad. sci.* 268, 573-576.

PEREZ O., JIMENEZ de PEREZ N., POINDRON P., LE NEINDRE P., RAVAUULT J-P., 1985, Relations mère-jeune et réponse prolactinique à la stimulation mammaire chez la vache: influence de la traite et de l'allaitement libre ou entravé. *Reprod.Nutr. Dévelop.*, 25 (4A), 605-618.

QUIRKE J.F., HANRAHAN J.P. and SHEEHON W., 1981, Effect of lactation on some aspects of reproduction in progestagen - PMSG treated ewes during the non-breeding season, Ir.J.agric. Res-, 20, 1-8.

RESTALL B.J. and STARR B.G., 1977, The influence of season of lambing and lactation on reproductive activity and plasma LH cc in Merino ewes, J.Reprod.Fert., 49, 297-303.

RHIND S.M., ROBINSON J.J., CHESWORD J.M. and PHILIPPO M., 1980, Effects of season, lactation and plane of nutrition on the reproductive performance and associated plasma LH and progesterone profiles in hormonally treated ewes, J.Reprod. Fert., 58, 127-137.

ROBINSON J.E. and KARSCH F.J., 1984, Refractoriness to inductive day lengths terminates the breeding season of the suffolk ewe, Biology of reproduction, 31, 656-663.

TCHAMITCHAN L., RICORDEAU G., LEFEVRE C. et DESVIGNES A., 1973, Observations sur l'anoestrus post-partum des brebis Romanov après agnelage en saison sexuelle, Ann.Zootechn., 22 (3), 295-301.

WALTERS D.L., KALTENBACH C.C., DUNN T.G. and SHORT R.E., 1982 a, Pituitary and ovarian function in post-partum beef cows. I. Effect of suckling on serum and follicular fluid hormones and follicular gonadotrophin receptors., Biology of reproduction, 26, 640-646.

WALTERS D.L., SHORT R.E., CONVEY E.M., STAIGMILLES R.B., DUNN T.G. and KALTENBACH C.C., 1982 b, Pituitary and ovarian function in post-partum beef cows. II. Endocrine changes prior to ovulation in suckled and non suckled post-partum cows compared to cycling cows, Biology of reproduction, 26, 647-654.

WHISNANT C.S., KISER T.E. and THOMPSON F.N., 1985, Effect of calf removal on serum luteinizing hormone and cortisol concentration in post-partum beef cows, *Theriogenology*, 24 (1), 119-129.

WHITEMAN J.V., ZOLLINGER W.A., THRIFT F. A. and GOULD M.B., 1972, Post-partum mating performance of ewes involved in a twice yearly lambing program, *Journal of animal science*, 35 (4), 836-842.

WRIGHT P.J., CLARKE I.J. & FINKLAY J.K., 1983, The induction of fertile oestrus in seasonally anoestrus ewes during a continuous low dose administration of gonadotropin releasing hormone, *Aust.vet.J.*, 60 (8), 254-255.

WRIGHT P.J., GEYTENBEEK P.E., CLARKE I.J. and FINDLAY J.K., 1984, Induction of plasma LH surges and normal luteal function in acyclic post-partum ewes by the pulsatile administration of LH-RH, *J.Reprod. Fert.*, 71, 1-6.

ANNEXE 1

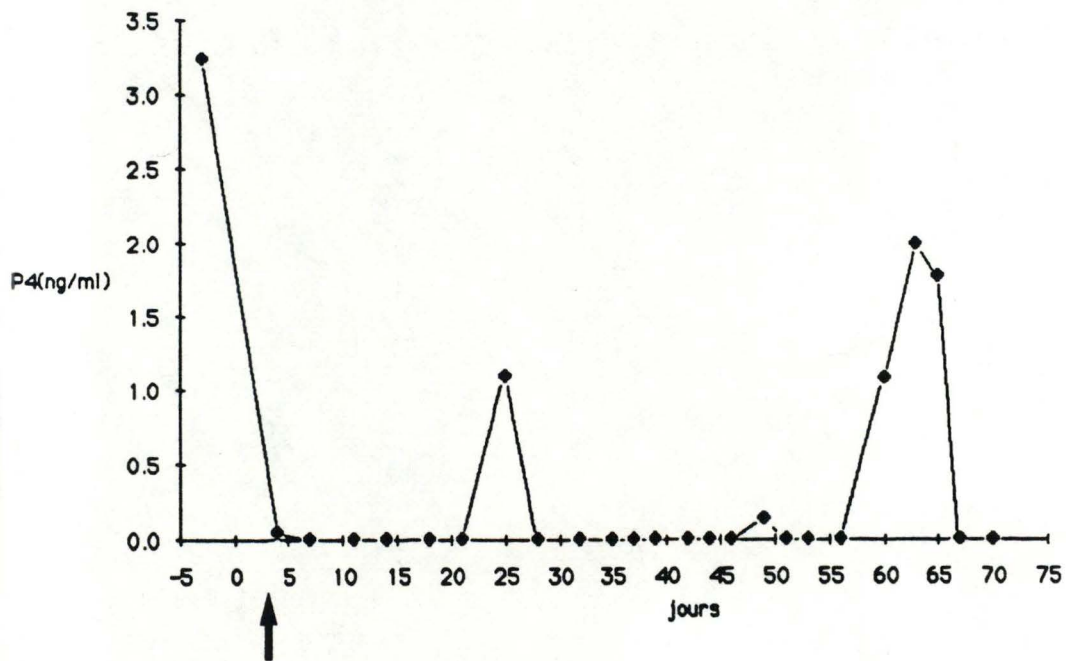
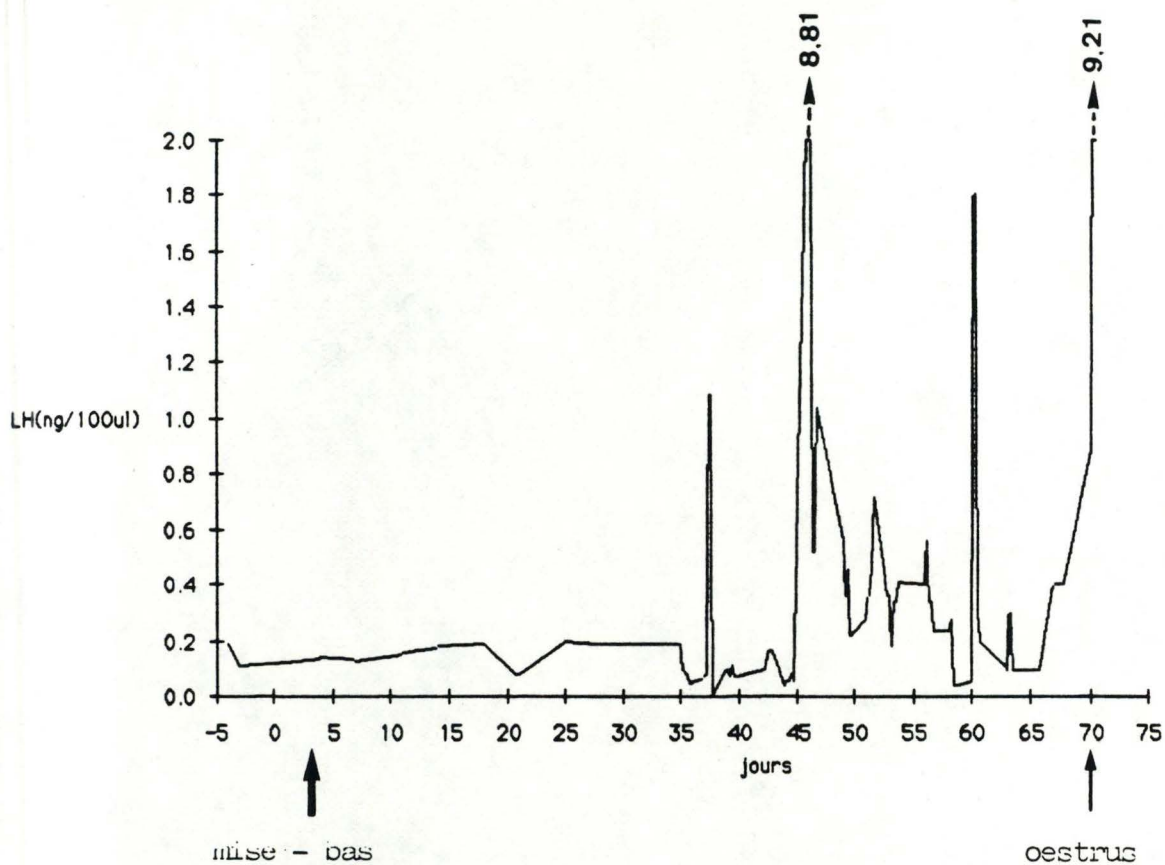


Fig. 8 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°4

ANNEXE 2

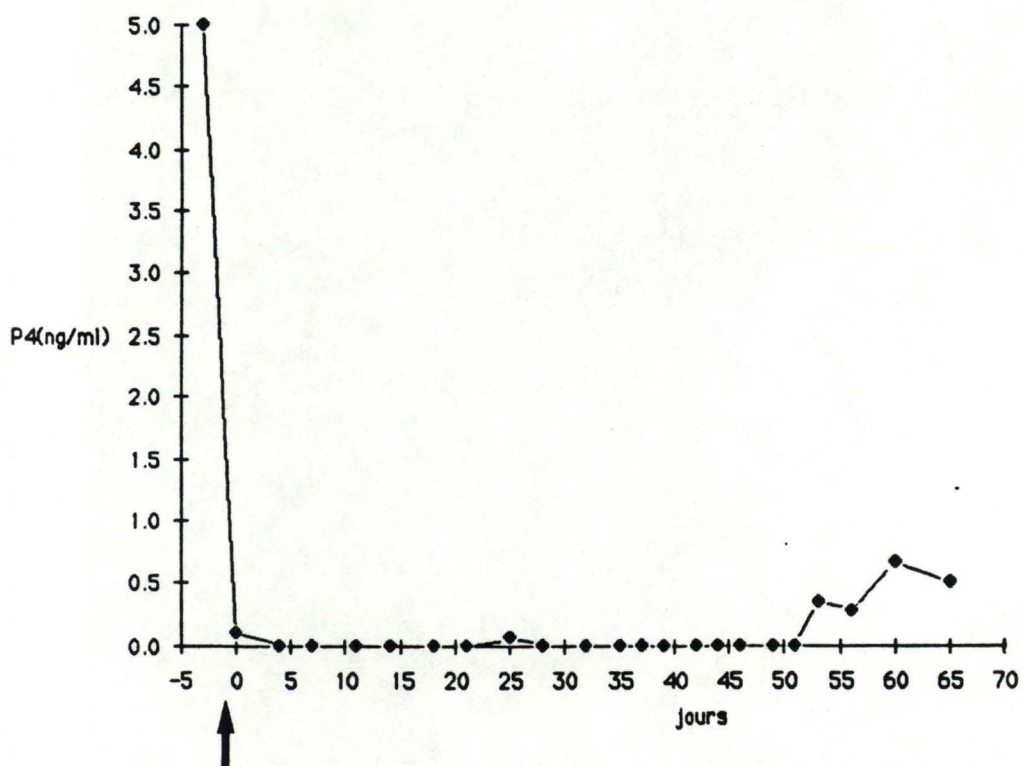
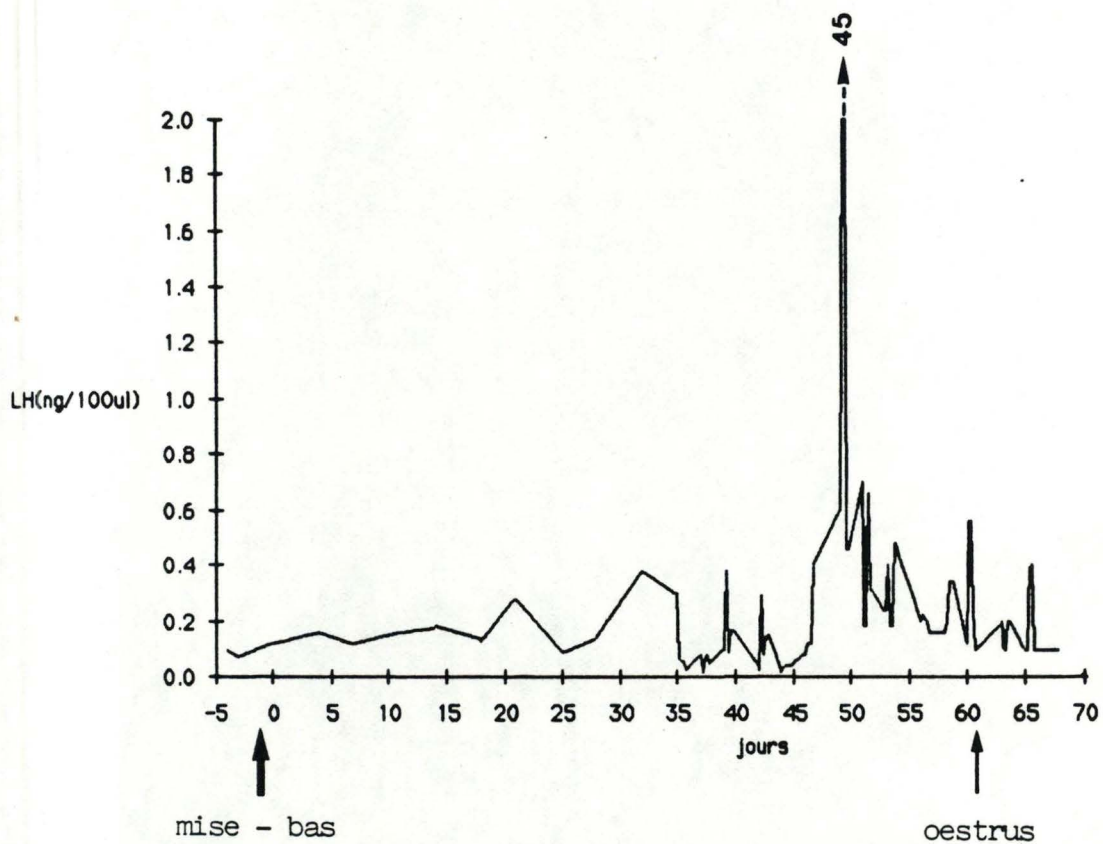


Fig. 9 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°9

ANNEXE 3

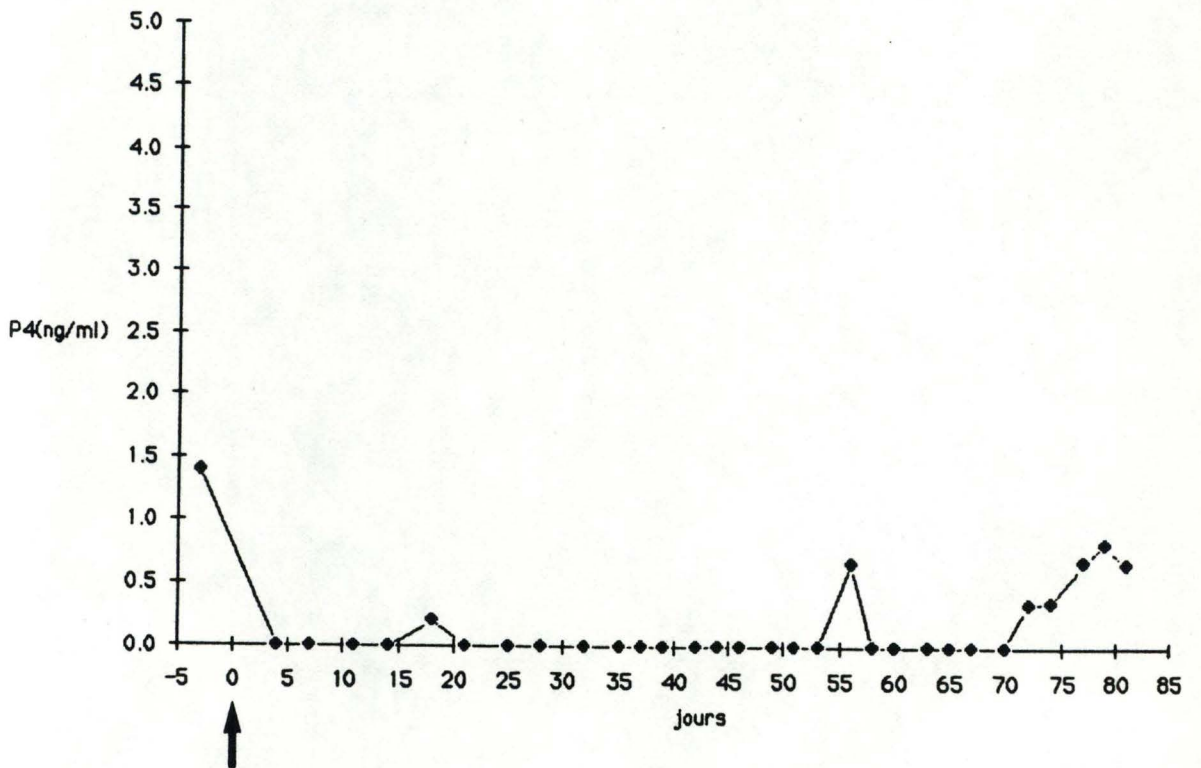
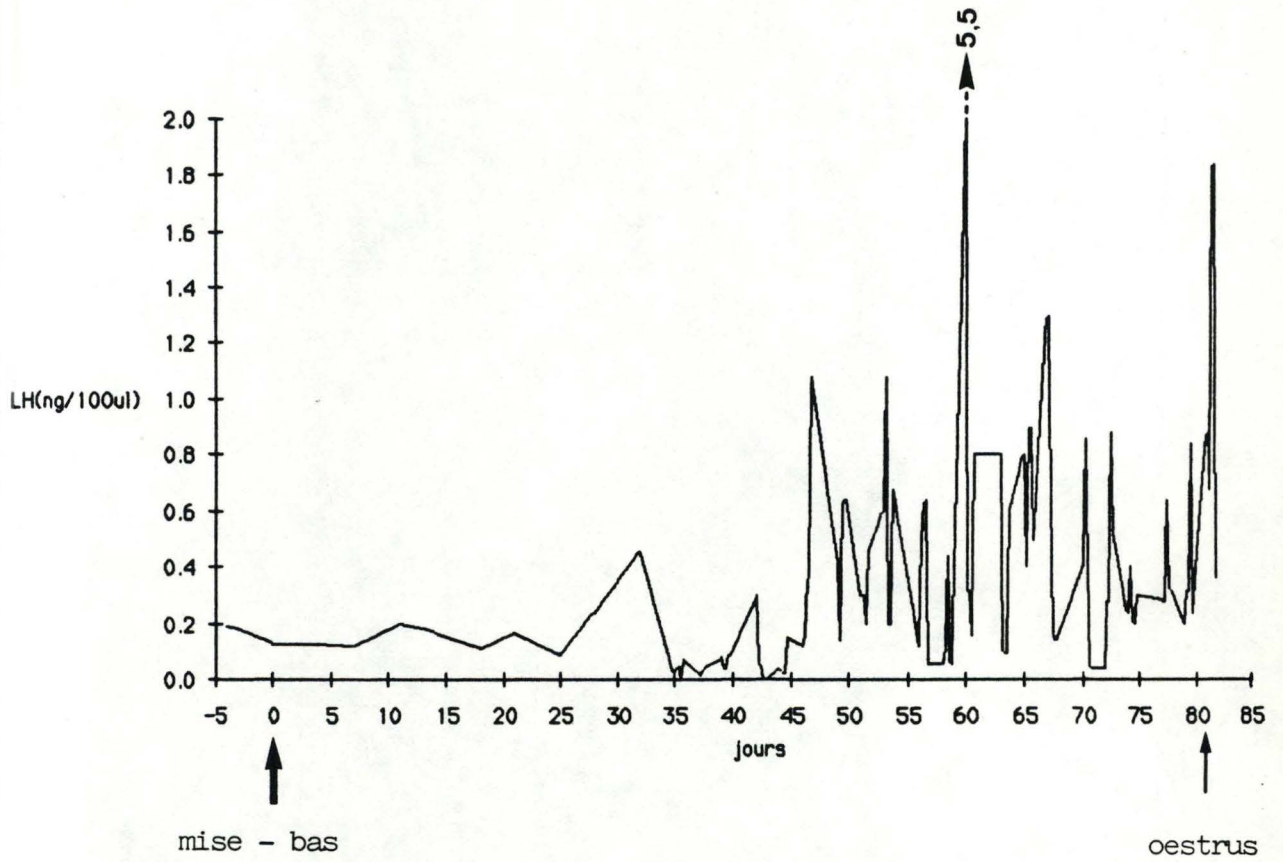


