



THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES

Effet de l'allaitement et de sa modulation sur le retour en cycles de la brebis Texel

Demeyer, Carine

Award date:
1987

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.



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

Effet de l'allaitement et de sa modulation
sur le retour en cycles de la brebis Ixel.

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

Carine DEMEYER

1986-1987

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix

Faculté des Sciences

rue de Bruxelles 61, 5-5000 NAMUR

Tél. 081-22.90.61 Télex 59222 facnam-b Téléfax 081-23.03.91

Effet de l'allaitement et de sa modulation sur le retour en cycles de la brebis Texel.

DEMEYER Carine

Résumé :

L'objectif de ce travail est d'observer l'effet de l'allaitement sur la reprise de l'activité reproductrice chez la brebis Texel. Après avoir mis en évidence une relation entre l'intensité de l'allaitement et la prolactinémie, nous avons observé une relation inverse entre la progestéronémie et la prolactinémie : les hauts niveaux de prolactine empêcheraient l'évolution normale de la sécrétion de progestérone ainsi que l'avènement de la première ovulation normale.

Mémoire de licence en Sciences Biologiques

Juin 1987

Laboratoire de Physiologie animale

Promoteur : Prof. R. PAQUAY.

Au terme de ce travail, qu'il me soit permis d'exprimer toute ma gratitude à mon promoteur, Monsieur le Professeur R. PAQUAY qui m'a accueillie dans son laboratoire et guidée dans la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais remercier tout particulièrement Monsieur R. MANDIKI pour son aide, sa constante disponibilité et les conseils qu'il m'a prodigués tout au long de cette année.

Que tous les membres du département de Physiologie animale et le personnel de Faulx-les-Tombes soient remerciés pour leur sympathique assistance et l'accueil qu'ils m'ont réservés.

J'exprime toute ma reconnaissance à mes amis et amies qui m'ont soutenue durant ce travail.

Je n'oublie pas les membres de l'unité de Biologie quantitative qui m'ont si aimablement aidée.

Je suis consciente de la lourde tâche supportée par A. FLAMAND pour la frappe de ce mémoire. Qu'elle trouve ici mes sincères remerciements.

Enfin, j'exprime ma plus profonde reconnaissance à mes parents qui, par leur attention, leur affection et leurs encouragements, m'ont soutenue tout au long de ces années d'études.

PLAN.
====

<u>INTRODUCTION ET BUTS POURSUIVIS</u>	1
<u>CHAPITRE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	3
I. <u>Généralités sur la reproduction de la brebis</u>	3
II. <u>Le cycle oestral</u>	4
2.1. Description générale	4
2.2. Hormones impliquées dans le cycle oestral	4
2.2.1. Hormones hypothalamiques	4
2.2.2. Hormones hypophysaires	5
2.2.3. Hormones ovariennes et utérines	7
2.3. Modifications morphologiques et contrôle	9
2.3.1. Changements dans l'ovaire	9
A. Phase folliculaire	9
B. Ovulation et comportement d'oestrus	10
C. Phase lutéale	11
D. Lutéolyse	12
2.3.2. Changements dans l'oviducte	13
2.3.3. Changements dans l'utérus	14
III. <u>La gestation et la parturition</u>	16
IV. <u>La glande mammaire, la lactation et l'allaitement</u>	18
4.1. Développement de la glande mammaire et mammogénèse	18
4.2. Lactogénèse	20
4.3. Galactopoïèse	20
4.4. Allaitement	21
4.4.1. Durée et fréquence	21
4.4.2. Comportement des agneaux simples et doubles	22
V. <u>L'anoestrus</u>	23
5.1. L'anoestrus saisonnier	23
5.2. L'anoestrus postpartum	24
VI. <u>Influence de l'allaitement sur l'activité reproductrice</u>	28
6.1. Allaitement et fertilité	28
6.2. Allaitement et intervalle mise bas - 1er oestrus	28
6.3. Allaitement et premier cycle oestral	28

	II.
6.4. Sécrétions hormonales et contrôle du cycle	29
6.5. Rôles de la lutropine (L.H.) et de l'oestradiol (E.17 β)	30
6.6. Première phase lutéale	31
6.7. Prolactine	32
<u>CHAPITRE II : PLAN EXPERIMENTAL, MATERIEL ET METHODES</u>	35
I. <u>Plan expérimental</u>	35
1.1. Première expérience	35
1.2. Seconde expérience	36
II. <u>Animaux expérimentaux</u>	37
2.1. Première expérience	37
2.2. Seconde expérience	37
III. <u>Conditions expérimentales</u>	42
IV. <u>Techniques expérimentales</u>	42
4.1. Prélèvements sanguins	42
4.2. Détection des chaleurs et ovulation	42
4.3. Méthode d'observation des têtées	43
4.4. Dosages hormonaux	43
4.4.1. Principe du dosage R.I.A.	43
4.4.2. Appareillage	44
4.4.3. Calcul des résultats et propriétés du dosage	44
4.4.4. Dosage de la P.R.L.	45
A. Marquage de la P.R.L. à la lactoperoxydase	45
B. Solutions utilisées	46
C. Mode opératoire	47
D. Propriétés du dosage de la P.R.L.	48
4.4.5. Dosage de la progestérone	48
A. Marquage de la P.	48
B. Solutions utilisées	48
C. Mode opératoire	49
D. Propriétés du dosage de la P.	49
<u>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION</u>	51
I. <u>Retour en cycle</u>	51
1.1. Durée de la période postpartum et dates d'oestrus	51

	III.
1.1.1. Expérience I	51
1.1.2. Expérience II	53
1.1.3. Discussion et conclusions	53
1.2. Reprise de l'activité ovarienne	54
1.2.1. Expérience I	54
A. Premières ovulations et premières phases lutéales	54
B. Qualités des premières phases lutéales	55
1.2.2. Expérience II	55
A. Premières ovulations et premières phases lutéales	56
B. Qualités des premières phases lutéales	56
1.2.3. Discussion et conclusions	57
A. Premières ovulations et premières phases lutéales	57
B. Qualités des premières phases lutéales	58
1.3. Effet de l'allaitement sur la reprise de l'activité ovarienne	58
1.3.1. Evolution du comportement d'allaitement avec l'âge des agneaux	58
A. Données de l'allaitement pour l'expé- ence I	59
B. Données de l'allaitement pour l'expé- ence II	59
C. Discussion	61
1.3.2. Effet de l'allaitement sur la reprise de l'activité ovarienne	62
1.3.3. Effet de l'allaitement sur la fécondité	63
1.4. Profil de sécrétion de la progestérone	66
II. <u>Influence de l'allaitement sur la prolactinémie</u>	68
2.1. Profil de sécrétion de la prolactine	68
2.1.1. Profil général	68
2.1.2. Variations journalières	69
2.1.3. Mode de sécrétion de la prolactine	69
A. Expérience I	69
B. Expérience II	70
C. Discussion	70

2.2. Influence de l'allaitement sur la prolactinémie	71
2.2.1. Relation entre les paramètres d'allaitement et l'évolution de la prolactinémie	71
A. Expérience I	71
B. Expérience II	72
C. Discussion et conclusion	72
2.2.2. Effet du mode de conduite de l'allaitement sur la prolactinémie	72
2.2.3. Influence de la prolactinémie sur le retour en cycle	73
<u>RESUME ET CONCLUSIONS</u>	75
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	77
<u>ANNEXES</u>	

ABREVIATIONS

=====

Gn.R.H.	Gonadotrophin releasing hormone
L.H.-R.H.	Luteinizing hormone releasing hormone ou lulibérine
F.S.H.-R.H.	Follibérine
L.H.	Luteinizing hormone, hormone lutéinisante
F.S.H.	Follicle stimulating hormone, hormone folliculostimulante
P.R.L.	Prolactine
E. 17 _β	Oestradiol 17 _β
P.	Progestérone (P ₄).
O.M.I.	Oocyte maturing inhibitor
P.G.E ₂ .	Prostaglandine E ₂
P.G.F _{2α} .	Prostaglandine F _{2α}
G.H.	Hormone de croissance
P.M.S.G.	Pregnant mare serum gonadotrophin, hormone gonadotrope extraite du sérum de jument gravide
N.I.H.	National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, U.S.A.
B.S.A.	Albumine sérique bovine
μl	Microlitre
ng/ml	Nanogramme par millilitre soit 10 ⁻⁹ g/10 ⁻³ l
pg/ml	Picogramme par millilitre soit 10 ⁻¹² g/10 ⁻³ l.

INTRODUCTION ET BUTS POURSUIVIS.

Le mouton domestique présente une très large dispersion à travers le monde. De nos jours, l'élevage ovin est très développé dans des pays tels que l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la France et l'Angleterre. A l'intérieur de la C.E.E., déficitaire en viande ovine, d'autres pays comme la Belgique tendent à développer également cet élevage.

Au cours des dernières décennies, de nombreuses équipes de chercheurs se sont appliquées à mieux comprendre les mécanismes de reproduction de la brebis afin de pouvoir améliorer les performances des troupeaux. L'accélération du rythme de reproduction des brebis dépend de la durée de la période de reproduction au cours de l'année mais aussi de la reprise du comportement sexuel et de la cyclicité ovarienne après la mise bas. En effet, chez la brebis, la reproduction est limitée à une courte période de l'année à cause des périodes d'anoestrus saisonnier et de lactation (postpartum). Celles-ci sont caractérisées non seulement par un échec à présenter l'oestrus mais aussi par l'absence d'ovulation. De plus, lors de la reprise de la cyclicité ovarienne, les premières phases lutéales sont souvent anormales entraînant des cycles courts ou longs. Il en résulte que l'aptitude reproductrice de la brebis en lactation est fortement diminuée, tout au moins pendant les deux premiers mois qui suivent la mise bas.

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 (L.H.). Parmi ces facteurs externes susceptibles d'influencer l'anoestrus de lactation, beaucoup d'auteurs retiennent principalement l'allaitement, étant donné que la tétée serait accompagnée d'une sécrétion accrue de prolactine. Cependant, les résultats d'études récentes sur l'influence négative de la P.R.L. dans la reprise des cycles après anoestrus saisonnier ou de lactation ne sont pas concordants. Les mécanismes de l'anoestrus postpartum ne sont donc pas encore bien connus.

C'est pourquoi nous avons décidé d'étudier l'effet de la modulation de l'allaitement sur le mécanisme de retour en cycles de la brebis Texel après agnelage en pleine saison de reproduction. Nos objectifs seront :

- l'analyse endocrinologique (P.R.L. et P.) des étapes du rétablissement des fonctions hypophysaires et ovariennes.

- l'étude de l'influence de l'allaitement sur le retour en cycle.

CHAPITRE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.

I. GENERALITES CONCERNANT LA REPRODUCTION DE LA BREBIS.

Le mouton domestique est, dans nos régions, une espèce polyoestrienne à cycles saisonniers. Dans l'hémisphère nord, la "saison de reproduction" débute dans le cas de la brebis Texel à la fin de l'été (septembre) et s'étend jusqu'en hiver (fin décembre - début janvier).

Durant cette période la brebis se trouve en cycle oestral, c'est-à-dire qu'il se produit une série de transformations cycliques des organes reproducteurs ayant pour triple but de libérer les cellules germinales (ovules), d'en assurer la fécondation (ce qui implique l'accouplement) et de permettre la survie et le développement de l'oeuf fécondé. L'ovulation est précédée par l'apparition du comportement d'oestrus, à savoir la recherche et l'acceptation du mâle en vue de l'accouplement.

La gestation, définie comme la période s'étendant de la fécondation à la parturition, varie de 140 à 150 jours et est caractérisée par l'absence de cycle sexuel. Elle se termine par l'expulsion du jeune ou parturition.

La gestation débouche aussi sur le comportement maternel et sur la lactation qui comprend l'ensemble des phénomènes physiologiques présidant à l'élaboration puis à l'excrétion des constituants du lait.

Lorsqu'elle n'est ni en cycle, ni gestante, la brebis est dite en anoestrus. Ce dernier est défini par une période de "repos" sexuel avec absence du comportement d'oestrus. L'anoestrus peut avoir trois causes majeures : l'âge (anoestrus prépubertaire), la saison (anoestrus saisonnier), la lactation (anoestrus de lactation).

II. LE CYCLE OESTRAL.

2.1. DESCRIPTION GENERALE.

Au cours du cycle oestral, l'ovaire est le siège d'une série d'événements se déroulant dans un ordre précis. En physiologie comparée, on a pris l'habitude de subdiviser le cycle oestral en quatre périodes correspondants à quatre phases différentes de l'activité ovarienne : le pro-oestrus, l'oestrus, le métoestrus, le di-oestrus. Chez les espèces domestiques, le jour 0 est considéré comme le jour de l'ovulation.

La durée du cycle est remarquablement constante pour une race déterminée vivant dans des conditions déterminées; il dure de 16 à 17 jours dont les 4/5 sont occupés par la phase lutéale (Bister, 1982). Durant cette période, l'ovaire subit de profondes modifications de nature neuro-hormonale dans lesquelles interviennent de façon prépondérante mais non exclusive, l'appareil hypothalamo-hypophysaire et les gonades. D'autres éléments du système endocrinien participent également à ce fonctionnement : épiphyse, thyroïde et surrénales.

2.2. HORMONES IMPLIQUEES DANS LE CYCLE OESTRAL.

2.2.1. Hormones hypothalamiques.

L'hypothalamus représente le centre de contrôle des fonctions hypophysaires. Il synthétise la gonadolibérine ou gonadotrophin releasing hormone (Gn.R.H.). La femelle possède deux structures hypothalamiques capables de fixer l'hormone.

Le noyau arqué de la région ventromédiane libère la Gn.R.H. de manière continue (centre tonique) par un processus dopaminergique. Cette émission permet le contrôle basal de l'émission des hormones sexuelles par feed-backs négatifs réalisés par la Gn.R.H., la F.S.H., la L.H. et les stéroïdes sexuels.

Les noyaux préoptique et suprachiasmatique sont capables de synthétiser et de sécréter la Gn.R.H. par un mécanisme noradrénergique mais uniquement chez la femelle en cycle. Ils constituent le centre cyclique qui est le site d'action du feed-back positif et interviennent dans les processus d'ovulation.

Actuellement, on postule l'existence de deux gonadostimulines, à savoir :

- la F.S.H. - R.H. qui stimulerait la synthèse et / ou la libération hypophysaire de la F.S.H.,
- la L.H. - R.H. qui ferait de même pour la L.H. (Jacques, 1983).

2.2.2. Hormones hypophysaires.

L'hypophyse synthétise entre autres l'hormone folliculo-stimulante (F.S.H.) et l'hormone lutéinisante (L.H.). L'activité de ces deux gonadotropines est pratiquement toujours associée et synergique.

La L.H. ou lutropine présente au cours du cycle deux évolutions différentes : son taux plasmatique se maintient à un niveau assez bas pendant la majorité du cycle (émission tonique) et subit une brusque ascension pour atteindre un pic quelques heures avant l'ovulation (émission cyclique).

L'émission tonique se présente sous la forme d'une série régulière de poussées de sécrétion de L.H. (pulses) dont l'amplitude et la fréquence dépendent du moment du cycle (Baird, 1978; Pelletier, 1983; Martin, 1984). Leur intensité peut atteindre des valeurs de dix fois le taux de base. Ces pulses s'estompent rapidement, et sont séparés par des périodes de sécrétion faible et constante : le taux de base. Il est à noter que les valeurs rapportées pour la concentration plasmatique de L.H. et des autres hormones, varient fortement d'un auteur à l'autre (degré de purification différent, ...). Bister (1980) décrit un taux de base de 1 à 4 ng/ml pour la brebis Texel.

L'émission cyclique est caractérisée par une décharge éphémère mais très importante de L.H. dans le sang. La durée du pic de L.H. est, selon

les races et les individus, de 8 à 20 heures (Land et al., 1973). Les valeurs données pour le pic de L.H. se situent le plus fréquemment entre 50 et 150 ng/ml (Niswender et al., 1968; Pelletier et al., 1968-1977). En ce qui concerne la brebis Texel, Bister (1980) enregistre des pics pouvant atteindre 200 ng/ml.

La sécrétion tonique de L.H. est soumise aux contrôles de deux stéroïdes : l'oestradiol et la progestérone (Pelletier et Signoret, 1969; Karsch et al., 1980). La lutropine a pour rôles d'assurer la maturation folliculaire et l'ovulation, de favoriser la transformation des cellules de la granulosa en cellules lutéales, de stimuler la sécrétion de progestérone et de provoquer la reprise de la méiose au niveau de l'ovocyte.

Les taux plasmatiques de F.S.H. sont très variables selon les publications. Ces différences sont principalement dues au degré de purification des préparations hormonales standard. Le taux de F.S.H. subit quelques fluctuations d'importance variable suivant les espèces à certains moments du cycle et il s'élève brusquement en même temps que celui de la L.H., si bien que les pics préovulatoires de ces deux hormones sont pratiquement superposables. Chez certaines espèces dont la brebis, le pic oestral est suivi d'un autre au cours des 24 heures suivantes et, de plus, une augmentation se produit par vagues à d'autres moments du cycle.

Chez la brebis Texel, le taux de base moyen se situe autour de 93 ng/ml (Bister, 1980). Les valeurs les plus élevées sont enregistrées au jour 0 et sont de l'ordre de 2,5 à 6 fois le taux basal moyen (Bister, 1980). Bister et Paquay (1983) notent l'aspect particulier de la sécrétion de F.S.H. en période préovulatoire. Une diminution du taux de F.S.H. se produit 48 heures avant l'oestrus, puis une augmentation accompagnant le pic préovulatoire de L.H. Cette augmentation d'une douzaine d'heures de durée est suivie d'une nouvelle hausse, postovulatoire, s'étalant sur 24 à 36 heures. La rythmicité de la sécrétion de F.S.H. au cours des cycles et de l'anoestrus a été mise en évidence par Bister (1980). La période de cette sécrétion est de 5 à 6 jours, ce qui partage le cycle sexuel en trois vagues à peu près identiques.

Le F.S.H. ayant pour propriété principale de stimuler la croissance folliculaire, on pourrait établir un lien entre les vagues de sécrétion de

F.S.H. par cycle et les différentes vagues de croissance folliculaire.

La prolactine (P.R.L.) est une autre hormone hypophysaire. Il est à noter que sa sécrétion dépend principalement des conditions de luminosité. L'évolution des taux plasmatiques est parallèle à celle de la longueur du jour : 200-300 ng/ml en juillet, moins de 20 ng/ml en décembre (*Thimonier et al.*, 1978; *Walton et al.*, 1977). Chez certaines espèces, la P.R.L. participe au complexe lutéotrope nécessaire au maintien du corps jaune; le fait est bien démontré chez le rat, le lapin, le hamster et la brebis. Elle déclenche également la lactation et entretient la sécrétion lactée. A forte dose, chez de nombreuses espèces, elle bloque le cycle oestral en inhibant le pic de L.H. et empêche ainsi l'ovulation (*Martin*, 1984).

2.2.3. Hormones ovariennes et utérines.

Les oestrogènes sont, chez la plupart des espèces, élaborées par les cellules de la thèque interne et de la granulosa. Le plus important et le plus actif est, chez la brebis, l'oestradiol 17 β ou folliculine (E.17 β).

La sécrétion des oestrogènes totaux au cours du cycle se présente sous forme d'ondes de 1 à 10 ng/ml, atteignant un maximum vers les jours 5-10-15. L'élévation du jour 15 se poursuit pour atteindre des valeurs de 25 ng/ml, pic préovulatoire qui précède de très peu le pic de L.H. (*Hauger et al.*, 1977; *Legan et Karsch*, 1979). Le pic préovulatoire d'oestradiol précède de peu celui de L.H. 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.

Prenant (1898) émit l'idée que le corps jaune fonctionne comme une glande à sécrétion interne et en 1903, *Fraenkel* décrit le fait qu'en enlevant les corps jaunes des ovaires de lapines gestantes, on provoque un avortement. Les médiateurs responsables sont les progestagènes. Le plus important est la progestérone (P.) qui est synthétisée par les cellules lutéales à partir du cholestérol. La teneur très faible (0,4 ng/ml) pendant la période périovulatoire, s'élève progressivement dès le jour 2 du cycle pour atteindre un plateau entre les jours 9-12. Le taux chute brutalement à partir du

14ème jour pour atteindre son niveau basal au jour -1. Les valeurs relevées au maximum de la phase lutéale varient suivant les races et les auteurs de 1,5 à 5 ng/ml (Bindon et al., 1979; Hauger et al., 1977; Quirke et Gosling, 1975). Bister (1980) enregistre des taux de P. se situant autour de 0,36 ng/ml pendant la période périovulatoire et des maxima pouvant atteindre 4 ng/ml en phase lutéale (Texel).

La régulation de la sécrétion progestéronique est étroitement dépendante de la concentration de la L.H. plasmatique; l'édification du corps jaune et la sécrétion s'installent après le pic ovulatoire de L.H.

Les fonctions principales de la P. sont d'inhiber l'ovulation, de conditionner la descente de l'oeuf au travers de l'oviducte en équilibre avec les oestrogènes et d'assurer la préparation de l'utérus à la réception et à la fixation de l'embryon. Enfin, la chute du taux de progestérone en fin de cycle (lutéolyse) conditionne la sécrétion des gonadotropines hypophysaires d'où dépendra la maturation folliculaire et l'installation d'un nouveau cycle.

Chez la femelle, l'ovaire (fluide folliculaire) secrète aussi l'inhibine. Le rôle de cette hormone n'est pas encore bien élucidé. Au niveau de l'hypothalamus, elle provoquerait une diminution de la synthèse de L.H.-R.H. Son action est cependant prépondérante au niveau hypophysaire où elle freine ou inhibe la synthèse de F.S.H. et en limite la libération.

Parmi les hormones utérines, les prostaglandines (P.G.) ont un rôle prépondérant dans la cyclicité ovarienne. Ces P.G. sont des acides gras insaturés, se comportant comme de véritables hormones tissulaires et qui ont été identifiées chez les mammifères dans un grand nombre de tissus et sécrétions.

Elles stimulent la production des libérines hypothalamiques chargées de provoquer la sécrétion des hormones hypophysaires. Au niveau de l'hypophyse, elles favorisent l'action de la Gn.R.H. et cet effet conjugué à l'émission active de Gn.R.H. est évidemment très favorable au pic de L.H. Dans l'ovaire, la P.G.E₂ est libérée abondamment en proestrus et en métoestrus tandis que la P.G.F_{2α} est émise en oestrus et en fin de dioestrus.

2.3. MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES ET CONTROLE.

2.3.1. Changements dans l'ovaire.

A. Phase folliculaire.

Le stock gamétique femelle existe dès la naissance et il n'y aura plus formation de nouvelles cellules sexuelles. La population folliculaire est, chez la brebis, estimée à plusieurs dizaines de milliers de follicules primordiaux par ovaire et quelques centaines de follicules en croissance. De ce stock, une faible proportion arrive à maturité pour donner des gamètes femelles utilisables ou ovules; les autres dégènèrent à différents moments de leur existence (atrésie folliculaire).

Les follicules montrent une évolution comportant une phase de croissance et une phase de maturation. *Smeaton et Robertson (1971)* ont observé à la surface de l'ovaire le développement et la régression des follicules; 4 à 6 jours seraient nécessaires à cette évolution. *Turnbull et al. (1977)* ont trouvé qu'il faut 9 jours pour qu'un follicule passe de 0,5 à 4,5 mm de diamètre. *Cahill et Mauléon (1979)* estiment cette évolution à 17 jours. *Brand et de Jong (1973)* travaillant sur la brebis *Texel*, n'observent que deux vagues de croissance folliculaire : un gros follicule se développe du jour 1 à 10 puis disparaît par atrésie tandis qu'une nouvelle vague apparaît au jour 6. Ces nouveaux follicules croissent lentement jusqu'au jour 16 puis se mettent à évoluer rapidement et ovulent environ 48 heures plus tard. *Kruip et Brand (1975)* rapportent aussi deux vagues de croissance folliculaire. Il semble en fait que le passage d'un follicule du stade primaire au stade de maturité nécessite plusieurs mois (*Cahill et Mauléon, 1979*). La croissance des follicules suit une courbe d'allure exponentielle et, au cours des 17 jours précédant l'ovulation, le follicule passe d'un diamètre de 0,5 à 4,0 mm.

Le contrôle de la maturation folliculaire peut s'expliquer avec une presque certitude de la manière suivante. Sous l'effet de l'émission

basale ou par vague de la F.S.H. se produisant dès le milieu de la vie foetale et jusqu'à l'arrêt de la vie sexuelle, des follicules primordiaux entrent continuellement ou par vagues en maturation. Ce début de maturation permet une émission basale ou par vagues d'oestrogènes par les cellules folliculaires et ces hormones assurent le contrôle basal en feed-back négatif du système reproducteur. Mais pour que la maturation folliculaire puisse aller à son terme, c'est-à-dire que l'ovulation se produise, il est nécessaire que la femelle soit en phase oestrogénique du cycle. La disparition du corps jaune (lutéolyse) en fin de dioestrus permet à un ou à quelques-uns des follicules en développement d'entrer en phase de maturation accélérée sous l'effet de la F.S.H. et de la L.H. Le follicule synthétise de plus en plus d'oestrogènes et de P.G.E₂. et l'action de ces hormones conjuguée à celle de la F.S.H. et de la L.H. permet la maturation du follicule avec notamment la sécrétion du fluide folliculaire. En inhibant la libération d'une substance inhibitrice (L.I.) et en stimulant la synthèse d'une substance stimulatrice (L.S.), les hormones gonadotropes permettent la lutéinisation des cellules folliculaires. Cette lutéinisation a pour double rôle de favoriser le développement du corps jaune après l'ovulation et surtout de provoquer des modifications enzymatiques des cellules. Au lieu de synthétiser des oestrogènes, ces cellules libèrent ensuite de la progestérone ce qui permet de passer de la phase oestrogénique à la phase progestagène du cycle. Les hormones gonadotropes ont aussi pour rôle d'inhiber la libération par les cellules folliculaires d'une autre substance, l'oocyte maturing inhibitor (O.M.I.). 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 F.S.H. et L.H. ou le second pic de F.S.H. observé chez certaines espèces après le pic préovulatoire (Paquay, 1983).

B. Ovulation et comportement d'oestrus.

L'ovulation correspond à la rupture du follicule de de Graaf accompagnée de la libération de l'ovocyte prêt à être fécondé. L'ovule migre alors jusqu'à l'oviducte qui représente l'endroit de fécondation.

L'oeuf fécondé se déplace ensuite jusqu'à l'utérus où a lieu l'implantation.

La chute de la production de progestérone et l'augmentation de celle d'oestrogènes (E.17 β) observées en pro- et oestrus provoquent une brutale modification dans les mécanismes de contrôle de la reproduction. Il y a passage du feed-back négatif au feed-back positif avec stimulation du centre cyclique d'émission de Gn.R.H. La nette augmentation du rapport oestrogènes / progestérone observée en pro- puis en oestrus provoque dès lors une forte stimulation de ce centre qui émet lui-même de la Gn.R.H. ou stimule le centre tonique. A ce moment, l'hypophyse est elle aussi favorablement sensibilisée aux oestrogènes et l'émission d'inhibine est faible. Il s'ensuit une brutale accélération de l'émission des hormones gonadotropes avec stimulation des processus d'ovulation. Ceux-ci nécessitent des teneurs plasmatiques très élevées en L.H. et F.S.H. mais aussi en P.R.L. et en P.G.

Enfin, les phénomènes de maturation folliculaire et d'ovulation s'accompagnent très généralement de l'apparition des manifestations du comportement sexuel. L'accouplement est alors possible, ce qui garantit le dépôt des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle à un moment proche de celui de l'ovulation. Ce comportement d'oestrus, dû à l'émission accrue d'oestrogènes débute 7 à 24 heures (selon les races) avant le pic de L.H. Il nécessite une imprégnation préliminaire des centres nerveux supérieurs du cerveau par la progestérone, puis une chute du taux des progestagènes (Goldman et Zarrow, 1973). Il a une durée moyenne de 48 heures selon la race et les différences individuelles.

C. Phase lutéale.

Dans le trou laissé béant par l'ovulation, les cellules ovariennes se multiplient rapidement pour former le corps jaune. Véritable glande endocrine, le corps jaune s'édifie à partir des cellules de la granulosa et de la thèque interne qui formeront respectivement les cellules lutéales et paralutéales. La L.H. est, chez beaucoup d'espèces, l'hormone principalement responsable de cette formation qui assure la synthèse accrue de progestérone à partir du cholestérol. La progestérone une fois produite inhibe la sécré-

tion de L.H. dont le taux plasmatique reste faible tout au long de la phase lutéale, tandis que le taux hypophysaire reste élevé. La F.S.H. et les oestrogènes, de même que la P.G.E₂ et la P.R.L. (chez certaines espèces seulement) collaborent à la multiplication mitotique des cellules formatrices du corps jaune. Une fois formé, celui-ci est maintenu pendant un temps plus ou moins long à l'intervention principalement de la L.H. et de la progestérone elle-même. Son évolution est variable suivant que l'ovulation a été suivie ou non de fécondation.

D. Lutéolyse.

On appelle lutéolyse la disparition du corps jaune au jour 13-14 en l'absence de gestation. Au moment de cette régression du corps jaune périodique, les capillaires s'oblitérent, les cellules subissent la dégénérescence graisseuse, le tissu conjonctif prolifère et finit par étouffer les éléments glandulaires si bien que finalement le corps jaune ne forme plus qu'un petit amas conjonctivo-fibreux, blanchâtre ou jaunâtre, le "corpus albicans".

Ces processus de dégénérescence cellulaire ont pour conséquence première l'arrêt de la synthèse de progestérone ce qui, en faisant augmenter le rapport oestrogènes / progestérone et en supprimant l'inhibition du centre cyclique, permet une nouvelle maturation folliculaire suivie d'ovulation. En fin de cycle, les cellules endométriales de l'utérus secrètent de la P.G.F₂._α qui est l'agent lutéolytique chez de nombreuses espèces. La P.G.F₂._α est véhiculée par le sang vers l'ovaire car l'accolement entre la veine utérine et l'artère ovarienne permet sa diffusion dans le système artériel ovarien (Goldberg et Ramwell, 1975). En synergie avec les oestrogènes, la P.G.F₂._α provoque une baisse rapide de la production de progestérone et induit donc la dégénérescence cellulaire suivie de lutéolyse (Goding, 1974; Goldberg et Ramwell, 1975, ...). Il est à noter que l'ocytocine pourrait elle aussi intervenir dans ces processus en provoquant vraisemblablement chez la brebis la libération de P.G.F₂._α par l'utérus.

Ce bref aperçu montre que le cycle oestral comporte deux phases de durée inégale séparées par l'ovulation : la phase folliculaire relativement courte correspondant à la maturation folliculaire et ovocytaire et aboutissant à l'ovulation et la phase progestéronique, plus longue, correspondant à l'évolution du corps jaune.

2.3.2. Changements dans l'oviducte.

L'oviducte joue un rôle très important et même prépondérant dans le processus de fécondation. C'est en effet à son niveau que se rencontrent l'oocyte et le spermatozoïde. La mobilité du pavillon de l'oviducte lui permet de recueillir le ou les ovules émis lors de l'ovulation.

En proestrus, sous l'effet des oestrogènes, le débit sanguin augmente fortement dans l'ampoule et les cellules épithéliales s'hypertrophient avec formation de granules chargés de substances nutritives. De plus, les cils des cellules épithéliales se développent et sont doués de mouvements. Vers la fin de l'oestrus, le contenu cellulaire est rejeté dans la lumière de l'oviducte où il sert de milieu nutritif et de véhicule pour l'ovule, les spermatozoïdes et l'oeuf fécondé. Les cellules musculaires de l'oviducte subissent des contractions variables selon les régions. Durant la phase oestrogénique du cycle, la partie proximale (proche du pavillon) se contracte de manière péristaltique dans le sens pavillon - ampoule alors que la partie distale est inhibée. En phase lutéale, au contraire, la partie distale se contracte dans le sens ampoule - isthme. Ces mouvements permettent le déplacement de l'ovule jusqu'à son lieu de fécondation, son maintien à cet endroit pendant quelques jours et enfin la progression de l'ovule ou de l'oeuf vers l'utérus.

Dans l'isthme de l'oviducte, apparaît en oestrus (sous l'effet des oestrogènes) une colonne de mucus tenace. La P.G.F₂._α provoque un relâchement des parois avec des contractions des fibres longitudinales; la traversée des spermatozoïdes est ainsi permise. Après l'ovulation, sous l'effet de la progestérone, la production de mucus diminue, les cils des cellules épithéliales se développent et le déplacement de l'oeuf fécondé est alors possible.

2.3.3. Changements dans l'utérus.

L'utérus est le siège du développement de l'oeuf après implantation et il intervient dans les mécanismes de la parturition.

L'endomètre (muqueuse utérine) présente au cours du cycle de profondes modifications structurales selon l'équilibre oestro-progestéronique. En oestrus, les oestrogènes ont pour propriété d'augmenter le nombre de récepteurs à la progestérone; ils provoquent également une nette augmentation du débit sanguin ainsi qu'une hypertrophie et une hyperplasie cellulaires. En phase lutéale du cycle, la progestérone exerce diverses actions : diminution du nombre de récepteurs aux oestrogènes, sécrétion du contenu des cellules épithéliales dans la lumière utérine et donc nutrition de l'oeuf fécondé. Au moment de la lutéolyse, l'endomètre subit une simple involution avec retour des cellules dans leur état initial.

Le myomètre (muscleuse utérine) montre une activité fort variable au cours du cycle oestral. Deux "pace-makers" paraissent exister : le premier à proximité de l'oviducte, provoque des contractions péristaltiques de faible fréquence, mais rapides et de force élevée qui se déplacent de l'oviducte vers le vagin. Le second, proche du col, a au contraire comme conséquence des contractions plus fréquentes, mais lentes et de faible force, se déplaçant dans le sens vagin - oviducte. Le premier intervient principalement en parturition. Le second favorise la remontée des spermatozoïdes en oestrus. Les contractions de l'utérus apparaissent lorsque s'installe la prédominance des oestrogènes. Ceux-ci agissent sûrement en favorisant la synthèse de la P.G.F₂^α et de l'ocytocine. En phase lutéale du cycle, de même qu'en gestation, la progestérone, en inhibant la libération et l'action de la P.G.F₂^α et de l'ocytocine, provoque une immobilité du myomètre indispensable au maintien de l'oeuf fécondé, de l'embryon et du fœtus.

Le col de l'utérus subit, au moment de l'oestrus, des modifications dépendant de la nature de l'accouplement. Chez la brebis, les spermatozoïdes sont introduits dans le vagin et il se produit, sous l'effet des oestrogènes, une nette augmentation du débit sanguin et une sécrétion abondante d'une substance peu visqueuse. Cette dernière dénommée glaire cervicale facilite le passage du cervix par les spermatozoïdes dans leur ascension des voies

génitales. Son rôle dans la protection et la capacitation du sperme n'est pas à exclure. En phase lutéale du cycle, par contre, la progestérone provoque un relâchement musculaire du col utérin et l'émission de substances muqueuses hostiles à la survie des spermatozoïdes.

III. LA GESTATION ET LA PARTURITION.

La gestation est définie comme la période séparant la fécondation de la parturition ou mise bas. Après la fécondation, l'oeuf séjourne pendant une courte période dans l'ampoule de l'oviducte et y subit ses premières transformations blastocytaires. Lors du passage à la phase lutéale du cycle, l'oeuf fécondé ou non passe dans l'utérus, où le blastocyste est aussi capable de déplacement. Chez la brebis, en cas de portée unique, l'embryon se développe du côté où l'ovule est émis. Par contre, en cas de gestation gemmellaire, un des embryons gagne la corne utérine opposée.

Diverses expériences ont été réalisées et il semble que l'hypothèse du processus du maintien du corps jaune au début de la gestation puisse être synthétisée comme suit : "Lorsque le pré-embryon se trouve dans l'utérus, il possède entre le 12^{ème} et le 18^{ème} jour de gestation une ou plusieurs substances de nature protéique capables de déclencher la production de P.G.F₂ par l'utérus. Il provoque par ce moyen la persistance du corps jaune dont la production de progestérone est indispensable pour la survie de l'embryon in utero en ce début de gestation".

Par la suite, le maintien de la gestation est de plus en plus sous le contrôle direct de l'embryon. L'hypophyse et l'ovaire maternels continuent à participer au maintien de la gestation mais l'embryon devient de plus en plus autonome pour la production des hormones nécessaires à son maintien et à son développement in utero. Quelques jours avant l'agnelage se produit toute une séquence de bouleversements hormonaux :

- le niveau de P.R.L. augmente fortement trois jours avant la parturition, se maintient très élevé pendant le déroulement du part puis chute brutalement.

- la veille du jour de l'agnelage, l'émission d'oestrogènes augmente brutalement.

- le niveau de progestérone sanguin chute soudainement pendant les 12 à 24 heures précédant la parturition.

- la P.G.F_{2α} augmente dans le sang en même temps que les oestrogènes.

- l'ocytocine apparaît enfin et participe au travail du part.

La parturition ou mise bas consiste en une série d'événements conduisant à l'expulsion du fœtus et au retour des voies génitales à la normale. Elle commence par diverses modifications morphologiques, comportementales et physiologiques. Le fœtus se déplace dans le corps maternel pour adopter la bonne présentation. Dans le placenta, des phénomènes de dégénérescence apparaissent. Les contractions utérines d'abord rares et de faible intensité augmentent progressivement en nombre et en force.

L'axe hypophyso-surrénalien du fœtus déclenche au niveau placentaire la chute de la sécrétion de progestérone et l'augmentation des oestrogènes. Ceci induit la sécrétion de P.G.F₂. α par l'utérus et provoque l'apparition et l'intensification des contractions utérines. Celles-ci sont encore amplifiées par la production d'ocytocine. Des expériences récentes sur les rattes ont montré que la sécrétion d'ocytocine peut être inhibée par les opioïdes (*Bicknell et Leng, 1982*). En ajoutant un antagoniste de ces derniers (à savoir le naloxone) au perfusé, on double la libération d'ocytocine. Des expériences plus récentes suggèrent que les opioïdes peuvent exercer une action inhibitrice puissante sur l'activité électrique des neurones sécréteurs d'ocytocine (*Wakerley, Noble et Clarke, 1983; Bicknell, Leng, Lincoln et Russell, 1984*). La neurohypophyse est donc un site d'action possible des opioïdes. Une action au niveau de l'utérus semble être peu probable. Les stimuli responsables de l'activation de ce système de contrôle restent inconnus. Les opioïdes pourraient être libérés pour inhiber la sécrétion d'ocytocine lorsque la mère a besoin de différer la naissance en réponse à un changement d'environnement extérieur (*Leng, 1985*). D'autres données infirment cette hypothèse. Il est à noter que chez la femme, il se produit une augmentation significative des concentrations plasmatiques en β -endorphine pendant la seconde phase du travail et ceci n'est pas en relation avec une douleur perçue.

IV. LA GLANDE MAMMAIRE, LA LACTATION ET L'ALLAITEMENT.

La lactation correspond à l'ensemble des phénomènes physiologiques permettant l'élaboration puis l'excrétion des éléments constitutants du lait par la glande mammaire.

4.1. DEVELOPPEMENT DE LA GLANDE MAMMAIRE ET MAMMOGENESE.

La mammogénèse correspond au développement complet de la glande mammaire avec la mise en place des acinis qui en sont les unités fonctionnelles (Kann, 1978). Le développement des glandes mammaires est entamé pendant la vie foetale (fractionnement des crêtes mammaires d'origine épidermique en corps mammaires primitifs, prolifération de ces derniers entraînant la formation de bourgeons épidermiques qui après ramification se creusent en tubules et acinis se réunissant au niveau du mamelon par des canaux collecteurs) et interrompu entre la naissance et la puberté. Il reprend plus ou moins rapidement chez la brebis pendant la première gestation.

La glande mammaire est formée de deux grands systèmes : l'un canaliculaire, avec le canal du trayon, le sinus galactophore ou bassinnet et les canaux galactophores collectant le lait, l'autre, alvéolaire, c'est-à-dire les acinis formés de l'ensemble des cellules élaborant le lait (Hanzen, 1979). Les travaux de Jeulin - Bailly et coll. (1973) ont montré que le tissu mammaire de la brebis acquiert une structure canaliculaire vers le 30^{ème} jour de la première gestation; la structure lobulo-alvéolaire fonctionnelle est atteinte du 75^{ème} au 95^{ème} jour de gestation. Appréciée par la mesure du contenu en ADN, la croissance de la glande mammaire se produit à partir du 70^{ème} jour de gestation. Elle est presque complète (95 % d'une glande mammaire en lactation) le jour de la parturition (Denamur, 1966). Hanzen (1979) observe chez la brebis deux phases de croissance, l'une avant, l'autre après le 100^{ème} jour de gestation.

Plus que d'une hormone de lactation, c'est d'un complexe hormonal que dépend l'évolution de la glande mammaire. De ce complexe font partie les oestrogènes, la progestérone, les corticoïdes, l'hormone placentaire de lactation, la prolactine, l'ocytocine, l'hormone de croissance (G.H.), les hormones adrén- (A.C.T.H.), somato- (S.T.H.) et thyro- (T.S.H.) tropes. Nous ne décrirons ici que les rôles spécifiques de la progestérone et de la prolactine durant le développement de la glande mammaire.

La progestérone limite tout au long de la gestation l'action de la P.R.L. en s'opposant à une augmentation des récepteurs à la P.R.L. (*Stabenfeldt, 1970; Kann, 1978*). D'autre part, il a pu être clairement démontré que la progestérone injectée simultanément avec des doses modérées de P.R.L. freine considérablement les effets de cette dernière sur l'augmentation des A.R.N. messagers des caséines, sur la synthèse des caséines (*Houdebine, 1976*) et du lactose, ainsi que sur la mise en place du réticulum endoplasmique (*Assairi et al, 1974*). Il faut admettre actuellement que la progestérone intervient en plus sur des mécanismes intracellulaires indépendants des récepteurs à P.R.L. (*Kann, 1978*). De plus, dans la glande mammaire comme dans d'autres tissus, les récepteurs aux glucocorticoïdes semblent pouvoir être compétitivement occupés par la progestérone (*Shyamala, 1976*). Ceci pourrait constituer un des mécanismes de l'action inhibitrice de la progestérone.

La prolactine augmente le nombre de ses propres récepteurs sur la cellule mammaire. Sous son influence, la cellule mammaire est le siège d'une hypertrophie qui se traduit par une augmentation de diverses activités enzymatiques impliquées dans la synthèse des composés du lait et, par la mise en place d'un réticulum endoplasmique dense sur lequel viennent se lier les polysomes synthétisant les protéines destinées à la sécrétion (*Houdebine, 1975*).

4.2. LACTOGENESE.

La lactogénèse comprend l'ensemble des éléments responsables de l'initiation de la lactation. Son aboutissement au moment de la parturition correspond à la montée laiteuse (Kann, 1978).

La lactogénèse est contrôlée par l'action combinée de diverses hormones. Les oestrogènes, libérés en quantités accrues, augmentent le débit sanguin et la perméabilité des parois vasculaires. L'augmentation du rapport oestrogènes / progestérone est prépondérant pour la lactogénèse. Elle permet en effet une émission accrue de prolactine qui est l'hormone avant tout responsable de la synthèse du lait. Elle coordonnerait l'activité sécrétoire de la cellule mammaire en activant la transcription génique des caséines (Houdebine, 1976) et des enzymes ainsi que le développement du réticulum. Ces effets ne se manifestant qu'après la levée de l'inhibition progestéronique.

Les glucocorticoïdes augmentent aussi le débit sanguin mammaire. Ils provoquent une hyperplasie et une hypertrophie des cellules épithéliales des acinis et ils accélèrent la synthèse des constituants du lait.

L'hormone de croissance, les hormones thyroïdiennes sont d'autres hormones favorables à la lactogénèse.

4.3. GALACTOPOIESE.

La galactopoïèse est le processus qui permet à la production de lait une fois initiée, d'être poursuivie et même intensifiée. Les hormones thyroïdiennes et surrénaliennes, la G.H., la P.R.L. et l'ocytocine dont il a été dit qu'elles sont émises lors de chaque tétée ou traite, sont autant d'hormones impliquées dans la galactopoïèse et l'augmentation initiale de la production laitière.

Dans cette phase de la lactation, le rôle de la P.R.L. est mineur chez les ruminants du moins (Karg, 1972). L'injection de la bromocryptine (dérivé de l'ergot du seigle connu pour ses effets inhibiteurs sur la sécré-

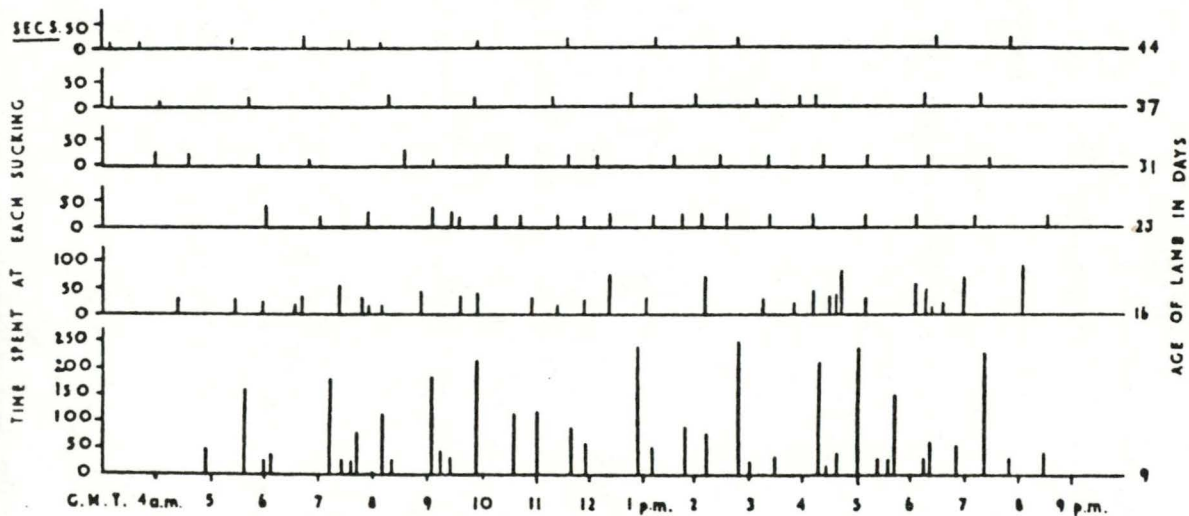


Fig. 2. Sucking behaviour of a twin lamb.

Figure 1 : Evolution de la fréquence et de la durée des tétées.
Extrait de Munro, 1956.

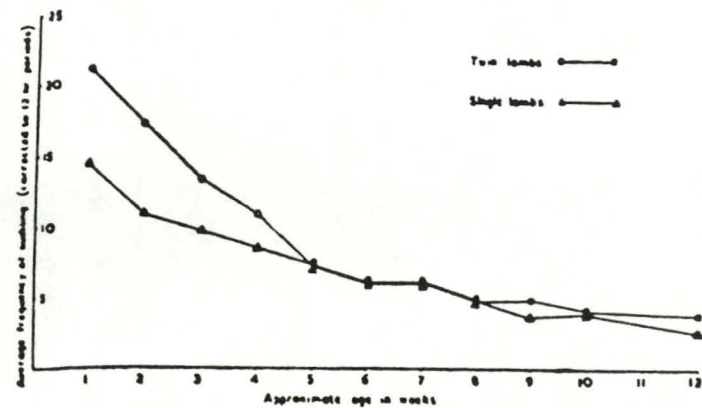


Fig. 1. Average frequency of suckling in 12-hour periods for single and twin lambs, plotted against approximate age in weeks.

Figure 2 : Fréquence moyenne de tétées pendant des périodes de 12 heures chez les agneaux simples et doubles. Extrait de Ewbank, 1967.

tion de P.R.L.) en cours de lactation inhibe le pic prolactinique de la traite mais les productions laitières restent inchangées ou diminuent légèrement (Karg, 1972).

Chez la brebis cependant, l'inhibition de la production laitière semble être beaucoup plus nette (Kann, 1976).

4.4. ALLAITEMENT.

4.4.1. Durée et fréquence.

La réalisation d'une tétée résulte d'une acceptation par la mère de l'agneau à la mamelle et du comportement de succion du jeune. Elle est souvent précédée d'une série d'essais au cours desquels, le temps de succion et la prise alimentaire sont difficiles à mesurer.

Des observations du comportement des jeunes, deux paramètres peuvent être déduits pour évaluer l'allaitement : la durée et la fréquence d'allaitement.

La durée et la distribution des allaitements dépendent de nombreux facteurs. Selon Ewbank (1964), le seul facteur qui semble matériellement affecter la distribution des allaitements au long de la journée est le "temps de nutrition" des brebis. En effet, immédiatement après que les brebis ont été nourries, la plupart des agneaux veulent téter.

L'âge des agneaux a aussi une influence. De très jeunes agneaux sont autorisés à téter à n'importe quel moment et aussi longtemps qu'ils le veulent. Mais quand les agneaux grandissent, les brebis contrôlent la longueur de l'allaitement en s'éloignant de leurs jeunes et en les empêchant ainsi de téter (Munro, 1956). La figure 1 montre que lorsque l'agneau grandit, le temps total de tétée décroît.

4.4.2. Comportement des agneaux simples et doubles.

Durant les premières semaines, les brebis permettent à un agneau de téter sans que l'autre soit présent. A partir de la 3ème semaine jusqu'à la 5ème semaine, la brebis ne permet plus que l'allaitement simultané (Ewbank, 1964).

Au début de l'allaitement jusqu'à la 10ème semaine, les agneaux ne semblent pas avoir de préférence pour une des mamelles. Après la 10ème semaine, les agneaux ont une préférence définitive pour une mamelle (Ewbank, 1964).

Louault (1983) écrit que le temps moyen d'une tétée d'un agneau simple ou d'un double est identique en 1ère semaine. Par contre, l'agneau double tète moins longtemps que le simple en 2ème et 3ème semaine. Par rapport au simple, l'agneau triple tète plus longtemps les deux premières semaines et de façon identique la 3ème semaine. Par contre, Munro (1956) et Ewbank (1964) montrent une fréquence de tétées plus grande chez les agneaux doubles par rapport aux simples lors des quatre premières semaines de vie (figure 2).

V. L'ANOESTRUS.

L'anoestrus peut être défini comme la période durant laquelle la brebis présente une inactivité cyclique hormonale qui entraîne une absence de comportement sexuel. Comme il a été dit précédemment, il existe trois types d'anoestrus chez la brebis : anoestrus prépubertaire, anoestrus saisonnier et anoestrus de lactation.

Dans le cadre de cette étude, nous ne décrivons que l'anoestrus saisonnier et l'anoestrus de lactation.

5.1. ANOESTRUS SAISONNIER.

Chez la plupart des espèces de mammifères, la femelle n'entre en cycle que pendant une période déterminée de l'année. Il se produit alors un seul cycle (monoestrus annuel) ou plusieurs cycles consécutifs s'il n'y a pas de fécondation (polyoestrus saisonnier). Il semble que chaque espèce s'est adaptée de manière telle que les jeunes naissent à la période de l'année pendant laquelle les chances de survie de la mère et des jeunes sont les plus grandes. L'anoestrus saisonnier est donc cette période de "repos" sexuel s'étendant entre deux périodes de reproduction.

Durant cette période, le fonctionnement ovarien est ralenti et la croissance folliculaire lente. La déplétion ovarienne n'est pas totale car une certaine activité sécrétrice se maintient, activité pouvant être réduite par hypophysectomie (Young, 1961). De gros follicules peuvent également être trouvés tout au long de l'anoestrus (Kammerlade et al., 1952). On peut même observer des ovulations silencieuses, accompagnées des hausses classiques des taux de L.H. et d'oestrogènes mais sans manifestations comportementales d'oestrus (Bister, 1980). En fait, l'ovaire reste apte à répondre à une injection de gonadotropines (Warwick, 1947) et une décharge de L.H. peut être induite par des injections d'oestradiol (Zavadosky, 1948). Il semble que la disparition des phénomènes cycliques provienne d'une perte du mécanisme de feed-back positif entre l'oestradiol et la lutropine aboutissant normalement à la décharge ovulatoire (Legan et al., 1977).

L'anoestrus peut être subdivisé en deux périodes :

- anoestrus vrai, profond,
- anoestrus faux pendant lequel on observe des ovulations silencieuses.

Du point de vue hormonal, la période d'anoestrus est caractérisée par une faible émission basale des hormones gonadotropes et des stéroïdes sexuels. Elle coïncide avec une modification de la sensibilité de l'hypophyse et de l'hypothalamus aux stéroïdes sexuels (Paquay, 1983). Il est probable que chez certaines espèces, la P.R.L. soit impliquée dans ces mécanismes.

La L.H. présente au cours de l'anoestrus un taux basal inférieur à 5 ng/ml ou même à 1,2 ng/ml suivant les auteurs. Quelques pics sporadiques, reflétant soit la pulsativité de l'émission tonique, soit le signe d'une ovulation silencieuse, peuvent venir troubler la régularité de cette sécrétion basale (Foster et al., 1974; Rawlings et al., 1977; Walton et al., 1977). Bister (1980) observe un pic épisodique de faible valeur : 6 à 10 ng/ml.

Les taux de F.S.H. et leurs fluctuations sont comparables à ceux observées au cours du cycle. Les valeurs moyennes se situent entre 93 et 113 ng/ml (Bister, 1980).

Les stéroïdes présentent une sécrétion basale. La P. a un taux moyen de 0,14 ng/ml (Bister, 1980). Les taux d'oestrogènes sont situés entre 6 et 12 ng/ml.

5.2. ANOESTRUS POSTPARTUM.

5.2.1. Données générales.

La durée de l'anoestrus postpartum est fonction de l'espèce et de la race. Si la détection de l'oestrus est optimale, l'anoestrus dure de 20 à 70 jours chez les vaches laitières (Graves et al., 1968; Etherington et al., 1984). Cette période est très variable chez les allaitantes et dure de 30 à 110 jours (Wiltbank and Cook, 1958; Montgomery et al., 1985).

Chez la vache africaine, l'allaitement une fois par jour n'avance pas significativement la durée moyenne de l'intervalle entre la parturition et la première ovulation (Wells, 1986). Ceci est contraire aux rapports de Randel et Welker (1976) qui notaient une diminution de l'intervalle postpartum chez les vaches Brahman allaitant également une fois par jour.

Chez la brebis, les résultats diffèrent considérablement selon les races. Fletcher (1971) observe chez les Mérino un intervalle parturition - premier oestrus de 43 jours en moyenne. Pour Tchamitchian (1973), le premier oestrus (Romanov) apparaît en moyenne 24 jours après la mise bas mais il est peu fertile et les premiers cycles sexuels sont irréguliers, de sorte que les saillies fécondantes se situent en moyenne au 36ème jour. 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). Chez les Rambouillet, cette durée est de ± 73 jours (Barker, 1958). Mauléon et Dauzier (1965) ont montré que chez les brebis Ile-de-France allaitant leurs agneaux en septembre - octobre, la première ovulation a lieu dans les 25 jours après la mise-bas chez plus de 60 % des brebis.

Il est possible de détecter des follicules ovariens chez les vaches laitières et allaitantes dès la 2ème semaine après la mise bas (Saïduddin et al., 1968; Stevenson et al., 1983). Saïduddin (1967) a observé que pendant le début de la période postpartum, il y a un blocage de l'ovulation sur l'ovaire comprenant le C.A.P. (corpus albicans of pregnancy). Le nombre de petits et gros follicules ne change pas du jour 7 aux jours 42 et 56 chez les vaches anovulatoires. Il en est de même pour le diamètre des gros ($10,8 \pm .3$ mm) et moyens ($8.0 \pm .5$ mm) follicules (Spicer, 1986). Il est à noter que 90 % de l'ensemble des gros follicules avec des concentrations en oestrogènes supérieures à celles en progestérone sont présents sur l'ovaire ne présentant pas le C.A.P. ($P < .05$). Bellin et al. (1984) ont observé qu'au jour 5 après la parturition, 48 % des follicules de plus de 3 mm présents sur l'ovaire non-C.A.P. sont sains, tandis qu'il n'y a que 18 % des follicules de l'autre ovaire qui sont en bonne santé.

Chez la brebis (Préalpes du Sud), Al.Guboryk et Martinet J. (1986), ont montré que le nombre de follicules pré-antraux non atrétiques est plus élevé 5 jours après le part qu'au jour 140 de gestation. Cahill et Mauléon

(1980) suggèrent que le processus de croissance des follicules pré-antraux est très lent chez la brebis. Le temps séparant le 140^{ème} jour de gestation et le 5^{ème} jour postpartum est de ± 10 jours. Il est probable que cet intervalle de temps n'est pas suffisant pour des follicules préantraux de croître et ceci peut expliquer le fait que ce soit seulement les petits follicules préantraux ($< 0.06, 0.06-0.07, 0.08-0.11$ mm) qui augmentent de taille.

5.2.2. Facteurs affectant l'anoestrus postpartum.

Comme il a été dit précédemment, l'activité sexuelle postpartum dépend de l'espèce, de la race et de l'individu, mais aussi de nombreux facteurs non génétiques de variation (mois de mise bas, présence ou absence des agneaux, fréquence des têtées, effet bélier, ... (Hunter, 1968). L'intervalle entre la mise bas et la reprise de l'activité ovarienne dépend, chez la vache, des ingestions alimentaires avant et après la parturition (Hanzen, 1986) et du niveau de production laitière (Marion et Gier, 1968).

Chez la brebis, le niveau de production laitière semble être sans effet (Fletcher, 1971). La croissance des agneaux durant les premières semaines est étroitement associée à la production de lait (Munro, 1962), mais on n'observe pas de corrélation significative entre la durée de l'anoestrus postpartum et la croissance des jeunes à n'importe quelle phase de lactation.

Des facteurs tels que l'âge de l'animal, les difficultés de mise bas et la saison peuvent aussi intervenir (Hanzen, 1986). Chez la brebis, aucune influence de l'âge ne semble avoir été mise en évidence (Barker, 1958). Tchamitchian (1973) indique que chez les Romanov, l'anoestrus postpartum est minimal après les mises bas d'octobre.

L'allaitement doit être considéré comme un facteur déterminant de la durée de l'anoestrus postpartum. Les brebis séparées de leurs agneaux et traitées deux fois par jour ont un anoestrus postpartum plus court que les brebis qui allaitent continuellement (Mauléon et Dauzier, 1965). Il semble que le maintien des relations mère - jeune et / ou les stimuli mammaires provoqués par la têtée sont à l'origine de la prolongation de l'anoestrus postpartum chez les femelles allaitantes (cité par Louault,

1983). *Fletcher* (1971) enregistre une corrélation positive entre la durée de l'anoestrus postpartum et la fréquence d'allaitement pendant les deux premières semaines de lactation (figure 3). C'est en effet pendant cette période que les agneaux têtent aussi longtemps qu'ils le veulent (*Ewbanks*, 1967). Il est à noter que cette corrélation entre l'anoestrus postpartum et la fréquence d'allaitement n'est pas nécessairement une relation causale. De plus, même s'il s'agit d'une relation de cause à effet, la valeur du coefficient de corrélation n'est pas très élevée ($r = + 0.48$). *Fletcher* (1973) a recherché si la durée de l'anoestrus postpartum peut être réduite en diminuant l'activité d'allaitement en début de lactation. Chez 92 brebis Mérino sud-américaines, il a constaté un comportement d'oestrus sans ovulation 1 à 4 jours après la mise bas chez 16 % d'entre elles. Cet oestrus rapide pourrait représenter une réponse comportementale à l'augmentation des oestrogènes circulant immédiatement avant la parturition (*Challis*, 1971). Dans ce cas, la différence entre les oestrus postpartum des brebis allaitantes et des brebis sevrées peut refléter une moindre sensibilité aux oestrogènes chez les brebis qui continuent d'allaiter leurs agneaux. Selon *Fletcher* (1973), le retrait des agneaux de la mère le jour suivant la naissance a peu d'influence sur l'anoestrus postpartum. Contrairement à cela, *Barker et Wiggins* (1964b), *Mallampati, Pope et Casida* (1969) démontrent que le retrait des agneaux directement après la naissance réduit la durée de l'anoestrus postpartum de 16 à 30 jours.

Tous ces résultats confirment donc que si chez la brebis, le comportement sexuel reprend assez rapidement après la mise bas, le pourcentage de fécondation est faible au cours du premier mois.

VI. INFLUENCE DE L'ALLAITEMENT SUR L'ACTIVITE REPRODUCTRICE.

6.1. ALLAITEMENT ET FERTILITE.

La fertilité est déprimée par l'allaitement surtout chez les brebis saillies en mars (Rhind, 1980). Plusieurs auteurs dont Cognié (1975) et Quirke (1981) ont réalisé différents types d'expériences : en transplantant des oeufs fertilisés provenant de brebis tarées à des brebis tarées et allaitantes, ils constatent que 80 % des embryons survivent chez les tarées contre 53 % chez les allaitantes. Il semble donc que l'allaitement a un effet direct sur la survie des embryons.

6.2. ALLAITEMENT ET INTERVALLE MISE BAS - PREMIER OESTRUS.

Restall (1977) observe qu'un sevrage rapide avance la date de la première ovulation chez les Mérino. Barker (1964) trouve une différence significative entre les brebis Rambouillet allaitantes et les tarées pour la durée de l'anoestrus postpartum : 16,3 jours de différence sur 244 brebis. En saison de reproduction, Louault (1983) constate que l'intervalle mise bas - premier oestrus est de 24 ± 2 jours chez les femelles tarées et de 34 ± 1 jours chez les allaitantes.

6.3. ALLAITEMENT ET PREMIER CYCLE OESTRAL.

Restall (1971) signale des ovulations silencieuses 10 à 15 jours après la mise bas chez 70 % des brebis Dorset Hornx Mérino et remarque que les corps jaunes qui accompagnent ces ovulations ont une persistance réduite de moitié et ne semblent pas sécréter de progestérone de façon sensible. Ces observations et celles de Land (1971), et Le Roux et Nel (1968) confirment les résultats obtenus par Tchamitchian (1973) qui a observé des cycles courts de moins de 11 jours et des cycles normaux de 13 à 20 jours après la mise bas; les saillies après ces cycles sont moins fécondes qu'après un cycle normal. Louault (1983) constate 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 ou allaitantes de simples, mais qu'il est plus long chez les allaitantes de doubles. Si la première phase lutéale débute avant le 20^{ème} jour postpartum, elle n'évolue de façon normale que dans 36 % des cas. Par contre, après 20 jours, 77 % des phases lutéales ont une durée normale et ceci indépendamment de l'état physiologique de la brebis.

Les observations de *Restall* (1971), de *Tchamitchian* (1973) et de *Louault* (1983) sur le fonctionnement anormal du corps jaune et sur la présence de cycles courts à la reprise d'activité sexuelle, laissent 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 rétablis.

6.4. SECRETIONS HORMONALES ET CONTROLE DU CYCLE.

Dans ce paragraphe, nous faisons un bref rappel du contrôle du cycle oestral chez la brebis *Texel* et plus spécialement de l'environnement hormonal nécessaire pour aboutir à l'ovulation. Il nous permettra de mieux préciser les mécanismes de reprise des cycles dans les paragraphes suivants.

L'activité ovarienne résulte de mécanismes complexes régis principalement par l'axe hypothalamo-hypophysaire. L'ovulation est un aboutissement de la croissance et de la maturation folliculaire et nécessite environnement hormonal adéquat. Il faut une pulsatilité plus élevée de Gn.R.H. *Knobil* (1980), après avoir fait des lésions au niveau du noyau arqué chez des singes, constate que la libération correcte de L.H. et de F.S.H. n'est maintenue que s'il administre du Gn.R.H. à raison de 1µg/minute pendant 6 minutes. Ceci correspond approximativement à un pulse/heure. L'augmentation des pulses de Gn.R.H. n'est rendue possible que par une levée de l'inhibition exercée par la progestérone et par les opioïdes (= peptides endogènes). *Drouva et al.* (1981) ont émis l'hypothèse que ces substances seraient libérées par l'hypophyse postérieure et agiraient par un contrôle en feed-back sur l'hypothalamus en modifiant la décharge de L.H.R.H. et par conséquent celle de la L.H. Si l'inhibition exercée par les opioïdes est supprimée, les cathécolamines peuvent entrer en action. La nor-adrénaline et l'adrénaline agissent respectivement en augmentant la synthèse et la li-

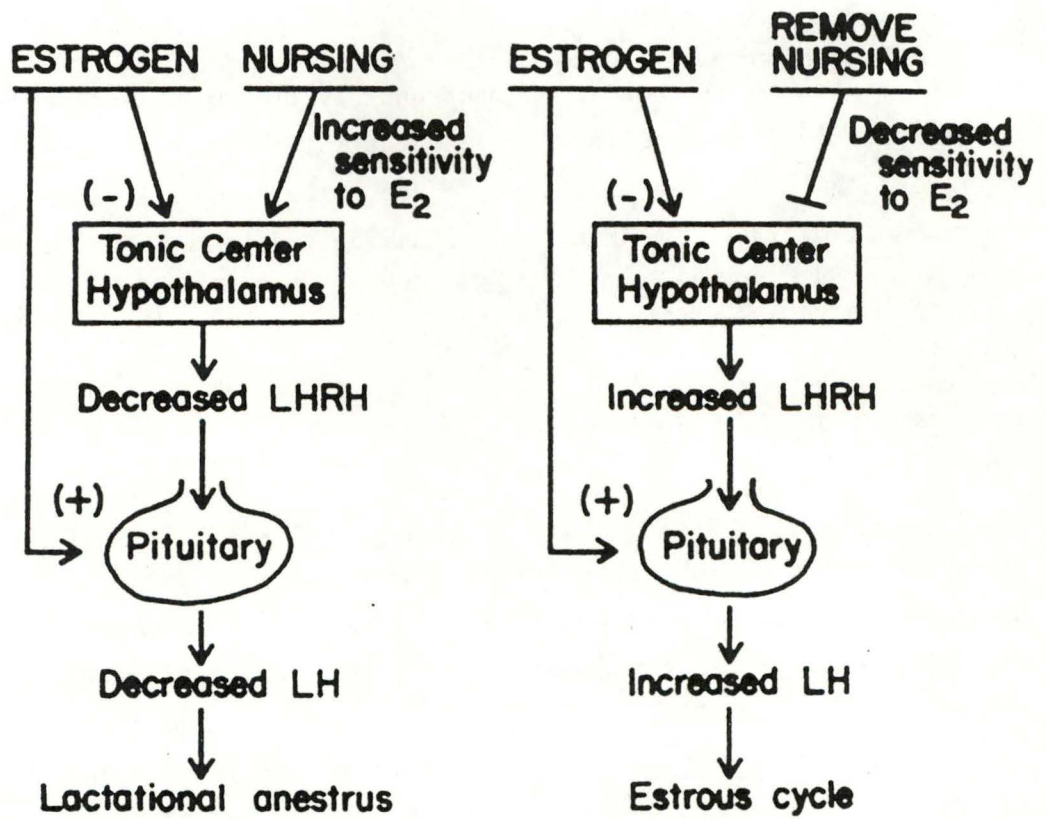


Figure 3 . A model proposed to explain the hormonal control of lactational anestrus in postpartum beef cows. Extrait de Acosta (1983).

bération de Gn.R.H. Tout ceci permet une augmentation de fréquence des pulses de L.H. Les oestrogènes et en particulier l'oestradiol 17β sont sécrétés de plus en plus abondamment par les cellules de la granulosa à l'approche de l'ovulation. A partir d'un seuil critique d'oestradiol, il se produit une véritable mise à feu des neurones à L.H.R.H. (centre cyclique) avec comme résultat la décharge préovulatoire de L.H. et l'ovulation.

6.5. ROLES DE LA LUTROPINE (L.H.) ET DE L'OESTRADIOL (E.17 β).

Acosta (1983) a proposé un modèle pour expliquer le contrôle hormonal de l'anoestrus de lactation chez les vaches postparturiantes. La figure 3 représente ce modèle. "Après la parturition, le stimulus d'allaitement augmente la sensibilité du centre tonique de l'hypothalamus au feedback négatif des oestrogènes et moins de L.H.R.H. est libérée. Par conséquent, la libération tonique de L.H. est diminuée avec pour résultat une moindre production d'oestradiol par les follicules". Les études réalisées par *Wise et al. (1975)* sur des brebis ovariectomisées en anoestrus saisonnier, indiquent que les récepteurs hypophysaires cytoplasmiques à l'oestradiol sont soit altérés, soit transformés en une nouvelle population de récepteurs ayant une affinité moindre pour l'oestradiol. De plus, le nombre de récepteurs nucléaires à l'oestradiol serait réduit au début de la période postpartum. *Wise (1986)* confirme cette hypothèse. Il dit : "Les récepteurs à l'oestradiol sont diminués pendant la gestation dans l'hypothalamus et l'hypophyse antérieure et ils restent en nombre limité durant le début de la période postpartum. Ce nombre de récepteurs augmente au fur et à mesure de la reprise de la cyclicité ovarienne, permettant ainsi à la décharge préovulatoire de L.H. de se produire et à l'ovulation d'avoir lieu".

Une autre hypothèse susceptible d'expliquer la sécrétion inadéquate de L.H. durant le début de la période d'anoestrus de lactation est une diminution de la sensibilité hypophysaire au Gn.R.H. (*Chamley et al., 1974; Jenkins et al., 1977; Crowder et al., 1982*). Cette diminution existe en dépit d'un nombre adéquat de récepteurs au Gn.R.H. (*Crowder et al., 1982*) et de quantités de Gn.R.H. hypothalamiques suffisantes (*Moss et al., 1980; Crowder et al., 1982*).

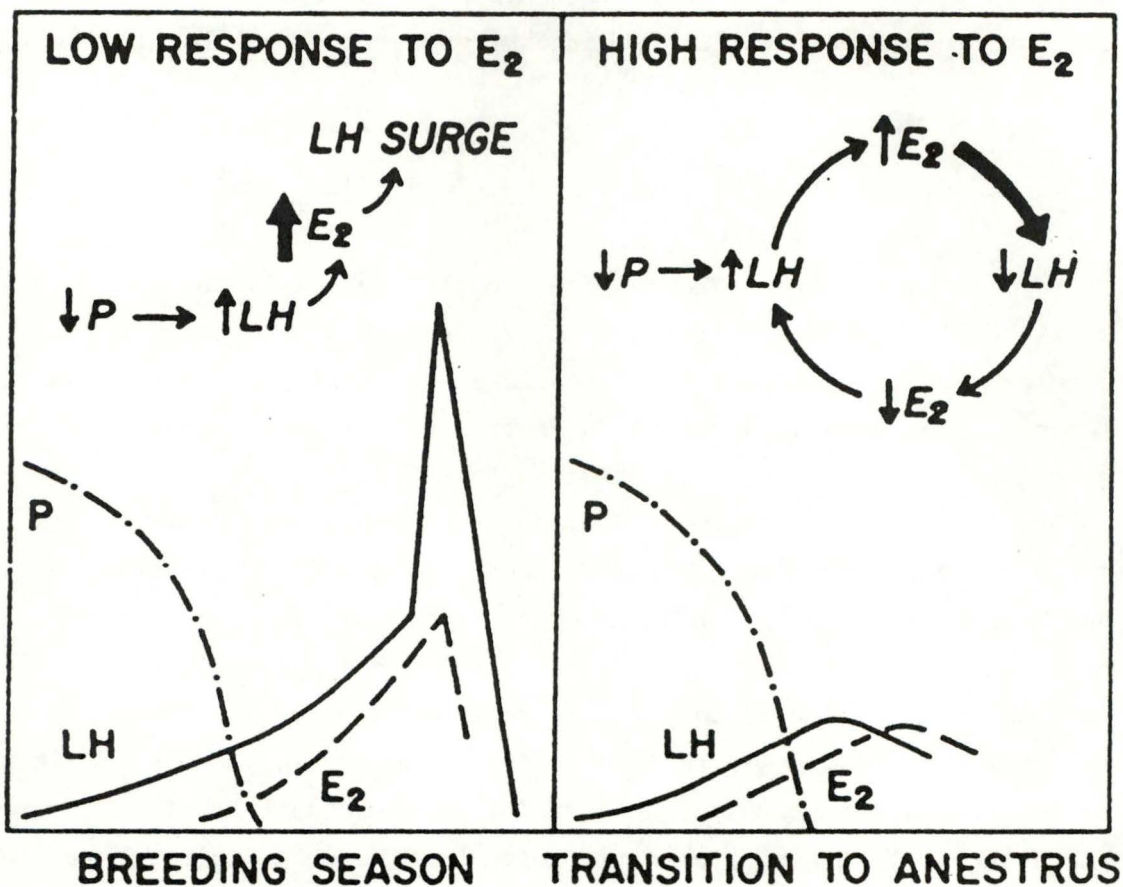


Figure 4 : Hypothèse proposée pour expliquer la transition entre la saison de reproduction et la période d'anoestrus. Extrait de Legan (1977).

L'allaitement agirait aussi sur l'émission de la lutropine par l'augmentation de la libération d'opioïdes. En effet, *Malven (1986)* travaillant sur des rates allaitantes, constate que le naloxone (inhibiteur des opioïdes) induit une désinhibition de la sécrétion de L.H. Il en est de même chez les vaches et chez les truies. Chez la brebis, par contre, l'arrêt de l'allaitement n'augmente pas la sécrétion de L.H. Ces résultats suggèrent que les peptides endogènes modulent la suppression de la libération de L.H. qui dépend de l'allaitement chez la vache, mais qui en serait indépendante chez la brebis (*Gregg, 1986*).

Wright (1982) suggère que l'acyclicité ovarienne pourrait résulter d'un échec du développement folliculaire dû à une sécrétion inadéquate de L.H. De fait, *Louault (1983)* constate que l'augmentation des niveaux moyens de L.H. lorsque l'on s'éloigne de la mise bas est plus rapide chez les brebis tarées que chez les allaitantes. *Legan (1977)* explique l'absence de décharge préovulatrice de L.H. par le faible taux d'oestradiol circulant. La figure 4 illustre son hypothèse pour expliquer la transition entre la saison de reproduction et la période d'anoestrus.

Chez la vache, *Walters et al. (1982 a,b)* ont également observé que l'allaitement réduit la libération pulsatile de L.H. et diminue l'amplitude des pulses de L.H. L'augmentation de la concentration et de la fréquence des pulses de L.H. au fur et à mesure que l'intervalle postpartum augmente, semble confirmer l'hypothèse selon laquelle le stimulus d'allaitement devient progressivement un inhibiteur moins puissant permettant à l'axe hypothalamo-hypophysaire d'accroître la sécrétion de L.H.