Fig.10 Profils de sécrétion de la LH et de la progesterone pour la brebis n°11

ANNEXE 4

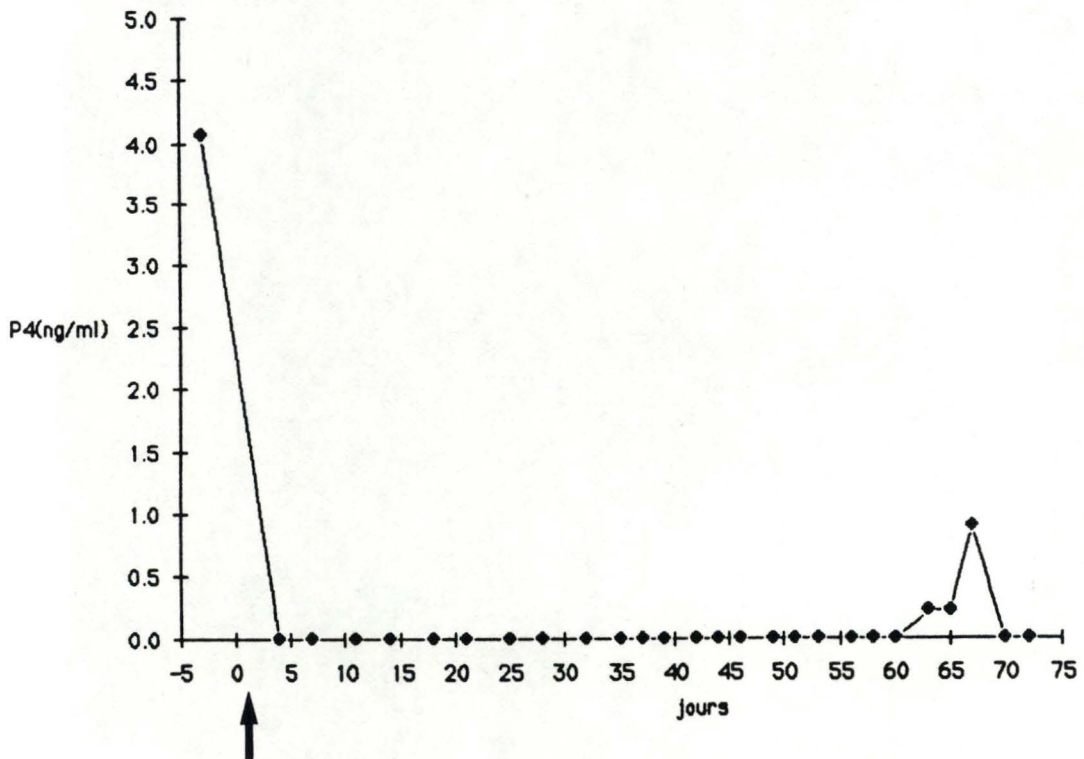
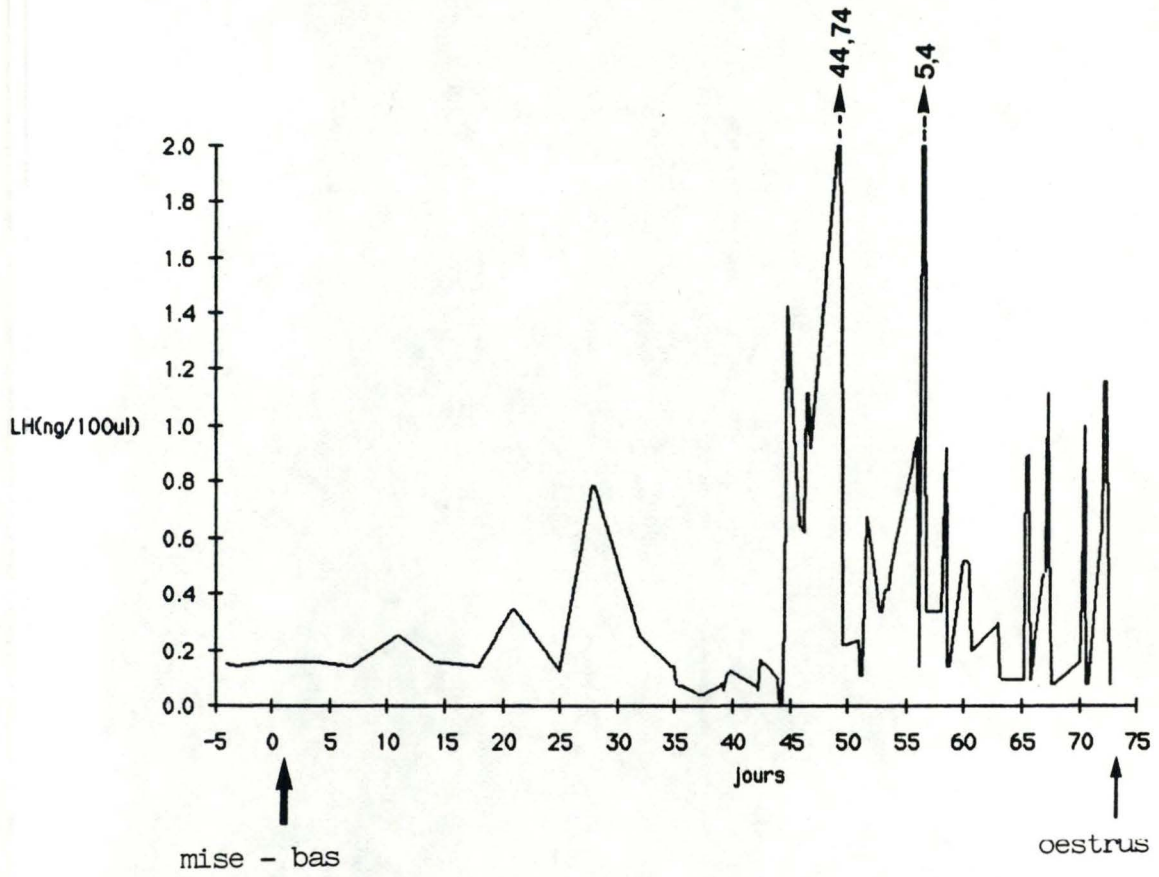


Fig.11 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°16

ANNEXE 5

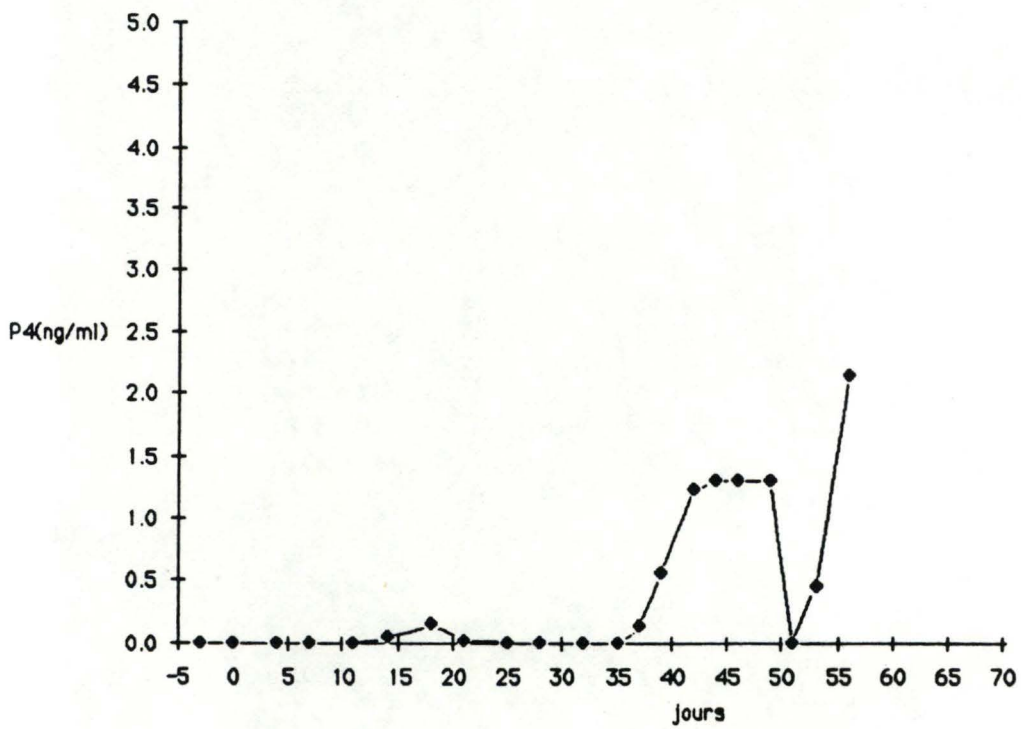
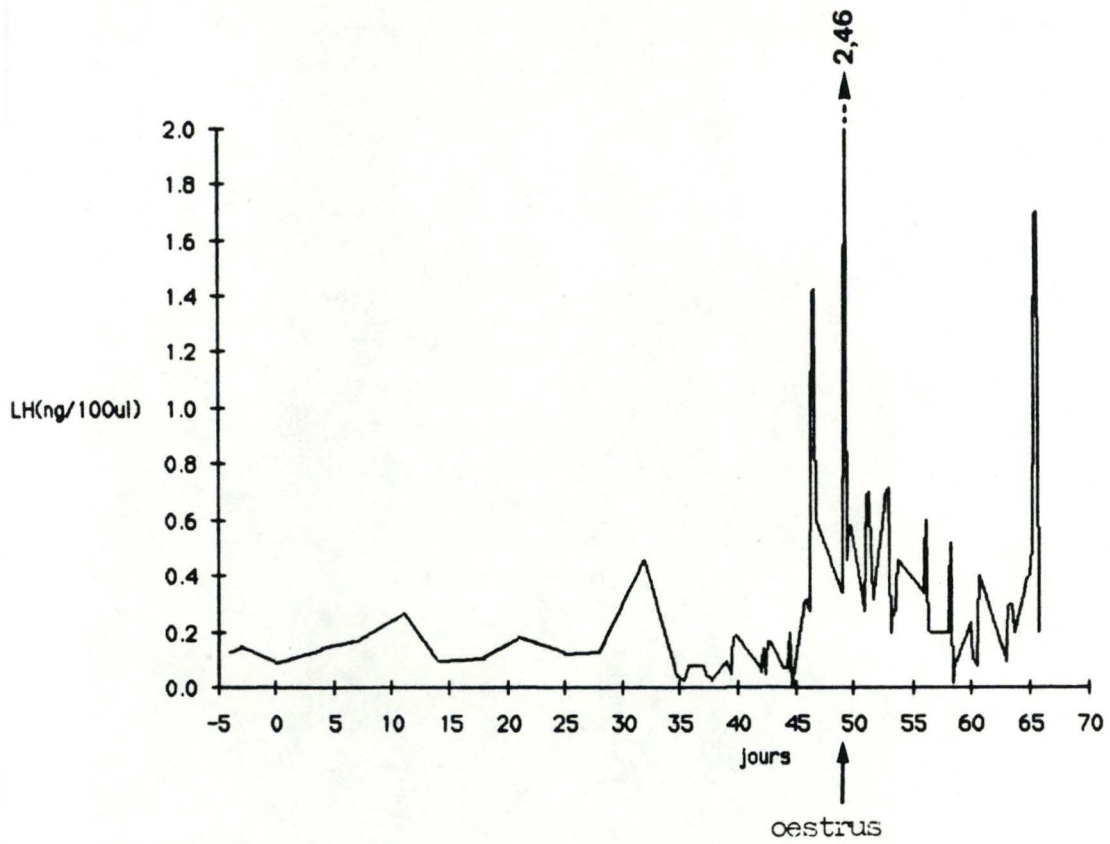


Fig.12 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°31

ANNEXE 6

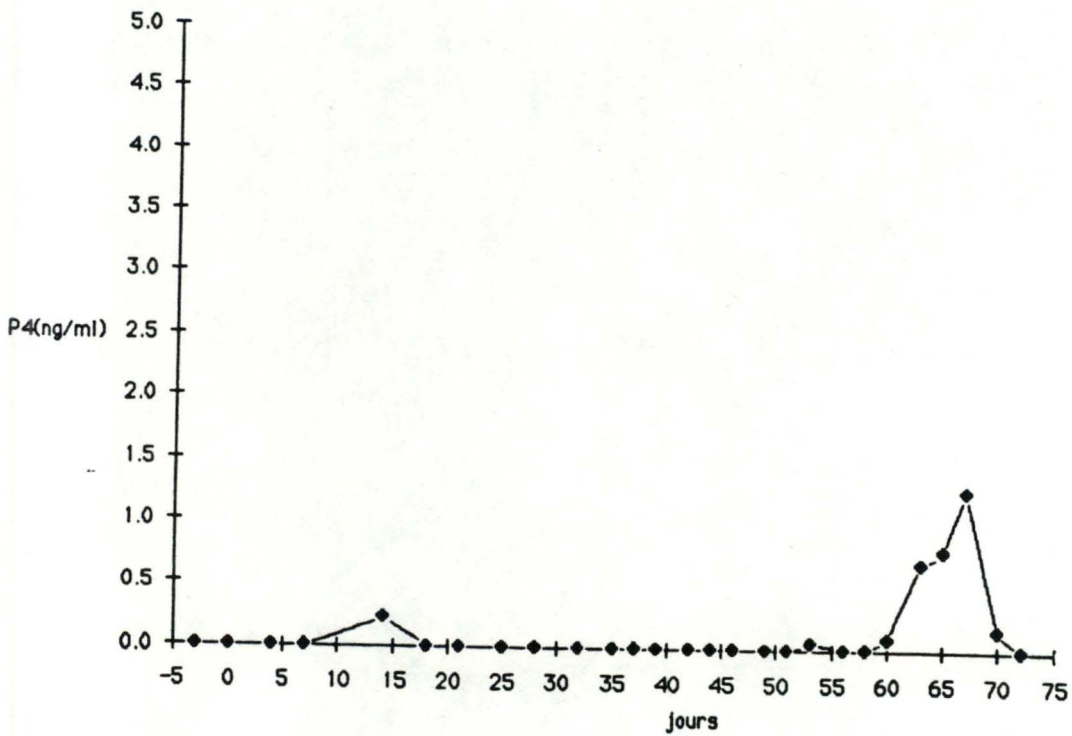
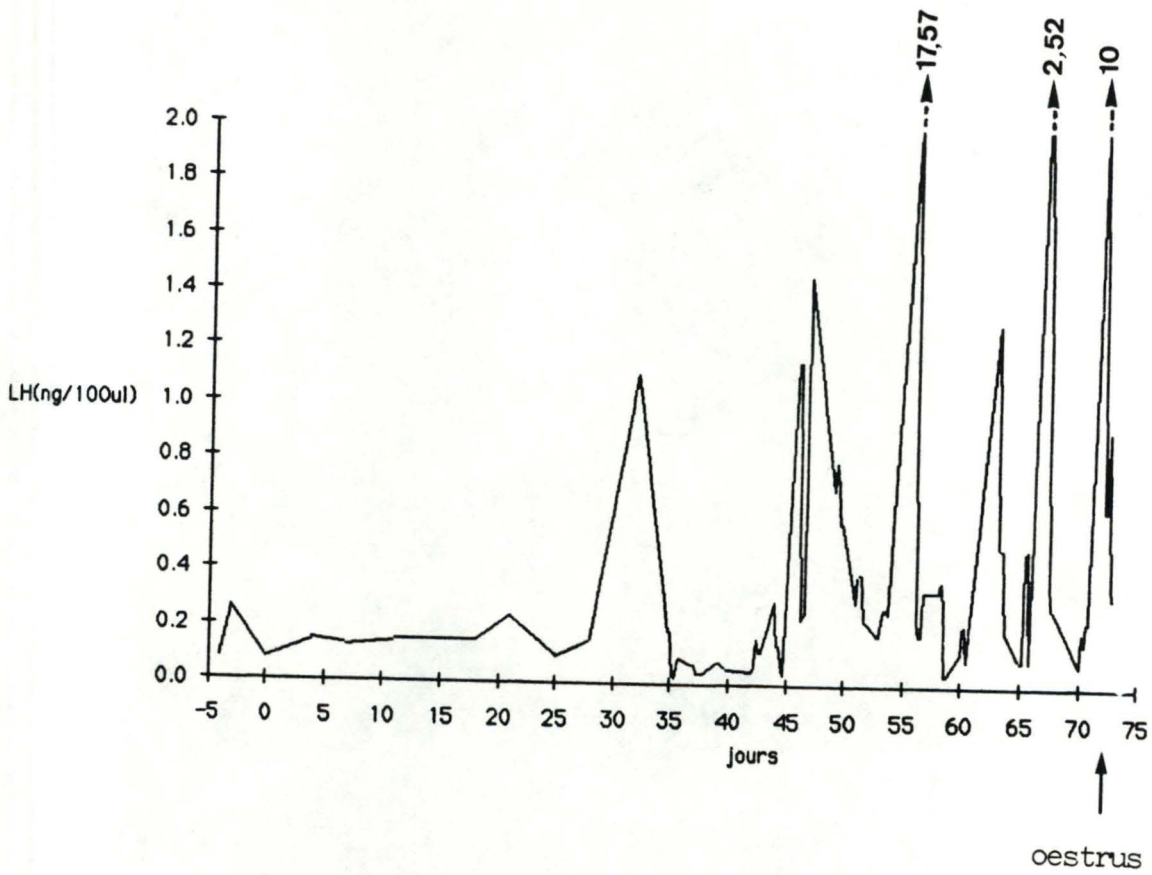