6.6. PREMIERE PHASE LUTEALE.

Des études récentes réalisées chez la vache ont montré qu'il existe deux types d'activités lutéales après la mise bas (*Troxel et al., 1983*). La première a une durée de 6-12 jours (Short luteal phase) tandis que la seconde a une durée normale supérieure à 14 jours bien qu'elle soit accompagnée par des concentrations en progestérone plus faibles que la normale (luteal phase). Ces phases lutéales réduites sont un phénomène physiologique commun caractérisant la transition entre un état d'acycli-

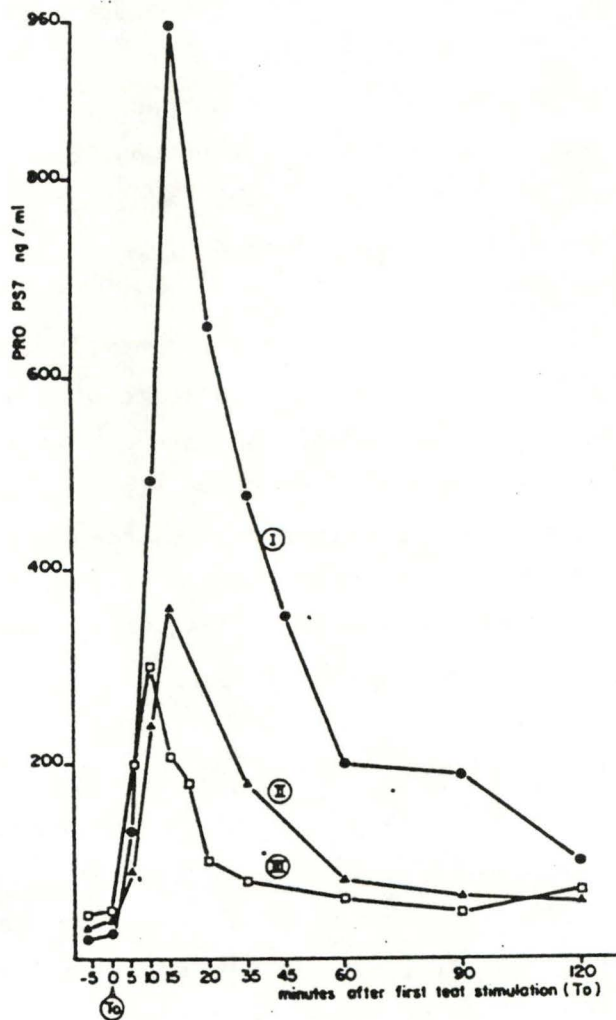


Figure 5

: Concentrations de la P.R.L. plasmatique chez la brebis après stimulation par tétée (Kann et al., 1977).

- I. Après stimulus d'allaitement au 9^e jour de lactation,
- II. Après stimulus d'allaitement au 33^e jour de lactation,
- III. Après stimulus d'allaitement au 62^e jour de lactation.

cité et de cyclicité ovarienne, non seulement chez le mouton mais également chez les vaches pubères et postparturiantes (Gonzalez et al., 1975; Pope et al., 1969) et chez les primates pubères (Foster et al., 1977; Nass et al., 1979). De nombreuses hypothèses ont été avancées pour expliquer ce phénomène.

Une première est que le corps jaune formé en anoestrus reçoit insuffisamment de gonadotrophines. La fréquence des pulses de L.H. est en effet plus faible en anoestrus (1 toutes les 8 heures) (Legan, 1985; Scaramuzzi et al., 1977) que pendant la phase lutéale en saison de reproduction (1 toutes les 4 heures) (Baird et al., 1976). Cependant, comme l'administration de Gn.R.H. toutes les 4 heures pendant 5 jours après la décharge de L.H. n'augmente ni l'incidence, ni l'amplitude, ni la durée des phases lutéales, cette possibilité a dû être écartée.

Le processus de croissance folliculaire se réalisant au hasard tout au long de l'anoestrus, une seconde hypothèse est que la décharge pré-ovulatoire de L.H. ne se produit pas toujours à une étape optimale de la maturation folliculaire (Mc Lead et al., 1982 b; Haresign et al., 1978; Mc Natty et al., 1981; Legan, 1985).

Une dernière hypothèse susceptible d'expliquer cette régression lutéale précoce fait intervenir la P.G.F₂ α . Cette lutéolysine, synthétisée par les tissus utérins après la mise bas (Guibaut et al., 1981, 1984 b) serait sécrétée plus abondamment et entraînerait de ce fait une courte phase lutéale (Troxel et Kesler, 1984 b).

6.7. PROLACTINE.

Kann et al. (1977) observent une brutale décharge de P.R.L. chez la brebis en lactation, après stimulation de la glande mammaire, lors de la traite manuelle ou mécanique ou lors de la tétée. Cette augmentation rapide de la prolactinémie est due à une sécrétion réflexe ayant son origine dans les terminaisons nerveuses du trayon, puisque la dénervation de la glande mammaire supprime la décharge induite par la traite ou la tétée. Ces mêmes auteurs montrent la décroissance de la décharge prolactinique lors de la stimulation de la glande mammaire, au fur et à mesure du prolongement de la pé-

riode de lactation (figure 5). L'épiphyse intervient aussi dans la libération de la P.R.L. et notamment dans la rythmicité de la sécrétion prolactinique, puisque la mélatonine est émise selon un rythme circadien chez les veaux (Hedlung et al., 1977) et chez les béliers (Almeida et Lincoln, 1984). La mélatonine est capable d'abaisser la libération de P.R.L. chez la brebis (Kennaway et al., 1982) tandis qu'une photopériode élevée stimule la prolactinémie (Ravault et Ortavant, 1977; Thimonier et al., 1978; Walton et al., 1977).

MacLeod (1976), Neill et al. (1980) ont mis en évidence un précurseur protéique du Gn.R.H. qu'ils ont nommé G.A.P. Il s'agit d'un peptide de 56 aa (Adelman et al., non publié) possédant une activité de gonadolibérine mais exerçant surtout un effet inhibiteur sur la P.R.L. C'est pour cette raison que Nikolics et al. (1985) l'ont baptisé P.I.F. (Prolactin inhibiting factor). Il y aurait donc une relation inverse entre les émissions de P.R.L. et des hormones gonadotropes. Il n'est dès lors pas étonnant que ces auteurs trouvent que l'allaitement stimulerait la libération de prolactine mais inhiberait la sécrétion des gonadotropines hypophysaires. Gluckman et al. (1983) ont démontré, en accord avec l'hypothèse de Nikolics (1985) que l'apparition du feed-back négatif de l'oestradiol sur la L.H. et sur la F.S.H. au 105ème jour de la vie foetale chez le mouton est concomitante à une augmentation de la libération de P.R.L. De plus, le fait que les opioïdes soient des inhibiteurs endogènes de la sécrétion de L.H. et des stimulateurs de la libération de la P.R.L., vient renforcer cette hypothèse (Kalra et Kalra, 1984; Pfeiffer et Herz, 1984).

Plusieurs auteurs mettent en cause les concentrations élevées de P.R.L. pour expliquer l'anoestrus de lactation. Battin et al. (1985) montrent que des taux élevés de P.R.L. peuvent inhiber la décharge de L.H. Tyson et al. (1978); Judd et al. (1979) suggèrent que la prolactine peut avoir un effet inhibiteur sur la libération du Gn.R.H., ainsi que sur la synthèse des stéroïdes ovariens. Bellin et al. (1984) arrivent à la conclusion que des concentrations élevées en P.R.L. inhibent les synthèses aromatiques et préviennent l'ovulation, en contrecarrant la production d'oestrogènes. Mijake (1985) émet une hypothèse selon laquelle la P.R.L. supprimerait les récepteurs à l'oestradiol et à la L.H. dans l'hypophyse. Des constatations similaires ont été faites chez la femme (Glass et al., 1975; Aono et al., 1979;

Koike et al., 1982). Chez les patientes hyperprolactinémiques, *Mc Natty et al.* (1975) ont observé une réduction de la sensibilité du follicule de Graaf aux gonadotropines.

CHAPITRE II : PLAN EXPERIMENTAL, MATERIEL ET METHODES.

Deux expériences ont été réalisées au Centre de Recherches Ovines de Faulx-les-Tombes, en vue de déterminer l'influence de l'allaitement sur le retour en cycle de la brebis Texel.

I. PLAN EXPERIMENTAL.

1.1. PREMIERE EXPERIENCE.

L'expérience I répertoriée M.R.II. débute le 8 juin 1985 et se termine le 30 janvier 1986. La reproduction est induite à contre-saison chez un lot de brebis par le placement d'éponges vaginales contenant 30 mg de F.G.A. (acétate de fluorogestone; INTERVET) par brebis. Au retrait de celles-ci (12 jours plus tard), une injection de P.M.S.G. (Pregnant mare serum gonadotrophin; INTERVET) est faite à raison de 900 UI pour les brebis âgées de 12 mois et plus, et de 600 UI pour les agnelles. Les brebis sont inséminées artificiellement 48 heures plus tard avec de la semence fraîche récoltée peu auparavant. Des prises de sang sont réalisées sur toutes les brebis 17 jours après les inséminations afin de procéder à un test de gestation par le dosage de la progestérone. Ce test permet d'éliminer de l'expérience les brebis non gestantes. Quelques jours avant la parturition et jusqu'à celle-ci, des prélèvements sanguins sont réalisés sur les brebis gestantes afin d'étudier la chute de la progestéronémie.

Trois lots de 6 brebis sont constitués aussitôt après les agnelages qui se situent entre le 12 et le 22 novembre. Le lot I comprend 6 brebis taries 24 à 48 heures après l'agnelage (N° 10, 18, 23, 25, 28, 147). Le lot II est constitué de 6 brebis allaitant trois fois par jour leurs agneaux pendant 15 minutes (N° 22, 26, 56, 58, 97, 146). La restriction de l'allaitement commence deux jours après les agnelages pour habituer les agneaux à la tétée. Le lot III se compose de 6 brebis allaitant librement leurs agneaux (N° 3, 7, 27, 30, 55, 145). Les brebis ayant mis bas

des agneaux doubles et triples n'allaitent plus qu'un seul jeune pour la suite de l'expérience. Le sevrage des lots L_{II} et L_{III} est fait 7 à 8 semaines après les agnelages. Après la parturition, trois prises de sang sont faites chaque jour (6h00, 14h00, 22h00) afin d'étudier l'évolution de l'émission de la prolactine et de la progestérone. Ces prises de sang sont alors ramenées à deux fois par semaine 2 jours après le premier oestrus détecté par bélier vasectomisé; elles s'achèvent le 03.01.86. Des prélèvements sériés (toutes les 10 minutes pendant 6 heures) sont faits le 29.11.85 et le 18.12.85 sur 3 brebis de chaque groupe. En vue d'étudier les décharges de P.R.L. induites par les têtées, celles du 18.12.85 sont précédées d'allaitement après séparation des jeunes. Les têtées des agneaux du lot III sont observées une fois par semaine, de 7h00 à 14h00 et de 15h00 à 22h00.

1.2. SECONDE EXPERIENCE.

L'expérience II répertoriée M.29 débute le 16 mai 1986 et se termine le 19 décembre 1986. La reproduction est induite par le placement d'éponges vaginales de F.G.A. vendues par SANOFI 'SANTE ANIMALE. Une injection de P.M.S.G. est faite au retrait des éponges à raison de 1200 UI par brebis (SANOFI S.A.). Comme pour l'expérience I, des prises de sang sont réalisées sur toutes les brebis 17 jours après les inséminations afin d'éliminer de l'expérience les brebis non gestantes. Des prélèvements sanguins sont réalisés sur les brebis gestantes deux fois par semaine environ 41 jours avant la parturition et jusqu'à celle-ci.

Deux lots de 5 brebis sont constitués aussitôt après les agnelages survenus entre le 18.10.86 et le 23.10.86. Le lot I comprend 5 brebis allaitant 3 fois par jour leurs agneaux pendant 5 minutes (N° 54, 100, 170, 179, 209). La restriction de l'allaitement se fait 2 jours après les agnelages comme en expérience I. Le lot II est constitué de 5 brebis allaitant librement leurs agneaux (N° 23, 25, 145, 189, 206). Comme pour l'expérience I, les brebis n'allaitent qu'un seul jeune. Le sevrage des lots L_I et L_{II} est fait 7 à 8 semaines après les agnelages. Comme en expérience I, 3 prises de sang sont faites chaque jour (7h00, 15h00, 23h00) après la parturition chez toutes les brebis et elles sont alors ramenées à deux fois par semaine 2 jours après le premier oestrus. Ces prises de sang s'achèvent le 19.12.86.

Des prélèvements sériés (toutes les 10 minutes pendant 6 heures) sont réalisés le 30.10.86, le 20.11.86 et le 26.11.86. Tous ces prélèvements sont précédés d'allaitement. Les tétées sont observées une fois par semaine, de 8h00 à 12h00 et de 17h00 à 21h00.

II. ANIMAUX EXPERIMENTAUX.

2.1. PREMIERE EXPERIENCE.

Le tableau 1 donne les caractéristiques des brebis des 3 lots. Le tableau 2 décrit les agneaux allaités par les 3 lots de brebis.

2.2. SECONDE EXPERIENCE.

Le tableau 3 donne les caractéristiques des brebis des 2 lots. Le tableau 4 décrit les agneaux allaités par les 2 lots de brebis.

Tableau 1 : Caractéristiques des brebis.

Lots	N° de la brebis	Date d' agnelage	Date de naissance	Nombre de jeunes	Poids vif (kg)			
					à l'agnelage	au 22/11	au 05/12	au 19/12
I	10	20.11.85	18.03.81	2	75,8	71,5	74,0	-
	18	17.11.85	18.03.82	3	64,0	58,8	59,0	-
	23	16.11.85	26.03.81	2	82,0	72,5	72,8	-
	25	15.11.85	04.04.81	1	71,0	65,5	73,0	-
	28	14.11.85	01.07.81	2	67,0	62,0	65,2	-
	147	17.11.85	05.07.84	1	54,0	50,0	55,0	-
II	22	16.11.85	25.03.81	2	77,5	78,2	79,0	73,2
	26	12.11.85	09.04.81	1	64,0	66,0	69,0	61,2
	56	16.11.85	13.03.84	1	54,0	58,0	58,5	51,0
	58	22.11.85	14.03.84	1	-	44,4	48,0	43,8
	97	13.11.85	06.07.83	2	57,5	63,9	65,5	61,6
	146	16.11.85	05.07.84	1	55,5	57,5	51,0	46,5
III	3	14.11.85	11.03.77	2	60,5	61,4	64,0	64,5
	7	18.11.85	janvier 80	1	71,8	72,5	80,5	74,0
	27	16.11.85	15.04.81	1	81,0	76,8	72,5	81,2
	30	16.11.85	16.11.81	2	61,4	60,3	63,0	61,2
	55	16.11.85	11.03.84	2	62,5	57,2	59,5	59,3
	145	18.11.85	05.07.84	1	54,0	55,0	53,5	55,5

Tableau 2 : Caractéristiques des agneaux.

Lots	N° de la mère	N° des jeunes	Sexe	Date de naissance	Poids (kg) à la naissance	Poids (kg) au									
						22/11	28/11	05/12	12/12	19/12	26/12	02/01	09/01	16/01	
L _I	10	195	F	20.11.85	5,0	6,9	5,4	5,7	7,3	9,3	12,1	13,6	15,6	17,2	
	18	188	M	17.11.85	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	23	183	M	16.11.85	5,0	6,6	8,8	10,6	11,8	12,9	16,2	18,0	19,7	21,0	
	25	177	F	15.11.85	4,0	5,5	6,8	8,3	10,3	12,6	15,6	16,6	-	-	
	28	176	F	14.11.85	3,9	5,7	6,3	8,8	10,4	12,8	16,1	18,2	18,6	20,0	
	147	-	M	17.11.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L _{II}	22	179	M	16.11.85	4,0	6,0	6,8	7,4	11,9	13,8	14,7	16,0	12,0	20,8	
	26	169	F	12.11.85	3,2	7,8	8,6	10,5	12,6	14,2	16,1	17,7	20,6	23,2	
	56	187	F	16.11.85	3,8	5,0	6,7	8,6	9,7	11,3	10,6	9,8	12,3	14,0	
	58	197	F	22.11.85	2,2	2,2	3,5	5,0	6,0	7,4	9,1	10,6	-	13,8	
	97	170	F	13.11.85	4,1	7,2	9,0	11,2	13,4	15,7	18,1	20,2	22,0	24,4	
	112	175	M	14.11.85	3,2	4,8	6,3	8,1	9,9	11,5	13,5	14,2	15,7	18,0	
	146	182	M	16.11.85	2,8	4,1	5,8	7,5	8,7	10,1	11,0	13,0	14,5	16,2	
L _{III}	3	173	F	14.11.85	4,5	7,6	9,6	11,6	13,5	15,2	18,0	20,1	22,4	25,2	
	7	193	F	18.11.85	4,1	5,9	8,4	10,8	13,0	15,9	17,9	19,1	21,8	24,5	
	27	186	M	16.11.85	4,2	6,4	8,8	10,8	12,5	14,8	15,8	17,3	18,6	21,0	
	30	180	M	16.11.85	4,0	6,0	8,1	10,3	12,2	14,3	16,7	18,8	21,1	23,5	
	55	185	M	16.11.85	2,5	4,2	6,0	7,7	8,9	10,3	12,2	11,8	13,1	14,5	
	145	191	M	18.11.85	5,4	6,9	8,4	10,0	11,9	13,6	15,0	17,2	18,4	20,5	

Tableau 3 : Caractéristiques des brebis.

Lots	N° de la brebis	Date de naissance	Date d' agnelage	Nombre de jeunes	Poids vif (kg)						
					à l'agnelage	au 23/10	au 06/11	au 25/11	au 08/12	au 22/12	au 05/01
I	54	06.04.82	20.10.86	2	71,8	77,0	75,0	-	-	-	-
	100	04.07.83	23.10.86	1	73,0	-	67,5	68,0	67,0	63,0	62,0
	170	21.03.85	18.10.86	1	58,0	59,0	57,5	55,0	56,0	-	-
	179	24.03.85	23.10.86	2	51,8	51,8	56,5	56,4	55,0	51,4	52,0
	209	26.04.85	22.10.86	1	51,0	-	51,0	50,0	50,0	48,0	46,0
II	23		21.10.86	1	80,6	81,0	84,0	80,0	80,0	79,3	78,0
	25		20.10.86	1	73,0	75,0	73,0	68,2	69,0	64,5	65,0
	145		19.10.86	1	59,5	63,2	63,5	60,0	60,0	56,0	58,5
	189	27.03.86	19.10.86	1	60,5	63,5	59,0	57,0	58,5	55,2	54,5
	206	12.04.85	20.10.86	3	47,7	48,0	49,5	47,5	48,0	47,5	47,0

Tableau 4 : Caractéristiques des agneaux.

Lots	N° de la mère	N° des jeunes	Sexe	Date de naissance	Poids (kg) à la naissance	Poids (kg) au				
						02/11	06/11	14/11	21/11	29/11
L _I	54	274	M	20.10.86	4,4	7,0	7,0	-	-	-
	100	293	M	23.10.86	6,5	9,8	11,2	13,6	15,7	18,0
	170	270	M	18.10.86	3,5	6,3	7,0	8,2	9,4	10,0
	179	291	F	23.10.86	2,9	6,4	7,2	9,0	11,1	13,3
	209	278	M	20.10.86	2,8	5,0	5,8	7,3	8,4	8,2
L _{II}	23	290	M	21.10.86	4,8	5,5	6,8	7,2	8,7	10,4
	25	276	M	20.10.86	5,3	8,7	9,5	11,0	13,4	16,2
	145	271	F	19.10.86	4,0	8,5	10,5	12,5	14,7	18,6
	189	272	M	19.10.86	3,0	6,0	7,0	7,2	8,1	9,6
	206	279	F	20.10.86	2,8	4,9	6,0	7,1	8,7	10,0

III. CONDITIONS EXPERIMENTALES.

Les brebis gestantes sont nourries uniquement à l'herbe de prairie jusque deux semaines avant les agnelages. Elles reçoivent ensuite, en plus de l'herbe, un supplément de 150 g de soja et un mélange minéral jusqu'à l'agnelage. Après celui-ci, tous les groupes ont libre accès au foin ainsi qu'à un complément minéral. Les mères allaitantes reçoivent en plus 750 g d'aliment "brebis" (aliment composé fait à partir de pulpes, de céréales et de tourteau).

IV. TECHNIQUES EXPERIMENTALES.

4.1. PRELEVEMENTS SANGUINS.

Les prises de sang sont faites par ponction jugulaire à l'aide d'aiguilles stériles et de tubes héparinés. Le plasma, séparé des hématies par centrifugation (15 minutes à 2000 tours / minute), est pipeté et conservé à -20°C dans des tubes de cristal de polystyrène. Chaque échantillon n'est dégelé qu'au moment de l'analyse et immédiatement recongelé.

4.2. DETECTION DES CHALEURS ET OVULATION.

Après la mise bas, la détection des chaleurs est réalisée biquotidiennement; deux béliers vasectomisés munis d'harnais marqueurs sont placés alternativement dans les 3 groupes. Auparavant, ces béliers avaient été en contact avec les brebis, afin d'éviter un "effet bélier".

En ce qui concerne la seconde expérience, une évaluation plus précise des cycles courts est réalisée par une technique d'observation des ovaires nommée endoscopie. Cette technique prévue 2 fois par semaine sur toutes les brebis a dû être abandonnée après 3 observations; les brebis 23 et 170 ayant subi des chocs opératoires, la brebis 54 étant morte suite à une perforation du rumen.

4.3. METHODE D'OBSERVATION DES TETEES.

Des numéros peints sur les flancs des brebis et des agneaux, permettent l'identification des couples mère-jeune.

Les animaux se trouvent en bergerie dans un enclos de 3 m / 4 m où une lampe rouge est allumée pour observer les tétées du soir. Les observateurs doivent prendre soin de se placer dans l'enclos un peu avant l'heure afin de ne pas enregistrer de tétées dues aux perturbations.

Les tétées sont chronométrées individuellement et consignées dans des tableaux heure par heure. Lorsque l'interruption entre 2 tétées est supérieure à 5 secondes, 2 périodes sont répertoriées. Lorsqu'une tétée est inférieure à 5 secondes, elle est enregistrée comme refus et sa durée n'est pas comptabilisée dans le temps total d'allaitement.

4.4. DOSAGES HORMONAUX.

Dans le cadre de ce travail, nous avons limité l'analyse hormonale à la progestérone et à la prolactine. Elles sont analysées par dosage radioimmunologique (R.I.A.).

4.4.1. Principe du dosage 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 (H*) par la fixation d'un atome radioactif (dans notre cas I^{125}) et la quantité variable et inconnue d'hormone contenue dans l'échantillon (H°) à analyser. La quantité d'hormone marquée liée aux anticorps est d'autant plus faible que la quantité d'hormone froide 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 établie dans les mêmes conditions avec des quantités d'H° connues.

START

```
011 0000 00020 60529 S=124
11 .0003
12 .0001
13 .0001
14 .0001
15 .0001
16 .0004
17 .0007
18 .0018
19 .0029X
20 .0067.X
21 .0033..X
22 .0210.....X
23 .0239.....X
24 .0450.....X
25 .0475.....X
26 .0714.....X
27 .0753.....X
28 .0740.....X
29 .0868.....X
30 .0576.....X
31 .0624.....X
32 .0291.....X
33 .0385.....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
```

Figure 6 : Spectre des émissions γ de ^{125}I mesuré par le compteur LKB Ultragamma 2. Extrait de *Bister (1980)*.

4.4.2. Appareillage.

La mesure de la radioactivité est effectuée sur un analyseur γ à passeur d'échantillons LKB Wallac 1280 Ultragamma γ . Le comptage des échantillons est programmé d'après les rayonnements qu'ils émettent dans les fenêtres d'énergie 24 ou 33 du spectre d'émission obtenu avec l' I^{125} (cfr. figure 6). Nous obtenons ainsi un rendement assez élevé (50 %) tout en éliminant au maximum les émissions parasites (B.G.). Le temps de comptage est fixé à 1 minute. Les résultats s'inscrivent sur une imprimante Télétype modèle 3320 / 3WI Friction Fredd.

4.4.3. Calcul des résultats et propriétés du dosage.

Un programme d'analyse des résultats a été élaboré sur ordinateur WANG 2200 B par le département de Biologie quantitative des Facultés Universitaires de Namur (Prof. E. Feytmans).

Le modèle mathématique appliqué au dosage R.I.A. est celui de Finney (1976) :

$$A = A_0 \frac{C_m}{C_m + C_f} + a$$

A est la radioactivité observée de la fraction liée, pour une certaine concentration d'hormone froide.

A_0 est la radioactivité maximale de la fraction liée.

a est la radioactivité non spécifique (ou Back Ground)

C_m est la concentration en hormone marquée.

C_f est la concentration en hormone froide.

Cette équation est ajustée aux données expérimentales de la courbe des standards par la méthode des moindres carrés "Steepest descent" avec pondération (Feytmans, 1979; Finney, 1976).

La qualité des dosages R.I.A. dépend de leurs caractéristiques de spécificité, de sensibilité, de précision, de reproductibilité et d'exactitude, caractéristiques que les ordinateurs nous permettent de mesurer (Bister, 1980).

La spécificité ou capacité de détecter la seule hormone que l'on veut doser, dépend principalement de la qualité de l'antisérum. La sensibilité est la plus faible quantité d'hormones que l'on puisse mesurer, c'est-à-dire le nombre de ng/ml qui entraîne une différence par rapport au zéro. La reproductivité (précision) est la mesure de dispersion des résultats obtenus en répétant plusieurs fois le dosage d'un même échantillon. L'exactitude est la qualité d'un dosage dont les résultats correspondent effectivement aux taux réels d'hormones présents dans l'échantillon. Cette caractéristique dépend donc de l'absence d'interaction entre les composantes plasmatiques du dosage.

4.4.4. Dosage de la P.R.L.

A. Marquage de la prolactine à la lactoperoxydase.

Ce procédé de marquage s'avère plus efficace que celui utilisant la chloramine T comme agent oxydant. Celle-ci est en effet un oxydant très puissant susceptible de dégrader très rapidement la protéine qu'est la prolactine.

- La réaction s'effectue dans un tube de polystyrène (5 x 40 mm) dans lequel sont ajoutés successivement :

- 25 pg d'hormone (P.R.L. - N.I.H. - B₄) diluée dans 25 µl de tampon phosphate sodico-potassique 0,05 M, pH à 7,5.
- 10 µl de Na I¹²⁵ correspondant à 1 mCi (Amersham I.M.S. 30).
- 10 µl de lactoperoxydase (0,5 pg) Boehringer (160 U/ng) diluée en tampon phosphate sodico-potassique 0,05 M; pH 7,5.
- 5 µl d'H₂O₂ (perhydrol Merck) à la concentration de 1/30.000.

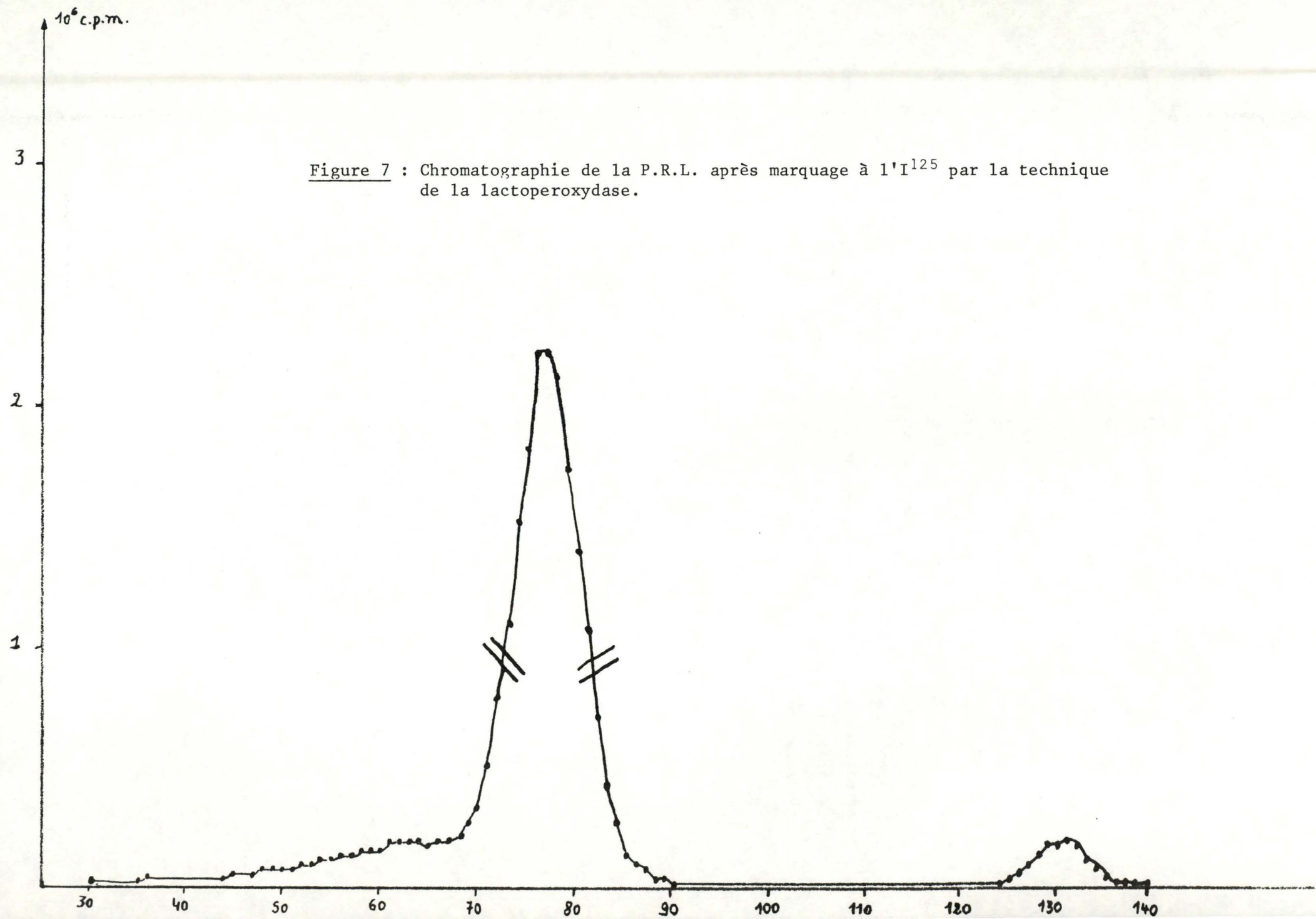


Figure 7 : Chromatographie de la P.R.L. après marquage à l' I^{125} par la technique de la lactoperoxydase.

Les opérations suivantes sont :

- agitation modérée pendant 2 minutes,
- seconde addition de 5 μ l d' H_2O_2 à 1/30.000,
- nouvelle agitation pendant 2 minutes,
- chargement du milieu de marquage sur 1 colonne (1 x 35 cm) de séphadex G 75 (Pharmacia) équilibrée en tampon tris - HCl à 0,025 M; $MgCl_2$ 0,01; pH 7,5 contenant 0,1 % B.S.A. (fraction V de Cohn),
- élution de la colonne au moyen du même tampon et collecte de l'éluat en fractions d'un ml qui sont immédiatement diluées 10 fois, puis l'hormone marquée est diluée et congelée à $-20^\circ C$.

La figure 7 donne le profil d'élution de la P.R.L.*

B. Solutions utilisées.

- ARGG - cellulose (anti-rabbit Gamma-globuline; MARLOIE). 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.
- Antisérum P.R.L. (fourni par N.I.H.). L'antisérum utilisé est un anti-ovin-P.R.L. produit sur lapin. On utilise 1 ml As pour 800 tubes.
- Tampon B.S.A. Il est réalisé à partir du tampon PO_4^{---} 0,05 M à pH 7,55 auquel est ajoutée de la B.S.A. (bovine serum albumine) à 0,1 %/
- P.R.L.* La P.R.L.* reçue est diluée et répartie dans des fioles à raison de 5 γ / 25 μ l.
- Plasma o.v.x sans P.R.L. Ce dernier est obtenu chez une brebis à qui on donne des pastilles de bromocryptine (inhibiteur de la prolactine). Après une dizaine d'heures, le sang ne contient plus que des taux de prolactine inférieurs à 5 ng/ml.

Tableau 5 : Tableau récapitulatif du dosage de la P.R.L.

Nombre d'exemplaires	Dénomination	Composition (µl)					Plasma o.v.x. sans P.R.L.
		P.R.L.°	As	P.R.L.*	A.R.G.G. cell.	B.S.A.	
2	T.C.	-	-	100	-	-	
2	B.G.	-	-	100	250	25	25
2	C.S.						
	0	25	50	100	250		25
	5						
	10						
	20						
	50						
	100						
	200						
	500						
	800						
	1000						
2	P.1					25	-
	P.2						
	P.3						
2	plasma n°1						
	plasma n°2						
	plasma n°3						
	⋮						
	⋮						
	⋮						

C. Mode opératoire.

- Vingt-cinq μl d'hormone froide de concentration connue pour l'établissement de la courbe standard ou 25 μl de plasma pour les échantillons à analyser sont déposés dans des tubes de cristal de polystyrène d'une contenance de 3 ml. On y ajoute 25 μl de tampon B.S.A.
- Cinquante μl d'antisérum N.I.H. dilués, de façon adéquate, sont ajoutés dans chaque tube. La réaction antigène - anticorps s'équilibre durant un premier temps d'incubation fixé à 4 heures. Cette incubation se fait à température ambiante.
- Une fois que la fixation de la P.R.L.[°] sur As-P.R.L. est réalisée, 100 μl de P.R.L.* sont additionnés à chaque tube.
- Une nuit d'incubation permet au nouvel équilibre de s'établir. L'hormone (P.R.L.*) entre en compétition avec l'hormone froide (P.R.L.[°]) préalablement fixée sur les anticorps (As. N.I.H.).
- Le lendemain, 250 μl du second anticorps (A.R.G.G.) sont ajoutés à chaque tube. Une troisième incubation est faite au frigo pendant 4 heures.
- Le mélange est centrifugé pendant 15 minutes à 3000 tours / minute.
- Le surnageant est éliminé au moyen d'une pompe à vide reliée à une pipette pasteur. Il est important de prendre bien soin de ne pas abîmer le culot. Les culots sont placés au compteur γ à passeur d'échantillons.

Le tableau 5 donne la liste des tubes dont l'activité est mesurée au compteur γ , ainsi que les réactifs nécessaires à l'analyse R.I.A. de la P.R.L.

La signification des sigles repris dans ce tableau est la suivante :

- T.C. = total count (environ 30.000 c.p.m/tube). Ces tubes mesurent l'activité totale.
- B.G. = le back-ground. Ces tubes mesurent l'activité résiduelle due à la fixation spécifique de la P.R.L.* sur l'A.R.G.G. - cellulose.

- C.S. = courbe standard. Ces tubes mesurent la concentration de P.R.L.^o dans des solutions à concentration connue. Le 0 estime la fixation maximale de la P.R.L.* sur l'As.
- P₁, P₂, P₃ = pools de plasma contenant respectivement des taux faibles, moyens et élevés en prolactine. Ces tubes servent de comparaison interdosage.

D. Propriétés du dosage de la P.R.L.

La sensibilité de ce dosage est de 0,06 ng/ml.

Le reproductivité est calculée par la mesure du coefficient de variation (C.V.). Ce dernier, calculé à partir des pools (c.p.m.) est de 5 % et de 12,9 % et cela pour la sensibilité intra- et interdosage respectivement.

4.4.5. Dosage de la progestérone.

A. Marquage de la progestérone.

Ce marquage étant trop délicat, nous ne l'effectuons pas au laboratoire. Nous nous référons aux données publiées par la firme Cambridge qui commercialise outre la progestérone marquée les autres réactifs nécessaires au dosage.

B. Solutions utilisées.

Tampon egg-white (E.W.)

- Un tampon phosphate 0,6 M est préparé à partir de 7,5 g de KH_2PO_4 et de 77,9 g de Na_2HPO_4 par litre d'eau distillée.
- A partir de la solution stock 0,6 M, on prépare le tampon wide qui est un tampon dihydrogénophosphate 0,06 M, pH 7,55.
- Le tampon E.W. est alors préparé par addition de 5 g d'albumine d'oeuf par litre de tampon wide. On y ajoute 1/2 spatule d'azide de Na pour 4 litres.

Tableau 6 : Tableau récapitulatif du dosage de la P.

Nombre d' exemplaires	Dénomina- tion	Composition (µl)					
		P°	As	P*	A.R.G.G.	Egg-white	Plasma o.v.x.
2	T.C.	-	-	125	-	-	-
2	B.G.	-	-	125	250	50	50
2	C.S.	50	50	125	250		
	0						
	0,25						
	0,5						
	1						
	2						
	4						
	6						
	8						
	10						
2	P.1						
	P.2						
2	plasma n°1						
	plasma n°2						
	plasma n°3						
	.						
	.						
	.						

Les autres produits utilisés sont similaires à ceux décrits pour le dosage de la P.R.L.

C. Mode opératoire (tableau 6).

- 50 μ l de plasma à doser sont placés dans le tube, ainsi que 50 μ l de l'anti-sérum 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 température ambiante.
- Les tubes sont finalement centrifugés à 3000 tours pendant 15 minutes à 0°C, le surnageant est aspiré et les culots comptés pendant 1 minute sur l'analyseur γ .

D. Propriétés du dosage de la P.

La sensibilité de ce dosage est de 0,01 ng/ml.

La reproductivité est inférieure à 7 % pour l'estimation des taux hormonaux dans un dosage et à 9 % entre les dosages.

Le calcul de l'exactitude est approché par des tests de dilution.

	cc observée (ng/ml)	cc espérée (ng/ml)
non dilué	1,4	
1/2	0,76	0,7
1/4	0,36	0,35
1/8	0,2	0,175

	cc observée (ng/ml)	cc espérée (ng/ml)
non dilué	20,0	
1/2	11,0	10,0
1/4	5,3	5,0
1/8	2,65	2,5

Remarque : Les caractéristiques de ce dosage sont précisées par la firme Cambridge.

Tableau 7 : Dates d'oestrus et durée de la période postpartum (expérience I).

Lots	Brebis n°	Date d'agnelage	Date du 1er oestrus	Durée de la période postpartum (jours)	Date du 2d oestrus	Proportion de brebis ayant des chaleurs après 60 jours
I	10	20.11.85	08.12.85	18	31.12.85	
	18	17.11.85	21.12.85	44	-	
	23	16.11.85	15.12.85	29	01.01.86	
	25	15.11.85	06.12.85	21	23.12.85	
	28	14.11.85	12.12.85	28	25.01.86	
	147	17.11.85	08.12.85	21	25.12.85	
				$\bar{x}=26,8/\sigma=9,4$		6/6
II	22	16.11.85	28.01.86	73	-	
	26	12.11.85	13.12.85	31	31.12.85	
	56	16.11.85	08.12.85	22	25.12.85	
	58	22.11.85	24.12.85	32	09.01.86	
	97	13.11.85	-	-	-	
	146	16.11.85	30.12.85	44	16.01.86	
				$\bar{x}=40,4/\sigma=19,83$		4/6
III	3	14.11.85	-	-	-	
	7	18.11.85	22.01.86	65	-	
	27	16.11.85	30.12.85	44	15.01.86	
	30	16.11.85	26.12.85	40	-	
	55	16.11.85	24.12.85	38	10.01.86	
	145	18.11.85	24.12.85	36	10.01.86	
				$\bar{x}=44,6/\sigma=11,78$		4/6

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION.

I. RETOUR EN CYCLE.

1.1. DUREE DE LA PERIODE POSTPARTUM ET DATES D'OESTRUS.

La durée de la période postpartum et les dates d'oestrus sont consignées dans les tableaux 7 et 8, respectivement pour la première et la seconde expérience.

Nous avons calculé la durée de la période postpartum en fonction des premières chaleurs détectées par béliers vasectomisés, mais également en fonction des ovulations suivies de phases lutéales normales.

Les dates du second oestrus nous permettront par la suite de calculer la durée du premier cycle oestral postpartum.

1.1.1. Expérience I.

Le relevé des dates de premier oestrus montre que la durée moyenne du postpartum est plus longue chez les brebis à allaitement restrictif (40,4 jours) et continu (44,6 jours) que chez les brebis tarées (26,8 jours) 24 à 48 heures après l'agnelage. L'écart est donc de 13,6 jours et 17,8 jours respectivement chez les brebis à allaitement restrictif et continu; soit d'environ 16 jours en moyenne. Il faut noter que les premières chaleurs des brebis 3 et 97 n'ont pas été observées.

La comparaison des durées moyennes de la période postpartum chez les brebis allaitantes et tarées, montre une différence significative ($\alpha < 0,05$). Aucune différence n'a pu être mise en évidence entre la durée de la période postpartum chez les brebis allaitant librement leurs agneaux et les brebis n'allaitant que trois fois par jour. En ce qui concerne la

Tableau 8 : Dates d'oestrus et durée de la période postpartum (expérience II).

Lots	Brebis n°	Date d'agnelage	Date du 1er oestrus	Durée de la période postpartum (jours)	Date du 2d oestrus	Proportion de brebis ayant des chaleurs après 60 jours
I	54	10.10.86	-	-	-	4/4
	100	23.10.86	29.11.86	37	17.12.86	
	170	18.10.86	20.11.86	33	08.12.86	
	179	23.10.86	24.11.86	32	11.12.86	
	209	22.10.86	26.11.86	35	15.12.86	
				$\bar{x}=34,25/\sigma= 2,22$		
II	23	21.10.86	21.11.86	31	09.12.86	5/5
	25	20.10.86	28.11.86	39	19.12.86	
	145	19.10.86	03.11.86	14	24.11.86	
	189	19.10.86	07.11.86	19	24.11.86	
	206	20.10.86	27.11.86	37	17.12.86	
				$\bar{x}=28,00/\sigma=11,04$		

proportion des femelles manifestant les chaleurs après 60 jours, la même constatation peut être faite. En effet, toutes les tarries sont rentrées en cycle alors que seulement 66,6 % des allaitantes le sont.

1.1.2. Expérience II.

En comparant les deux lots, nous observons un intervalle mise bas - premier oestrus de 34,2 jours chez les brebis à allaitement restrictif et de 28 jours chez les brebis allaitant librement leurs agneaux; la différence n'est cependant pas significative. Nous constatons qu'après un délai de 60 jours, les brebis des deux lots sont rentrées en cycle.

1.1.3. Discussion et conclusions.

Nous observons globalement pour les deux expériences réalisées un retour en cycle plus rapide chez les brebis tarries que chez les allaitantes.

Nos résultats de la première expérience concordent avec ceux de *Barker (1964)* qui trouve une différence significative entre les brebis *Rambouillet* allaitantes et les tarries pour la durée de l'anoestrus postpartum : 16,3 jours de différence. Chez les *Rambouillet* allaitantes en décembre, les premières chaleurs n'apparaissent qu'après 73 jours (*Barker, 1958*). *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). Pour *Tchamitchian (1973)*, le premier oestrus apparaît chez les *Romanov* en moyenne 24 jours après le part ayant lieu en septembre - octobre.

Nous pouvons donc apprécier la grande variabilité due à la saison et à la race, dans la durée de la période postpartum.

Tableau 9 : Caractéristiques de la reprise de la cyclicité ovarienne (expérience I).

	Lot 1						Lot 2						Lot 3											
	10	18	23	25	28	147	\bar{x}	σ	22	26	56	58	98	146	\bar{x}	σ	3	7	27	30	55	145	\bar{x}	σ
Intervalle mise bas - lère ovulation (jours)	28	25	32	33	32	22	28,6	4,4	31	17	23	17	24	26	23,0	5,4	19	15	30	22	24	19	21,5	5,2
Intervalle mise bas - lère phase lutéale avant le 1er oestrus détectable (jours)	16	26	33	34	34	19	27,0	8	34	19	19	18	19	14	20,5	6,8	21	16	31	20	15	23	27,0	5,7
Intervalle mise bas - lère phase lutéale normale (jours)	30	32	34	35	34	33	33,0	1,8	34	18	25	28	26	30	26,8	5,3	21	16	31	26	28	23	24,2	5,3
Nombre de phases lutéales anormales avant les chaleurs																								
- courtes	1	1	0	0	0	1	0,5	0,55	0	0	1	0	1	1	0,5	0,5	0	0	0	1	3	0	0,5	0,84
	(2)	(2)				(2)	(2)				(4)	(3)	(2)	(3)					(2)	(4,2,2)	(5)		(5)	
- normales	-	1	-	-	-	-			1	-	-	1	-	1			-	-	1	-	1	1		
		(10)							(11)			(11)	(12)						(12)	(12)	(12)			
- longues	-	-	-	-	-	-			-	1	-	-	1	-			-	-	-	1	-	-		
									(14)			(13)								(13)				
Durée du 1er cycle oestral (jours)	23	-	17	17	-	17	18,5	2,6	-	18	17	16	-	17	17	0,8	-	16	-	15	-	15	15,3	0,47

1.2. REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE.

La reprise de l'activité ovarienne est évaluée à partir des évolutions des concentrations plasmatiques de la progestérone et sur base des chaleurs détectées par les béliers vasectomisés. Les tableaux 9 et 10 donnent pour les deux expériences les intervalles entre la date de mise bas et la première ovulation ainsi que la phase lutéale (normale ou "anormale"). Ces tableaux précisent également le nombre et la qualité des phases lutéales précédant les premières chaleurs et la durée du premier cycle oestral.

Pour la bonne compréhension de ces tableaux, il semble important de préciser les définitions suivantes :

- Nous appelons "phase lutéale" toute élévation de la progestéronémie supérieure ou égale à 0,2 ng/ml pendant 2 jours et plus (Yenikoye, 1982).

- Si les niveaux quotidiens de P. supérieurs ou égaux à 0,2 ng/ml se maintiennent :

a) de 2 à 7 jours; b) de 8 à 10 jours; c) plus de 12 jours,

la phase lutéale correspondante est qualifiée de :

a) courte; b) normale; c) longue.

1.2.1. Expérience I.

Les figures 8 à 25 montrent l'évolution des concentrations plasmatiques en progestérone des 18 brebis. Sur les graphiques, le jour zéro correspond au jour de la mise bas.

A. Premières ovulations et premières phases lutéales.

Si on considère les dates d'ovulations suivies de phases lutéales normales, nous constatons que l'intervalle moyen mise bas - première ovulation est numériquement plus long chez les brebis tarées (28,6 jours) que chez les brebis allaitant à volonté (21,5 jours) et 3 fois par jour (23 jours). Cependant, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence chez les 3 lots.

Tableau 10 : Caractéristiques de la reprise de la cyclicité ovarienne (expérience II).

	Lot 1						Lot 2						
	100	170	179	29	\bar{x}	σ	23	25	145	189	206	\bar{x}	σ
Intervalle mise bas - 1ère ovulation (jours)	18	18	18	17	17,2	0,9	20	23	22	20	23	21,6	1,5
Intervalle mise bas - 1ère phase lutéale détectable avant les chaleurs (jours)	-	19	17	18	18	1	21	19	12	13	18	16,6	3,9
Intervalle mise bas - 1ère phase lutéale normale (jours)	19	19	17	24	19,75	2,9	21	24	23	22	24	22,8	1,3
Nombre de phases lutéales anormales avant les chaleurs;													
- courtes	-	-	-	-	0		-	1(3)	1(2)	1(4)	2(2,2)	1,25	
- normales	-	-	-	-	0		1(9)	-	-	-	-	0,2	
- longues		1(14)	1(15)	1(15)	1		-	1(14)	-	-	1(13)	0,4	
Durée du 1er cycle oestral (jours)	18	19	17	19	18,2	0,96	18	21	21	17	20	19,4	1,5

Le tableau 9 montre que l'intervalle mise bas - première phase lutéale détectable avant le premier oestrus est plus court chez les brebis allaitantes (20,75 jours) que chez les taries (27 jours). La même constatation peut être faite en ce qui concerne l'intervalle mise bas - première phase lutéale "normale". Une ANOVA 1 nous a permis de mettre en évidence une différence entre le lot I et les lots II et III en ce qui concerne cet intervalle.

Le premier cycle oestral (calculé par la différence entre les dates d'observation du second et du premier oestrus) a été estimé chez 11 animaux sur 18. En effet, les premières et secondes chaleurs n'ont pas été observées chez les brebis 3, 97, 18, 22, 27, 28 et 55. La durée moyenne du premier cycle oestral est de 18,5; 17 et 15,3 jours respectivement pour les lots 1, 2 et 3. Ces moyennes ne sont pas statistiquement différentes et sont normales.

B. Qualités des premières phases lutéales.

Le tableau 9 permet de conclure que chez les brebis allaitantes, on relève en moyenne 0,55 phase lutéale courte d'environ 4 jours et, chez les taries, 0,5 phase courte d'une durée moyenne de 2 jours. La différence entre les 2 groupes n'est pas significative. En ce qui concerne les phases lutéales normales et longues, les proportions sont plus élevées chez les allaitantes que chez les taries. Nous constatons en effet qu'une brebis tarie sur 6 présente une phase lutéale normale tandis que chez les allaitantes, cette proportion est de 3 brebis / 6 dans chaque lot. La même observation est faite pour les phases lutéales longues pour lesquelles les proportions sont de 0/6, 1/6 et 2/6 respectivement pour les lots 1, 2 et 3.

1.2.2. Expérience II.

Les figures 26 à 34 montrent l'évolution des concentrations plasmatiques en progestérone des 9 brebis des 2 lots. Comme en expérience I, le jour zéro correspond au jour de la mise bas.

Tableau 11 : Observations réalisées lors des endoscopies du 31 octobre et du 04 novembre 1986.

N° brebis	54	100	170	179	209	23	25	145	189	206
31.10.86	1 M.F. + 1 T.G.F.		2 C.J.	2 T.G.F.	1 M.F. + 1 G.F.	1 G.F. + 1 T.G.F.	1 G.F.	2 T.G.F. 2 C.J. (1,2 j) 2 G.F.	1 C.J. + 3 M.F.	G.F.
04.11.86		G.F. + M.F.		1 C.J.	M.F.	2 T.G.F. + 1 G.F.	1 T.G.F. + 1 G.F. + 1 C.J.	2 C.J.	1 C.J. + 4 G.F.	1 T.G.F.

M.F. = follicule ovarien de taille moyenne

T.G.F. = très gros follicule

G.F. = gros follicule

C.J. = corps jaune.

A. Premières ovulations et premières phases lutéales.

Le tableau 10 donne l'intervalle mise bas - première ovulation - première phase lutéale détectable et - première phase lutéale normale. Il précise également le nombre et la qualité des premières phases lutéales ainsi que la durée du premier cycle oestral. Le tableau 11 résume les observations faites lors des deux endoscopies du 31.10.86 et du 04.11.86. Ce tableau montre chez les brebis 170, 145 et 189, la présence d'un ou deux corps jaunes. Nous pouvons donc conclure qu'une ou deux ovulations se sont produites chez ces brebis environ 9 jours après la mise bas. En examinant l'évolution de la progestéronémie de ces animaux, nous constatons que ces ovulations étaient suivies d'une faible et brève augmentation de la progestérone plasmatique désignée comme étant une courte phase lutéale.

Le tableau 10 montre que les ovulations suivies de phases lutéales normales interviennent après 21,6 jours et 17,25 jours respectivement chez les brebis allaitantes à volonté et 3 fois par jour; cette différence n'étant pas significative. En ce qui concerne l'intervalle mise bas - première phase lutéale détectable, nous observons une moyenne de 18 jours chez les brebis à allaitement continu et de 16,6 jours chez les brebis allaitant 3 fois par jour. L'intervalle mise bas - première phase lutéale normale n'est significativement pas différent entre les deux lots. Il en est de même de la durée du premier cycle oestral pour les deux lots.

B. Qualités des premières phases lutéales.

Le tableau 10 indique une absence de phases lutéales courtes et normales chez les brebis allaitant trois fois par jour avant le premier oestrus, tandis que chez les brebis allaitant à volonté on remarque en moyenne 1,25 phase lutéale courte par brebis et aucune phase lutéale normale. En ce qui concerne les phases lutéales longues, elles apparaissent chez 3 brebis sur 5 dans le lot I et chez 2 brebis sur 5 dans le lot II.

1.2.3. Discussion et conclusions.

A. Premières ovulations et premières phases lutéales.

La pratique de l'endoscopie nous a permis de mettre en évidence des ovulations prématurées chez 3 brebis (n° 145, 170, 189). Cette technique peut donc permettre de préciser la séquence des ovulations silencieuses avant les chaleurs. Elle peut ainsi fournir plus d'informations sur les dates d'ovulations comparativement à l'étude de la progestéronémie.

Si l'on considère l'apparition des premières ovulations, elle ne semble pas différer considérablement entre les brebis tarées et allaitantes et aussi entre les deux modes de conduite de l'allaitement de la première expérience. *Restall* (1971) observe qu'un sevrage rapide avance la date de la première ovulation chez les Mérino.

En ce qui concerne les premières phases lutéales, nos résultats sont comparables à ceux de *Louault* (1983) qui a observé que l'intervalle mise bas - première phase lutéale n'est pas différent chez les brebis Préalpes du Sud tarées (21 ± 2 jours) et allaitantes de simple (19 ± 1 jours). Chez les brebis tarées, il y a un même nombre de phases lutéales avant les chaleurs que chez les allaitantes. Cette caractéristique de reprise d'activité ovarienne semble être plus importante chez la brebis allaitante que chez la brebis tarée.

Nous pouvons aussi faire ressortir que les brebis tarées ou allaitantes avec ou sans phases lutéales courtes avant l'oestrus ont une reprise en cycle plus précoce. En effet, il a été montré que la sécrétion de progestérone est un préalable qui favorise l'apparition du comportement d'oestrus et que les chaleurs se manifestent fréquemment à la fin de la première phase lutéale postpartum.

Legan (1985) suggère que ces courtes phases lutéales jouent un rôle lors du passage de l'anoestrus à la saison de reproduction. Elles permettraient la synchronisation de deux événements indispensables à la cyclicité ovarienne, à savoir le développement folliculaire et la décharge de L.H.

D'après nos résultats, nous remarquons que dans le cas des phases lutéales longues, la progestérone empêcherait l'avènement de la cyclicité.

B. Qualités des premières phases lutéales.

Au cours de notre expérience, des phases lutéales longues sont observées chez 38,8 % des brebis pour l'expérience I et chez 77,7 % des brebis pour l'expérience II.

Louault (1983) trouve chez 75 % des brebis Préalpes du Sud tarées plus ou moins 3 cycles courts de 4,8 jours avant la reprise des cycles normaux, alors que seulement 48 % des allaitantes présentent 1,2 cycles courts de 6,4 jours au milieu de la saison de reproduction. Plusieurs hypothèses ont été formulées dans le chapitre I afin d'expliquer l'origine de ces courtes phases lutéales.

Stabenfeld et al (1980) suggèrent qu'une infection de l'utérus pourrait être une des causes des cycles longs pendant le postpartum.

1.3. EFFET DE L'ALLAITEMENT SUR LA REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE.

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

Rappelons tout d'abord que les observations relatives à l'allaitement ont été effectuées sur 6 agneaux du lot III pendant 8 semaines pour l'expérience I et sur 5 agneaux du lot II pendant 6 semaines pour l'expérience II.

Ces observations avaient pour objectif de visualiser l'évolution de la durée totale et moyenne et de la fréquence des tétées en fonction de l'âge des agneaux.

Tableau 12 : Evolution des différents paramètres de l'allaitement en fonction de l'âge des agneaux (expérience I).

Age (se- maines)	1			2			3			4			5			6			7			8		
	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f
3	1087	22	49	880	31	28	734	23	32	610	23	27	436	21	21	502	25	20	337	18	19	239	18	13
7	1108	29	38	1263	45	28	669	35	19	260	22	12	383	27	14	289	24	12	261	16	16	225	17	13
27	1125	27	42	1390	51	27	714	23	31	329	18	18	458	27	17	394	21	19	201	20	10	244	20	12
30	686	21	32	683	31	22	350	21	17	345	23	15	234	18	13	267	29	13	219	14	15	198	18	11
55	756	23	32	1045	58	18	554	33	17	504	22	22	502	50	10	593	35	17	485	21	23	214	21	10
145	946	27	35	1038	44	30	1969	46	43	1484	33	45	1266	67	19	1003	39	26	654	26	25	319	25	13
\bar{x}	956	24	39	1052	43,2	25	1007	27	23	410	22	23	403	29	17	409	25	16	299	18	17	223	19	12
σ	190	3	7	285	12	4	154	6	7	143	2	3	103	13	3	139	6	4	117	3	5	18	2	1

TTA = temps total d'allaitement (secondes)

TMA = temps moyen d'allaitement (secondes)

f = fréquence d'allaitement

Nous appelons temps total d'allaitement la sommation de la durée de toutes les tétées que chaque agneau effectue sous sa mère pendant une période déterminée. Dans l'évaluation du temps total d'allaitement, nous décomptons toutes les périodes d'essais de tétée. Les périodes d'observation sont de 14 heures pour l'expérience I et de 8 heures pour l'expérience II. La durée moyenne d'allaitement est calculée en divisant le temps total d'allaitement par le nombre d'allaitements. La fréquence d'allaitement est le nombre total de tétées défalqué de tous les essais de tétées subis par une mère pendant les heures d'observation.

A. Données de l'allaitement pour l'expérience I.

Les résultats individuels et moyens sont consignés dans le tableau 12. Les figures 35 à 37 représentent la durée totale et moyenne d'allaitement ainsi que la fréquence pour les brebis de l'expérience I.

Nous constatons que la durée totale de tétée diminue fortement de la première à la cinquième semaine puis se stabilise. D'autre part, nous observons chez toutes les brebis une brutale augmentation du temps moyen de tétées en 2ème, 3ème et 4ème semaines suivant la mise bas. A partir de la 4ème semaine, une diminution s'établit progressivement. En ce qui concerne la fréquence des tétées, nous observons une décroissance assez nette jusqu'à la 4ème semaine; cette diminution se poursuit en pente douce jusqu'au sevrage.

B. Données de l'allaitement pour l'expérience II.

Les résultats individuels et moyens sont consignés dans le tableau 13. Les figures 38 à 40 représentent la durée totale et moyenne d'allaitement ainsi que la fréquence d'allaitement pour les brebis de l'expérience II.

La durée totale d'allaitement montre une évolution générale qui tend à diminuer avec l'âge de l'agneau; cette évolution est cependant moins nette que lors de l'expérience I. Il faut noter que les brebis 145 et 189 montrent une augmentation brutale du temps total d'allaitement pendant la 2ème semaine d'observation. Ceci est dû au fait que ces brebis souffraient

Tableau 13 : Evolution des différents paramètres d'allaitement
en fonction de l'âge des agneaux (expérience II).

Age (semaines)	1			2			3			4			5			6		
N° brebis	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f	TTA	TMA	f
23	-	-	-	992	58	17	871	35	25	856	45	19	432	31	14	675	31	22
25	1464	30	49	1078	34	32	151	22	7	207	11	19	266	22	12	100	14	7
145	563	31	18	2120	29	72	1064	39	27	1254	42	30	1369	40	34	1991	48	41
189	846	28	30	1563	42	37	98	24	4	26	9	3	715	42	17	524	23	23
206	1299	56	23	1153	32	36	409	45	9	403	29	14	893	39	23	166	15	11
\bar{x}	1043	36	30	1381	39	39	519	33	14	551	27	17	735	35	20	691	26	21
σ	413	13	13	467	12	20	432	10	11	502	17	10	430	8	9	765	14	13

TTA = temps total d'allaitement (secondes)

TMA = temps moyen d'allaitement (secondes)

f = fréquence d'allaitement.

d'une infection des mamelles susceptible d'influencer le comportement de tétée du jeune au cours de la première semaine. Comme en expérience I, nous observons chez les 5 brebis une augmentation de la durée moyenne d'allaitement en 2^{ème} et 3^{ème} semaines. En général, nous pouvons constater que la décroissance du temps moyen d'allaitement en fonction de l'âge n'est pas aussi régulière que l'évolution du temps total d'allaitement en fonction de l'âge. L'évolution moyenne de la fréquence d'allaitement montre une diminution notable chez les brebis 23, 25 et 206.

C. Discussion.

Munro (1956) et *Fletcher (1971)* observent comme nous une décroissance du temps total d'allaitement en fonction de l'âge de l'agneau. Ils l'expliquent par une diminution simultanée de la fréquence d'allaitement et de la durée moyenne d'allaitement.

Louault (1983) observe un temps moyen d'allaitement voisin de 30 secondes; il a tendance à chuter dans le temps surtout chez les mères de doubles.

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. A partir de la 3^{ème} semaine, les agneaux commencent à manger du foin et essaient de ruminer, ce qui contribue encore à la diminution de la fréquence de tétées. *Fletcher (1971)* note une fréquence d'allaitement élevée pendant les deux premières semaines postpartum. Cette fréquence diminue assez fortement entre la 2^{ème} et la 3^{ème} semaine et décroît alors assez uniformément jusqu'à la 12^{ème} semaine de lactation. En accord avec *Munro (1956)* et *Ewbank (1967)*, *Fletcher* considère que la fréquence d'allaitement élevée observée durant les deux premières semaines de lactation permettrait à l'agneau de satisfaire ses besoins par une ingestion fréquente de petites quantités de lait. *Louault (1983)* décrit une stabilité dans la fréquence des tétées lors de trois premières semaines chez les agneaux simples.

Au cours de nos expériences, la fréquence des allaitements est environ deux fois plus élevée que celle rapportée par *Fletcher (1971)* ou *Ewbank (1964)*. Diverses raisons peuvent être avancées pour expliquer cette différence.

- La conduite de l'élevage (en plein air ou en bergerie) influence les rythmes d'activité des animaux. Par exemple, la prise alimentaire est conditionnée par la distribution des rations en bergerie alors que les brebis en pâturage adaptent leur temps de pâturage en fonction des conditions climatiques et des disponibilités fourragères. Les résultats de *Fletcher (1971)* ont été obtenus chez des animaux parqués dans des herbages. Par contre, dans nos expériences, les mères allaitent en bergerie.

- La méthodologie employée pour mesurer les fréquences d'allaitement est une autre raison. En effet, les limites des séquences d'allaitement sont floues car il existe souvent des essais de tétée, de courte durée, avant que ne s'engage réellement la tétée. Les critères que nous nous sommes fixés (5 secondes) nous amènent à comptabiliser ces essais alors que d'autres n'en ont probablement pas tenu compte. Si *Fletcher (1971)*, en cas de doute, fixe à une minute l'intervalle minimum nécessaire pour séparer deux tétées, les autres auteurs cités (*Ewbank, 1964, 1967 ...*) ne définissent pas les limites temporelles minimum des paramètres qu'ils mesurent. La fréquence qu'ils rapportent nous paraît être sousestimée.

- Le choix de la période d'observation au cours du nyctémère est aussi important. En effet, la fréquence des tétées serait plus grande l'après-midi que le matin (*Stapelton et al., 1980*) et la demande des agneaux plus intense après le repas des mères (*Ewbank, 1964*). Pendant les journées chaudes, elle serait plutôt plus élevée l'avant-midi (*Fossion, 1985*).

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

Les résultats donnés précédemment montrent que le mode de conduite des animaux après la mise bas a un effet sur la durée de la période postpartum. Nous recherchons maintenant les relations qui pourraient exister entre l'allaitement et certaines caractéristiques de la reprise de la cyclicité ovarienne

Tableau 14 : Calcul des corrélations entre les paramètres d'allaitement
et les paramètres de cyclicité ovarienne (expérience I).

	Intervalle mise bas - ler oestrus (jours)	Intervalle mise bas - lère ovulation (jours)	Intervalle mise bas - lère phase lutéale normale (jours)
	r	r	r
Temps total d'allaitement (secondes)	-0,19 N.S.	-0,19 N.S.	-0,18 N.S.
Temps moyen d'allaitement (secondes)	-0,02 N.S.	-0,21 N.S.	-0,02 N.S.
Fréquence d'allaitement	-0,32 N.S.	-0,05 N.S.	-0,21 N.S.

r = coefficient de corrélation.

N.S. = non significatif.

(intervalle mise bas - 1^{er} oestrus, - 1^{ère} ovulation, - 1^{ère} phase lutéale normale). Pour étudier ces relations, nous avons considéré les observations d'allaitement des 4 premières semaines : l'intensité d'allaitement y était particulièrement élevée alors qu'à partir de la 5^{ème} semaine elle diminuait et ne présentait plus de variations nette entre les agneaux.

Les coefficients de corrélation calculés pour les deux expériences (tableaux 14 et 15) ne nous permettent pas de mettre en évidence une relation entre les paramètres d'allaitement et les caractéristiques de la reprise de la cyclicité ovarienne.

Cognié et al. (1982, cités par *Louault, 1983*) n'ont également pas observé de corrélation entre les différents paramètres d'allaitement et l'intervalle mise bas - 1^{ère} phase lutéale. Par ailleurs, *Fletcher (1971)* trouve une faible corrélation ($r = 0,48$) entre la fréquence d'allaitement des deux premières semaines après l'agnelage et la date du premier oestrus. A partir de la 3^{ème} semaine, il calcule des coefficients plus faibles.

1.3.3. Effet de l'allaitement sur la fécondité.

Dans ce paragraphe, nous essaierons de voir si l'allaitement a un effet quelconque sur la fécondité (nombre de jeunes nés sur le nombre de femelles mises à la reproduction) des brebis.

Pour l'expérience II, les brebis allaitantes ont été mises à la reproduction après la manifestation des deuxièmes chaleurs. Parallèlement, 8 brebis témoins n'ayant pas mis bas en octobre 1986, ont été mises à la lutte dans les mêmes conditions que les premières. Les résultats sur la fécondité de ces deux lots sont présentés dans le tableau 16.

Nous ne constatons aucune différence entre les brebis allaitantes et les brebis témoins. L'allaitement ne semble donc pas influencer le taux de fécondité quand les brebis sont mises à la reproduction au deuxième oestrus.

Tableau 15 : Calcul des corrélations entre les paramètres d'allaitement
et les paramètres de la cyclicité ovarienne (expérience II).

	Intervalle mise bas - ler oestrus (jours)	Intervalle mise bas - lère ovulation (jours)	Intervalle mise bas - lère phase lutéale normale (jours)
	r	r	r
Temps total d'allaitement (secondes)	-0,71 N.S.	-0,02 N.S.	-0,12 N.S.
Temps moyen d'allaitement (secondes)	-0,42 N.S.	0,38 N.S.	0,28 N.S.
Fréquence d'allaitement	-0,42 N.S.	-0,51 N.S.	-0,67 N.S.

r = coefficient de corrélation.

N.S. = non significatif.

Tableau 16 : Calcul de la fécondité chez les allaitantes et chez les témoins (expérience II).

Brebis n°	100	170	179	209	23	145	189	206	\bar{x}	131	106	121	130	126	124	103	116	\bar{x}
Nombre de jeunes	1	1	2	1	1	1	1	3	1,37	2	2	1	1	1	1	2	1	1,37

Cognié et al. (1975) observent une corrélation linéaire entre l'intervalle parturition - insémination artificielle et le taux de conception aux premières chaleurs chez les brebis Ile-de-France allaitantes de simples; cette corrélation étant plus élevée après un traitement en automne ($r = 0,96$) qu'au printemps ($r = 0,76$). La suppression de l'allaitement immédiatement après l'agnelage améliore la fécondité chez ces brebis (Cognié et al., 1974).

D'autre part, le rétablissement de l'utérus après la mise bas prend plus de temps chez les brebis allaitantes que chez les brebis tarées. En fait, plusieurs causes sont impliquées dans la faible fécondité des brebis allaitantes pendant la période d'anoestrus. Comme l'ont remarqué Loseley et Lamming (1968), le taux de fécondation des oeufs est plus faible chez les brebis allaitantes que chez les brebis tarées. Ceci est dû au taux d'ovulation et aux conditions de transport du sperme dans l'utérus.

1.4. PROFIL DE SECRETION DE LA PROGESTERONE.

Rappelons que lors des deux expériences, des prises de sang sont réalisées chez toutes les brebis lors des derniers jours avant la parturition. Après celle-ci, trois prises de sang sont faites chaque jour (6h00, 14h00 et 22h00 ou 7h00, 15h00 et 23h00) jusqu'au premier oestrus et ensuite une prise de sang deux fois par semaine jusqu'au deuxième oestrus. Des prises de sang sériées (toutes les 10 minutes pendant 6 heures) sont réalisées à différents moments après la parturition.

Les figures 8 à 34 donnent l'évolution des concentrations plasmatiques en progestérone lors des deux expériences. Nous remarquons d'abord le haut niveau qu'atteint la progestéronémie lors des prélèvements précédant les agnelages. Elle chute ensuite rapidement au moment de la parturition et est proche de zéro (parfois inférieur au seuil de sensibilité du dosage R.I.A. $< 0,01$ ng/ml) aussitôt après le part.

Lors de la première expérience, réalisée en fin de saison de reproduction, nous observons, chez la plupart des brebis, une élévation non significative ($< 0,2$ ng/ml) de la progestéronémie environ 15 jours après la mise bas.

Lors de la seconde expérience, réalisée au début de la saison de reproduction, cette élévation se produit déjà après environ 8 jours. Cette brève augmentation de la P. est suivie ou non quelques jours plus tard d'une véritable succession de montées et de chutes plus ou moins étalées de la progestéronémie et cela jusqu'au premier oestrus. L'évolution classique est alors observée : taux particulièrement bas au moment de l'oestrus, augmentation rapide peu après et chute brutale environ 1 jour avant le 2ème oestrus.

II. INFLUENCE DE L'ALLAITEMENT SUR LA PROLACTINEMIE.

2.1. PROFIL DE SECRETION DE LA PROLACTINE.

2.1.1. Profil général.

Les figures 8 à 34 montrent l'évolution de la prolactine plasmatique (ng/100 μ l) lors des deux expériences.

Les tracés laissent apparaître d'importantes variations individuelles. D'une façon générale, une forte augmentation de la P.R.L. est observée avant la mise bas en expérience II. La prolactinémie chute légèrement au moment de la parturition et réaugmente nettement aussitôt après.

Ces constatations sont en accord avec celles de *Kann (1974)* qui note des valeurs élevées les jours précédant le part, une diminution au cours des heures précédant la mise bas et jusqu'à celle-ci, et une augmentation au début du postpartum.

Nous observons par la suite une diminution progressive jusqu'à des niveaux moyens plus ou moins stables à partir du 18^{ème} jour postpartum en expérience II et du 28^{ème} jour en expérience I.

L'allure du profil d'émission de la P.R.L. ne semble pas aussi régulière en expérience I qu'en expérience II. Chez certaines brebis, les hauts niveaux signalés après le part sont suivis d'une diminution plus ou moins régulière pendant quelques jours et d'une nouvelle tendance à la hausse. Ceci pourrait être dû à un effet saison. En effet, *Poulton et al. (1986)* ont montré que la P.R.L. augmente en fin de saison de reproduction ce qui correspond à l'inversion de la photopériode (jours courts, jours longs).

Tableau 17 : Caractéristiques du type d'émission de la P.R.L. (expérience I).

Prises de sang séries du	Brebis n°	\bar{x} (ng/ml)	σ	T.B. \bar{x} (ng/ml)	σ	$(\bar{x} + 2\sigma)$ pulses (ng/ml)	Nombre
29.11.85	18	338,91	203,70	8,73	1,41	746,31	0
	22	313,71	139,76	93,44	69,71	582,63	1
	23	157,15	240,22	6,07	1,87	637,59	1
	27	349,44	103,61	184,25	79,28	556,66	1
	30	358,38	230,2	10,39	4,26	818,78	1
	55	538,05	424,86	137,79	32,32	1388,1	1
	56	40,75	66,94	9,72	0,72	174,63	1
	146	89,88	82,69	13,47	2,94	255,26	2
147	152,38	276,83	5,17	0,38	706,04	1	
18.12.85	18	322,80	140,11	129,92	29,59	603,02	2
	22	290,95	140,09	59,57	39,29	571,13	1
	27	180,71	89,31	55,28	22,59	359,33	1
	30	206,05	97,14	102,01	19,73	400,33	2
	55	109,43	90,67	6,22	1,22	383,39	0
	146	107,84	87,89	11,86	7,39	283,62	2

\bar{x} = taux moyen de prolactine.

T.B. \bar{x} = taux basal moyen de prolactine.

2.1.2. Variations journalières.

Les figures 41 à 67 qui donnent l'évolution journalière de la prolactinémie de toutes les brebis depuis la fin de la gestation jusqu'au premier oestrus, montrent que la concentration en P.R.L. du plasma varie au cours de la journée. Cette variation paraît être nettement plus prononcée au cours des deux premières semaines de lactation et devient ensuite plus faible.

Une analyse de la variance à 4 critères de classification réalisée avec les données de l'expérience II, montre une différence hautement significative en ce qui concerne le moment de la journée. En d'autres termes, les niveaux de la prolactinémie montrent un rythme nyctéméral. Ils sont les plus élevés au début de l'après-midi. Mais ce rythme dépend du stade d'avancement de la lactation et du mode de conduite de l'allaitement après la mise bas (allaitement à volonté ou rationné).

Kann (1980) et Piraux (1985) ont aussi constaté cet effet du moment de la journée. D'après leurs travaux, les niveaux de P.R.L. seraient les plus élevés l'après-midi.

2.1.3. Mode de sécrétion de la prolactine.

Les prises de sang sériées nous ont permis de calculer le taux moyen (moyenne des 37 prélèvements) et le taux de base (moyenne des 5 à 10 valeurs les plus faibles). Comme la littérature ne définit pas les critères à utiliser pour mettre en évidence une sécrétion pulsatile de P.R.L., nous avons défini un "pulse" comme toute augmentation transitoire du taux de P.R.L. supérieure à la moyenne + 2 σ .

A. Expérience I.

Les figures 68 à 77 montrent l'évolution de la prolactinémie au cours des prises de sang sériées du 29.11.85 et du 18.12.85.

Les taux moyens sont consignés dans le tableau 17. En dépit de la grande variabilité entre brebis, il ressort des résultats que le taux moyen

Tableau 18 : Caractéristiques du type d'émission de la P.R.L. (expérience II).

Prises de sang sériées du	Brebis n°	\bar{x} (ng/ml)	σ	T.B. \bar{x} (ng/ml)	σ	$(\bar{x} + 2\sigma)$ pulses (ng/ml)	Nombre
30.10.86	23	188	147	38	13	482	2
	25	257	115	138	16	487	2
	54	139	58	83	33	255	2
	100	57	110	1,6	2,6	277	3
	145	210	69	128	10	348	1
	170	74	54	6	3	182	1
	179	54	46	22	55	145	3
	189	106	90	12	3	286	3
	206	196	96	91	22	388	1
209	90	70	22	4	230	2	
20.11.86	23	150	35	105	12	220	3
	25	197	34	145	20	265	1
	100	92	35	48	12	162	2
	170	55	71	1	0,4	197	1
	179	34	39	2	9,7	112	1
	206	21	38	3	0,3	97	2
	209	0,41	0,86	-	-	2	3
26.11.86	25	182	36	138	12	254	2
	100	77	35	25	2	147	1
	206	38	43	4	0,7	124	0
	209	21	28	2	0,7	77	2

\bar{x} = taux moyen de prolactine.

T.B. \bar{x} = taux basal moyen de prolactine.

de P.R.L. serait plus élevé chez les brebis allaitant leurs agneaux à volonté que chez celles en allaitement restrictif ou tarées au début de la période de lactation. Quant au nombre de décharges de P.R.L., il est plus faible chez les brebis tarées, mais n'est pas influencé par le mode d'allaitement. Le taux basal de P.R.L. est aussi plus faible chez les brebis tarées et paraît plus élevé chez celles allaitant de manière continue plutôt que limitée à 3 fois par jour.

Quand les prises de sang sont précédées d'une tétée, le nombre de décharges tend à augmenter et la prolactinémie est plus élevée pendant les deux premières heures de prélèvements avant de diminuer.

B. Expérience II.

Les figures 78 à 83 montrent l'évolution de la prolactinémie au cours des prises de sang sériées du 30.10.86, 20.11.86 et du 26.11.86. Les taux moyens sont consignés dans le tableau 18.

Comme lors de la première expérience, on constate que les niveaux de prolactine sont particulièrement élevés pendant les deux premières heures suivant la tétée. Le taux moyen général, le taux moyen de base et le nombre de décharges de P.R.L. induites par la tétée sont plus élevés au début de la lactation que par la suite, quel que soit le mode de conduite de l'allaitement. De plus, les valeurs observées pour les trois paramètres précités semblent plus élevées chez les brebis allaitant leurs jeunes à volonté que chez les brebis soumises à un régime restrictif, quel que soit le moment de la lactation.