Fig.13 Profils de sécrétion de la LH et de la progesterone pour la brebis n°32

ANNEXE 7

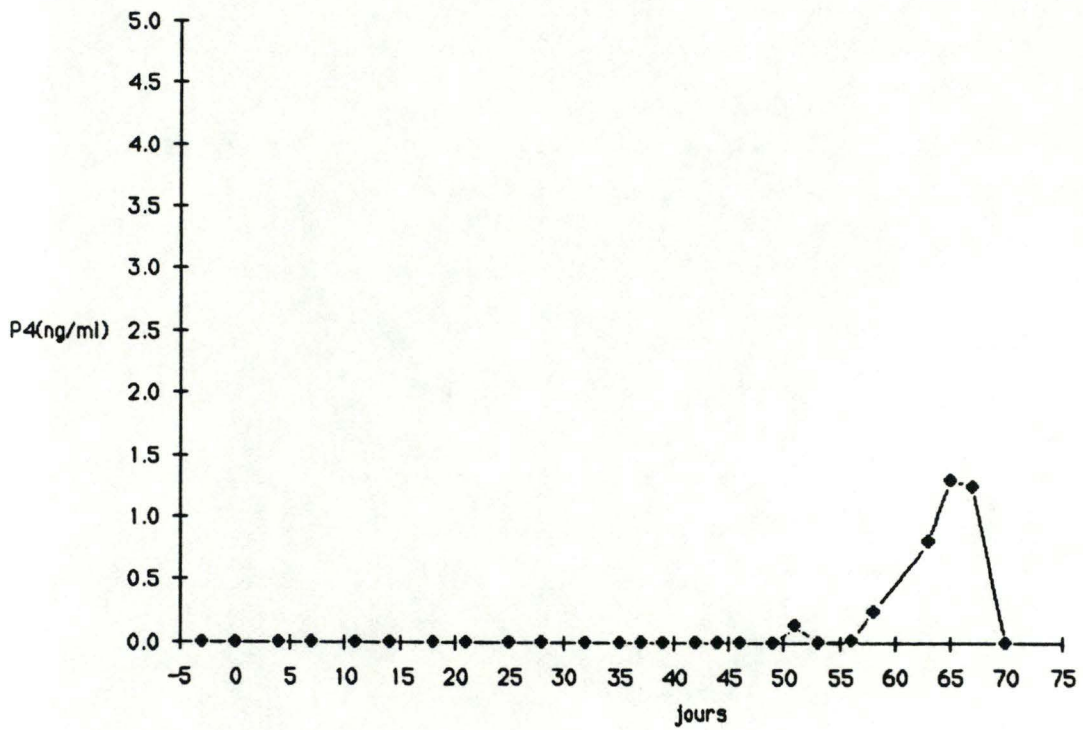
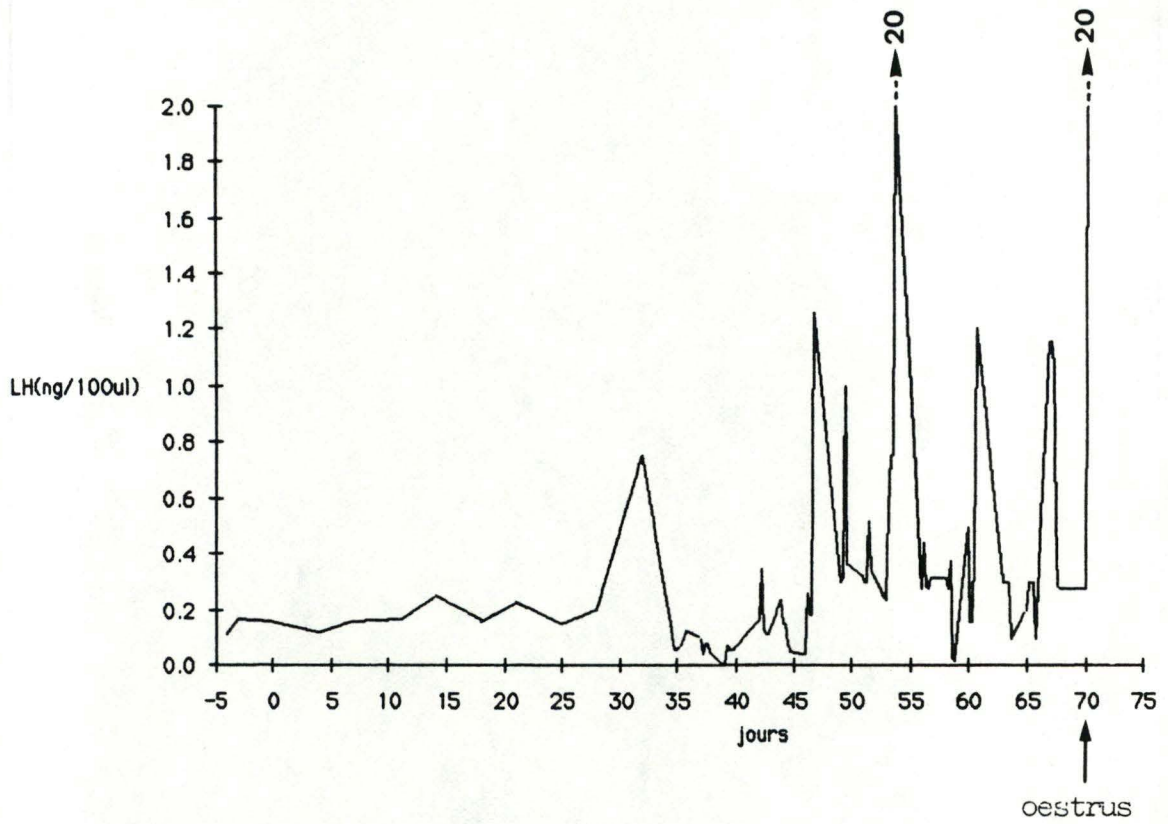


Fig. 14 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°34

ANNEXE 8

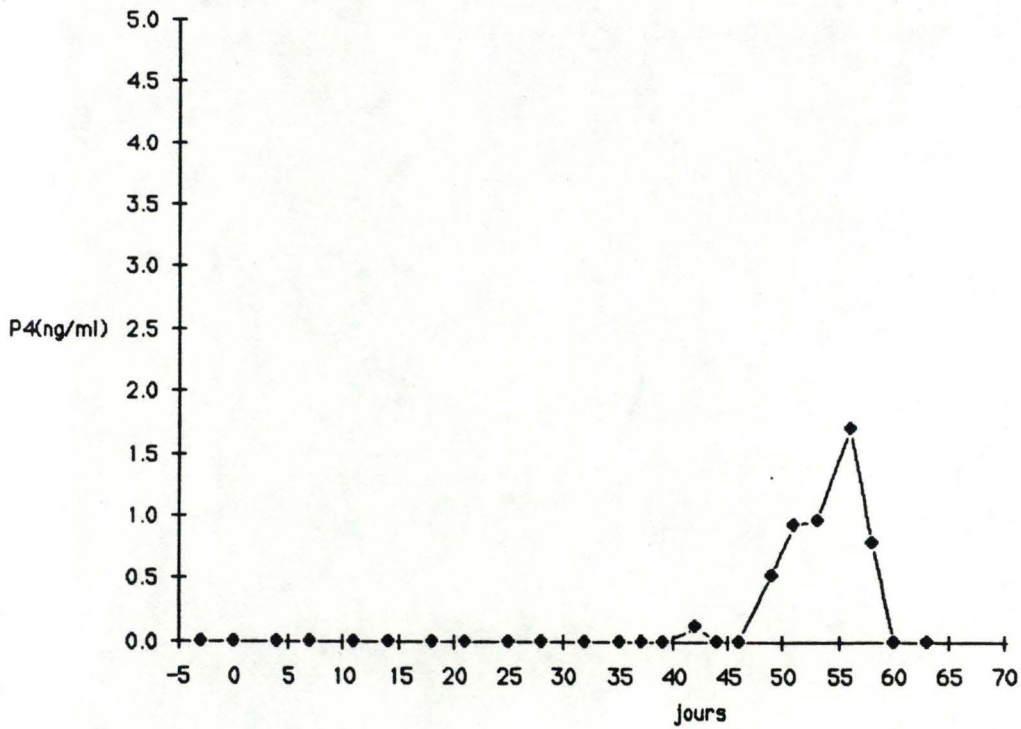
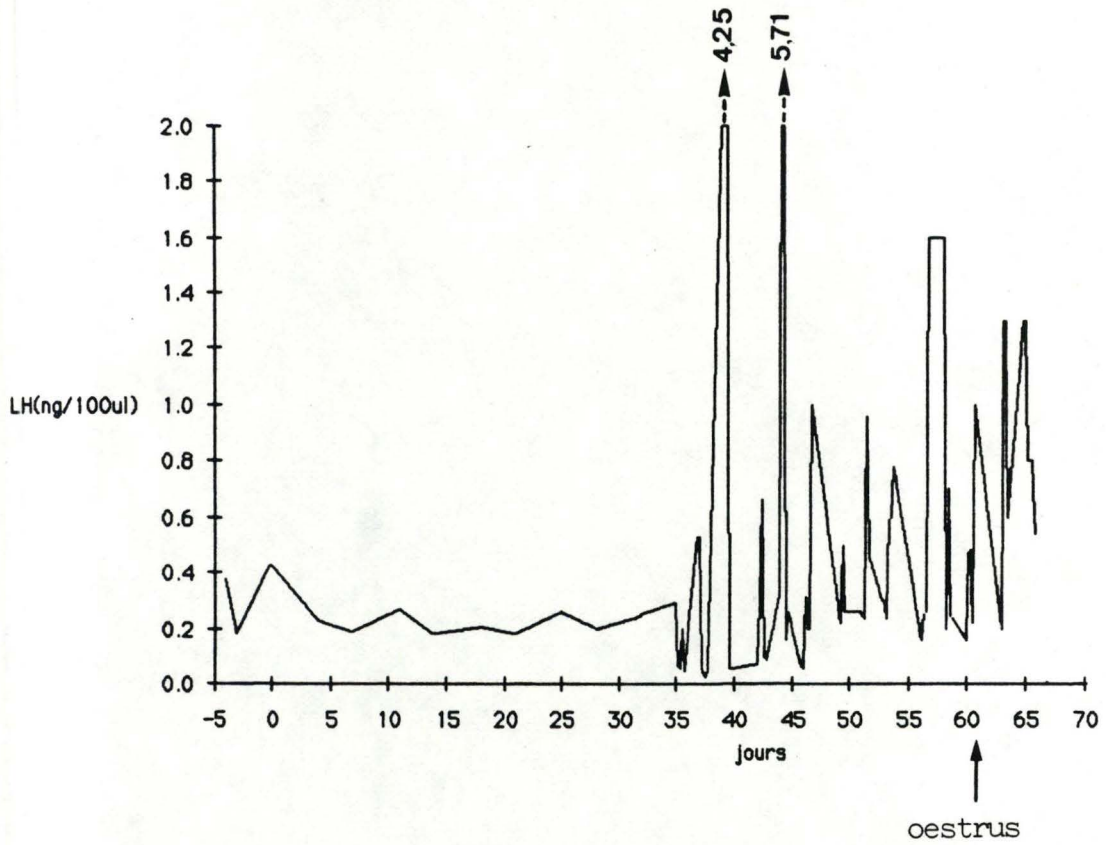


Fig. 15 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°39

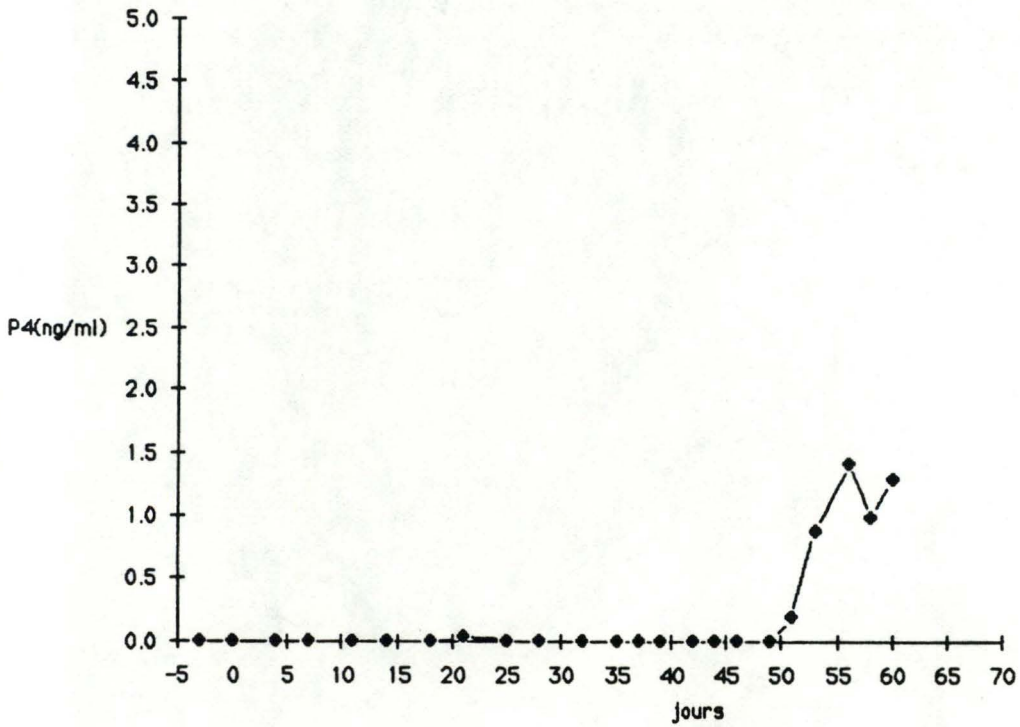
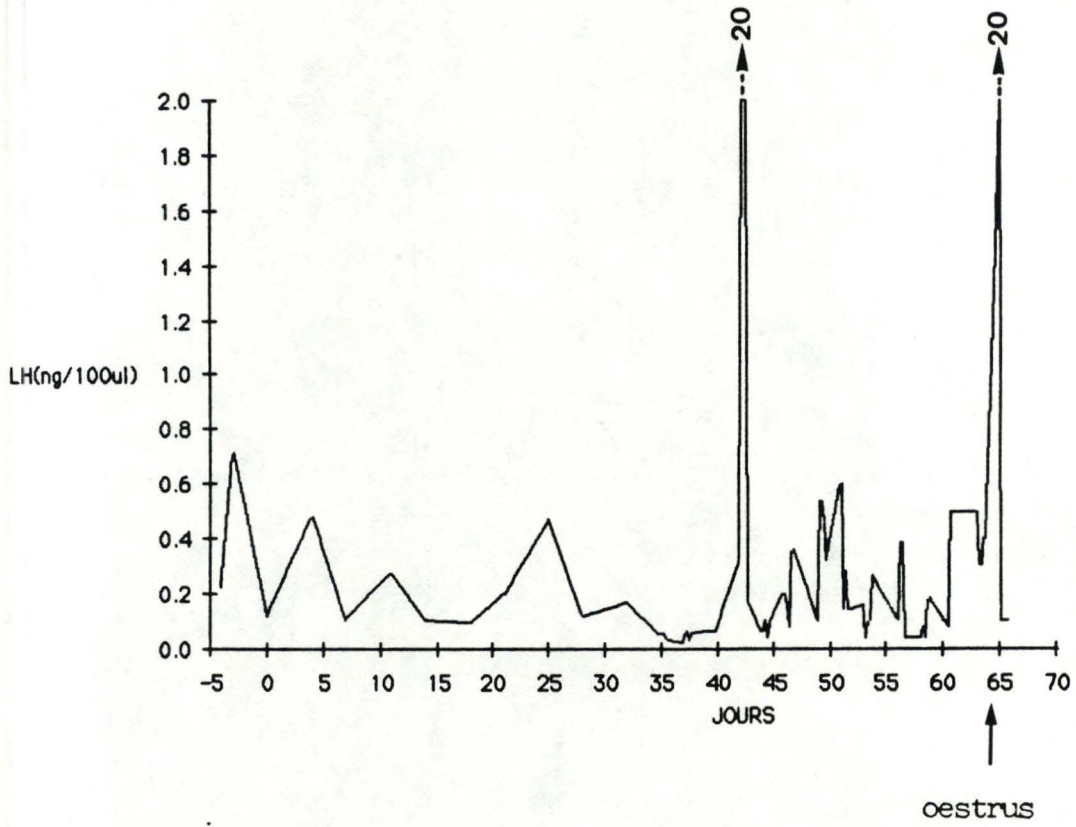