C. Discussion.

Les résultats de ces deux expériences ne nous permettent pas de décrire un mode précis d'émission de la P.R.L. En effet, mises à part les décharges prolactiniques dues à la tétée, l'émission de P.R.L. paraît présenter une pulsativité chez certains animaux. C'est le cas des brebis 56, 146 et 147 le 29.11.85 et des brebis 18 et 146 le 18.12.85 lors de la première expérience. Une pulsativité peut également être signalée en deuxième expérience chez les brebis 25, 179, 189 et 209 le 30.10.86. Dans d'autres cas,

Tableau 19 : Calcul des coefficients de corrélation entre les taux de prolactinémie et les deux paramètres d'allaitement au cours des 6 premières semaines postpartum (expériences I et II.)

	Brebis n°	3	7	27	30	55	145
	Paramètres d'allaitement						
E X P . I	Temps total d'allaitement (secondes)	0,70 N.S.	0,81 S.	0,58 N.S.	0,76 S.	0,71 N.S.	0,30 N.S.
	Fréquence d'allaitement	0,90 S.S.	0,81 S.	0,90 S.S.	0,70 N.S.	0,60 N.S.	0,60 N.S.
	Brebis n°	23	25	145	189	206	
	Paramètres d'allaitement						
E X P . II	Temps total d'allaitement (secondes)	0,88 S.	0,97 S.S.	0,19 N.S.	0,81 S.	0,94 S.	
	Fréquence d'allaitement	0,67 N.S.	0,91 S.	0,24 N.S.	0,81 S.	0,61 N.S.	

N.S. = non significatif

S = significatif

S.S. = hautement significatif.

l'émission de la P.R.L. est très irrégulière, l'émission de la P.R.L. est très irrégulière.

Kann et al. (1977) travaillant sur la brebis Préalpes du Sud n'ont pas réussi à mettre en évidence un mode précis d'émission de la P.R.L. D'après leurs travaux, la tétée entraînerait une brutale décharge de P.R.L. observable 10 à 20 minutes après la tétée. Au cours de nos expériences, cette décharge n'apparaît que 30 à 40 minutes après la tétée.

Piroux (1985) travaillant comme nous sur la brebis Texel n'observe pas non plus de mode particulier de sécrétion de la P.R.L.

2.2. INFLUENCE DE L'ALLAITEMENT SUR LA PROLACTINEMIE.

2.2.1. Relation entre les paramètres d'allaitement et l'évolution de la prolactinémie.

Dans ce paragraphe, nous étudions les corrélations existant entre la fréquence ainsi que la durée totale d'allaitement et la prolactinémie (taux moyens hebdomadaires). Les résultats de ces corrélations sont consignés dans le tableau 19.

A. Expérience I.

Nous constatons des coefficients de corrélation élevés entre la fréquence d'allaitement et la prolactinémie pour toutes les brebis. La relation qui existe entre ces deux paramètres serait significative ($\alpha < 0,05$) pour 3 brebis sur 6.

En ce qui concerne le temps total d'allaitement, les coefficients sont également élevés sauf pour la brebis 145. Cette relation est significative ($\alpha < 0,05$) chez 2 brebis sur 6.

B. Expérience II.

Comme en expérience I, les coefficients de corrélation calculés entre la fréquence d'allaitement et les niveaux hebdomadaires moyens de P.R.L. sont élevés sauf pour la brebis 145. Cette relation est significative ($\alpha < 0,05$) chez 2 brebis sur 5. Les coefficients de corrélation calculés entre la durée totale d'allaitement et les niveaux hebdomadaires de P.R.L. sont significatifs ($\alpha < 0,05$) chez 4 brebis sur 5.

C. Discussion et conclusion.

Nous pouvons conclure des deux expériences réalisées, qu'il existerait une relation de cause à effet entre le comportement d'allaitement et les niveaux de prolactine. Les hauts niveaux de prolactinémie observés au début de la période postpartum seraient dus à l'intensité élevée d'allaitement. Dès lors, la diminution progressive de la prolactinémie au cours du postpartum pourrait être parallèle à la diminution de l'intensité d'allaitement.

Kann et Martinet (1977), Mattheij et al. (1984) ont comme nous défini une relation de cause à effet positive entre les facteurs d'allaitement et les niveaux de P.R.L.

2.2.2. Effet du mode de conduite de l'allaitement sur la prolactinémie.

Nous avons montré précédemment que le taux moyen général et le taux basal de la P.R.L. peuvent varier en fonction du mode de conduite de l'allaitement après la parturition (illimité ou limité).

Une analyse de la variance à 4 critères de classification réalisée chez les brebis des deux expériences, montre qu'en général, le traitement est significatif ($\alpha < 0,05$) tout au moins au cours des trois premières semaines succédant au part. C'est en effet pendant cette période que la fréquence d'allaitement est particulièrement importante. Dès lors, il apparaît évident que les niveaux moyens de P.R.L. seraient plus élevés chez les brebis allaitantes que chez les tarées. Cette étude a aussi permis de confirmer

Tableau 20 : Calcul des coefficients de corrélation entre les taux de prolactinémie au cours des 3 premières semaines postpartum et les différentes caractéristiques de la reprise de la cyclicité ovarienne (expériences I et II).

Lots			1ère semaine			2ème semaine			3ème semaine		
			Mise bas- ler oestrus	Mise bas- lère ovulation	Mise bas- lère phase lutéale	Mise bas- ler oestrus	Mise bas- lère ovulation	Mise bas- lère phase lutéale	Mise bas- ler oestrus	Mise bas- lère ovulation	Mise bas- lère phase lutéale
E X P . I	I	C O E F F . D E C O R R E L .	-0,331 N.S.	0,803 S.	0,087 N.S.	0,097 N.S.	0,788 S.	0,083 N.S.	0,266 N.S.	0,314 N.S.	0,175 N.S.
	II		-0,640 N.S.	0,343 N.S.	-0,105 N.S.	0,329 N.S.	0,487 N.S.	0,902 S.S.	0,539 N.S.	-0,644 N.S.	-0,223 N.S.
	III		-0,334 N.S.	0,063 N.S.	0,171 N.S.	-0,971 N.S.	-0,908 N.S.	-0,826 N.S.	0,202 N.S.	-0,143 N.S.	-0,296 N.S.
E X P . II	I			0,948 S.S.			0,300 N.S.			-0,003 N.S.	
	II			0,491 N.S.			0,876 S.			0,743 N.S.	

N.S. = non significatis.

S = significatif.

SS = hautement significatif.

l'existence d'une sécrétion différente de P.R.L. d'un jour à l'autre; les niveaux moyens de prolactine diminuant progressivement avec l'avancement de la période postpartum.

2.2.3. Influence de la prolactinémie sur le retour en cycle.

Dans ce paragraphe, nous avons établi différentes corrélations entre le taux moyen hebdomadaire en P.R.L. de chaque brebis et trois paramètres de reprise de la cyclicité. Le tableau 20 donne les résultats de ces corrélations respectivement pour la première et la seconde expérience.

Nous observons des coefficients de corrélation très faibles et non significatifs de la 1ère semaine à la 3ème semaine d'allaitement. Cependant en ce qui concerne l'intervalle mise bas - 1ère ovulation, nous avons obtenu des corrélations élevées et parfois significatives pour les brebis tarées et celles allaitant à volonté leurs jeunes la 1ère et la 2ème semaine en expérience I. Cette tendance est aussi observée pour la seconde expérience.

Au cours de nos expériences nous pouvons donc conclure qu'il y aurait une relation entre la prolactinémie et la première ovulation suivie de phase lutéale normale. Aucune relation significative n'a pu être établie entre la sécrétion de P.R.L. et les autres paramètres d'évaluation de la reprise de la cyclicité. La relation inverse entre les hauts niveaux de prolactine et l'émission des gonadotropines hypophysaires (Nikolics et al., 1983) pourrait expliquer l'existence d'une corrélation significative entre la première ovulation normale et la prolactinémie. La prolactine empêcherait l'avènement des décharges de L.H. nécessaires à l'accomplissement du processus d'ovulation.

Les figures 8 à 34 montrant en parallèle l'évolution journalière de la P. et de la P.R.L. chez les brebis des deux expériences, permettent de constater que la chute de la P.R.L. au cours de la période postpartum est accompagnée d'une augmentation de la progestéronémie.

Ceci suggère que la chute prolactinique serait un préalable à la reprise de la cyclicité ovarienne.

Judd *et al.* (1979) suggèrent comme nous que la P.R.L. peut avoir un effet inhibiteur sur la synthèse des stéroïdes ovariens et notamment de la P. Bersing (1970) cité par Kann (1971) remarque que même lors du cycle oestral, les concentrations en P.R.L. et en P. sont étroitement corrélées. En effet, durant les 24 à 48 heures précédant l'oestrus, il se produit une hausse considérable de P.R.L. concomitante à une chute de la progestéronémie. De plus, Mc Natty *et al.* (1974) montrent que l'addition de prolactine (> 25 ng/ml) à des cellules granuleuses humaines produit une inhibition de la P. Kann et Martinet (1975) ont montré que la suppression pharmacologique (2 α bromocryptine) de la sécrétion de P.R.L. chez les brebis Préalpes du Sud allaitantes est suivie d'une restauration plus rapide de l'activité cyclique ovarienne. Ford (1979) cités par Pijoan et Williams (1985) supposent que la sensibilité aux changements de la sécrétion de la P.R.L. dépendrait de la race. Les races laitières (Préalpes du Sud) seraient plus sensibles. En effet, Fitzgerald (1979) et Cunningham (1981) chez la brebis allaitante Finn et Pijoan et Williams (1985) sur la race North Country Cheviot n'ont pas observé de reprise rapide d'ovulation ou d'oestrus après réduction des niveaux de P.R.L. par la bromocryptine.

RESUME ET CONCLUSIONS.

Depuis quelques dizaines d'années, de nombreuses recherches tendent à augmenter les performances reproductrices des brebis. Un des facteurs limitant ces performances est la période de repos sexuel observée immédiatement après la parturition. De plus, la brebis allaitant ses jeunes semble présenter un retour en cycles plus tardif que la brebis tarie. L'allaitement paraît donc jouer un rôle évident mais encore mal précisé sur le processus de restauration des fonctions sexuelles. Notre travail se situe dans ce domaine.

Nous avons en effet décidé d'étudier l'effet de l'allaitement et de sa modulation sur le retour en cycles de la brebis *Texel* après agnelage en saison de reproduction.

Deux expériences ont été réalisées avec agnelage en fin (expérience I) et en début (expérience II) de saison. Lors de la première, nous avons comparé le tarissement, à l'allaitement continu ou limité à trois périodes journalières de 15 minutes. Lors de la seconde expérience, seuls les deux modes d'allaitement ont été comparés. Des prises de sang ont permis de déterminer les évolutions des concentrations hormonales (P.R.L. et P.) dans le plasma, les paramètres des allaitements ont été mesurés et les chaleurs ont été détectées. De cette étude, nous pouvons conclure et émettre les hypothèses suivantes :

- L'allaitement prolonge la période postpartum, quoique la reprise de l'activité ovarienne semble plus précoce chez les brebis allaitantes.

Le mode de conduite de l'allaitement se révèle être significatif du moins en ce qui concerne les brebis tariées ou allaitantes. Par contre, aucune différence nette n'a jamais pu être mise en évidence entre les brebis à allaitement continu et celles en allaitement restrictif, ce qui pourrait être dû à une grande variabilité individuelle.

- Nous n'avons pas pu mettre en évidence une relation entre les paramètres de l'allaitement et les caractéristiques de la reprise de la cyclicité ovarienne.

- L'étude de la prolactinémie montre qu'elle présente un rythme nyctéméral. Chez certaines brebis, une pulsatilité paraît exister dans l'émission, alors que chez d'autres, cette émission est tout à fait irrégulière.

- Nous avons montré qu'il y a une corrélation significative entre la fréquence et la durée totale d'allaitement et les taux de prolactine.

- Nous avons aussi pu mettre en évidence une relation entre la prolactinémie et la progestéronémie. Nos résultats sont en accord avec l'hypothèse selon laquelle un taux élevé de P.R.L. inhiberait la synthèse de progestérone.

- Nos résultats montrent aussi qu'il pourrait exister une corrélation significative entre les hauts niveaux de prolactine et la reprise des ovulations suivies de phases lutéales normales.

BIBLIOGRAPHIE.

=====

ACOSTA B., TARNAVSKY G.K., PLATT T.E., HAMERNIK D.L., BROWN J.L., SCHOENEMANN H.M. and REEVES J.J., 1983, Nursing enhances the negative effect of estrogen on L.H. release in the cow, *Journal of animal science*, 57 (6), 1530-1536.

AL-GUBORY K.H. and MARTINET J., 1986, Comparison of the total ovarian follicular populations at day 140 of pregnancy and at day 5 postpartum in ewes, *Theriogenology*, 25 (6), 795-808.

ATTARDI B., 1983, Progesterone modulation of the luteinizing hormone surge : regulation of hypothalamic and pituitary progestin receptors, *Endocrinology*, 115 (6), 2113-2122.

BARB C.R., KRAELING R.R., RAMPACEK G.B. and WHISNANT C.S., 1986, Opioid inhibition of L.H. secretion in the postpartum lactating sow, *Biology of reproduction*, 35, 368-371.

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., FLEISS P.M. and MISHELL D.R., 1985, Effect of suckling on serum P.R.L., L.H., F.S.H. and estradiol during prolonged lactation, *Obstetrics and Gynecology*, 65 (6), 785-788.

BATTISTA P.J., REXROAD C.E. and WILLIAMS W.F., 1984, Effects of progesterone administered to dairy heifers on sensitivity of corpora lutea to P.G.F_{2α} and on plasma L.H. concentration, *Theriogenology*, 22 (1), 47-58.

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

- BINDON B.M., BLANC M.R., PELLETIER J., TERQUI M. and THIMONIER J., 1979, Perioovulatory gonadotrophin and ovarian steroid patterns in sheep of breeds with differing fecundity, *J. Reprod. Fert.*, 55, 15-25.
- 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 progesterone plasmatiques au cours du premier cycle saisonnier chez la brebis, *Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie*, 89 (2), 29-30.
- BISTER J.L., 1982, Contrôle de la gestation par le fœtus, *Probio*, 5, 359-380.
- BOLAND M.P., CROSBY T.F. and GORDON I., 1981, Induction of pregnancy in lactating anoestrus ewes, *J. Agric. Sci.*, 97, 465-467.
- BRYANT G.D., GREENWOOD F.C., KANN G., MARTINET J. and DENAMUR R., 1971, Plasma prolactin in the oestrous cycle of the ewe : effect of pituitary stalk section, *J. Endocr.*, 51, 405-406.
- 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, Suckling and four-times 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-BARRETO M. et SAUMANDE J., 1975, Low fertility in nursing ewes during the non-breeding season, *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 15 (2), 329-343.
- EWBANK R., 1964, Observations on the suckling habits of twin lambs, *Animal Behaviour*, 12, 34-37.

- FITZGERALD B.P. and CUNNINGHAM F.J., 1981, Effect of removal of lambs or treatment with bromocriptine on plasma concentrations of P.R.L. and F.S.H. during the postpartum period in ewes lambing at different times during the breeding season, *J. Reprod. Fert.*, 61, 141-148.
- FLETCHER I.C., 1971, Relationships between frequency of suckling, lamb growth and postpartum oestrous behaviour in ewes, *Animal Behaviour*, 19, 108-111.
- FLETCHER I.C., 1973, Effects of lactation, suckling and oxytocin on postpartum ovulation and oestrus in ewes, *J. Reprod. Fert.*, 33, 293-298.
- FOSSION M., 1986, Mémoire pour l'obtention du grade de licencié en sciences biologiques : Retour en cycle de la brebis Texel en postpartum au début de la période normale de lutte, F.U.N.D.P., Namur.
- GARCIA J.E., GEORGEANNA SEEGAR JONES M.D., GEORGE L., WRIGHT M.D., 1981, Prediction of the time of ovulation, *Fertility and sterility*, 36 (3), 308-315.
- GARCIA-WINDER M., IMAKAWA K., DAY M.L., ZALESKY D.D., KITTOCK R.J. and KINDER J.E., 1984, Effect of suckling and ovariectomy on the control of luteinizing hormone secretion during the postpartum period in beef cows, *Biology of reproduction*, 31, 771-778.
- GREGG D.W., MOSS G.E., HUDGENS R.E. and MALVEN P.V., 1986, Endogenous opioid modulation of luteinizing hormone and prolactin release in postpartum ewes and cows, *J. Anim. Sci.*, 63, 838-847.
- GRINWICH D.L. and MC.KAY R.M., 1984, Effects of reduced suckling on days to estrus, conception during lactation and embryo survival in sows, *Theriogenology*, 23 (3), 449-459.
- HANZEN C., 1979, La lactation : rappels physiologiques et induction. Application à l'espèce bovine, *Ann. Méd. Vét.*, 123, 533-553.
- HANZEN C., 1986, Endocrine regulation of postpartum ovarian activity in cattle : a review, *Reprod. Nutr. Develop.*, 26 (6), 1219-1239.

JACKSON G.L. and DAVIS S.L., 1979, Comparison of luteinizing hormone and prolactin levels in cycling and anestrus ewes, *Neuroendocrinology*, 28, 256-263.

KANN G., 1971, Dosage radio-immunologique de la prolactine plasmatique chez les ovins, *C.R. Acad. Sci., Paris*, 272, 2808-2811.

KANN G., 1971, Variations des concentrations plasmatiques de l'hormone lutéinisante et de la prolactine au cours du cycle oestrien de la brebis, *C.R. Acad. Sci., Paris*, 272, 2934-2937.

KANN G. and DENAMUR R., 1974, Possible role of prolactin during the oestrous cycle and gestation in the ewe, *J. Reprod. Fert.*, 39, 473-483.

KANN G., HABERT R. et DENAMUR R., 1973, Concentrations plasmatiques de la prolactine et de l'hormone thyro-stimulante au cours de la traite des brebis : comparaison avec les effets du T.R.F., *C.R. Acad. Sc. Paris*, 276, 1321-1324.

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.

KANN G. et MARTINET J., 1975, Prolactin levels and duration of postpartum anoestrus in lactating ewes, *Nature*, 257, 63-64.

LEGAN S.J., KARSCH F.J. and FOSTER D.L., 1977, The endocrine control of seasonal reproductive function in the ewe : a marked change in response to the negative feedback action of estradiol on luteinizing hormone secretion, *Endocrinol.*, 101, 818-824.

LEGAN S.J., I'ANSON H., FITZGERALD B.P. and AKAYDIN M.S., 1985, Importance of short luteal phases in the endocrine mechanism controlling initiation of estrous cycles in anestrus ewes, *Endocrinology*, 117 (4), 1530-1535.

LENG G., MANSFIELD S., BICKNELL R.J., DEAN A.D.P., INGRAM C.D., MARSH M.I.C., YATES J.O. and DYER R.G., 1985, Central opioids : a possible role in parturition ?, *J. Endocr.*, 106, 219-224.

LEWIS G.S. and BOLT D.J., 1987, Effects of suckling, progestogen-impregnated pessaries or hysterectomy on ovarian function in autumn-lambing postpartum ewes, *J. Anim. Sci.*, 64, 216-225.

LIGGINS G.C., FAIRCLOUGH R.J., GRIEVES S.A., KENDALL J.Z. and KNOX B.S., 1973, The mechanism of initiation of parturition in the ewe, *Recent Progress in Hormone Research*, 29, 111-149.

LOERCH S.C., MC CLURE K.E., PARKER C.F., 1985, Effects of number of lambs suckled and supplemental protein source on lactating ewe performance, *Journal of Animal Science*, 60 (1), 6-13.

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

MADEJ A., EDQVIST L.E., KINDAHL H. and EKBOHM G., 1985, Circadian rhythm of plasma Prolactin in Heifers, *Zbl. Vet. Med. A*, 32, 419-427.

MALVEN P.V., 1986, Inhibition of pituitary L.H. release resulting from endogenous opioid peptides, *Domestic Animal Endocrinology*, 3 (3), 135-144.

MIYAKE A., TERAKAWA N., TASAKA K., SHINIZU I., OHTSUKA S., LEE J.W.L. and AONO T., 1985, Prolactin inhibits oestradiol-induced luteinizing hormone release at the pituitary level, *Acta Endocrinologica*, 109, 204-207.

MOSS G.E. and NETT T.N., 1980, Gn.R.H. interaction with anterior pituitary IV. Effect of estradiol 17 β on Gn.R.H. - mediated release of L.H. from ovine pituitary cells obtained during the breeding season, anestrus season, and period of transition into or out of the breeding season, *Biology of reproduction*, 23, 398-403.

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

NASS T.E., LAPOLT P.S., JUDD H.L. and LU J.K.H., 1983, Gonadotrophin secretion during prolonged hyperprolactinemia : basal secretion and the stimulatory effect of estrogen, *Biology of reproduction*, 28, 1140-1147.

NIKOLICS K., MASON A.J., SZÖNYI E., RAMACHANDRAN J. and SEEBURG P.H., A prolactin-inhibiting factor within the precursor for human gonadotrophin-releasing hormone, *Nature*, 316, 511-517.

PAQUAY R., 1984, Cours de première licence en biologie : Physiologie générale, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur.

PELLETIER J. and THIMONIER J., 1975, Interactions between ovarian steroids or progestagens and L.H. release, *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 15 (2), 131-146.

PIRAUX C., 1985, Mémoire pour l'obtention du grade de licencié en sciences biologiques : Etude de la sécrétion de la P.R.L. lors de différentes phases de l'activité sexuelle de la brebis Texel, F.U.N.D.P., Namur.

QUIRKE J.F., 1975, Progesterone concentration in the peripheral plasma of Galway and finnish landrace sheep during the oestrous cycle, *Ir. J. agric. Res.*, 14, 49-53.

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

ROBERTSON H.A. and SMEATON T.C., 1972, The concentration of unconjugated oestrone, oestradiol 17 β and oestradiol 17 α in the maternal plasma of the pregnant ewe in relation to the initiation of parturition and lactation, *Rep. Phys. section*, 461-468.

ROBINSON T.J., 1954, Endocrine relationships in the induction of oestrus and ovulation in the anoestrus ewe, School of Agriculture of Melbourne, 37-43.

ROLLAND R., DEJONG F.H., SCHELLEKENS L.A. and LEQUIN R.M., 1975, The role of prolactin in the restoration of ovarian function during the early postpartum period in the human female, *Clinical Endocrinology*, 4, 27-38.

SIRINATHSINGHJI D.J.S. and AUDSLEY A.R., 1985, Endogenous opioid peptides participate in the modulation of P.R.L. release in response to cervicovaginal stimulation in the female rat, *Endocrinology*, 117 (2), 549-556.

SPEEDY A.W. and GWEN J.B., 1975, Factors affecting the cessation of oestrous activity in ewes, *Anim. Prod.*, 21, 251-255.

SPICER L.J., CONVEY E.M., LEUNG K., SHORT R.E. and TUCKER H.A., 1986, Anovulation in postpartum suckled beef cows. II. Associations among binding of ^{125}I -labelled gonadotropins to granulosa and thecal cells, and concentrations of steroids in serum and various sized ovarian follicles, *J. Anim. Sci.*, 62, 742-750.

SPICER L.J., LEUNG K., CONVEY E.M., GUNTHER J., SHORT R.E. and TUCKER H.A., 1986, Anovulation in postpartum suckled beef cows. I. Associations among size and numbers of ovarian follicles, uterine involution, and hormones in serum and follicular fluid, *J. Anim. Sci.*, 62, 734-741.

STAPELTON D.L., HINCH, THAITES C.J. and EDEY T.N., 1980, Effect of sex and litter size on the suckling behaviour of the lamb, *Proceeding of the Aust. of anim. Prod.*, 13, 333-336.

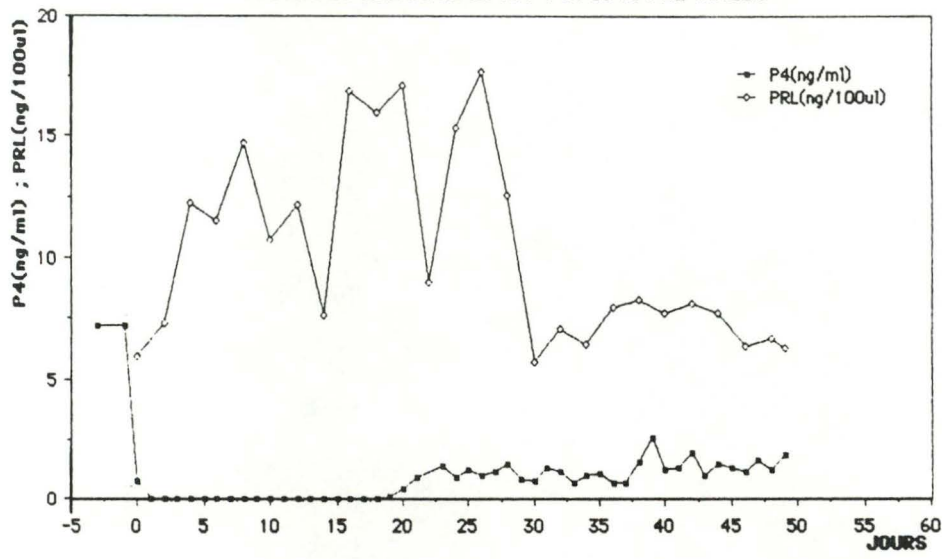
TCHAMITCHIAN L., RICORDEAU G., LEFEVRE C. et DESVIGNIES A., 1973, Observations sur l'anoestrus postpartum des brebis Romanov après un agnelage en saison sexuelle, *Ann. Zootech.*, 22 (3), 295-301.

TOURNAIRE J., 1979, Hyperprolactinémie et insuffisance lutéale, *Annales d'endocrinologie*, 40, 342-348.

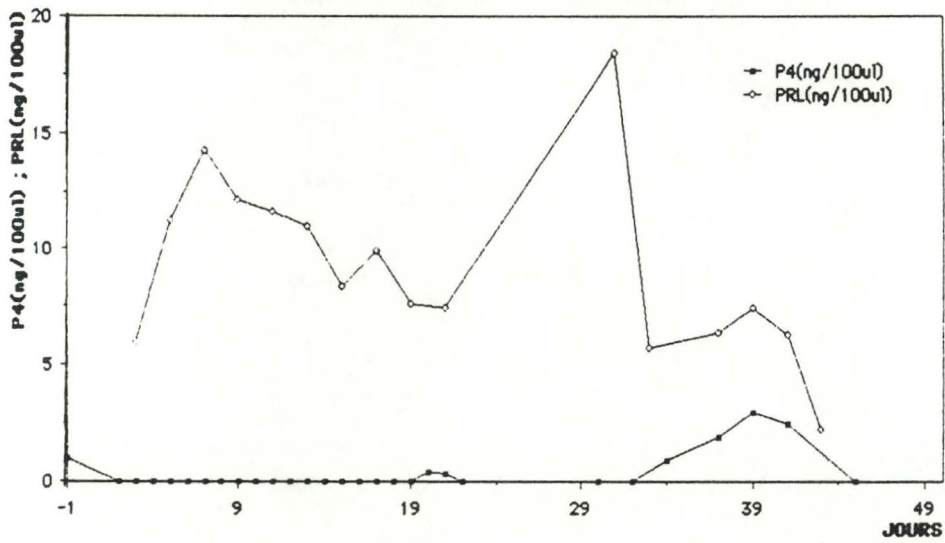
WALTON J.S., MC NEILLY J.R., MC NEILLY A.S. and CUNNINGHAM F.J., 1977, Changes in concentrations of follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone, prolactin and progesterone in the plasma of ewes during the transition from anoestrus to breeding activity, *J. Endocr.*, 75, 127-136.

- WELLS P.L., HOLNESS D.H., MC CABE C.T. and LISHMAN A.W., 1986, Fertility in the afrikaner cow. 3. Once a day suckling and its effect on the pattern of resumption of ovarian activity and conception rate in early lactation, *Animal Reproduction Science*, 12, 1-12.
- WHEATON J.E. and MULLETT Mary A., 1982, Effects of progesterone treatment on basal and L.H.-R.H.-induced plasma L.H. concentrations in anoestrous and ovariectomized sheep, *J. Reprod. Fert.*, 64, 325-328.
- WISE M.E., GLASS J.D. and NETT T.M., 1986, Changes in the concentration of hypothalamic and hypophyseal receptors for estradiol in pregnant and postpartum ewes, *J. Anim. Sci.*, 62, 1021-1028.
- WORTHY K., HARESIGN W., DODSON S., MC LEOD B.J., FOXCROFT G.R. and HAYNES N.B., 1985, Evidence that the onset of the breeding season in the ewe may be independent of decreasing plasma prolactin concentrations, *J. Reprod. Fert.*, 75, 237-246.
- WRIGHT P.J., GEYTENBEEK P.E., CLARKE I.J. and FINDLAY J.K., 1981, Evidence for a change in oestradiol negative feedback and L.H. pulse frequency in postpartum ewes, *J. Reprod. Fert.*, 61, 97-102.
- YENIKOYE A., PELLETIER J., ANDRE D., MARIANA J.C., 1982, Anomalies in ovarian function of Peulh ewes, *Theriogenology*, 17 (4), 355-362.
- * MATTHEIJ J.A.M., SMARTS J.M., VERSTIJNENE P.H.J., 1984, The response of plasma P.R.L. to suckling during normal and prolonged lactation in the rat, *Hormone Res.*, 20, 261-268.
- PIJOAN P.J. and WILLIAMS J.L.I., 1985, The reproductive activity of autumn and spring - lambing ewes given bromocriptine during lactation, *Br. vet. J.*, 141, 282.

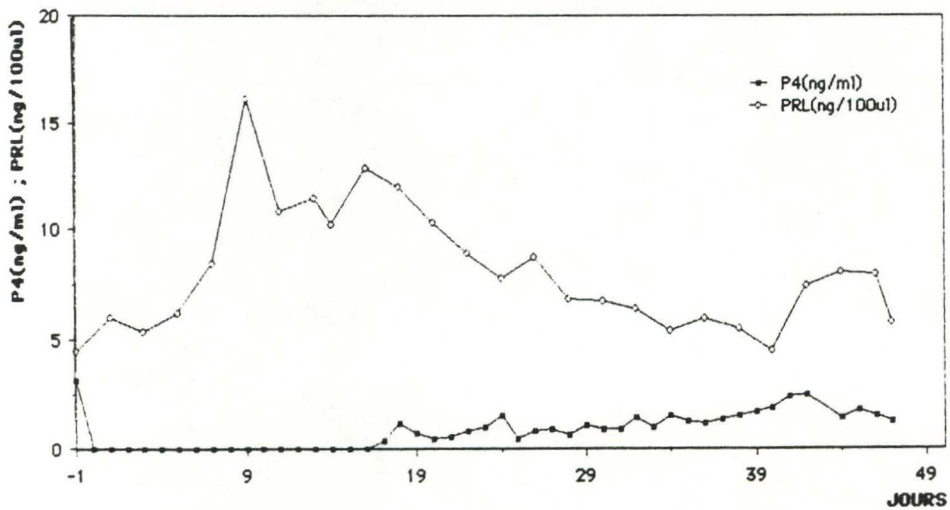
Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B3



Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B10

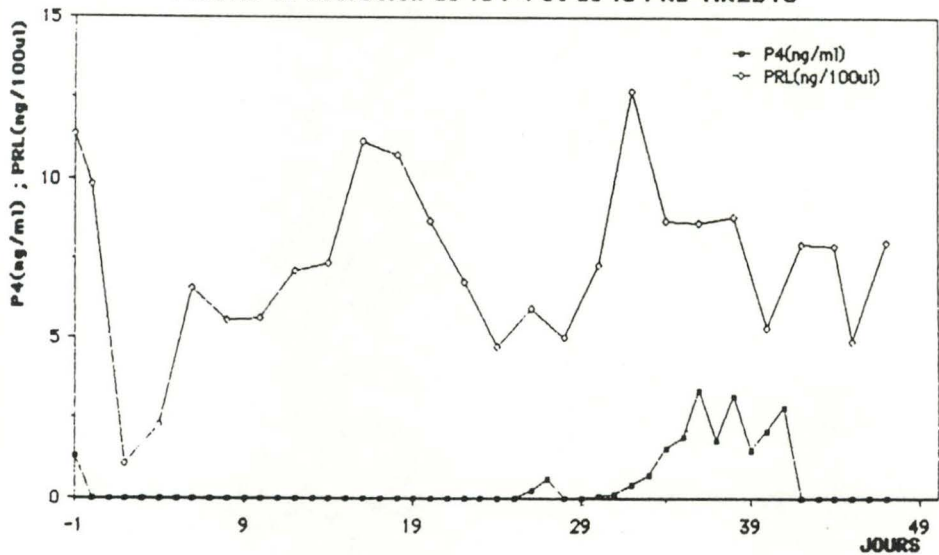


Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B7

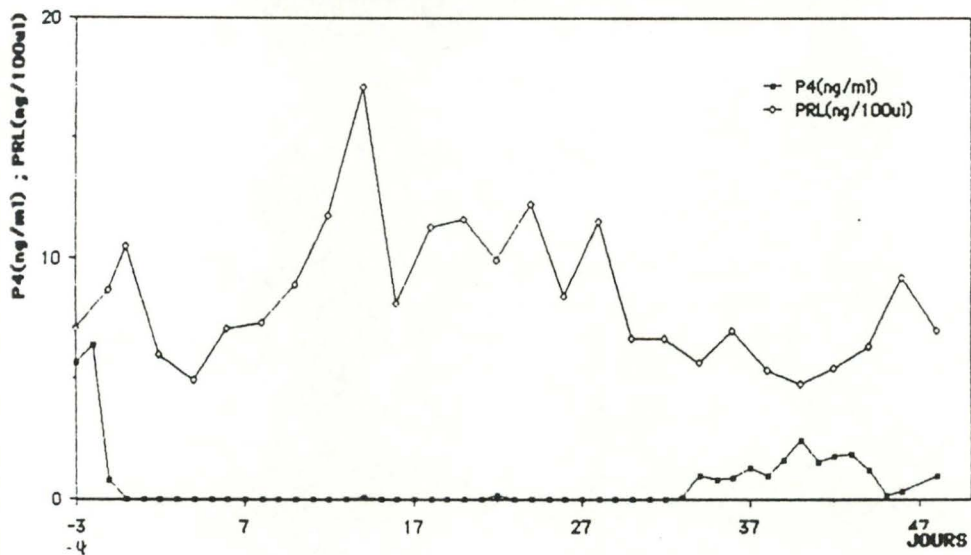


Figures 8 - 9 - 10.