Fig. 16 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°46

ANNEXE 10

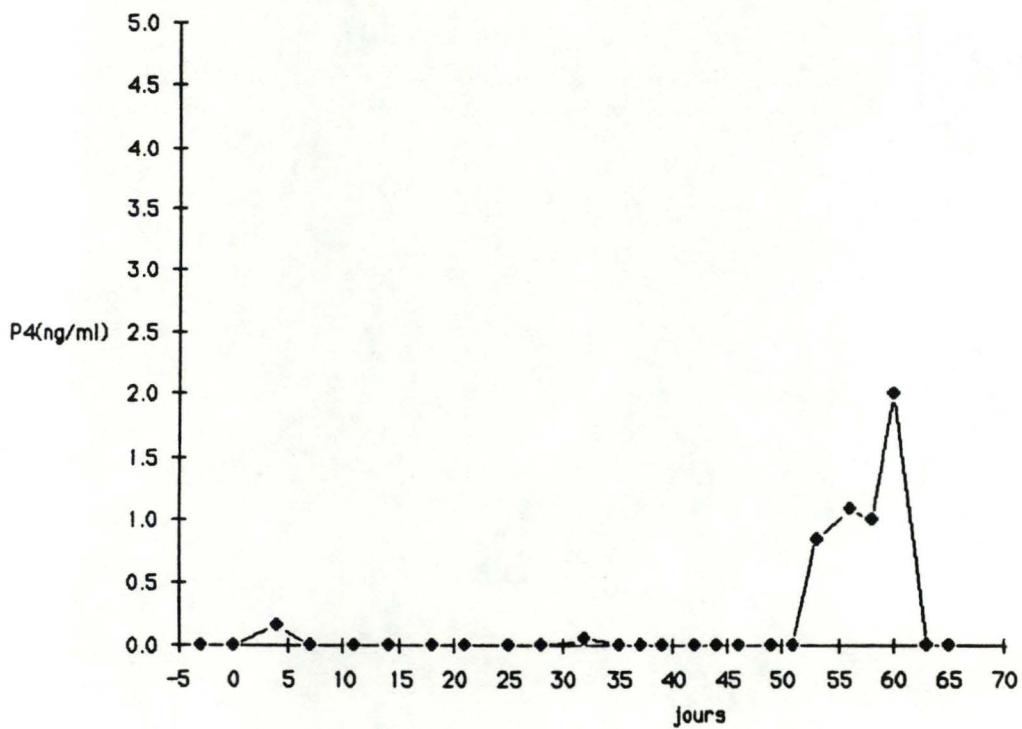
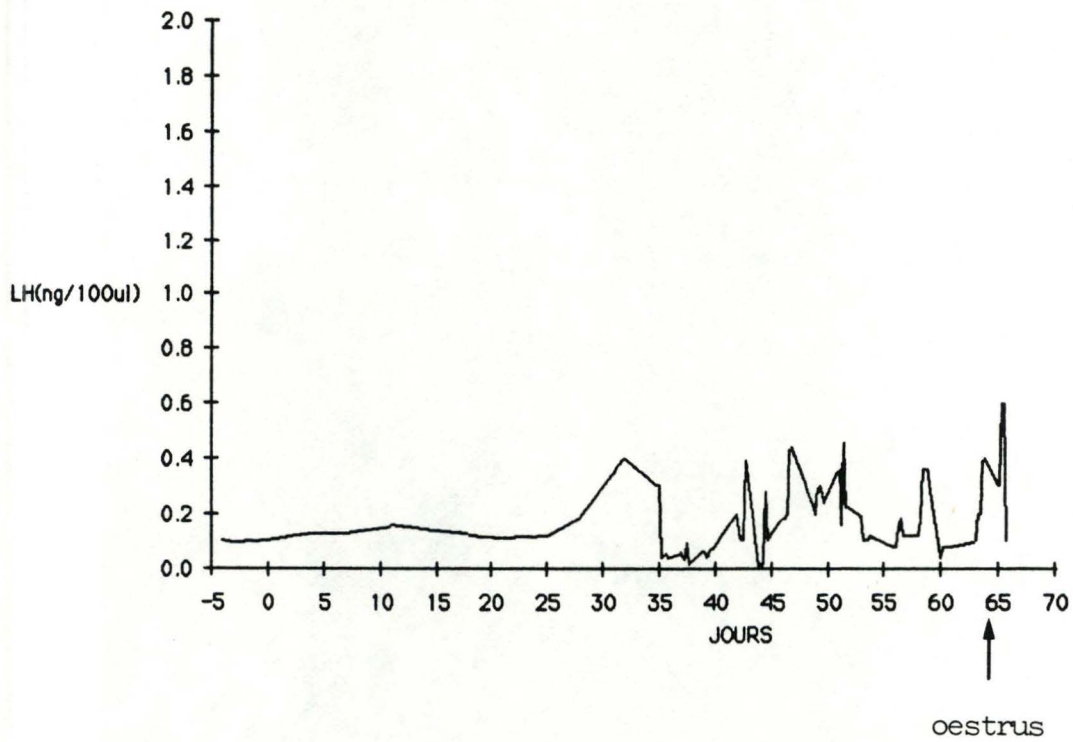


Fig. 17 Profils de sécrétion de la LH et de la progesterone pour la brebis n°49

ANNEXE 11

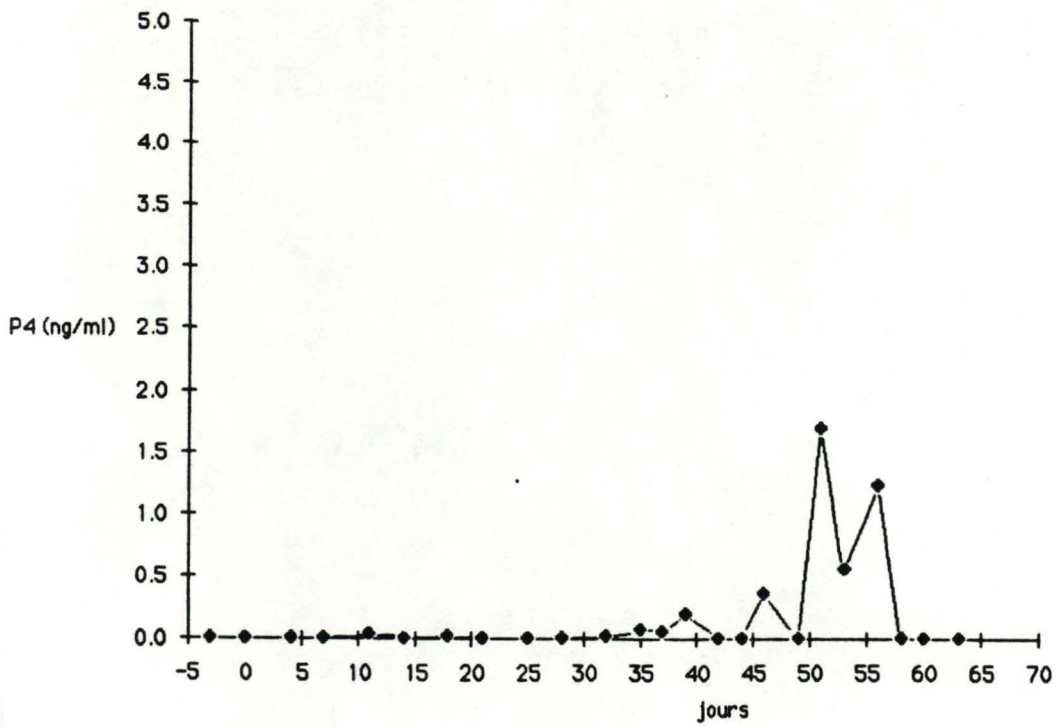
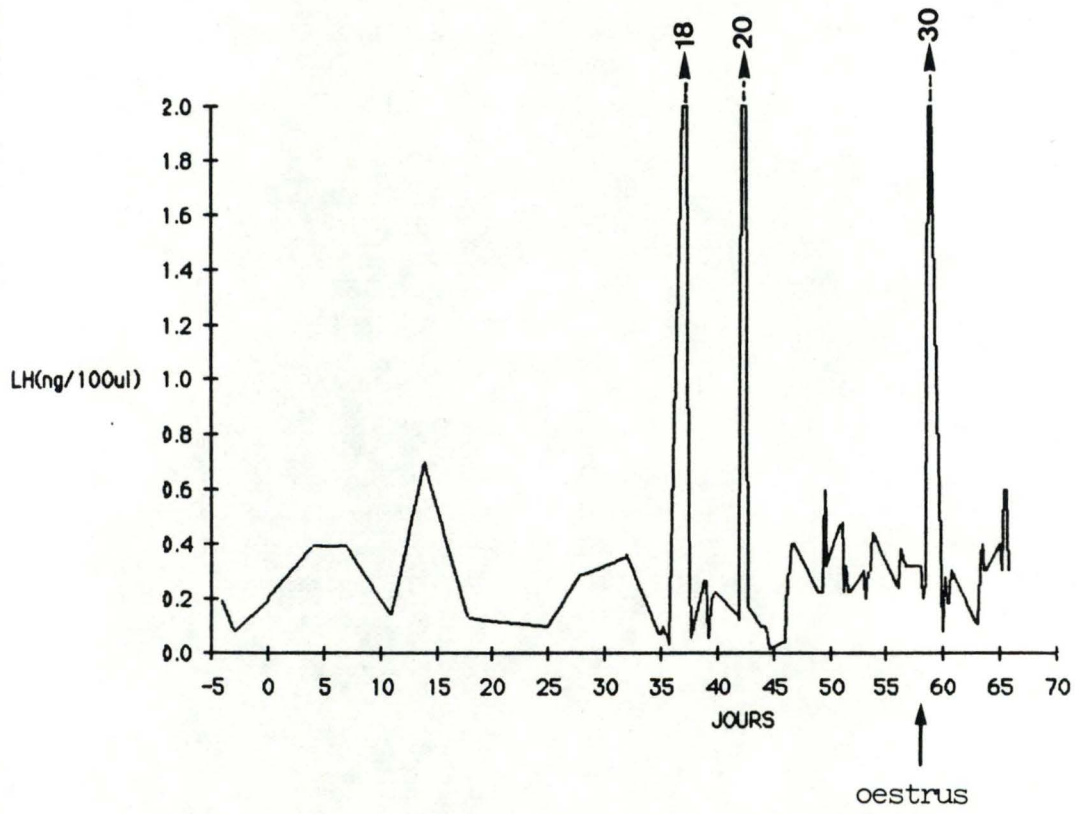


Fig. 18 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°51

ANNEXE 12

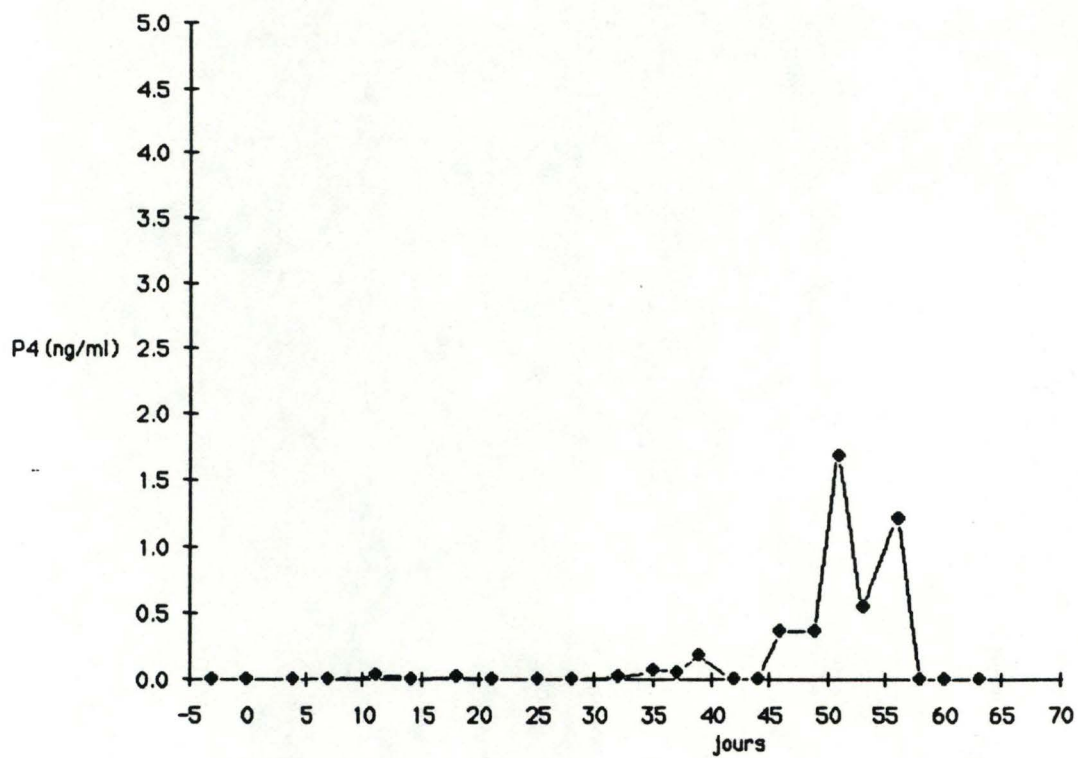
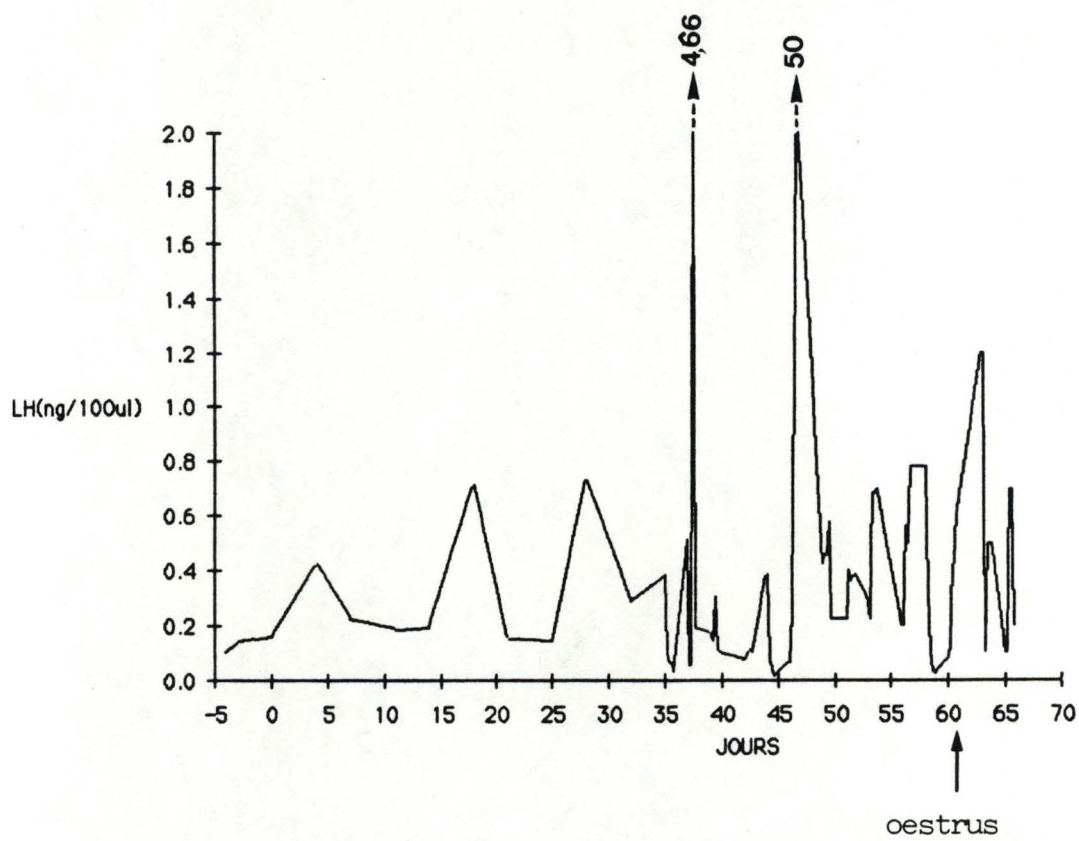