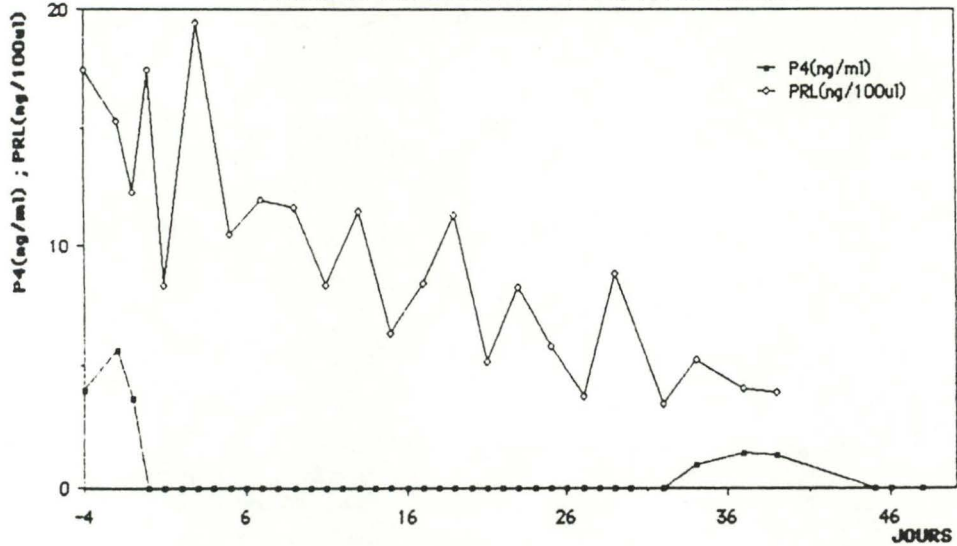
Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B18



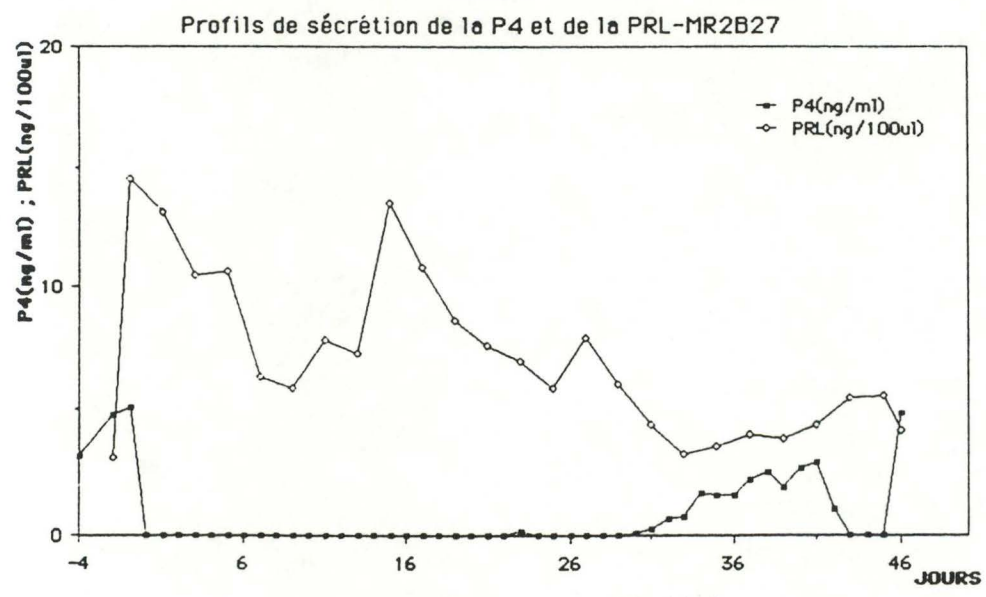
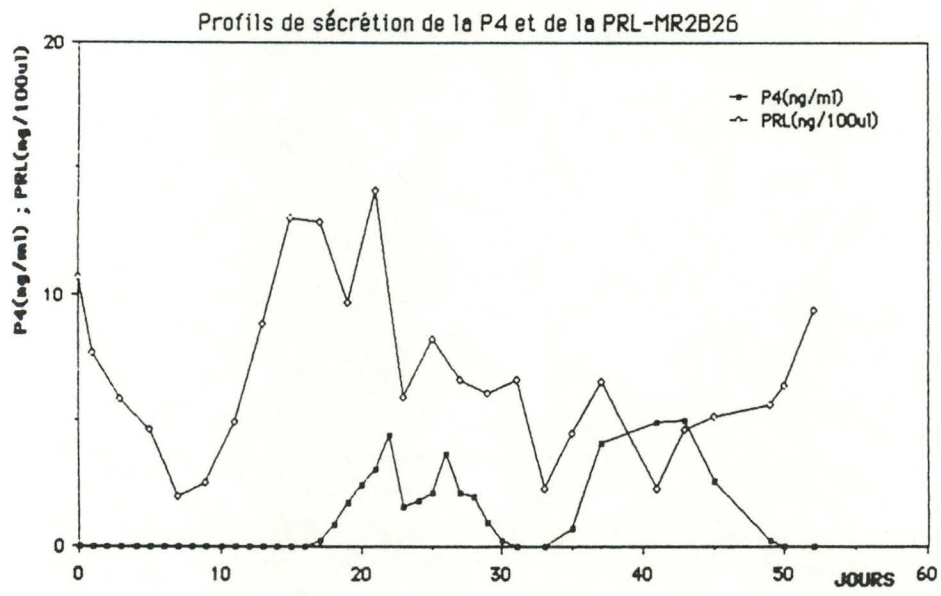
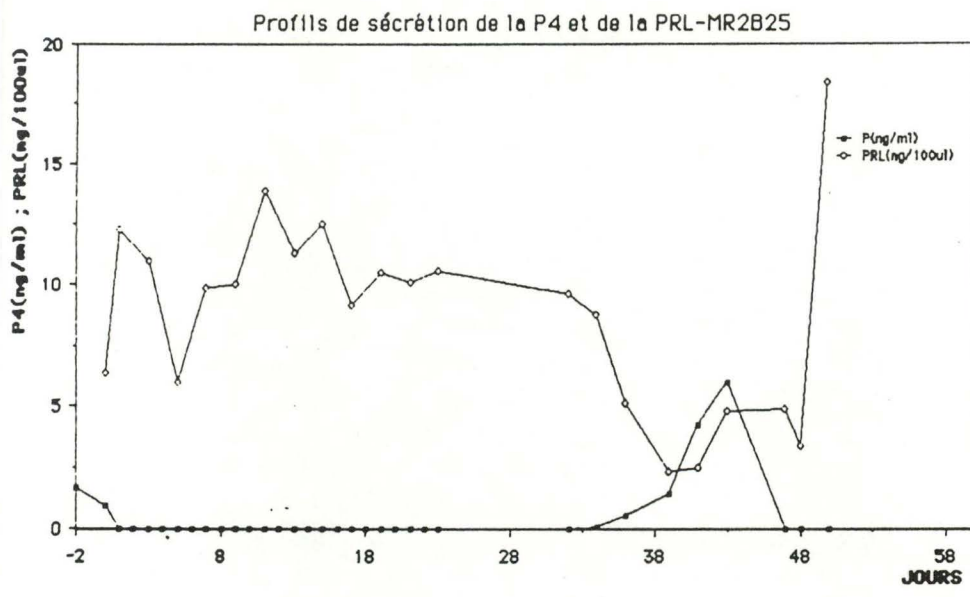
Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B22



Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B23

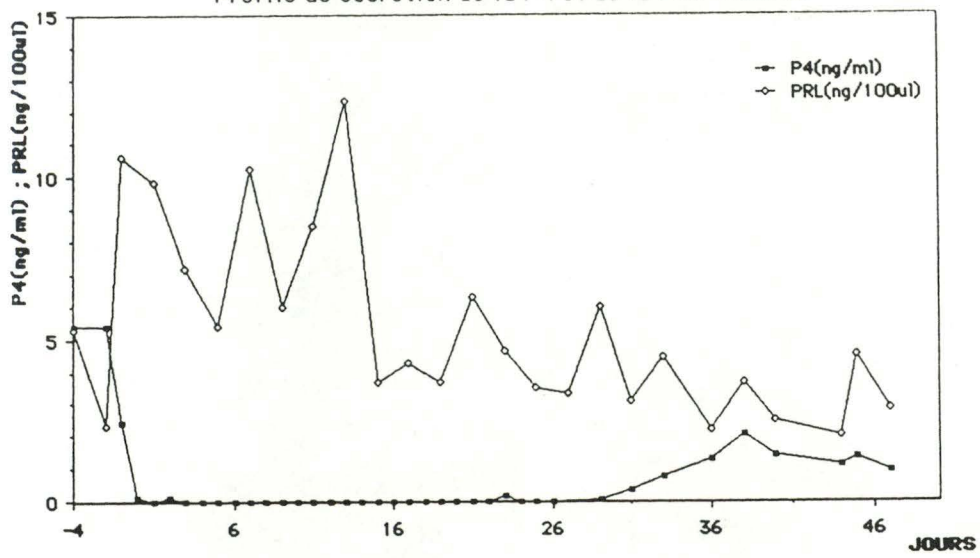


Figures 11 - 12 - 13.

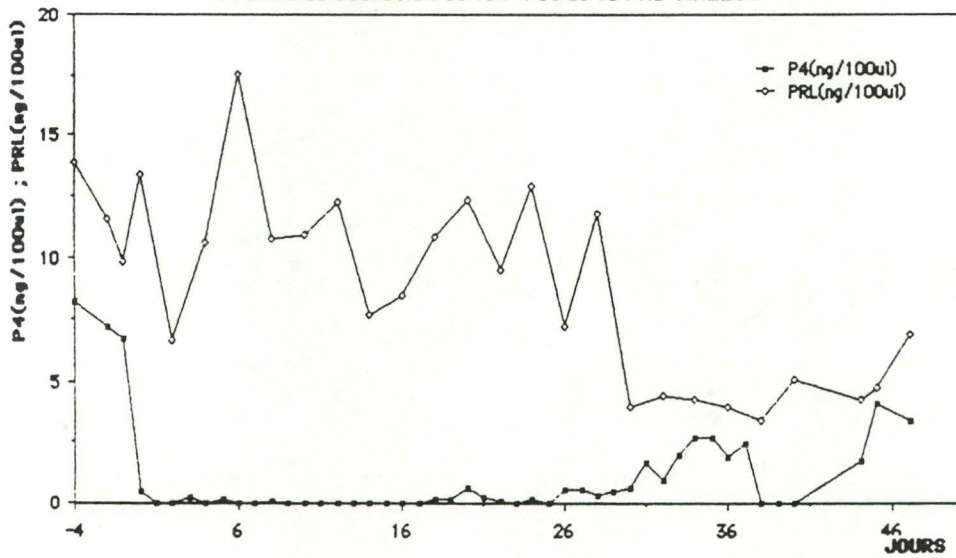


Figures 14 - 15 - 16.

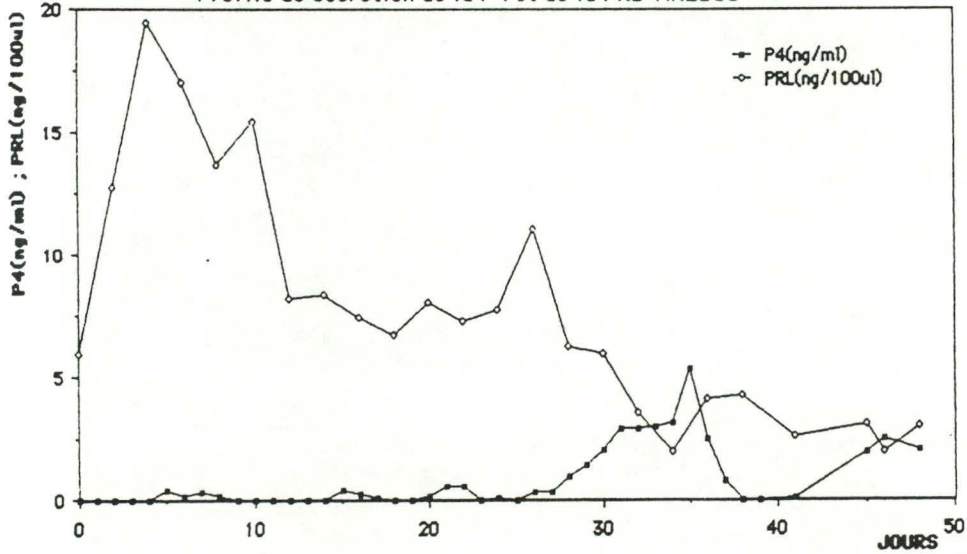
Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B28



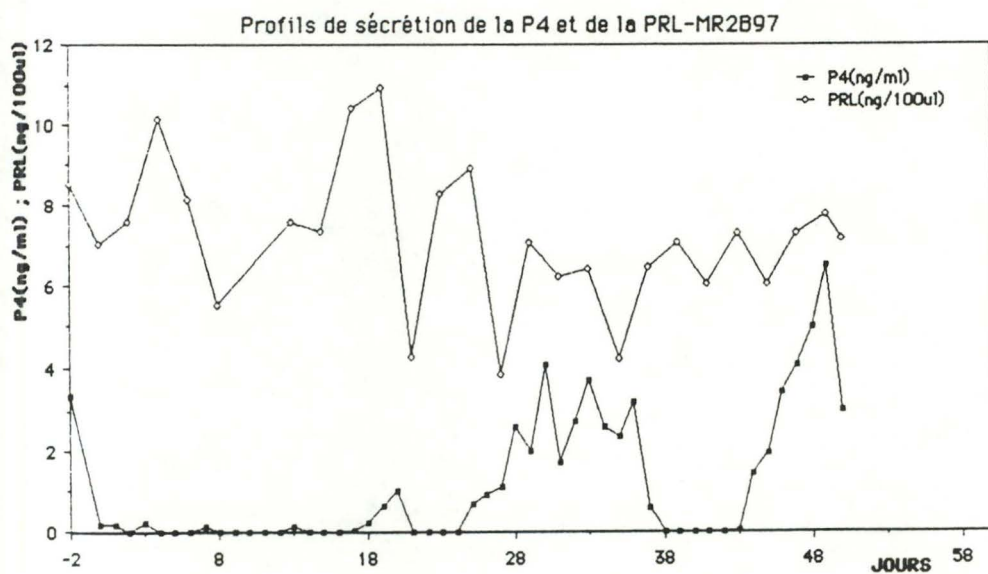
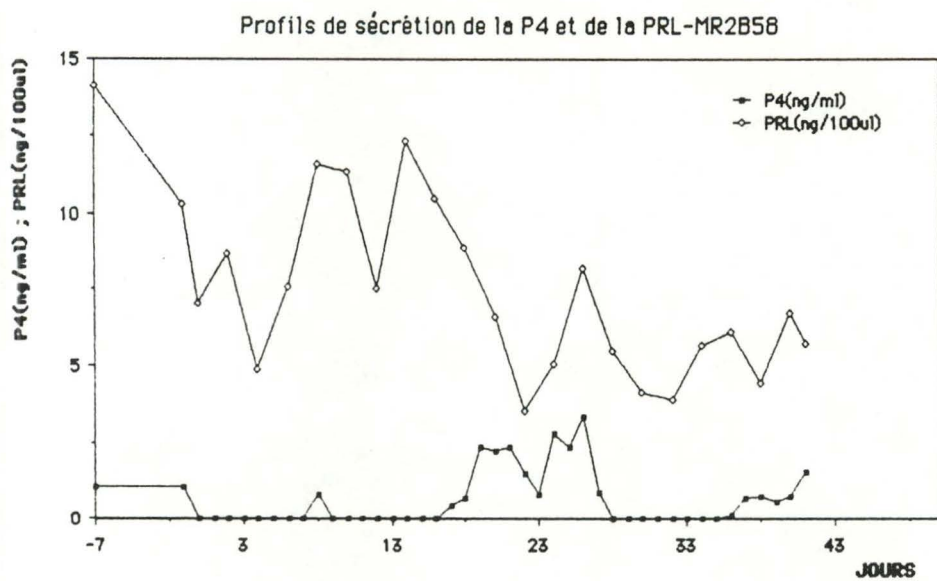
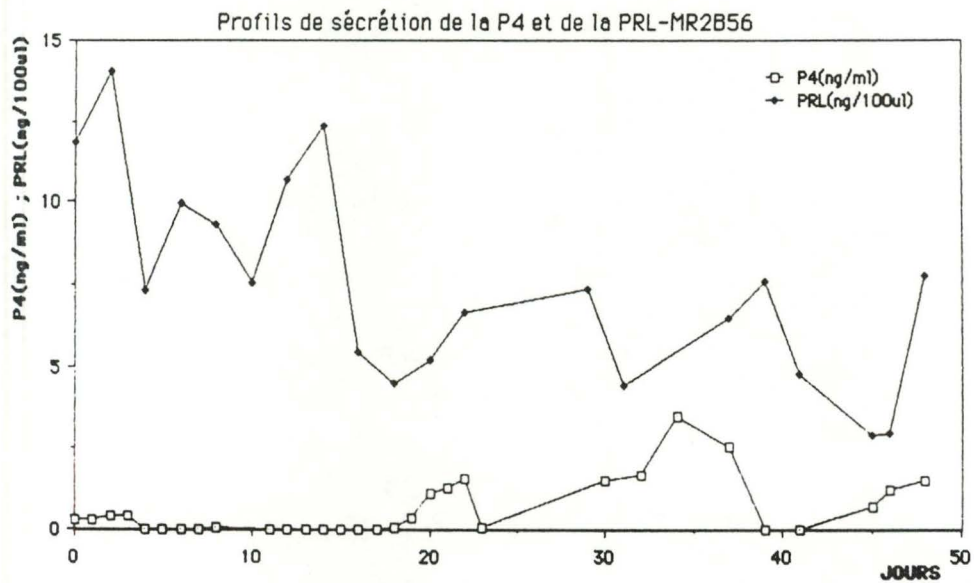
Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B30



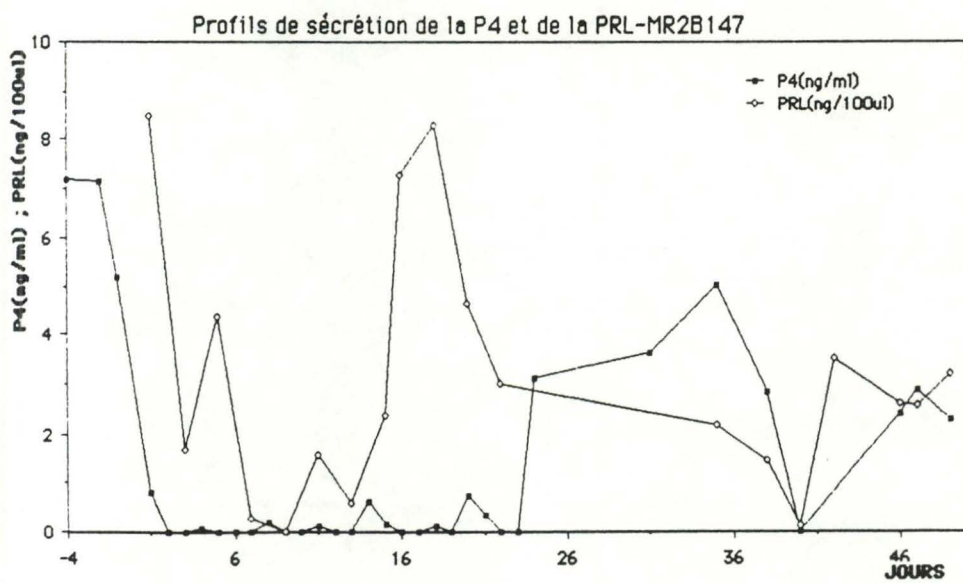
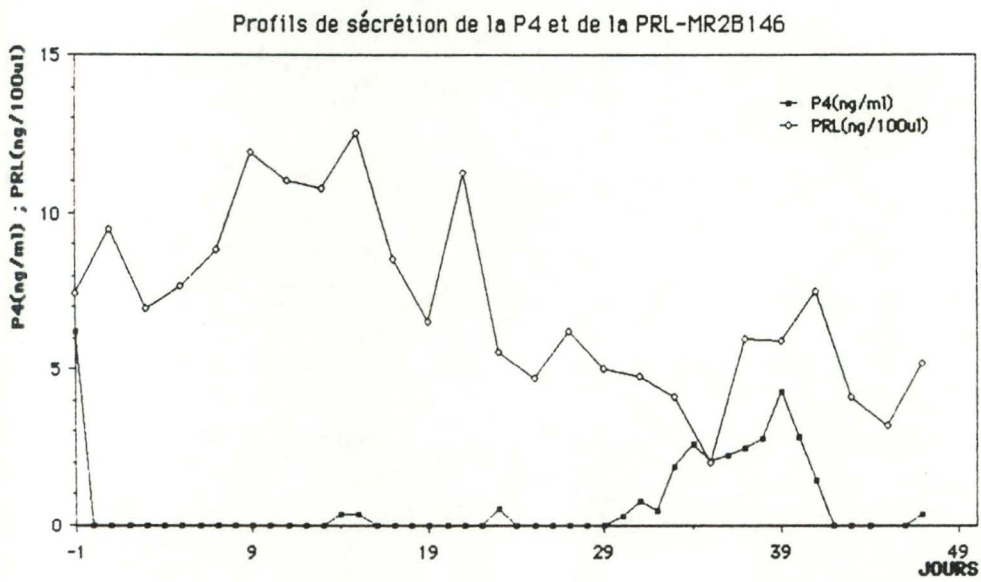
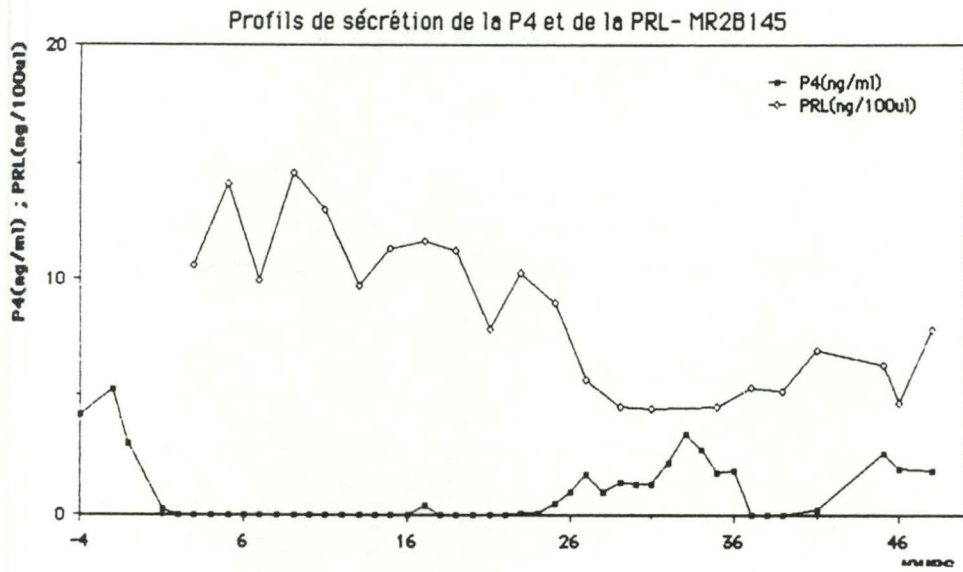
Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-MR2B55



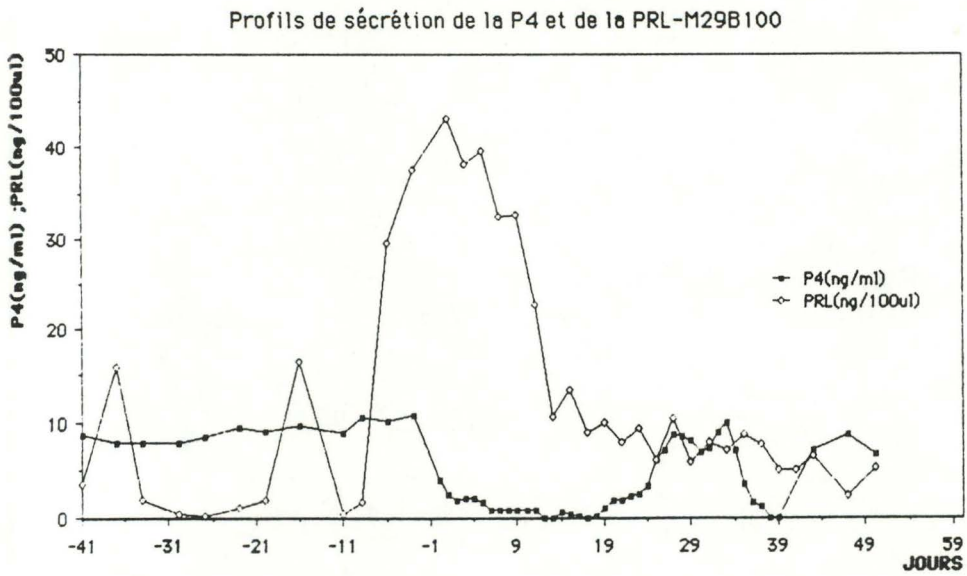
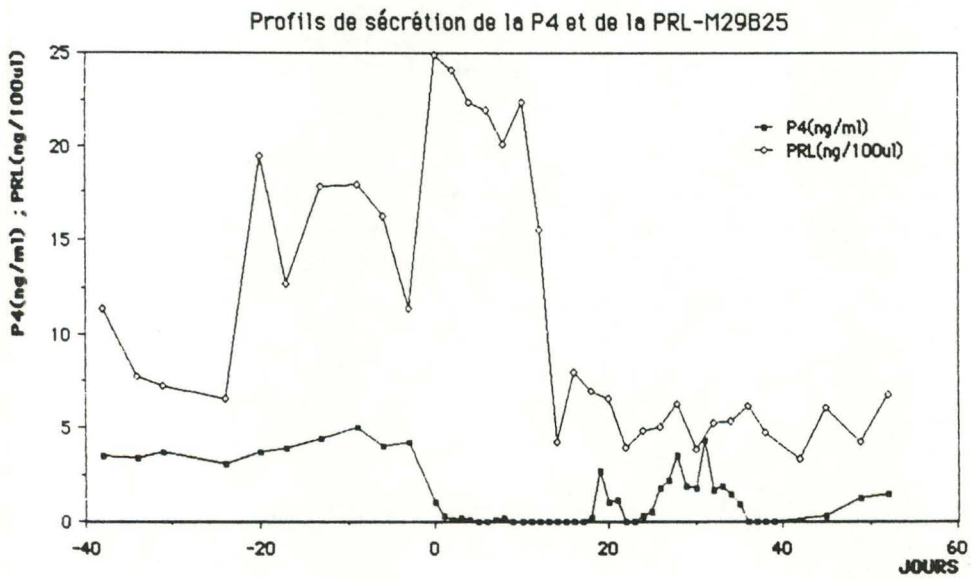
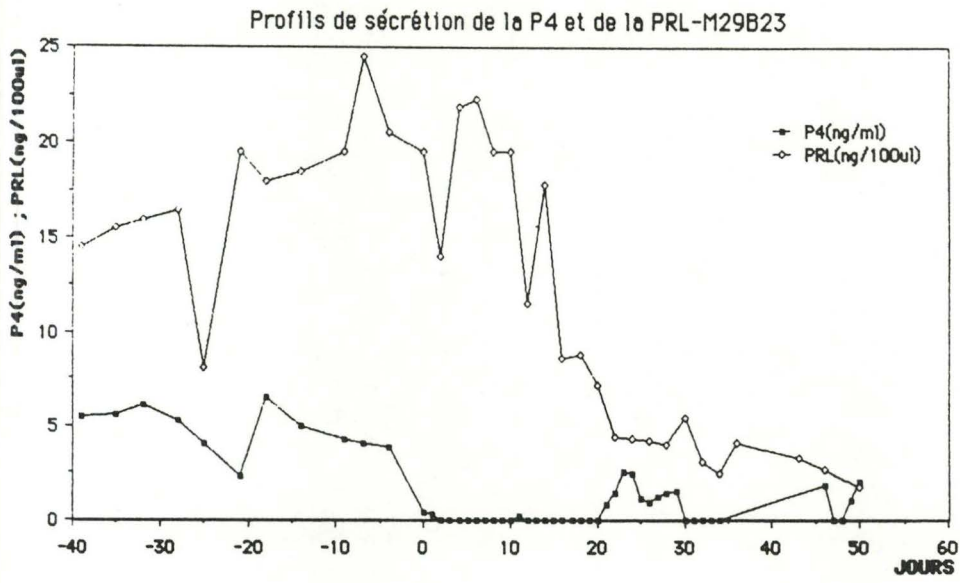
Figures 17 - 18 - 19.



Figures 20 - 21 - 22.

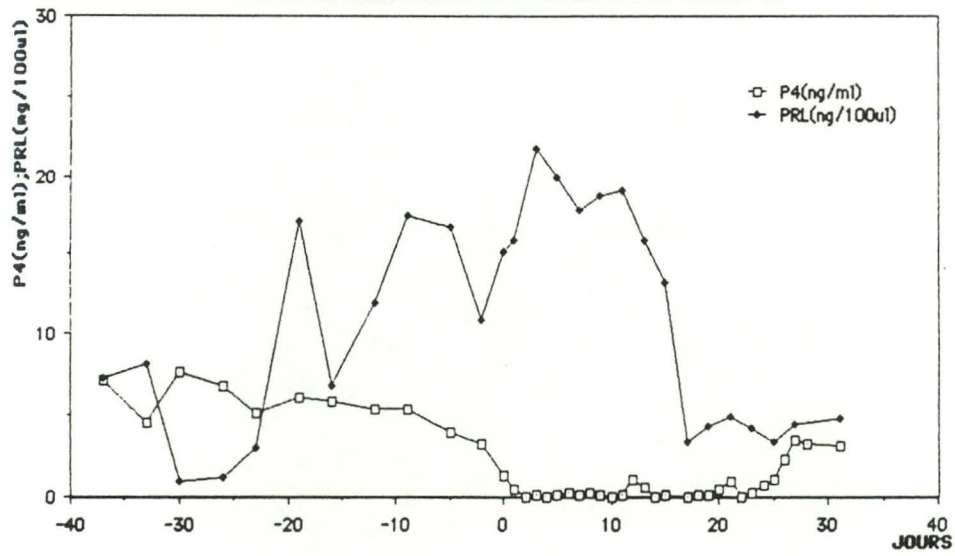


Figures 23 - 24 - 25.

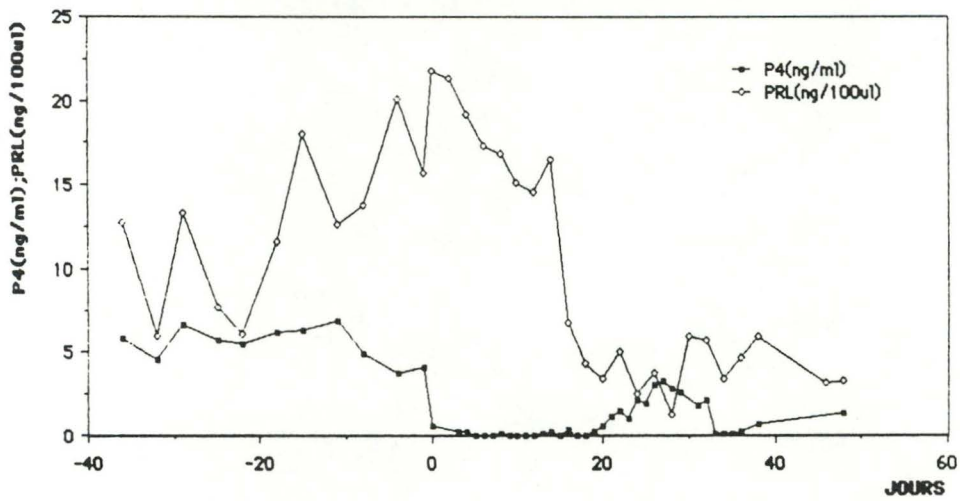


Figures 26 - 27 - 28.

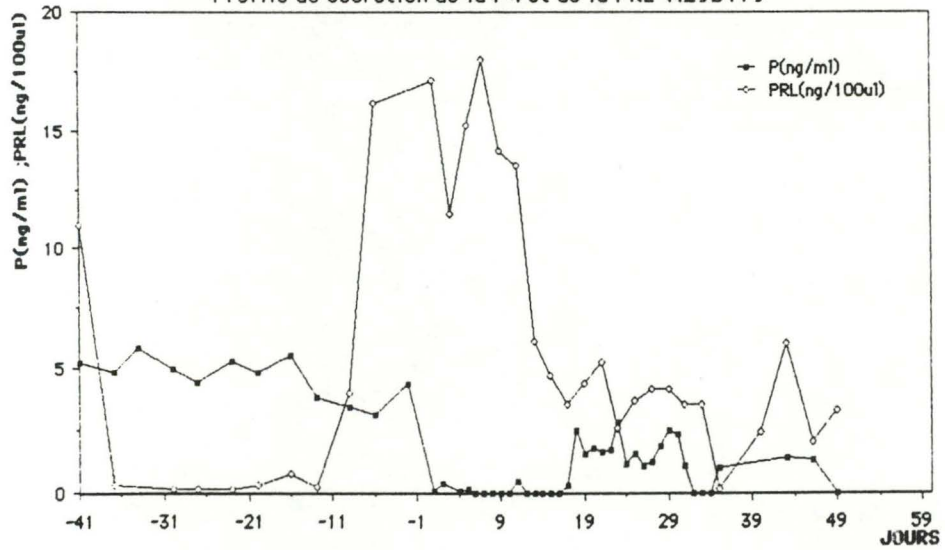
Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-M29B145



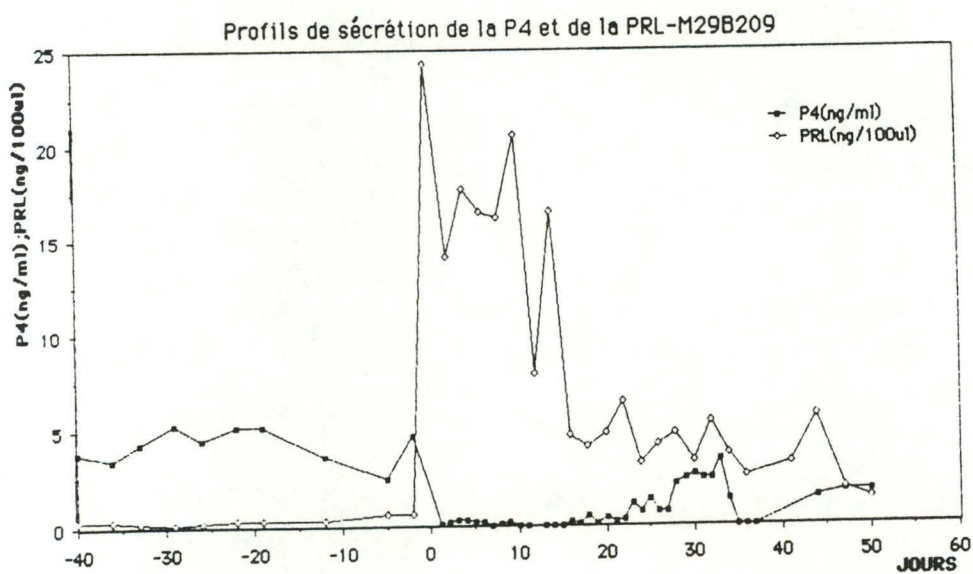
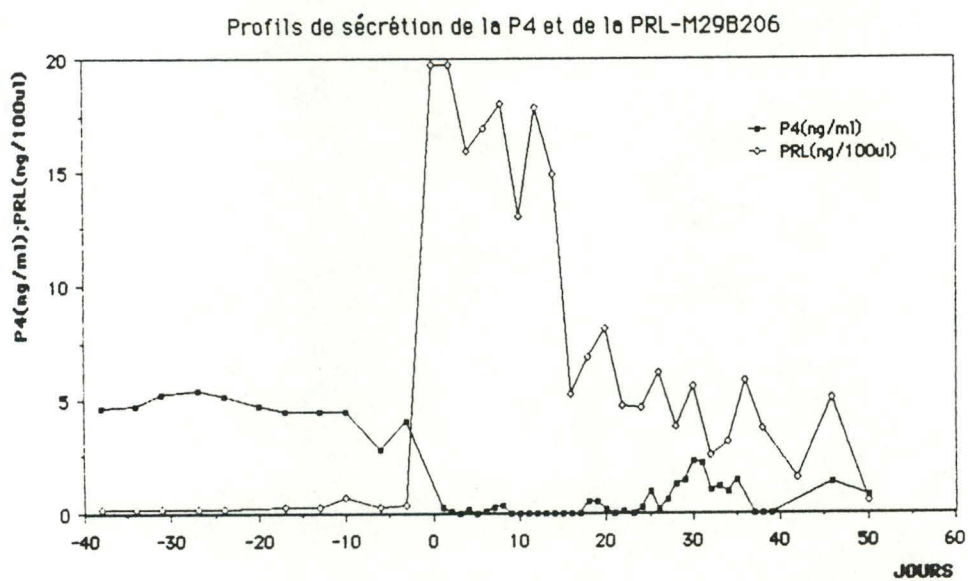
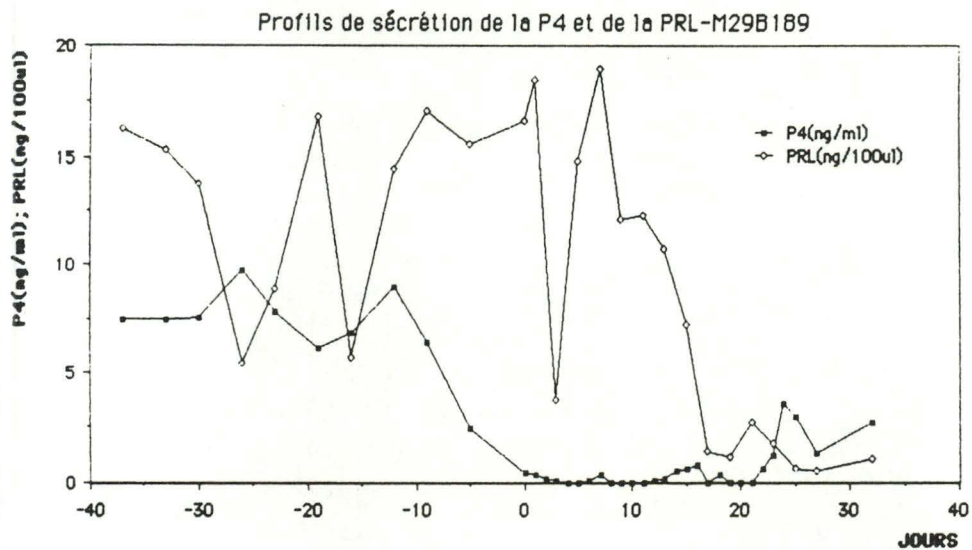
Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-M29B170



Profils de sécrétion de la P4 et de la PRL-M29B179

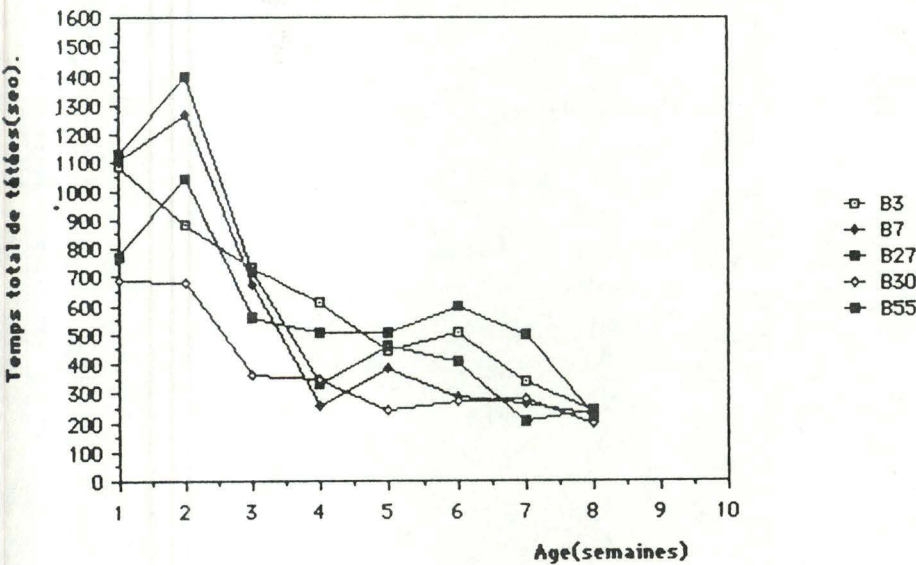


Figures 29 - 30 - 31.

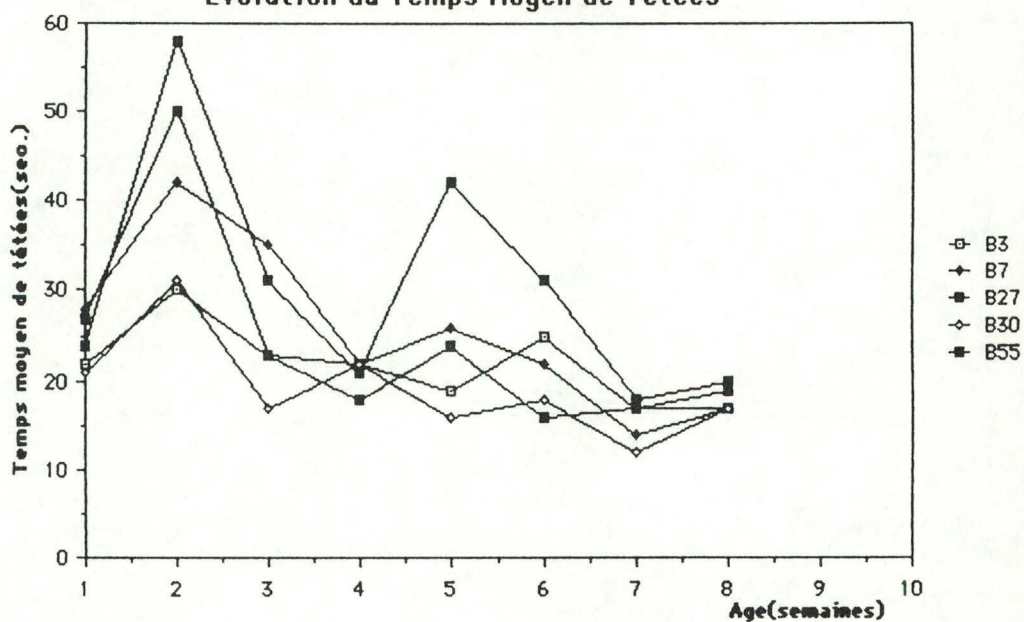


Figures 32 - 33 - 34.

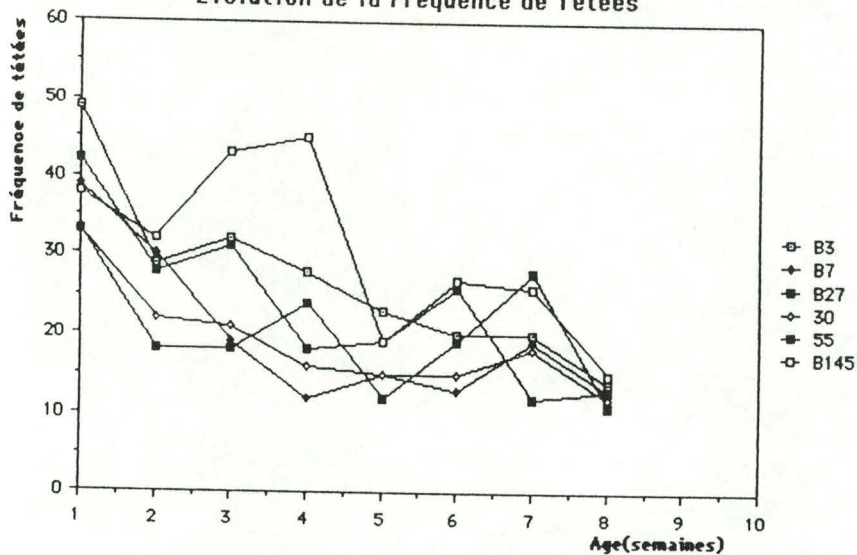
MR2-Evolution du temps total de têtées



Evolution du Temps Moyen de Têtées

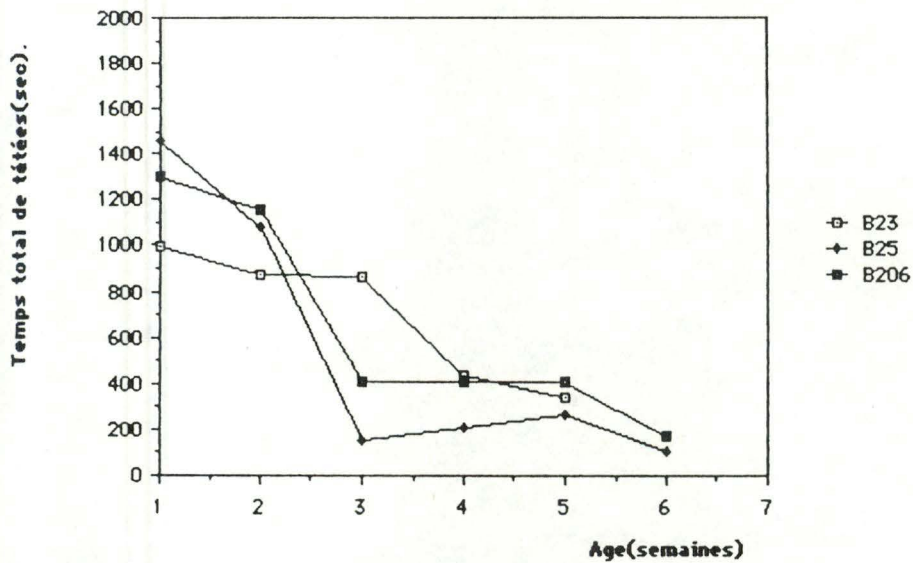


Evolution de la Fréquence de Têtées

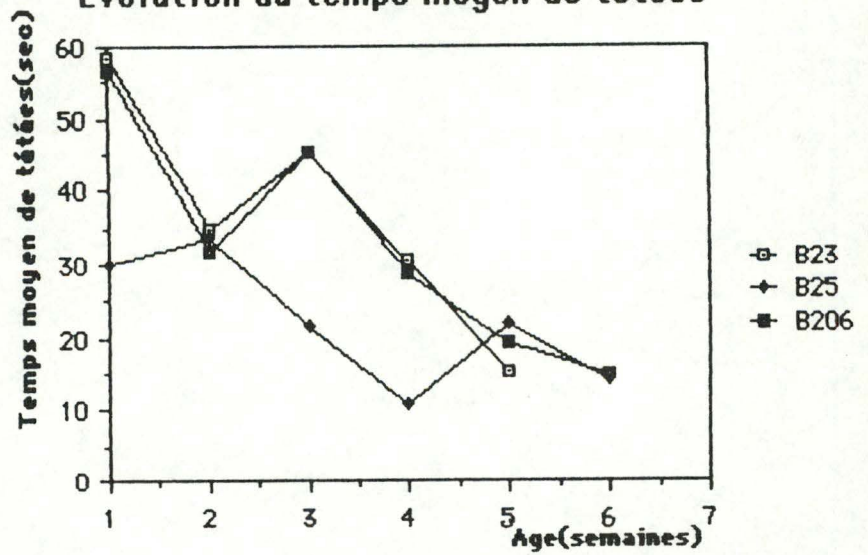


Figures 35 - 36 - 37.

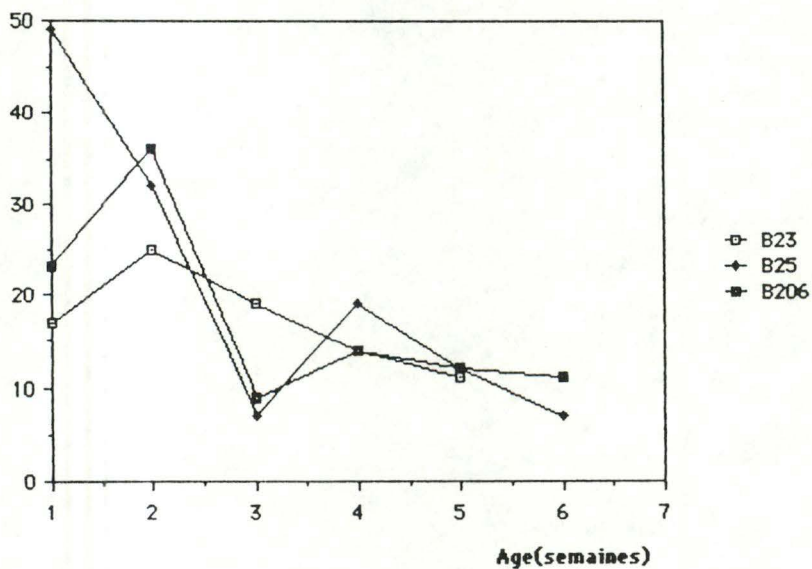
Evolution du temps total de tétées



Evolution du temps moyen de tétées

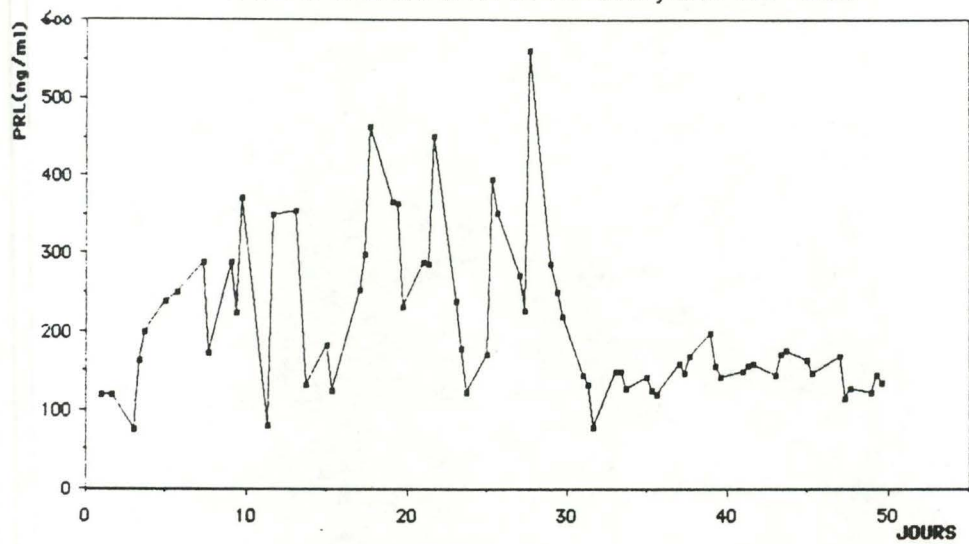


Evolution de la Fréquence de Tétées.

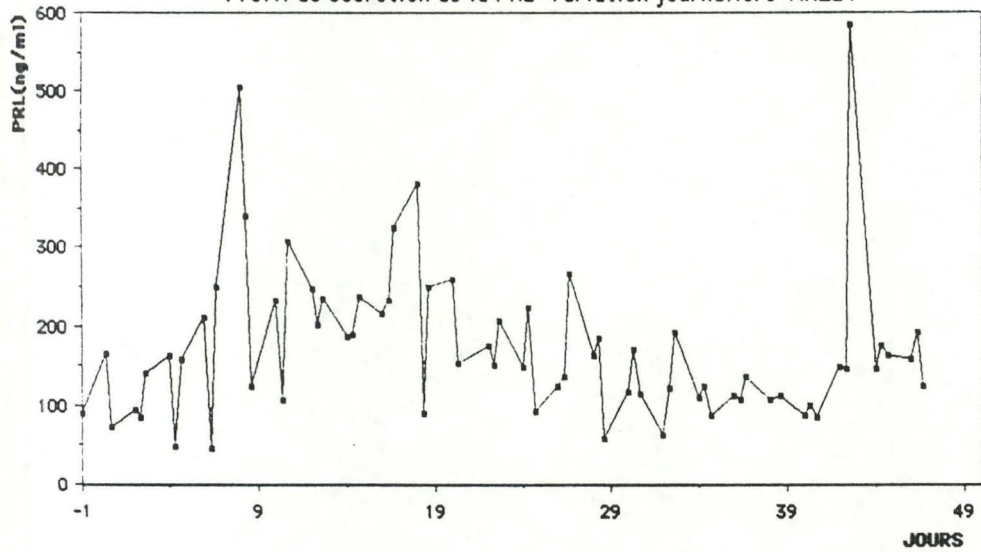


Figures 38 - 39 - 40.

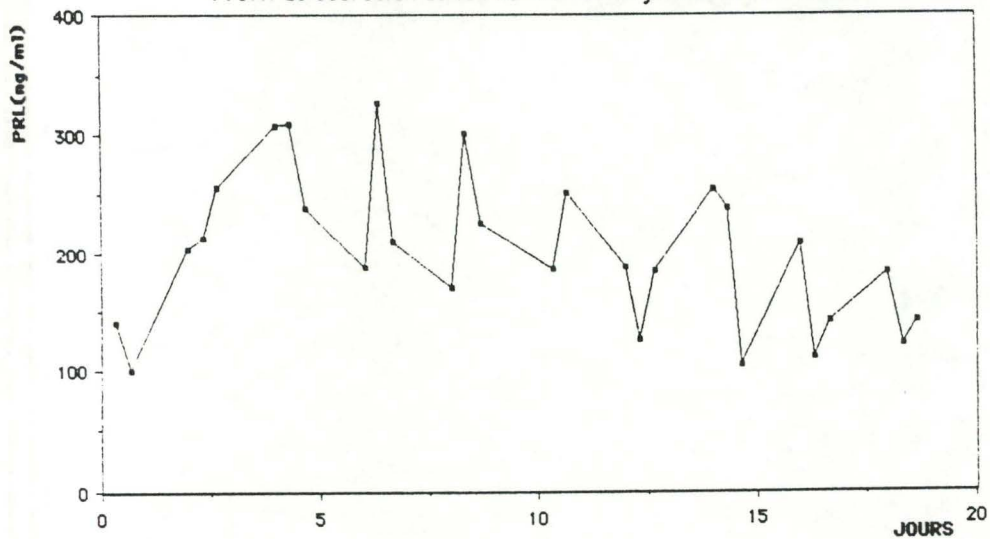
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B3



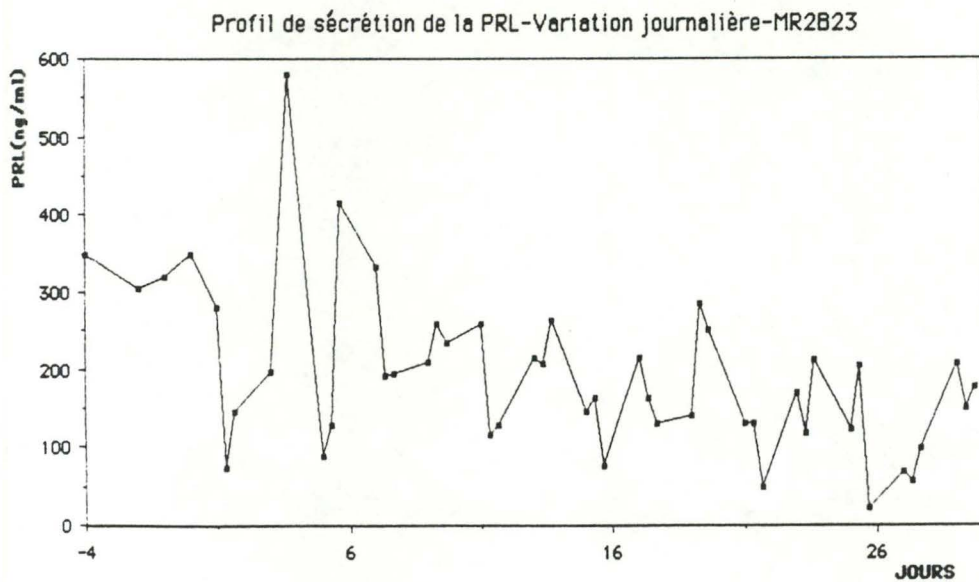
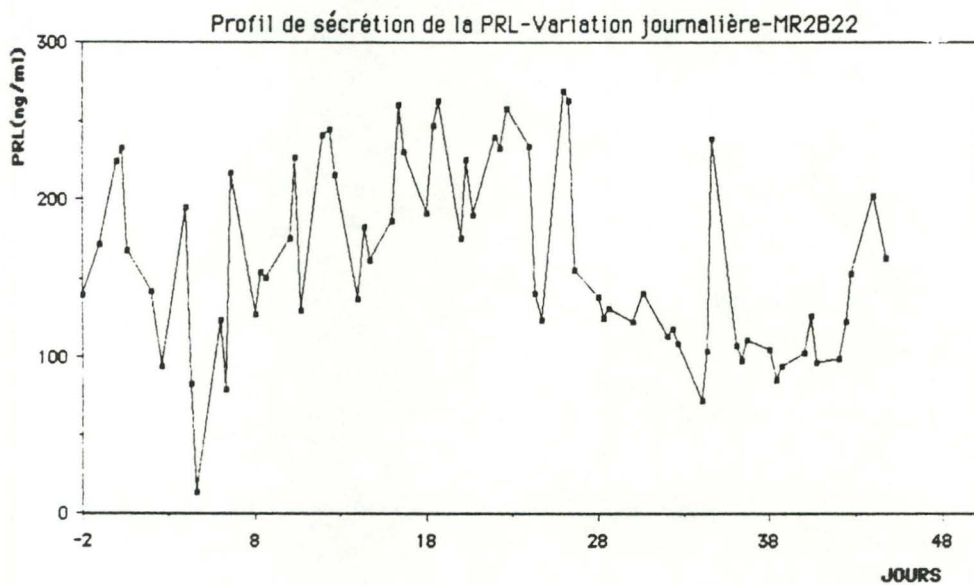
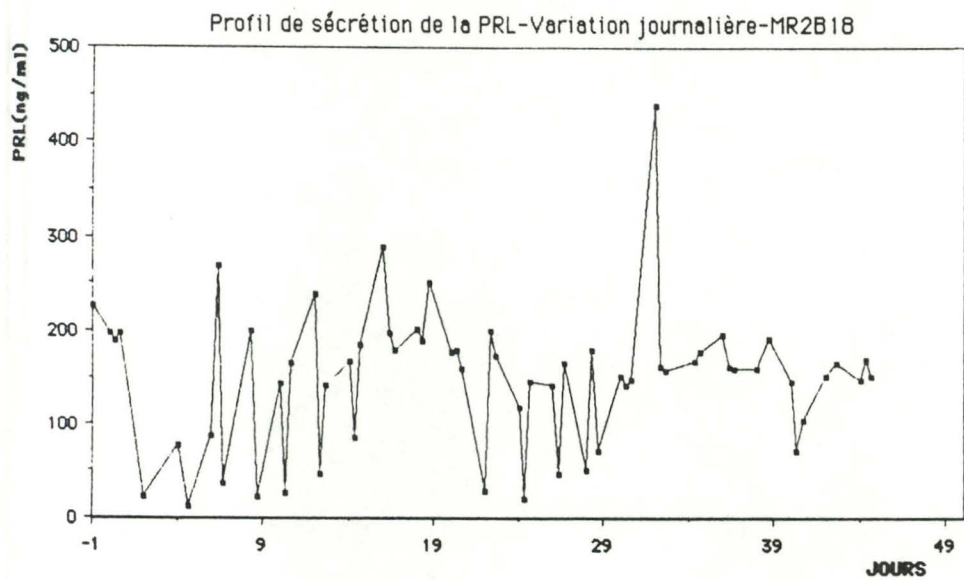
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-MR2B7



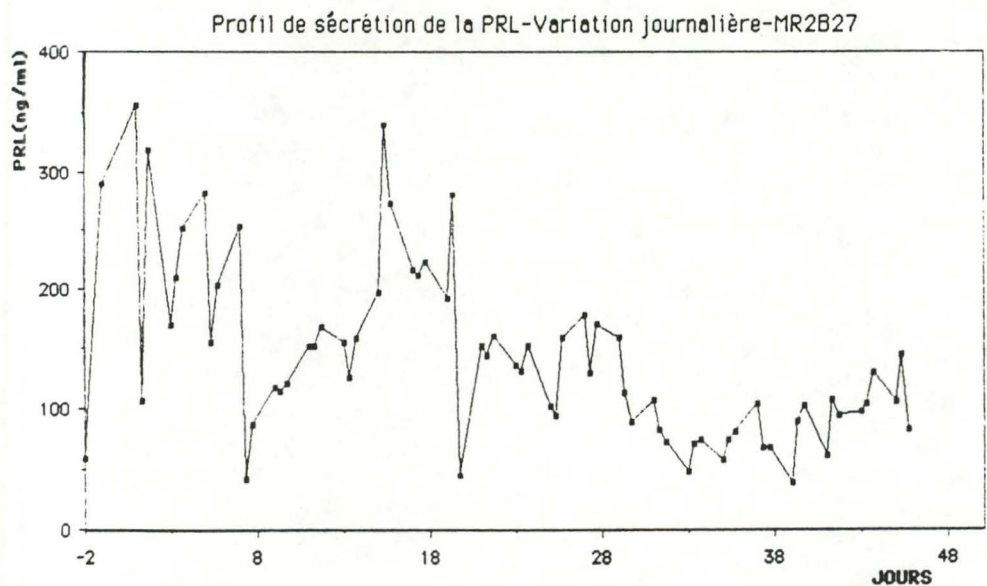
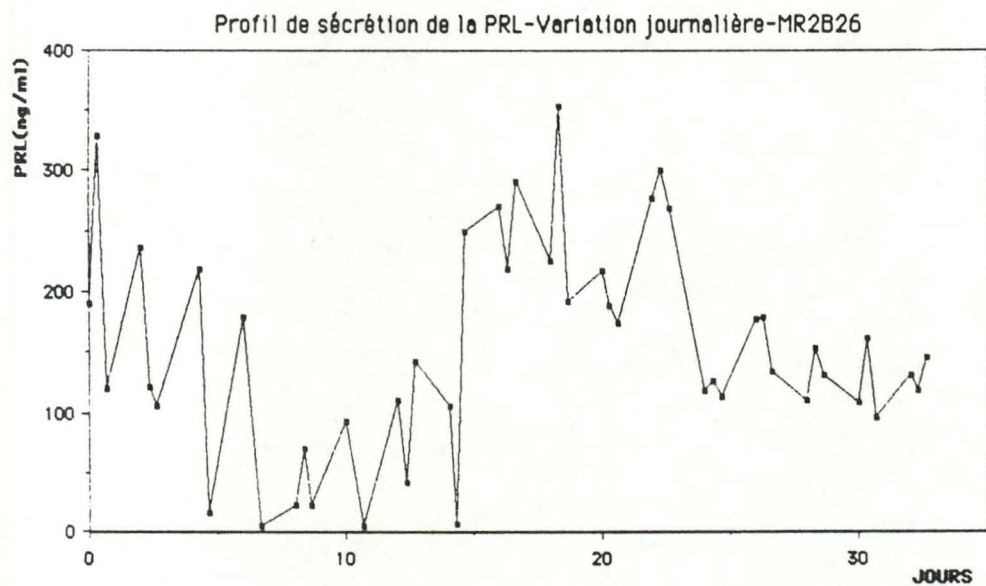
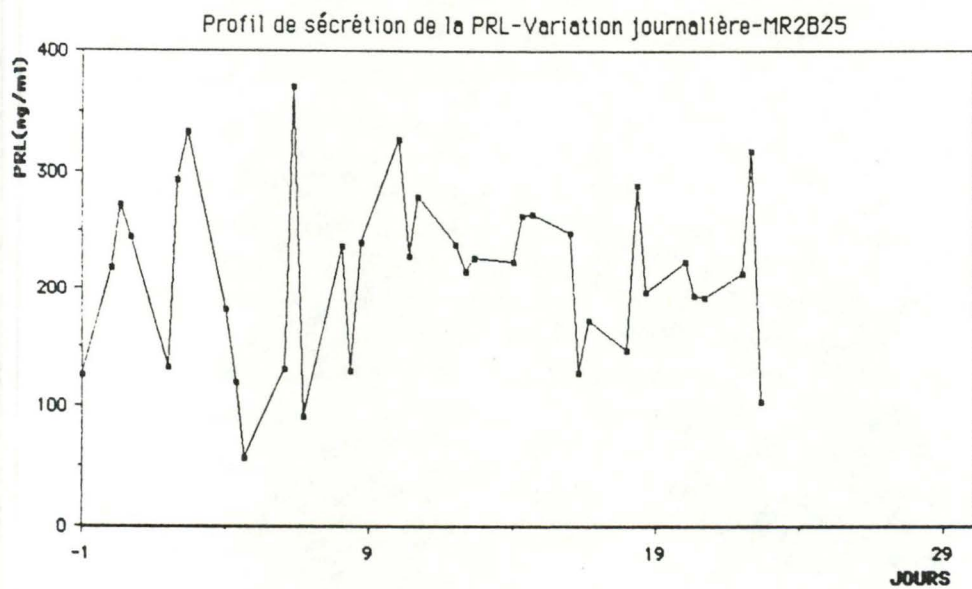
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-MR2B10



Figures 41 - 42 - 43.

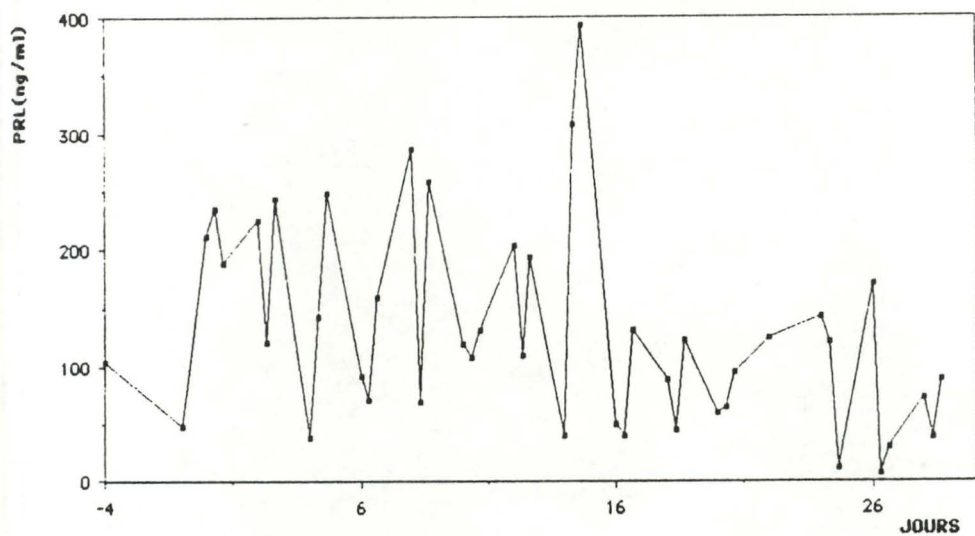


Figures 44 - 45 - 46.

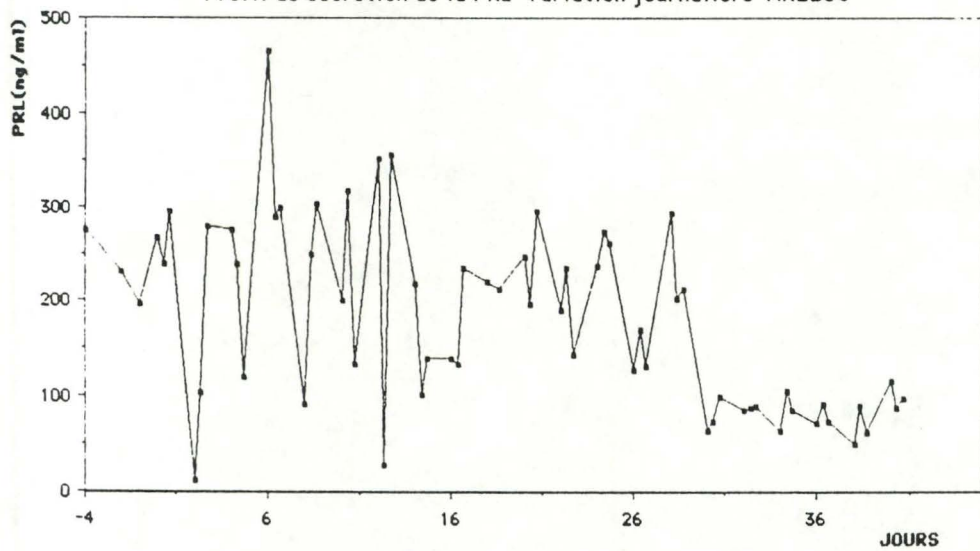


Figures 47 - 48 - 49.

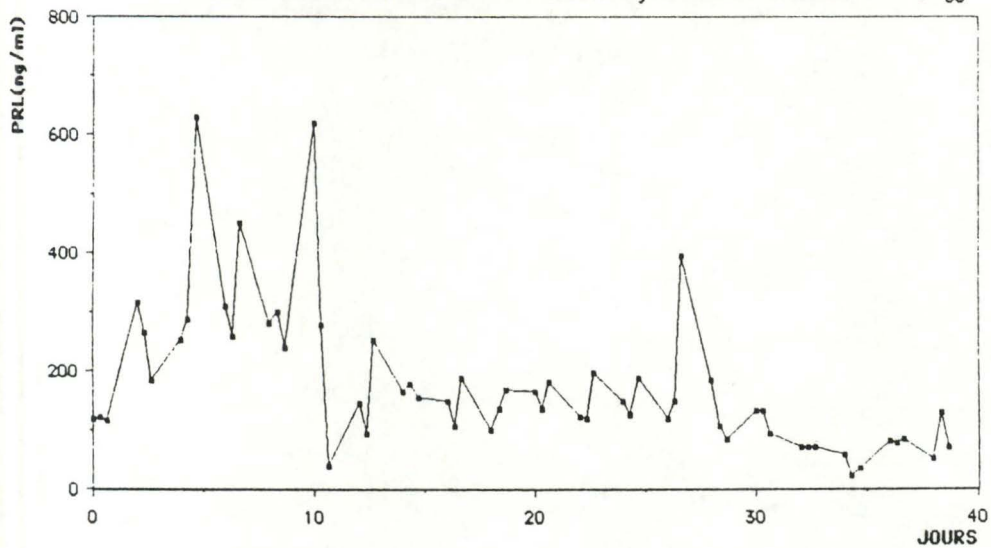
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-MR2B28



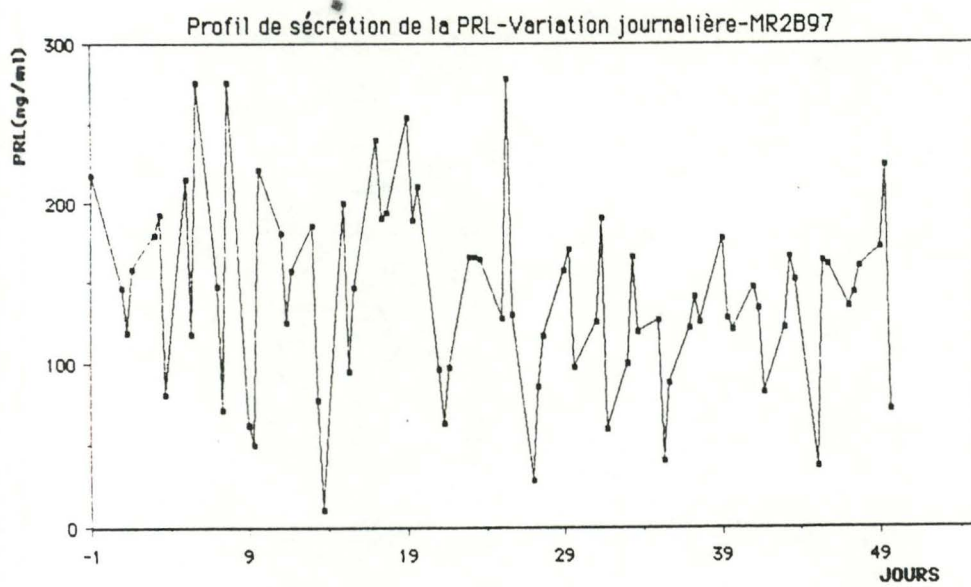
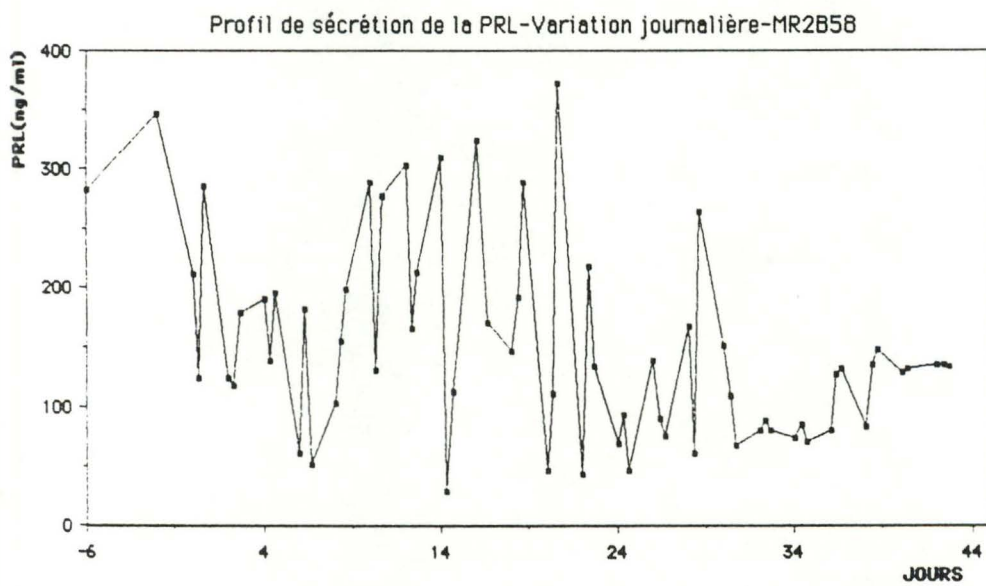
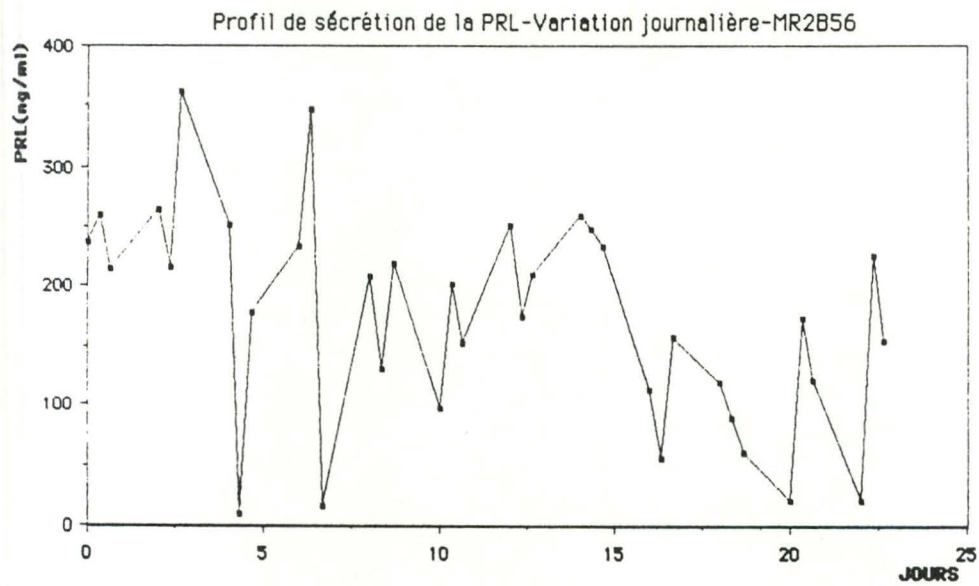
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-MR2B30



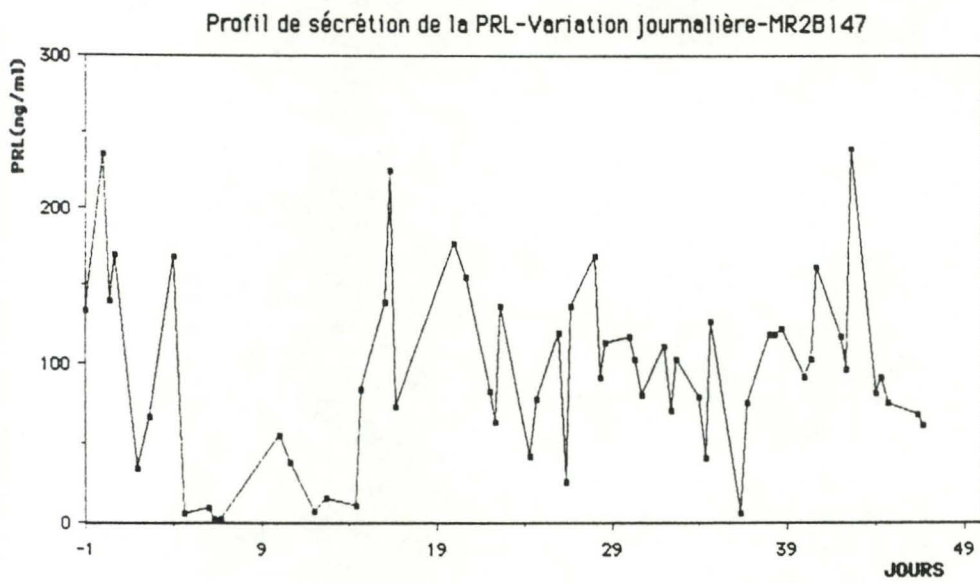
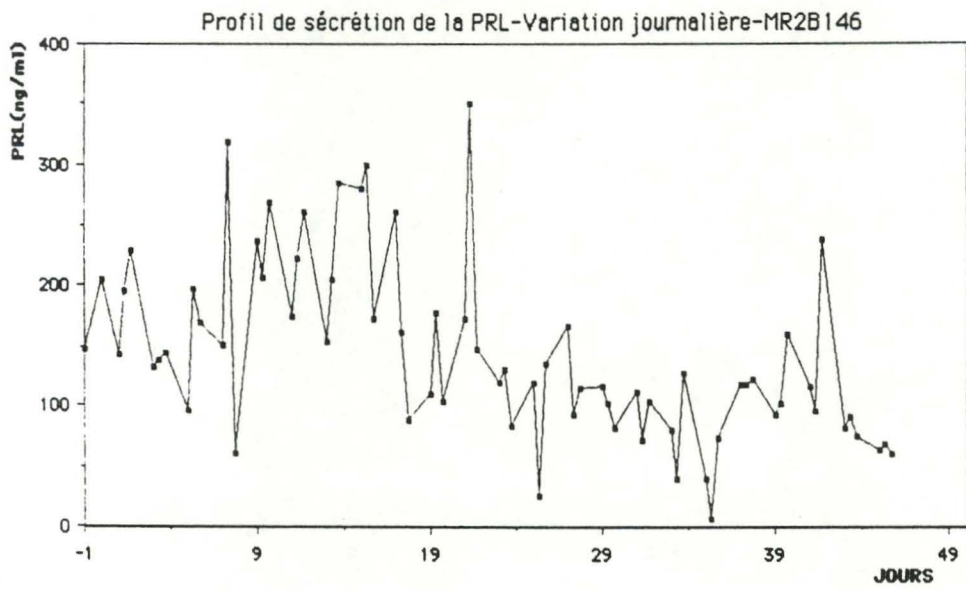
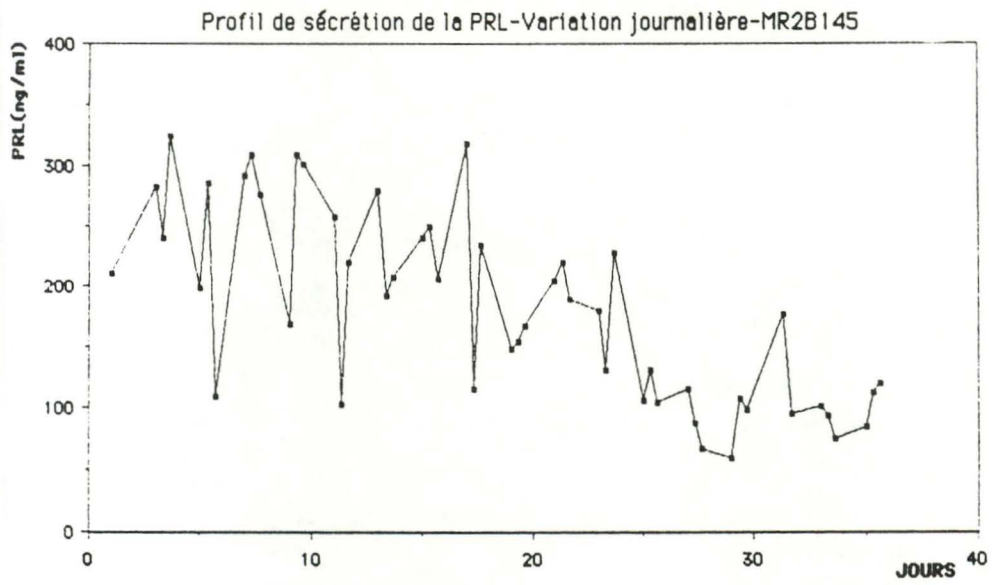
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-MR2B55



Figures 50 - 51 - 52.