Fig.19 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°53

ANNEXE 13

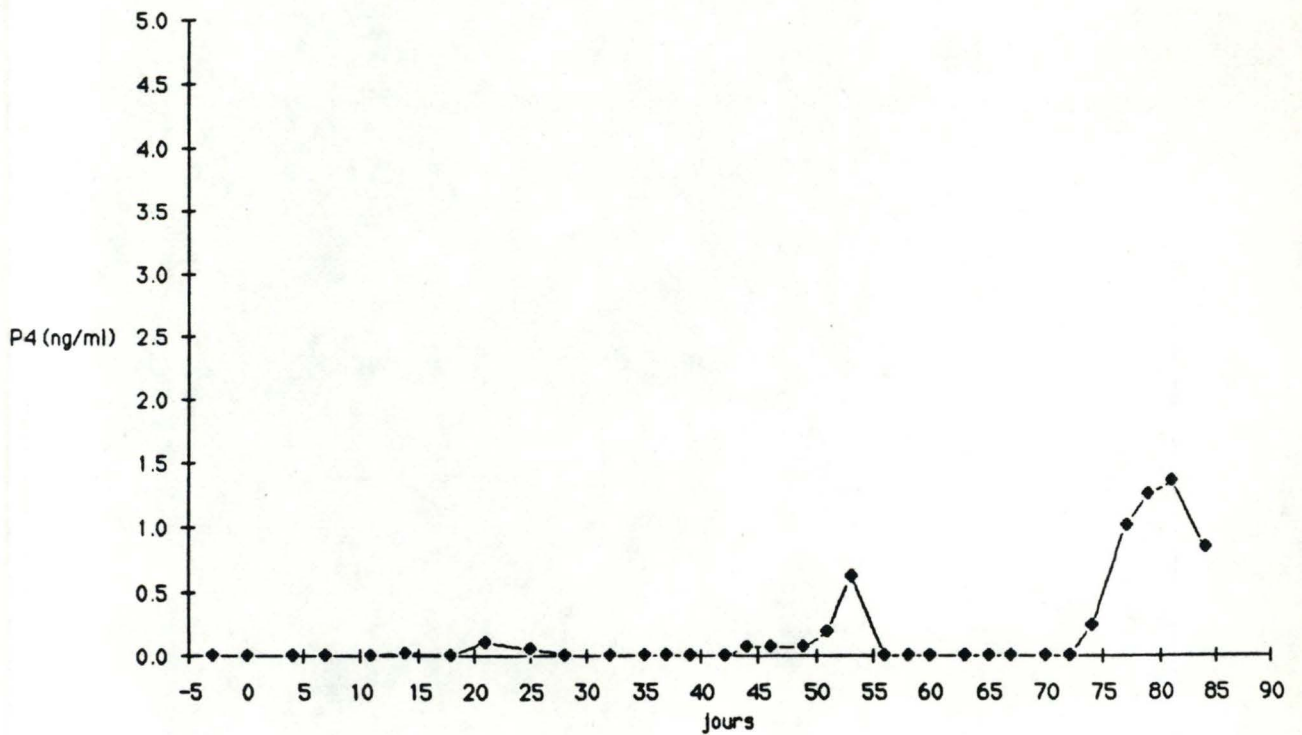
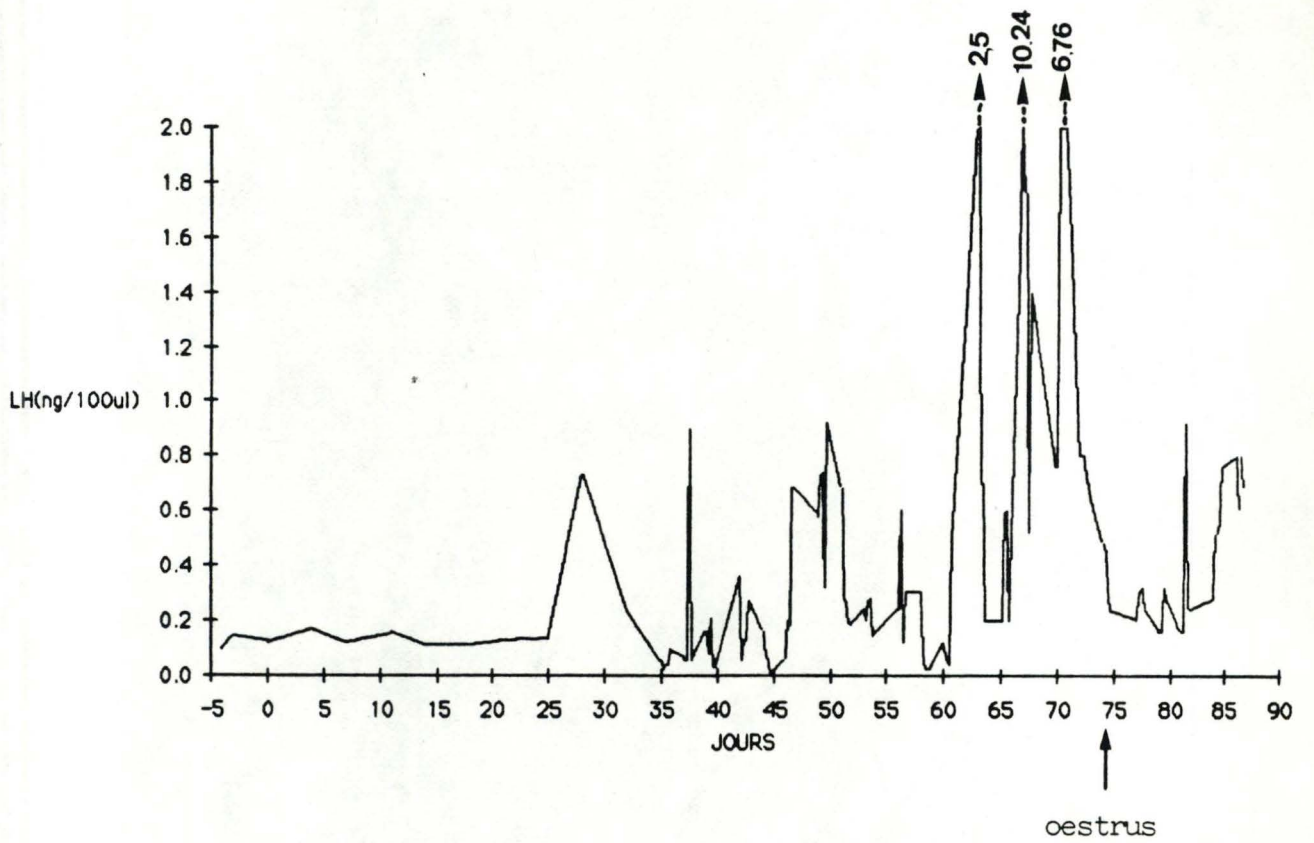


Fig. 20 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°55

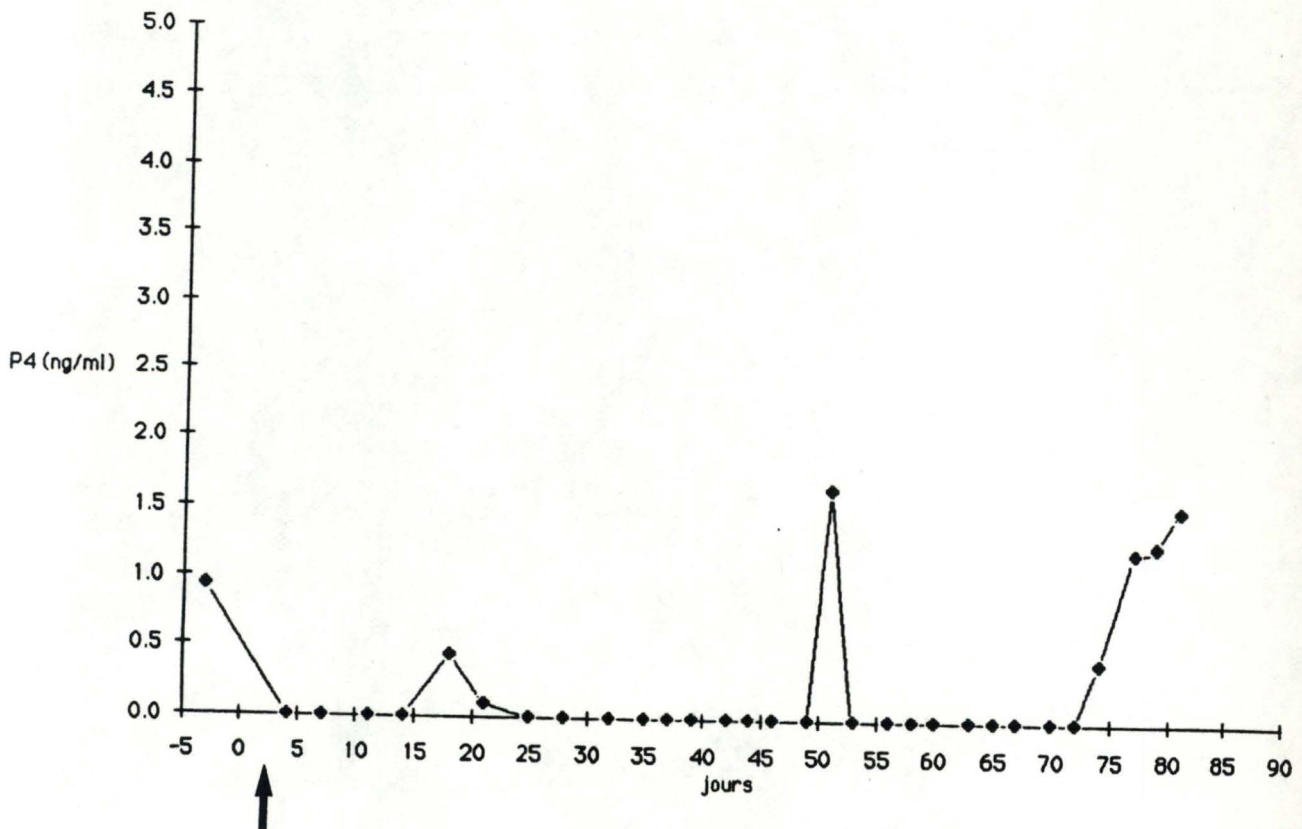
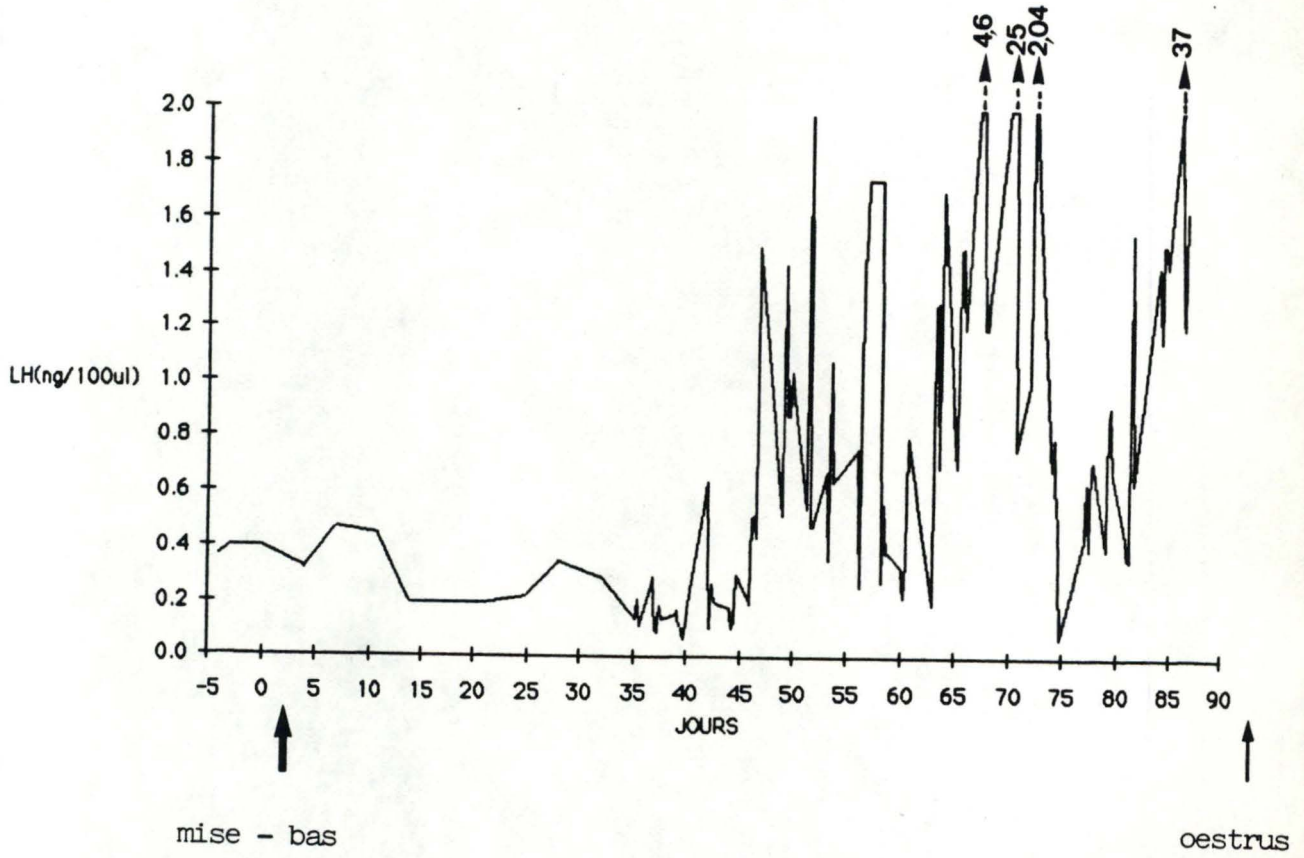


Fig. 21 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°99

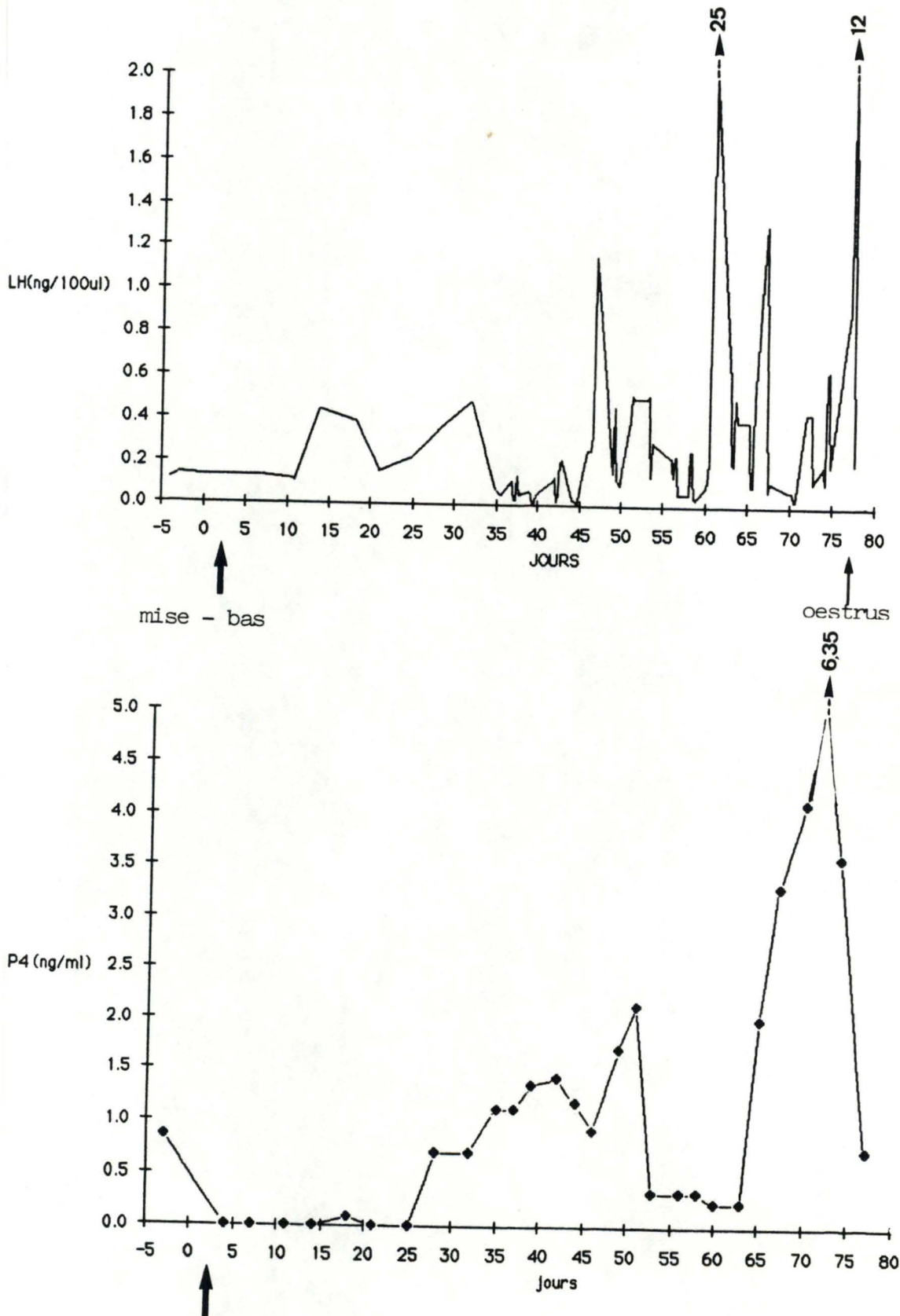


Fig. 22 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n°100

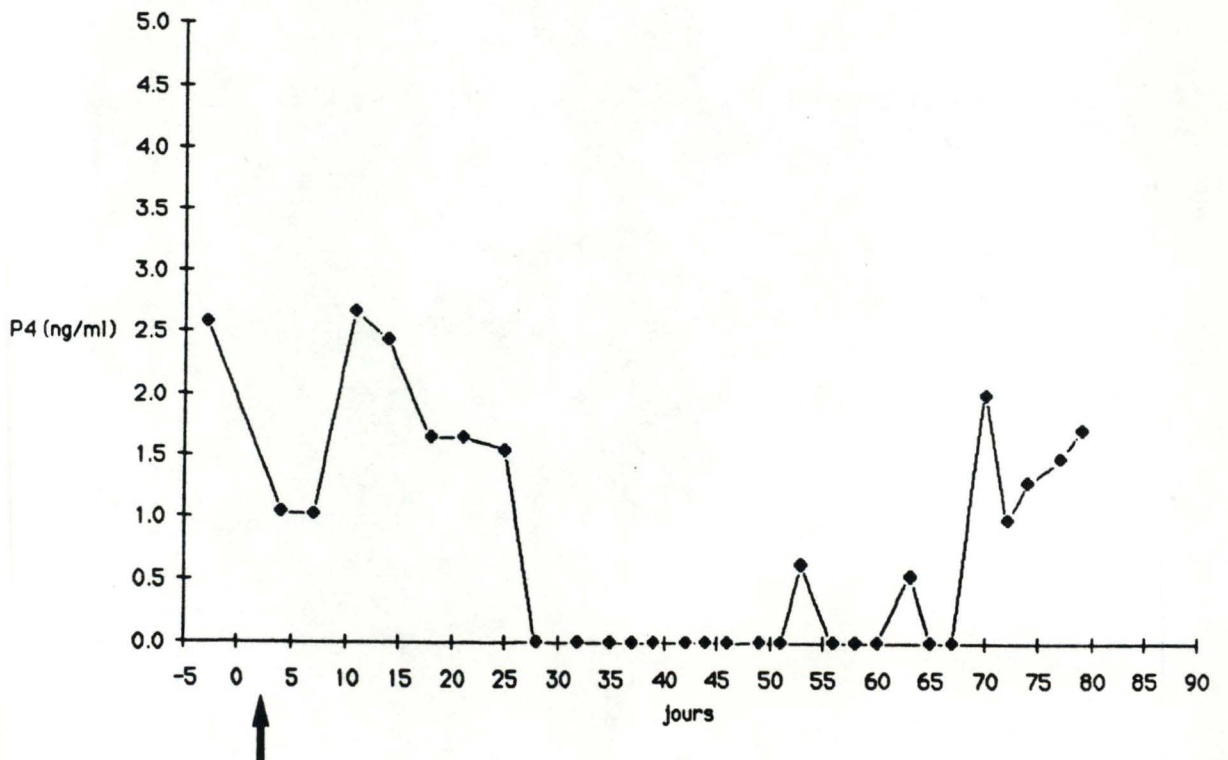
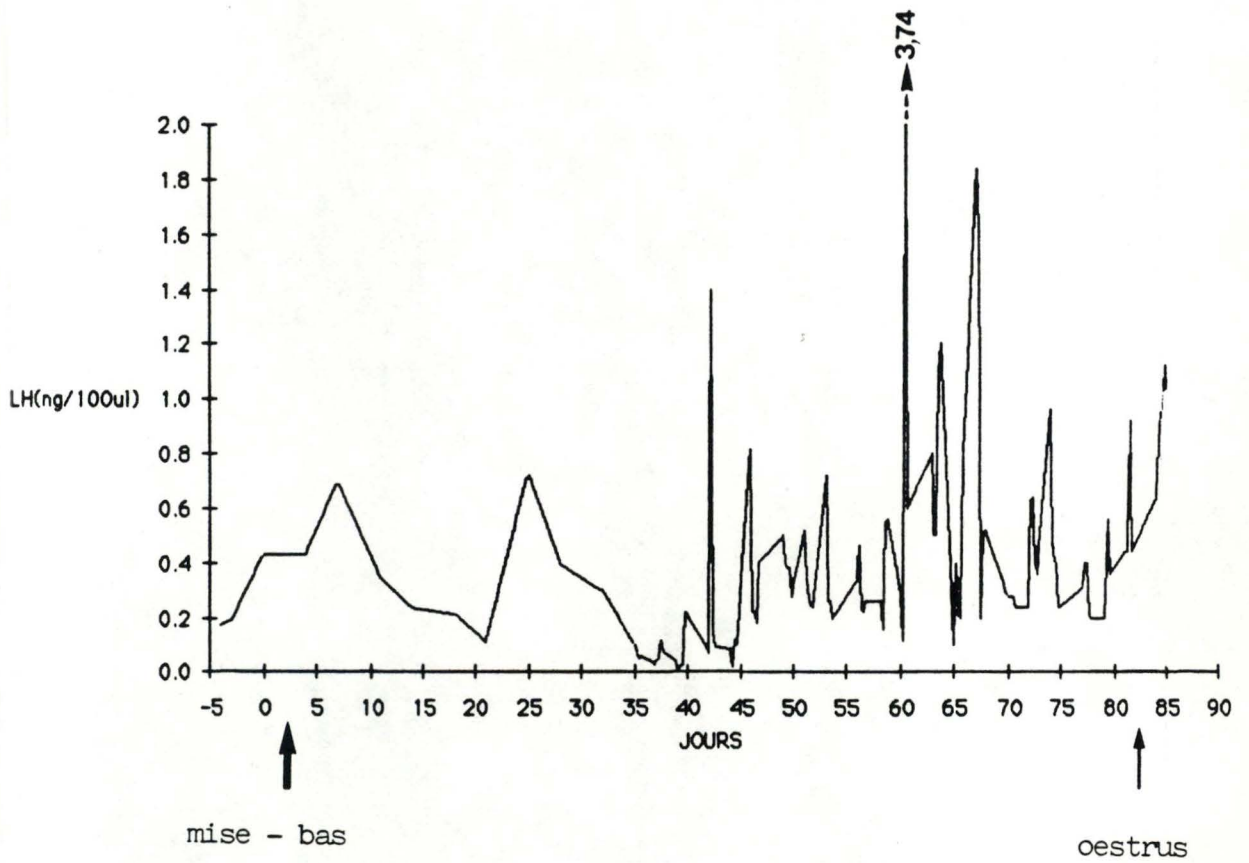


Fig. 23 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n° 101

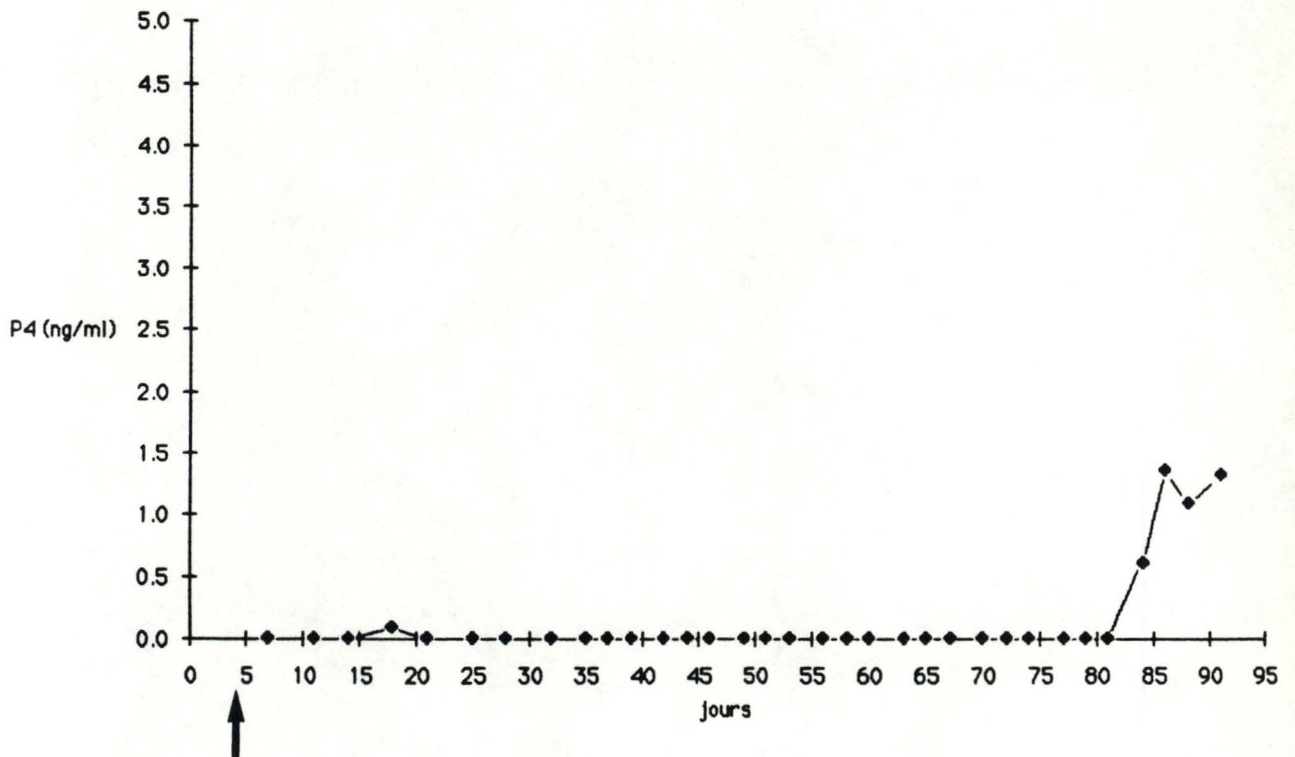
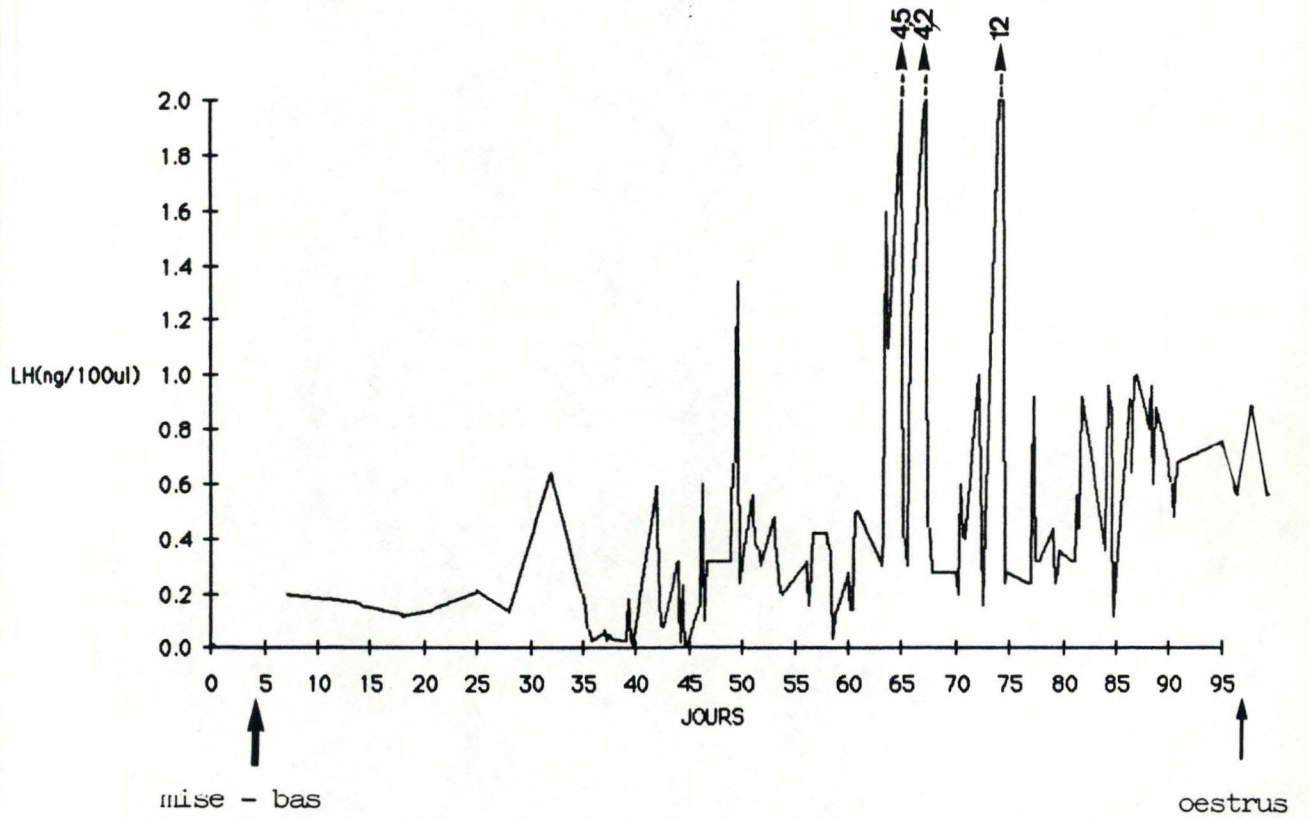


Fig. 24 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n° 103

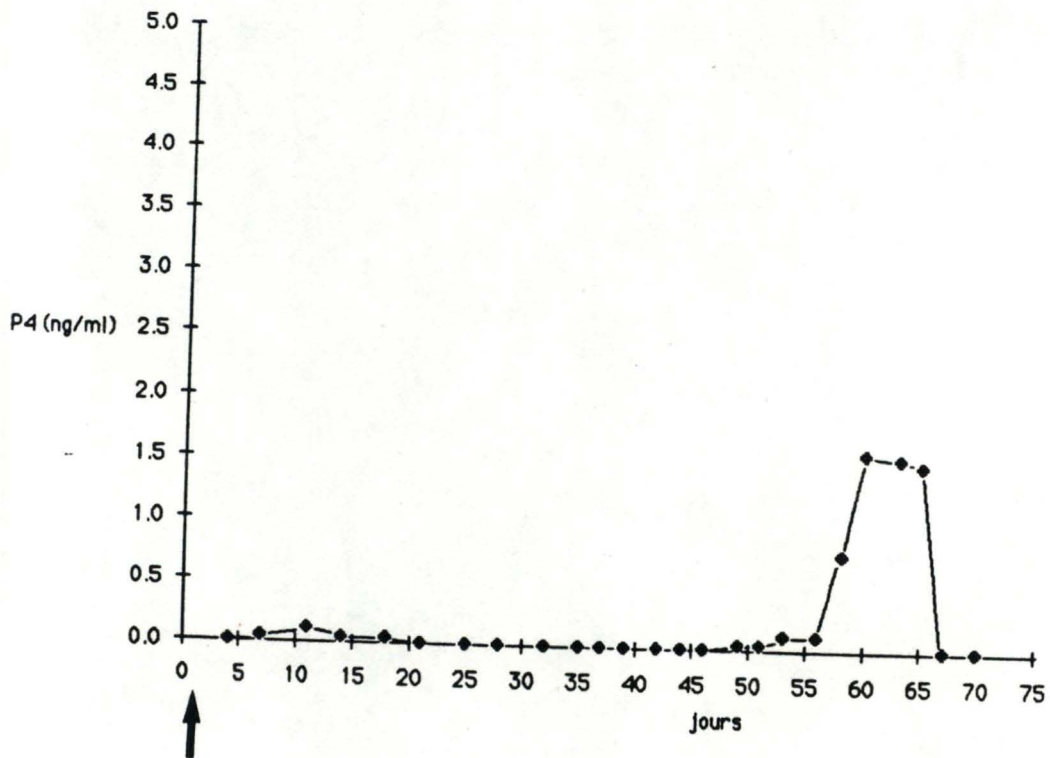
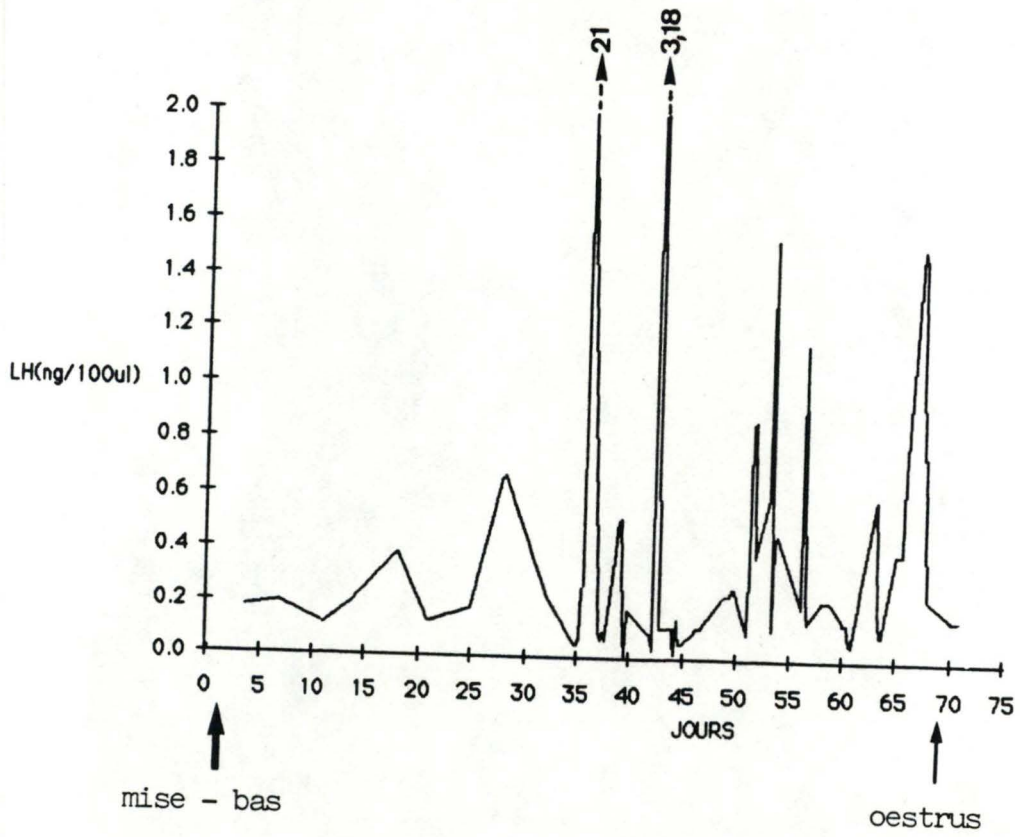


Fig. 25 Profils de sécrétion de la LH et de la progestérone pour la brebis n° 147

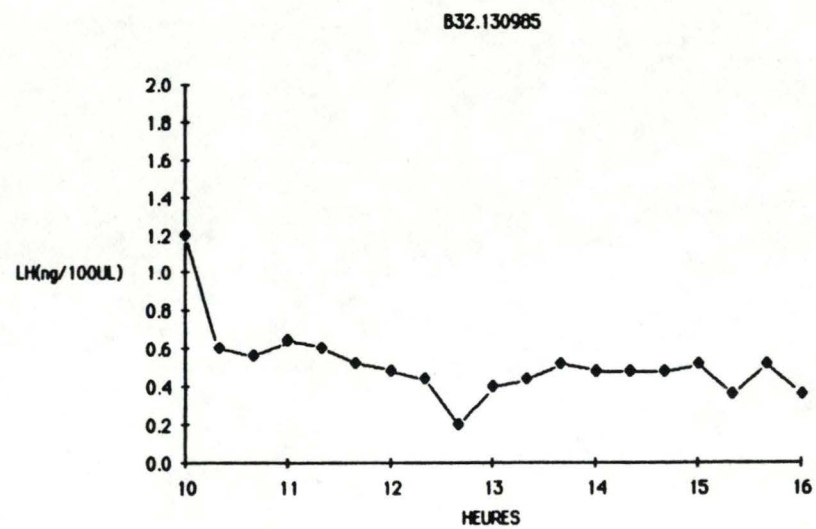
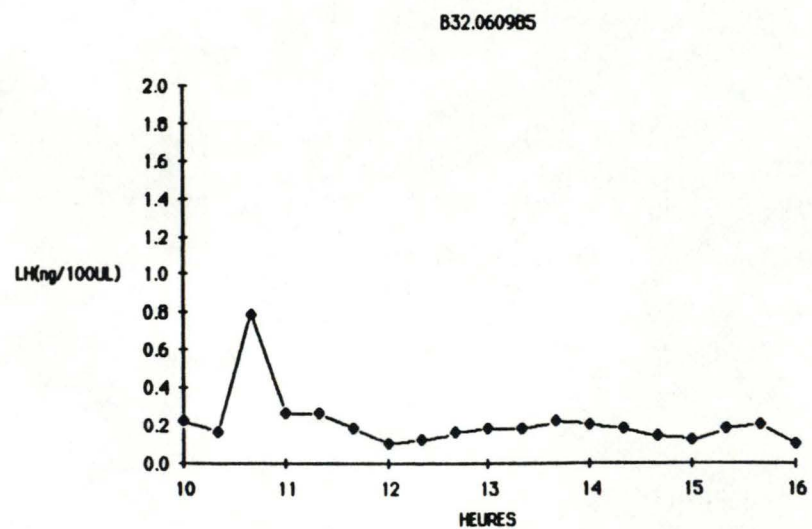
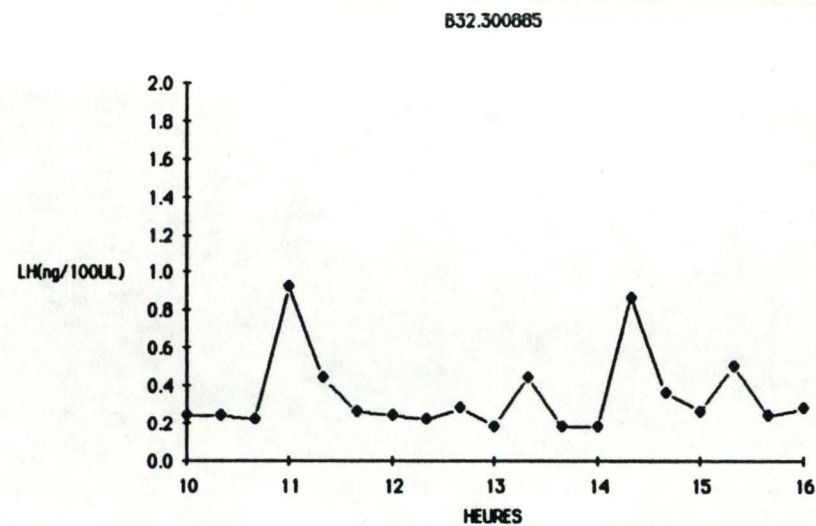
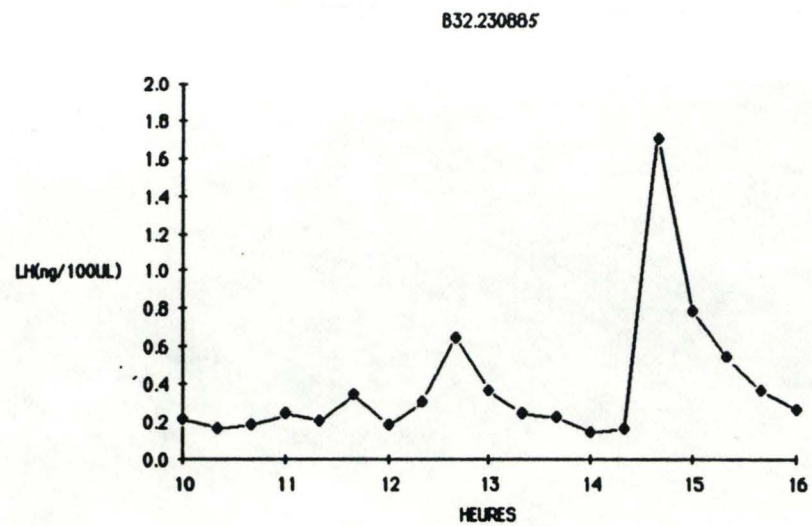


Fig. 26 Profils de sécrétion de la LH, lors des différents jours de prélèvements sériés pour la brebis 32

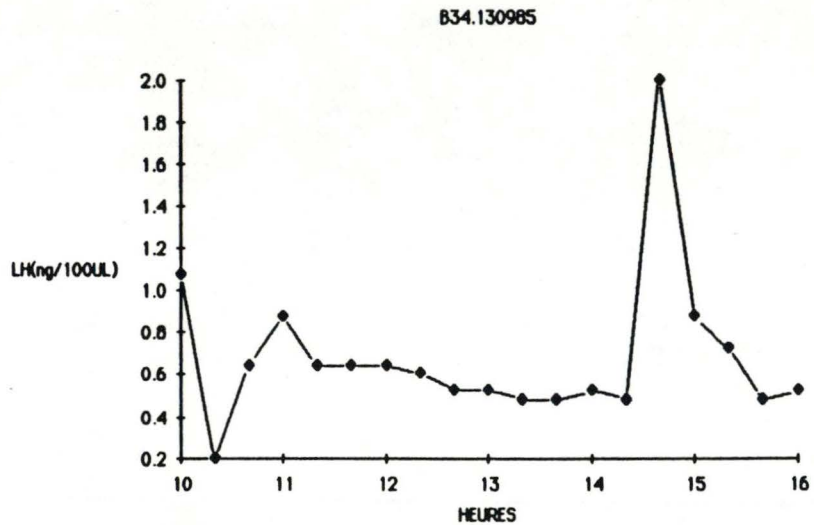
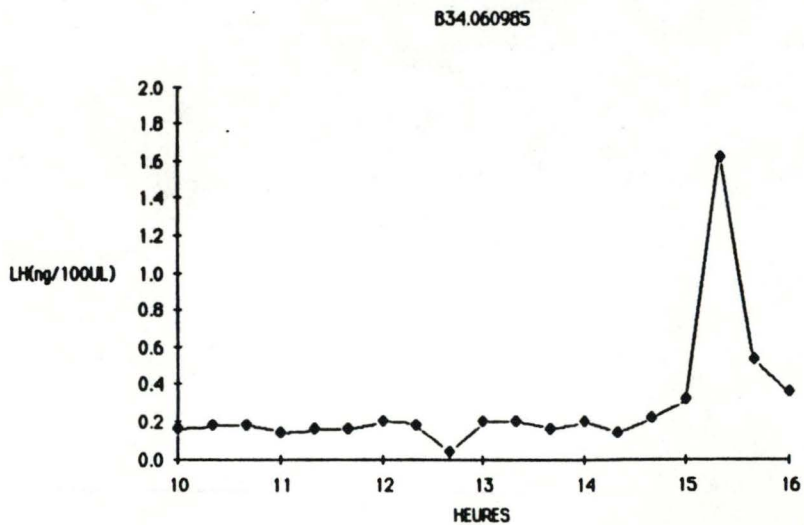
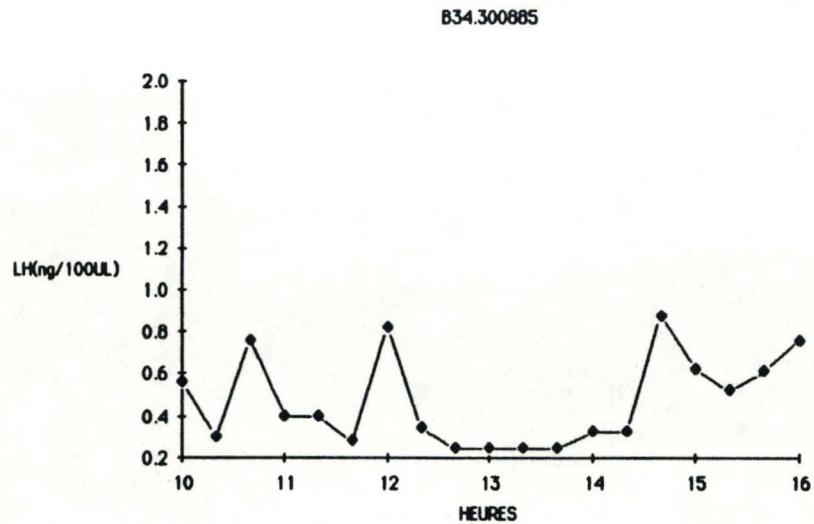
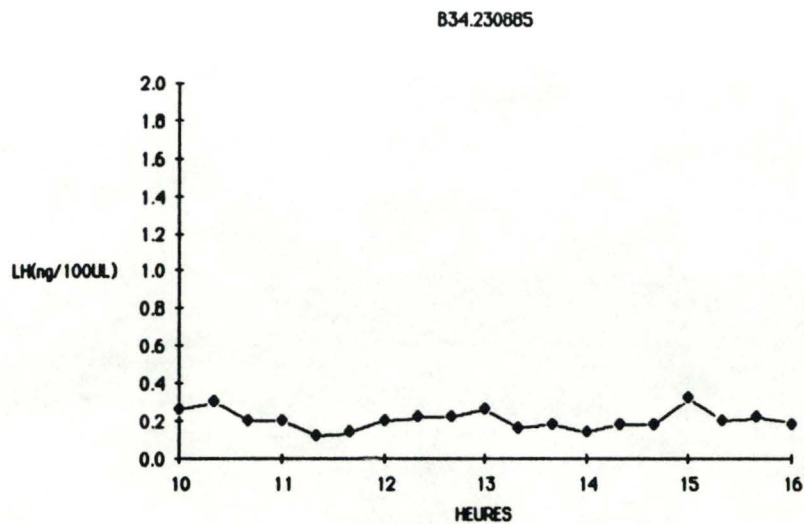


Fig. 27 Profils de sécrétion de la LH, lors des différents jours de prélèvements sériés pour la brebis 34

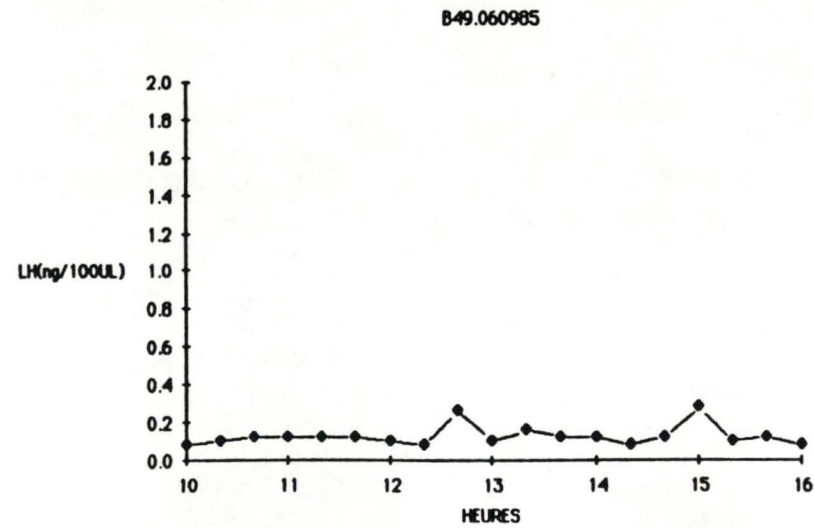
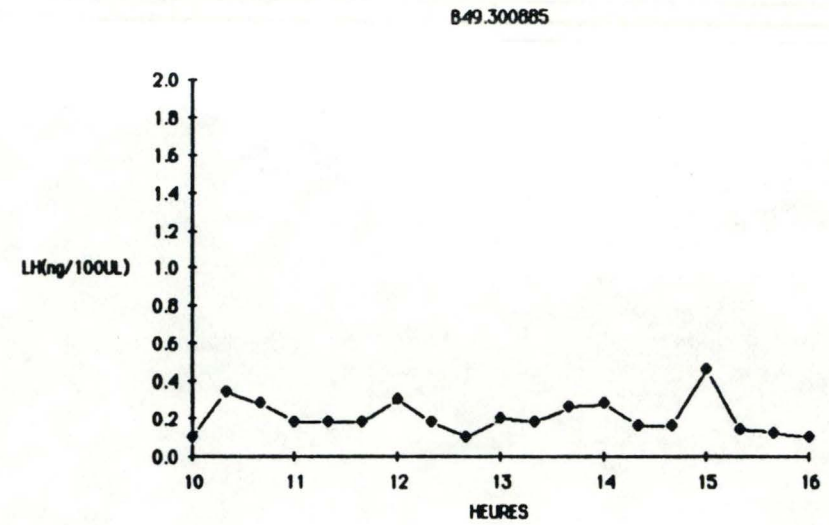
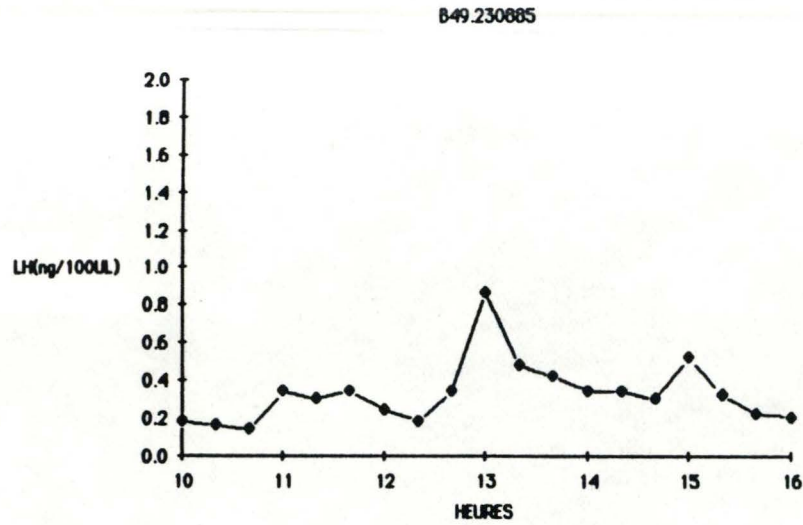


Fig. 28 Profils de sécrétion de la LH, lors des différents jours de prélèvements sériés pour la brebis 49

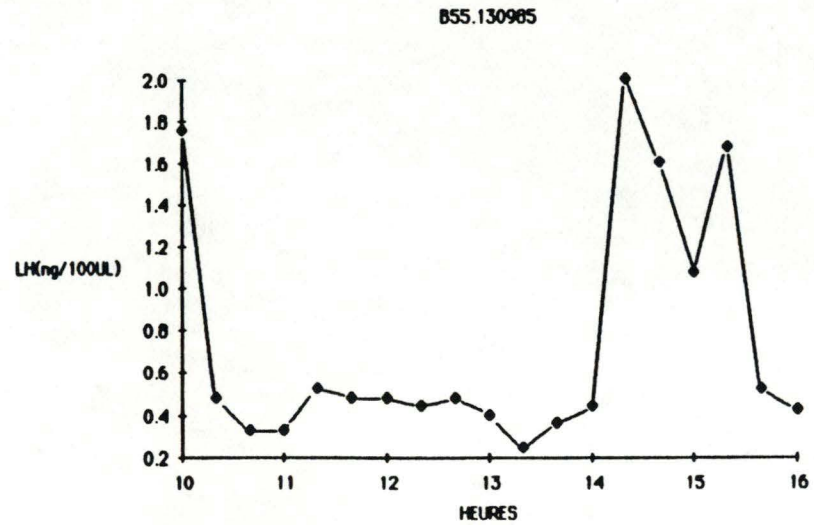
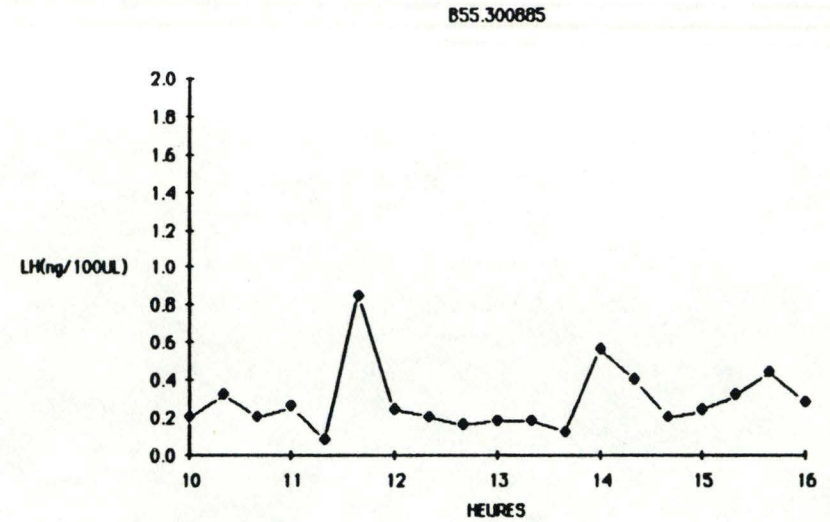
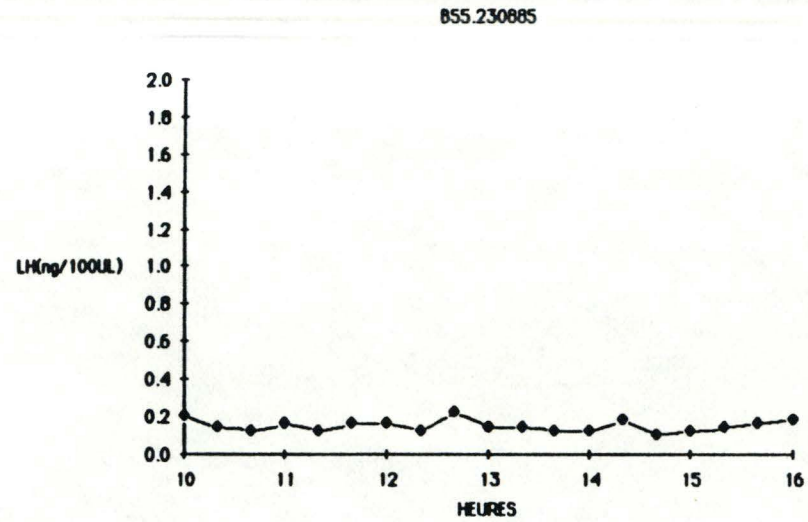


Fig. 29 Profils de sécrétion de la LH, lors des différents jours de prélèvements sériés pour la brebis 55

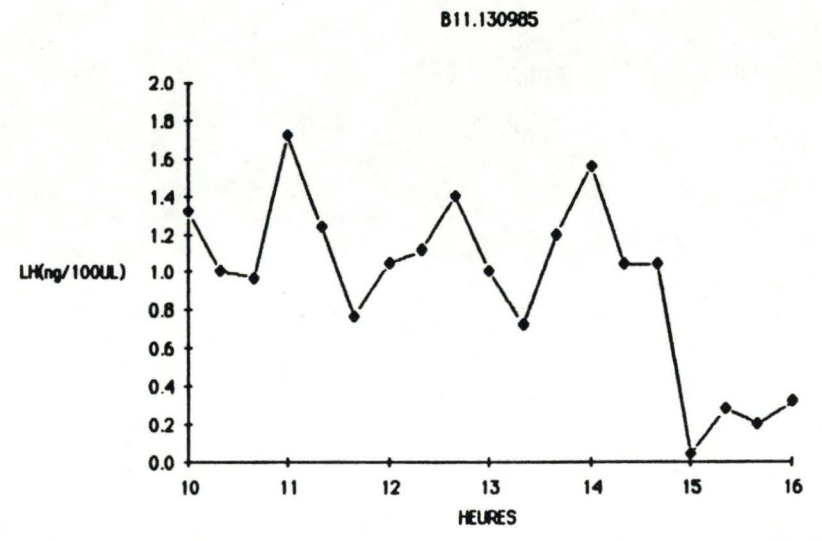
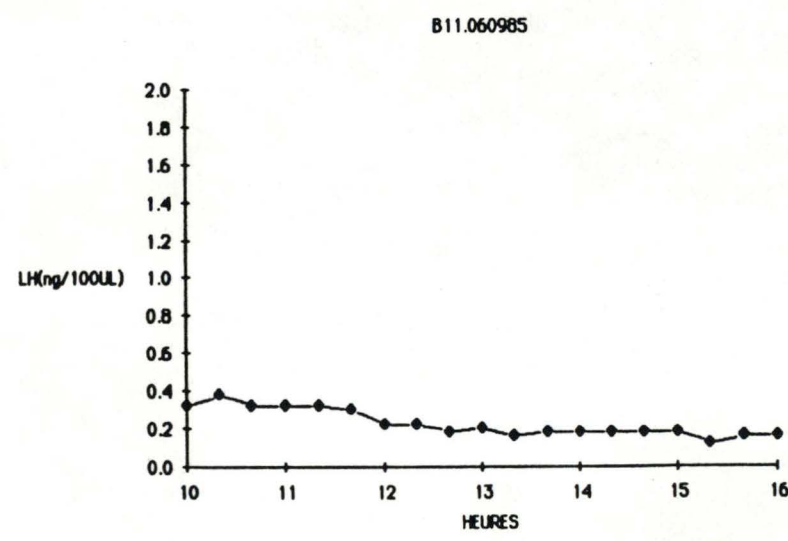
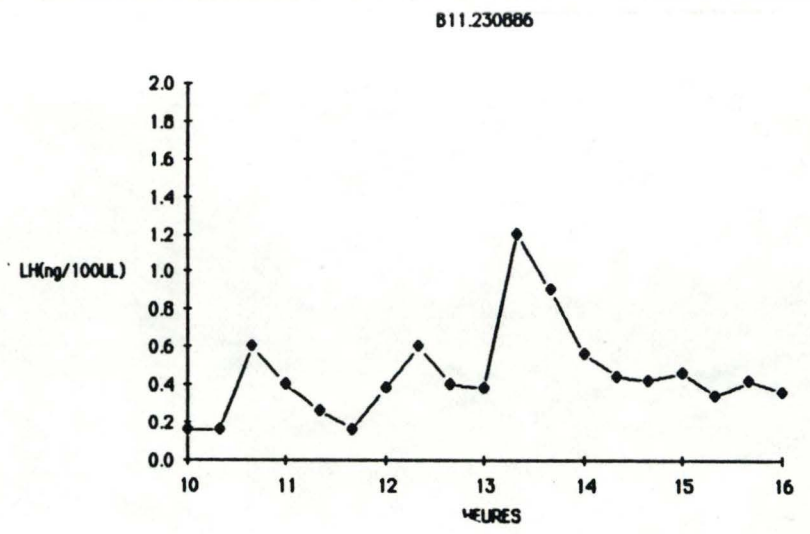
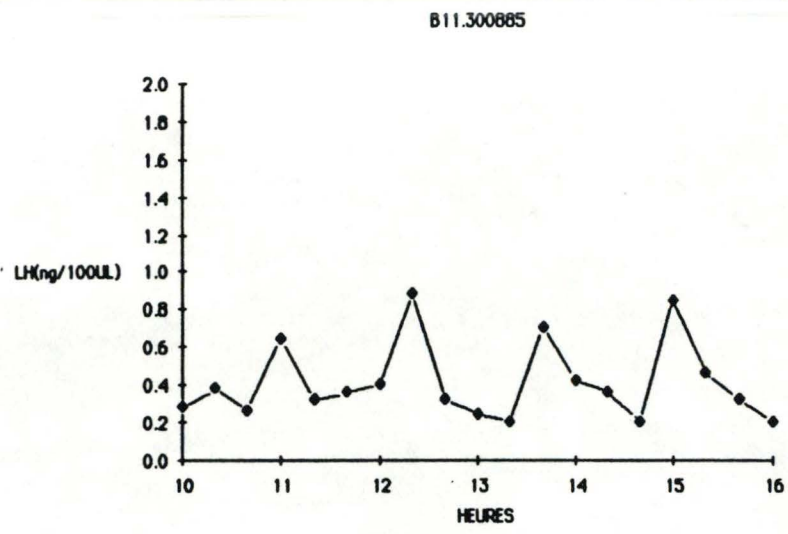
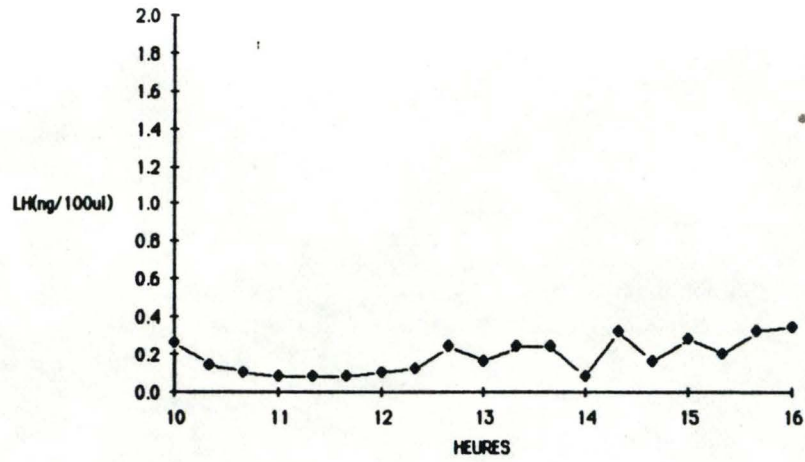
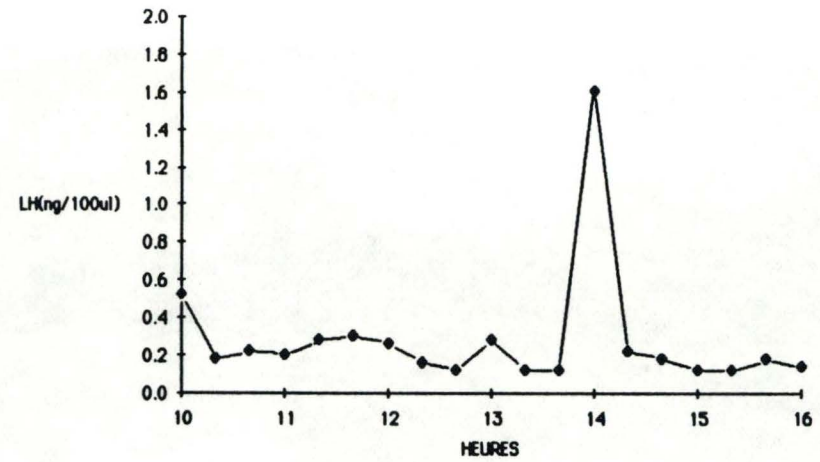


Fig. 30 Profils de sécrétion de la LH, lors des différents jours de prélèvements sériés pour la brebis 11

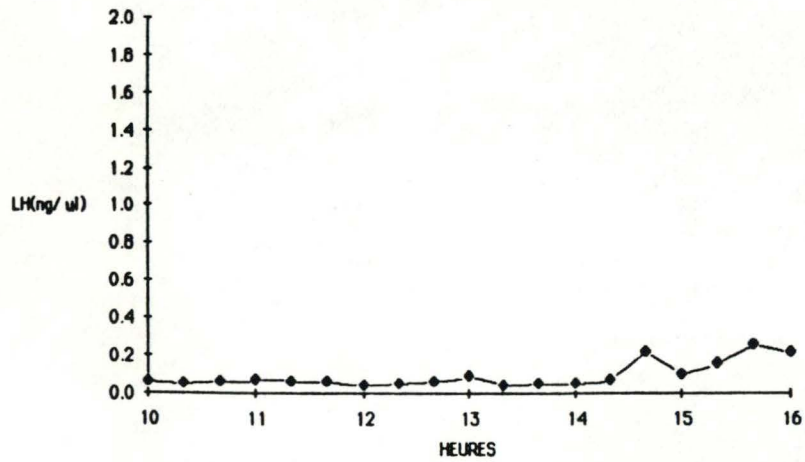
B100.230885



B100.300885



B100.60985



B100.130985

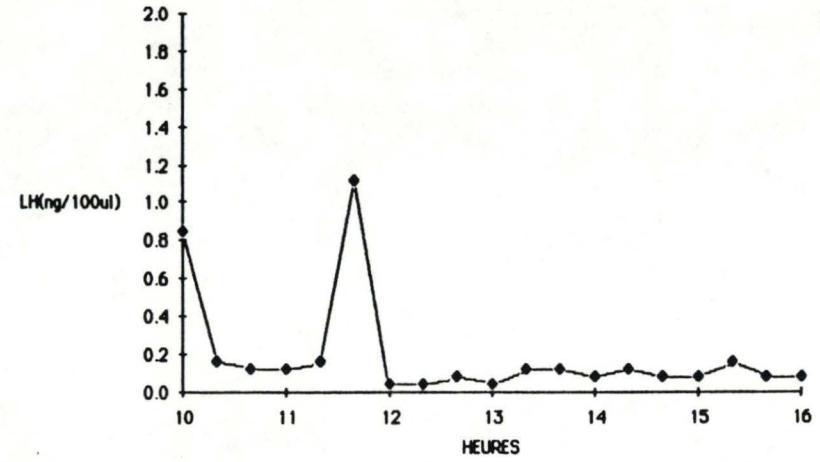
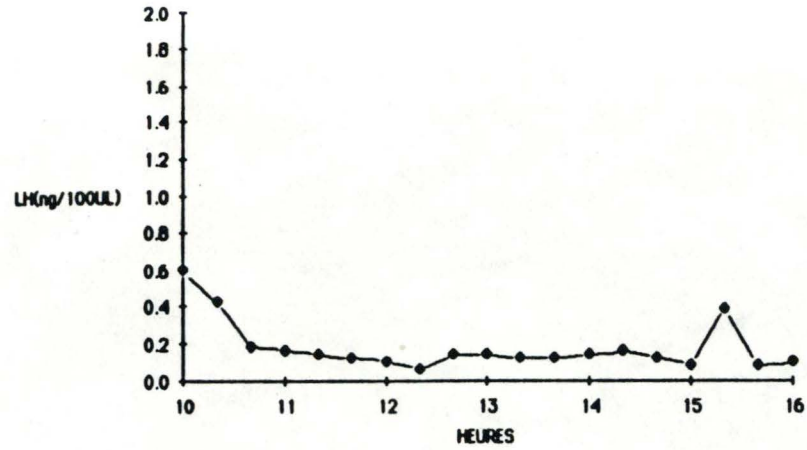
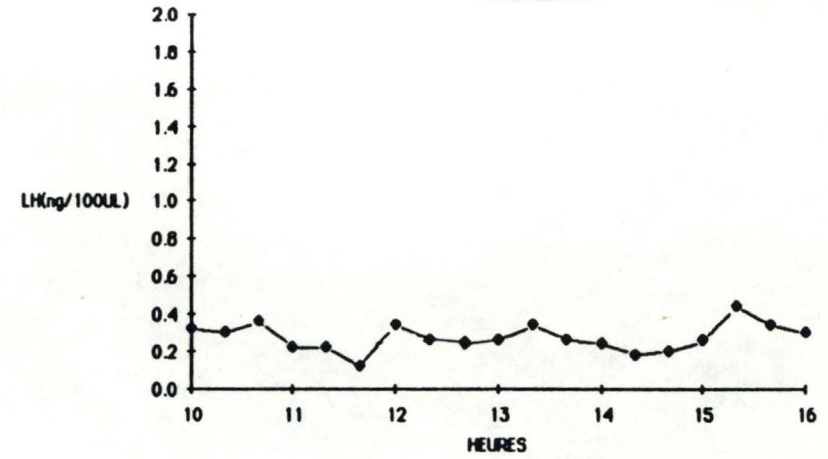


Fig.31 Profils de sécrétion de la LH, lors des différents jours de prélèvements sériés pour la brebis 100

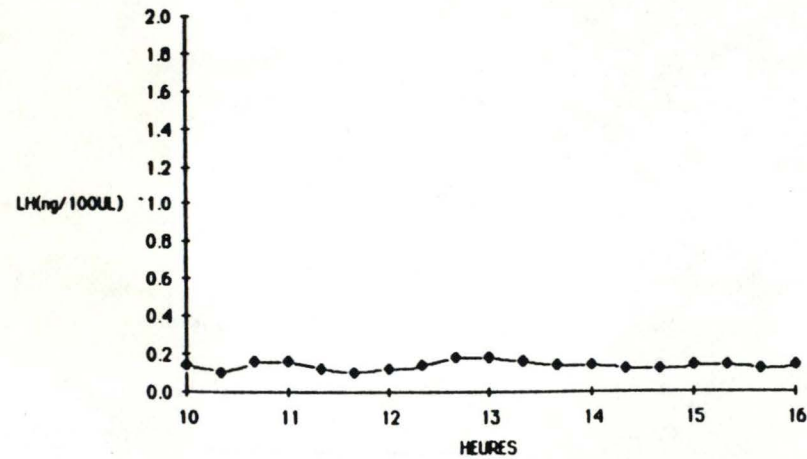
B103.230885



B103.300885



B103060985



B103.130985

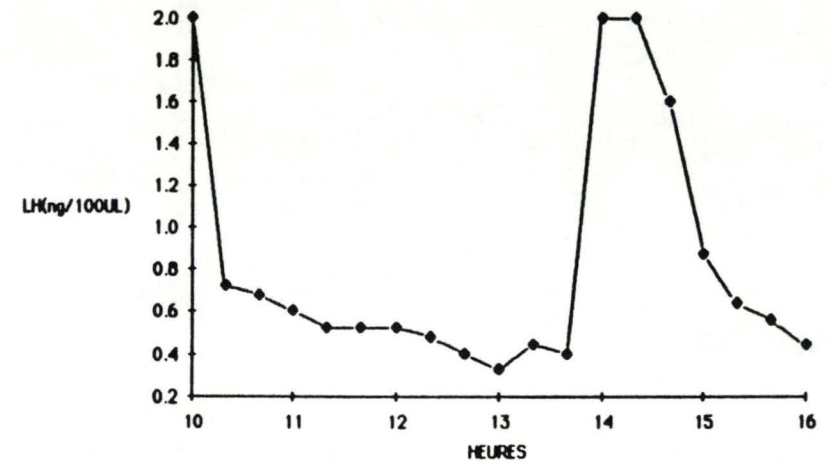


Fig. 32 Profils de sécrétion de la LH, lors des différents jours de prélèvements sériés pour la brebis 103

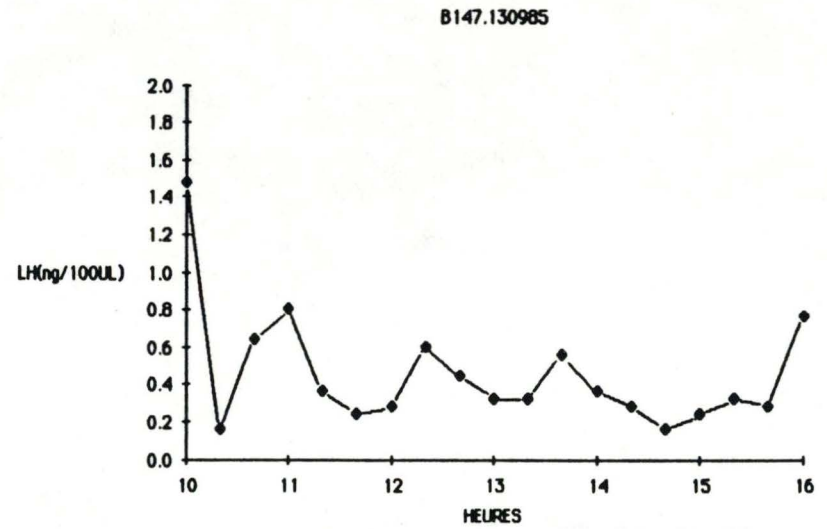
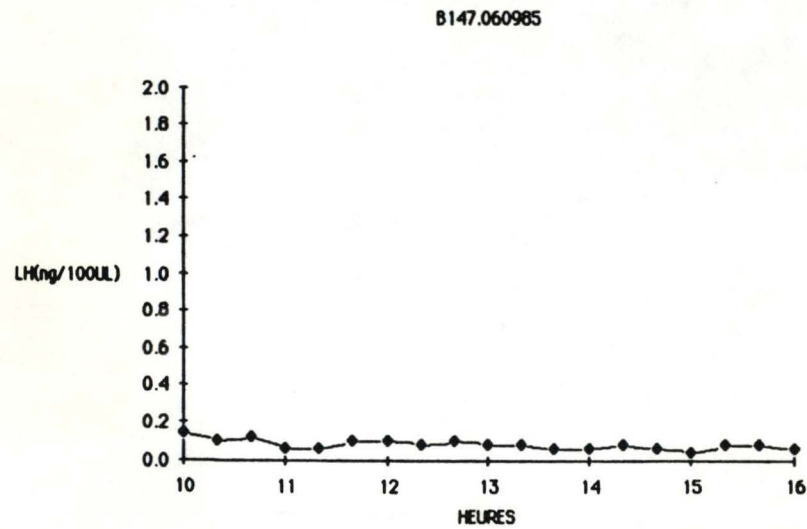
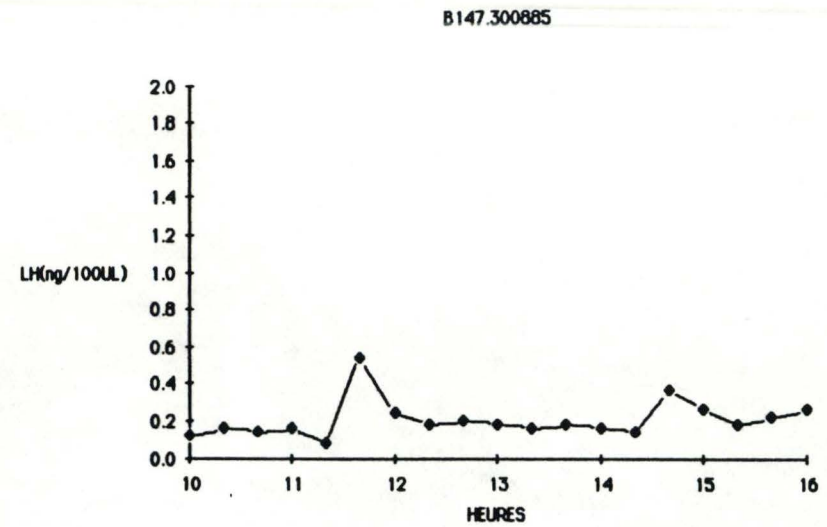
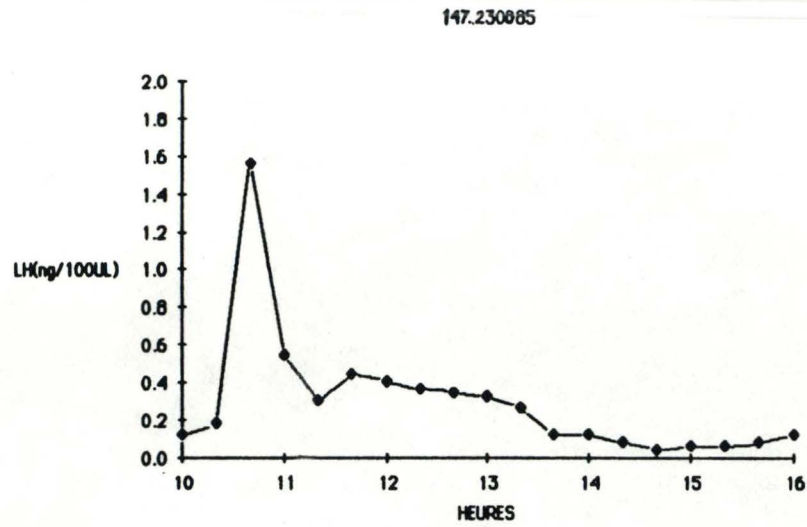


Fig. 33 Profils de sécrétion de la LH, lors des différents jours de prélèvements sériés pour la brebis 147