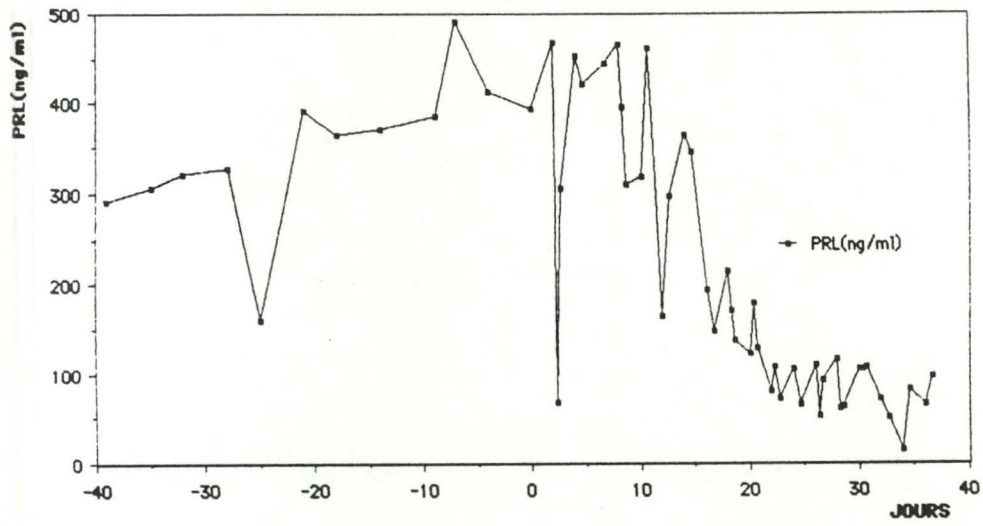


Figures 53 - 54 - 55.

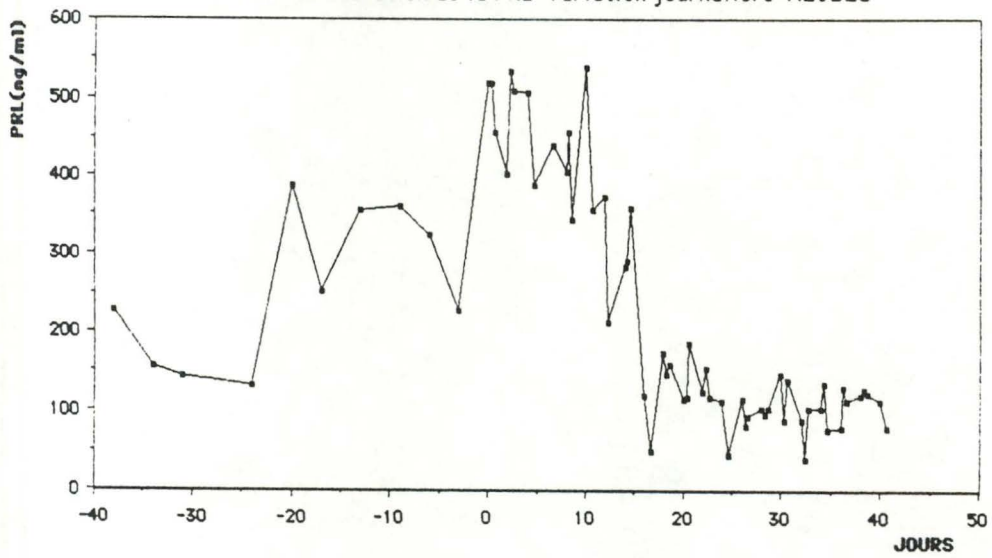


Figures 56 - 57 - 58.

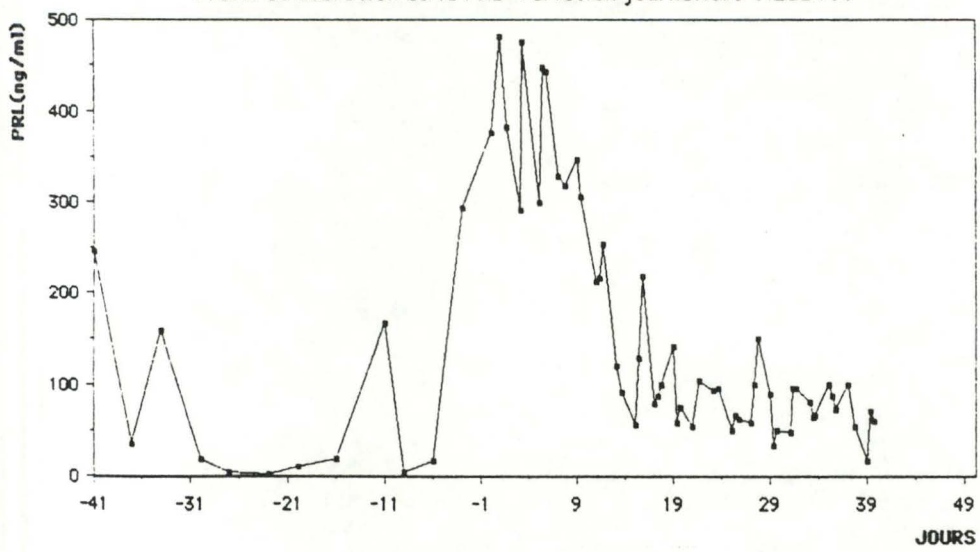
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière- M29 B 23



Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B25

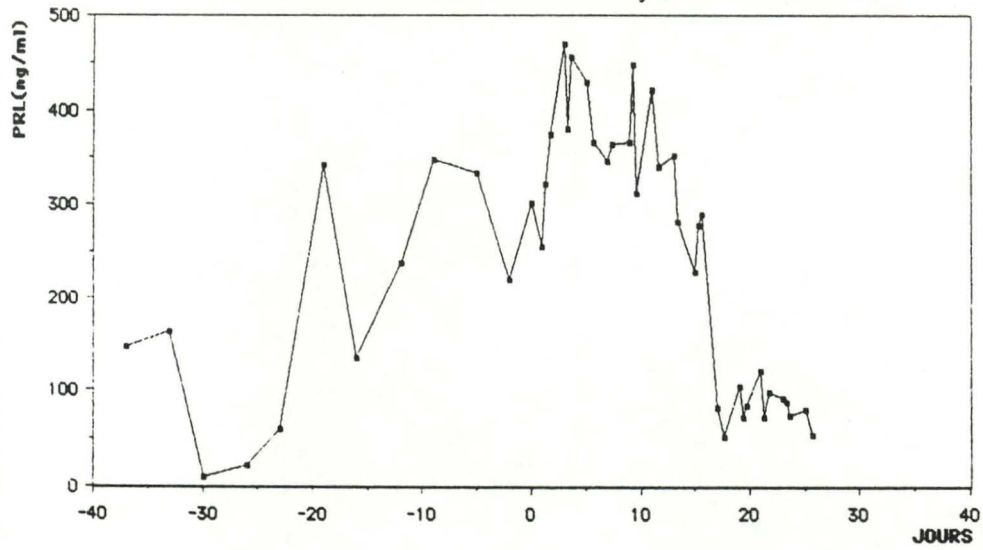


Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B100

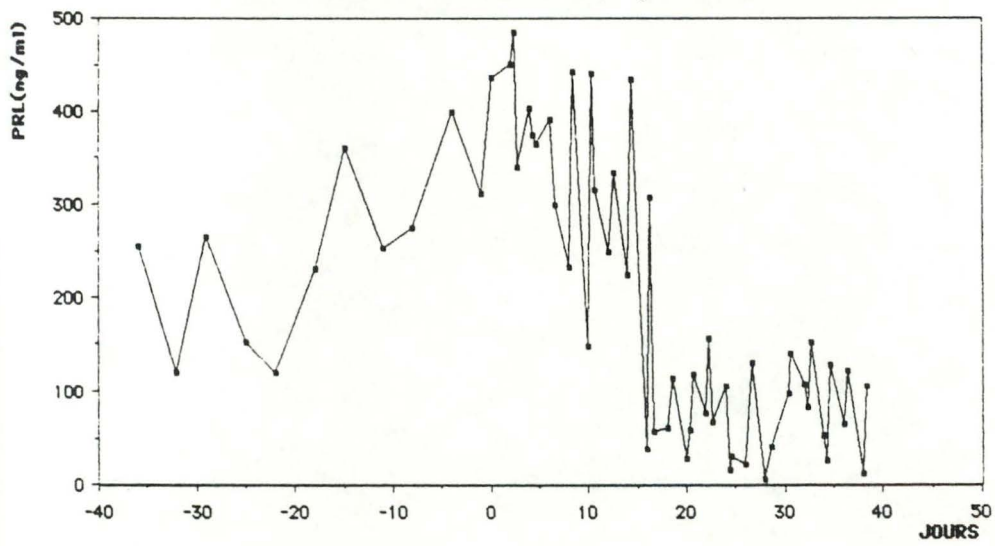


Figures 59 - 61 - 61.

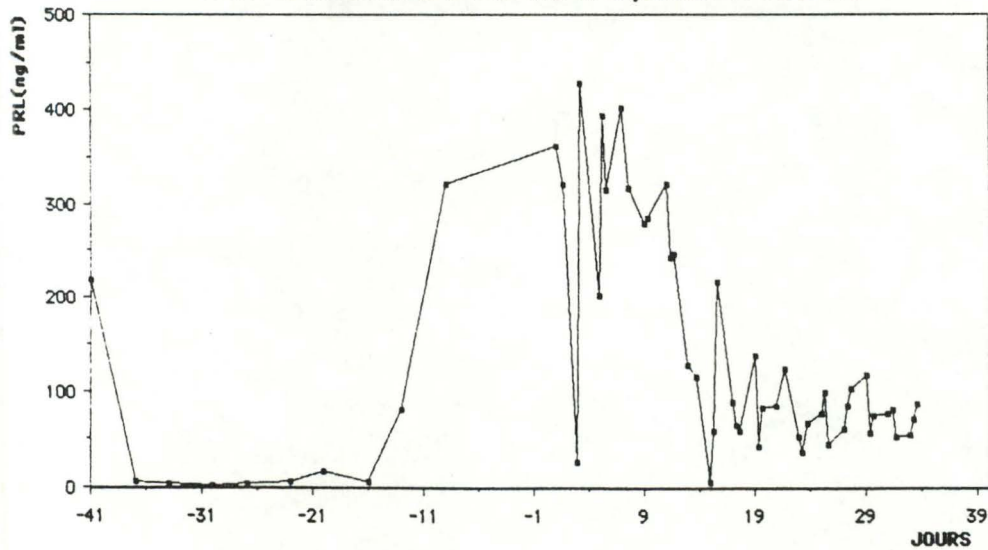
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B145



Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B170

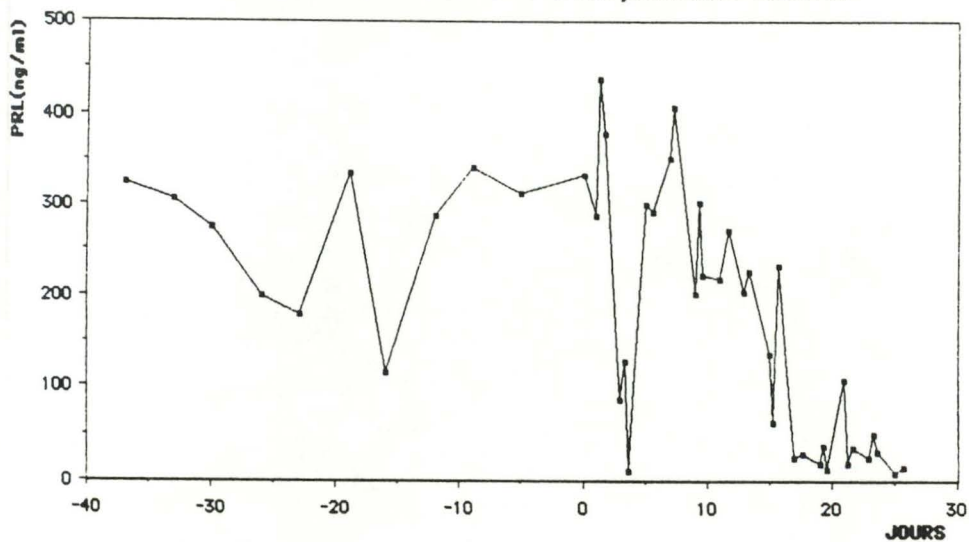


Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B179

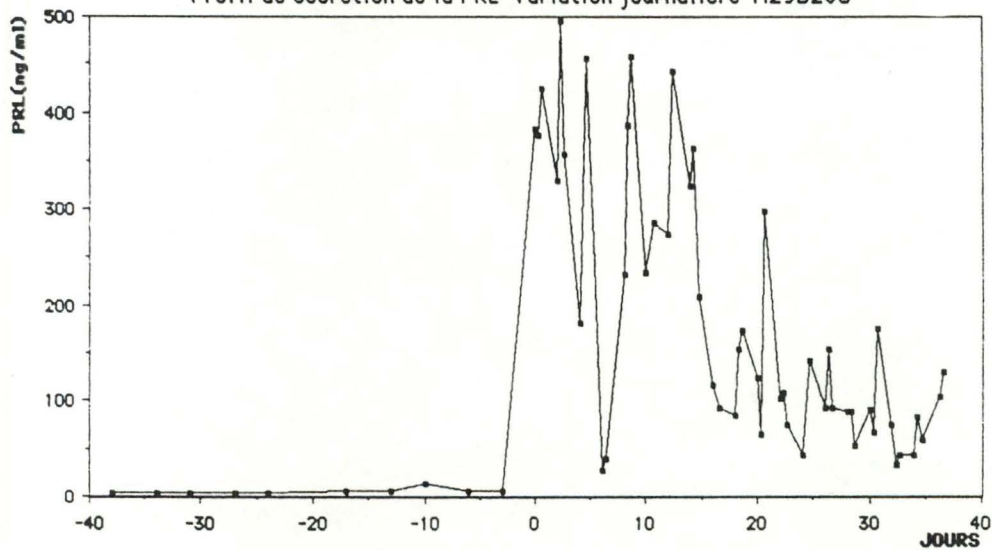


Figures 62 - 63 - 64.

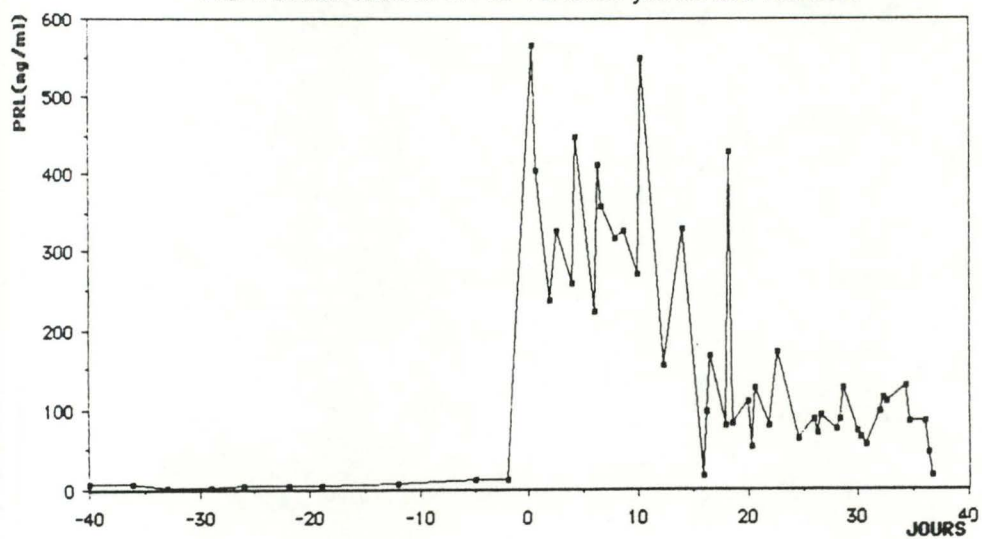
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B189



Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B206



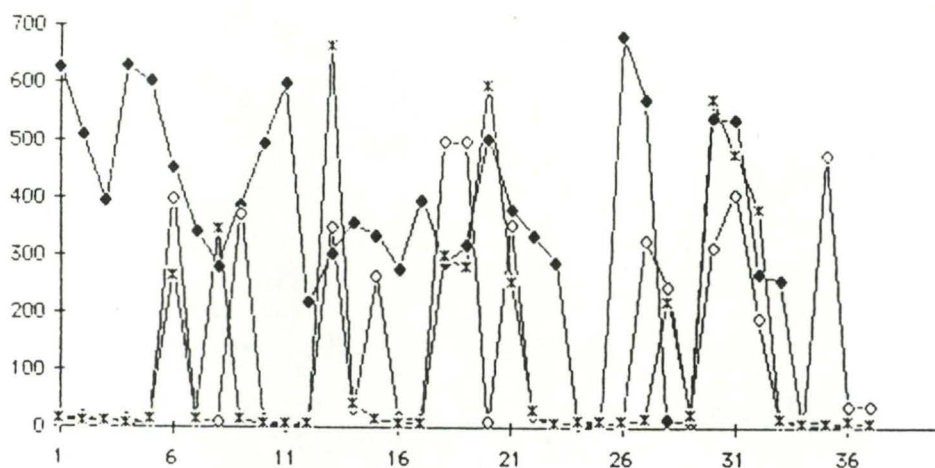
Profil de sécrétion de la PRL-Variation journalière-M29B209



Figures 65 - 66 - 67.

MR2-Taries-B18,23,147
29-11-1985

P.R.L.
(ng/ml)

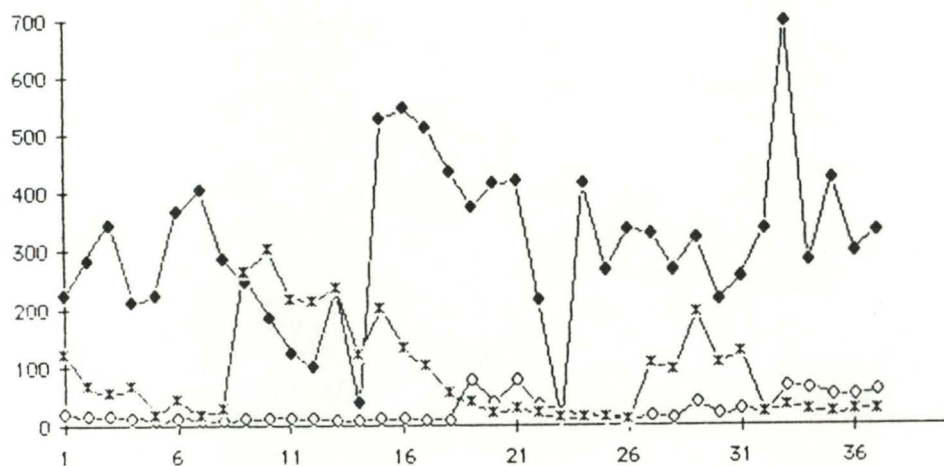


●-18
○-23
x-147

heures (prises de sang toutes les 10 min.)

MR2-Allaitement 3 fois/jour-B22,56,146
29-11-1985

P.R.L.
(ng/ml)

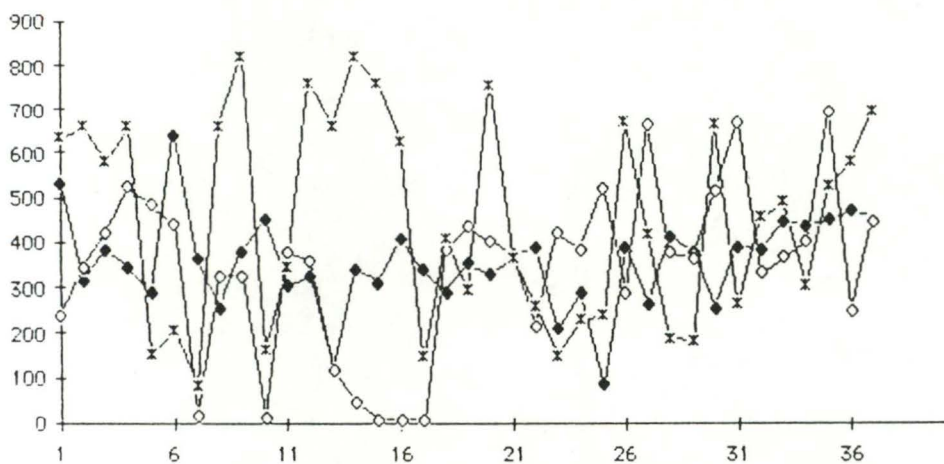


●-22
○-56
x-146

heures (prises de sang toutes les 10 min.)

MR2-Allaitement à volonté-B27,30,55
29-11-1985

P.R.L.
(ng/ml)

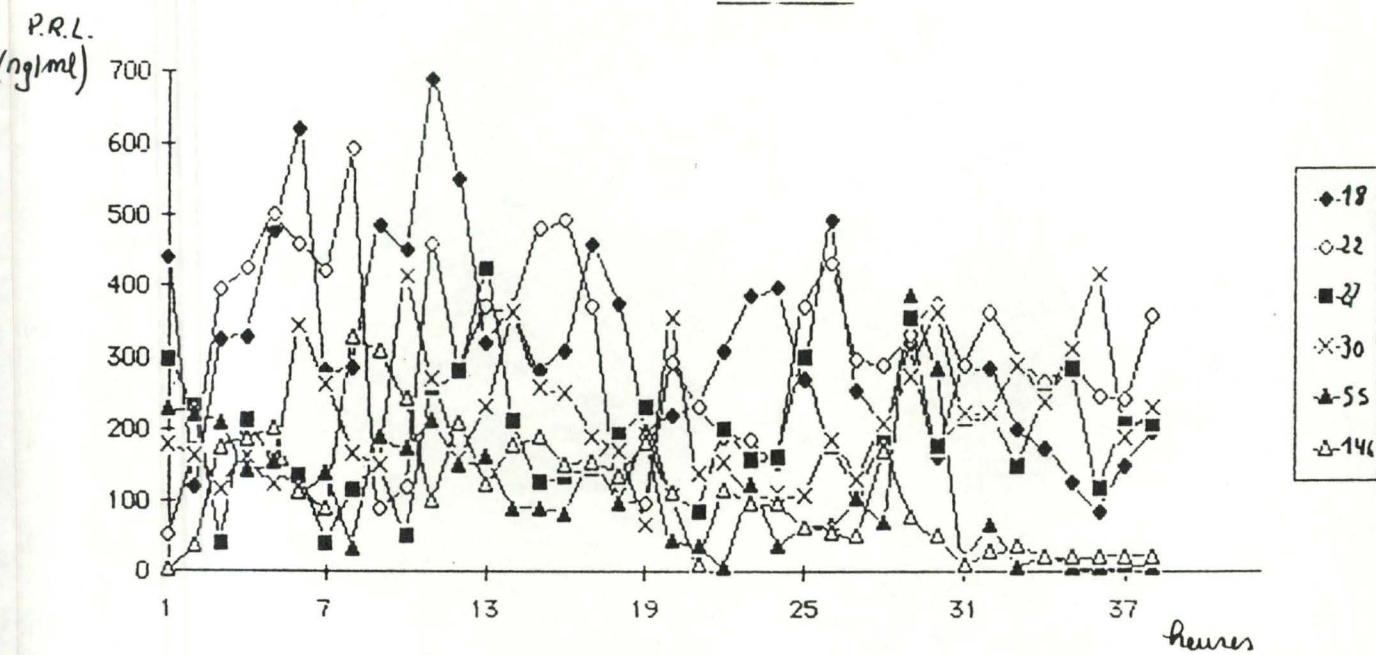


●-27
○-30
x-55

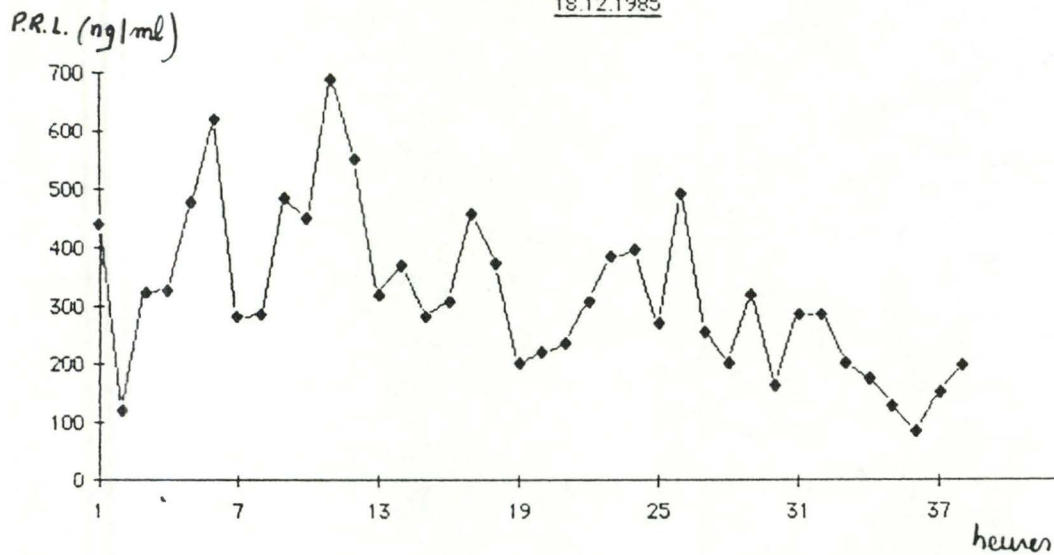
heures (prises de sang toutes les 10 minutes)

Figures 68 - 69 - 70.

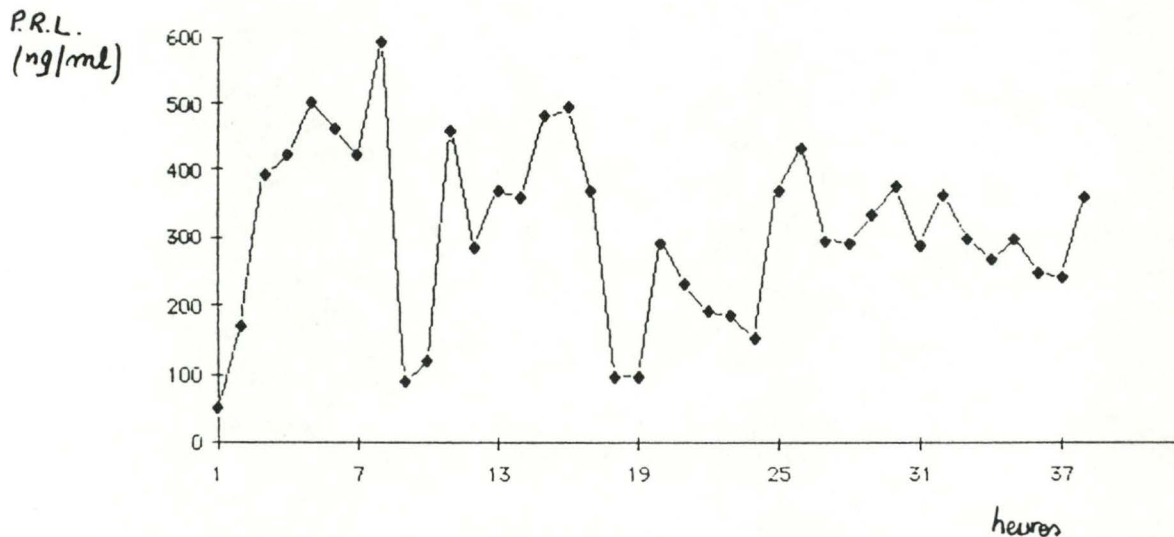
MR2-Effet de tétée-B18,22,27,30,55,146
18.12.1985



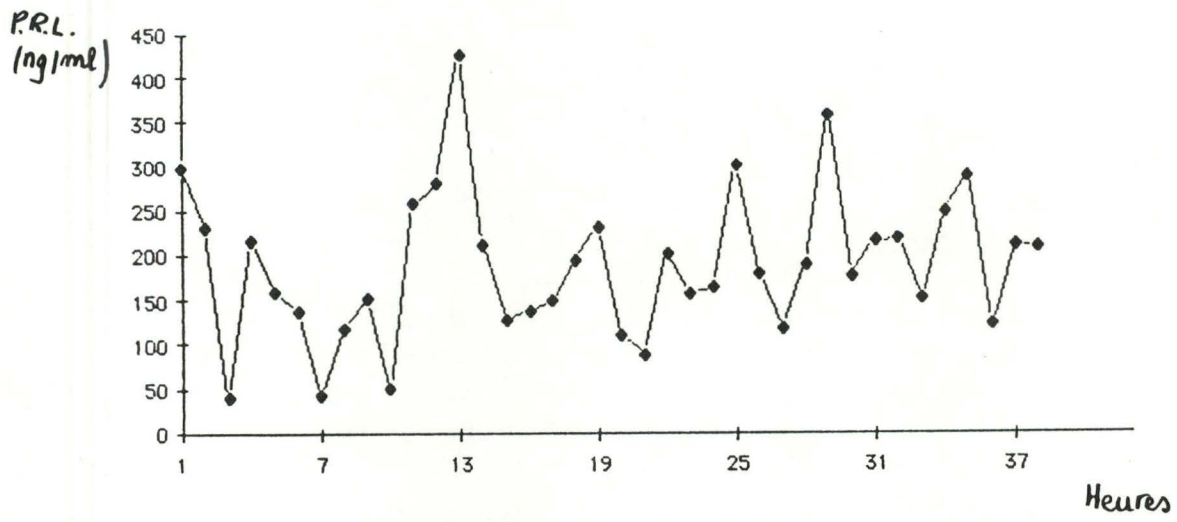
MR2-Effet de tétée - B18
18.12.1985



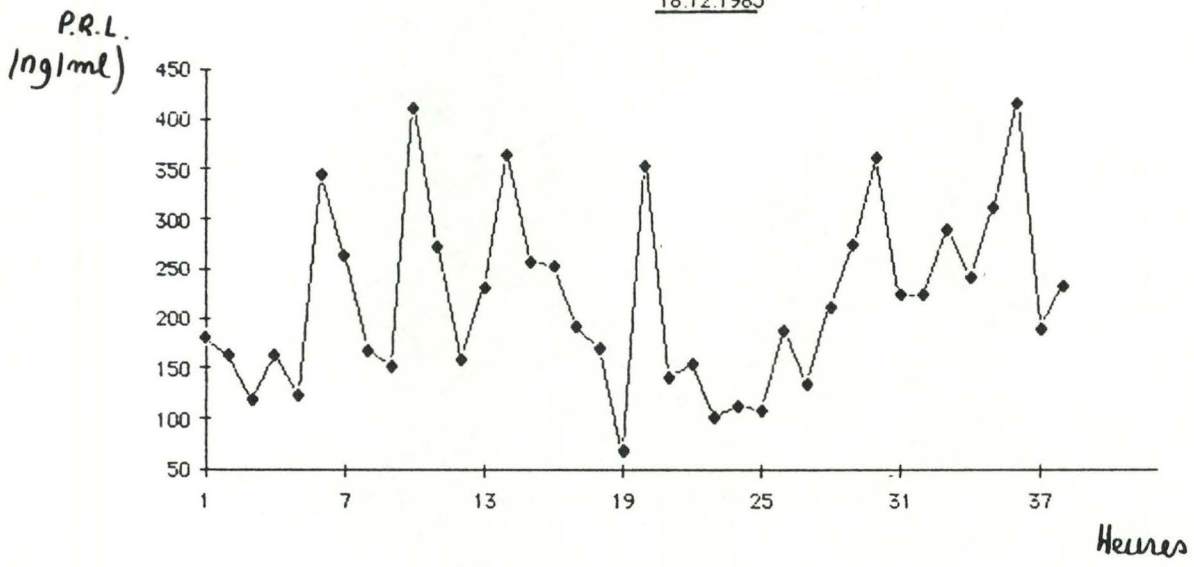
MR2-Effet de tétée-B22
18.12.1985



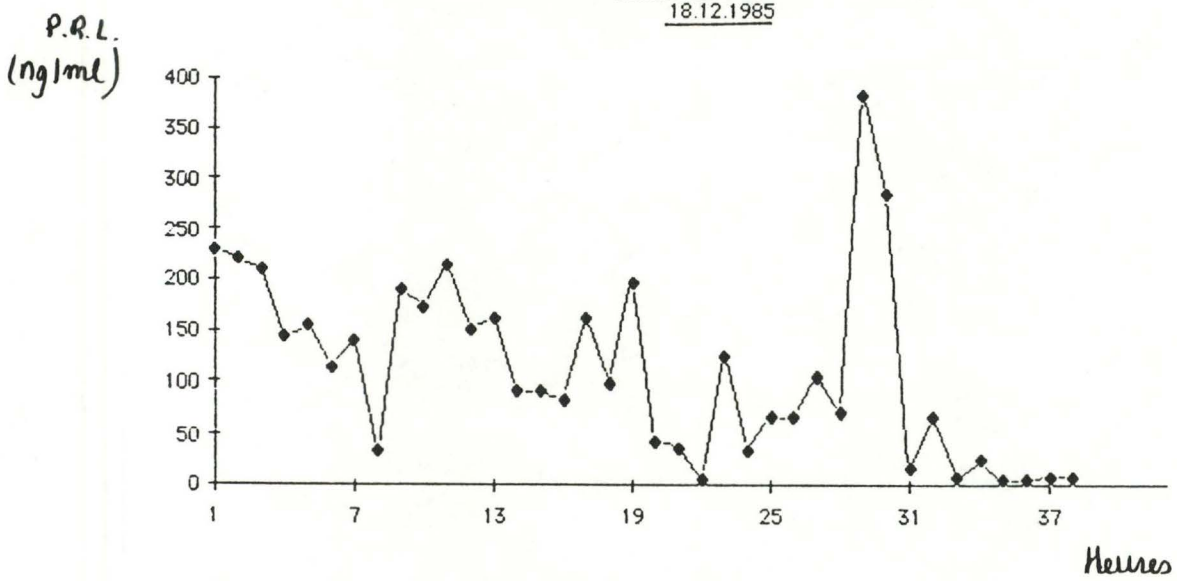
MR2-Effet de tétée-B27
18.12.1985



MR2-Effet de tétée - B30
18.12.1985



MR2-Effet de tétée _B55
18.12.1985



Figures 74 - 75 - 76.

MR2-Effet de tétée -B146
18.12.1985

P.R.L.
(ng/ml)

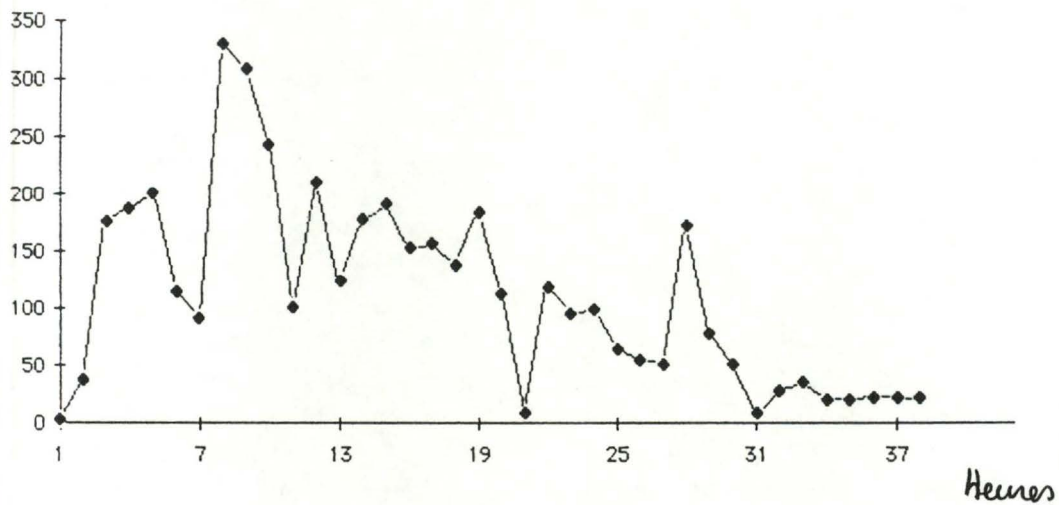
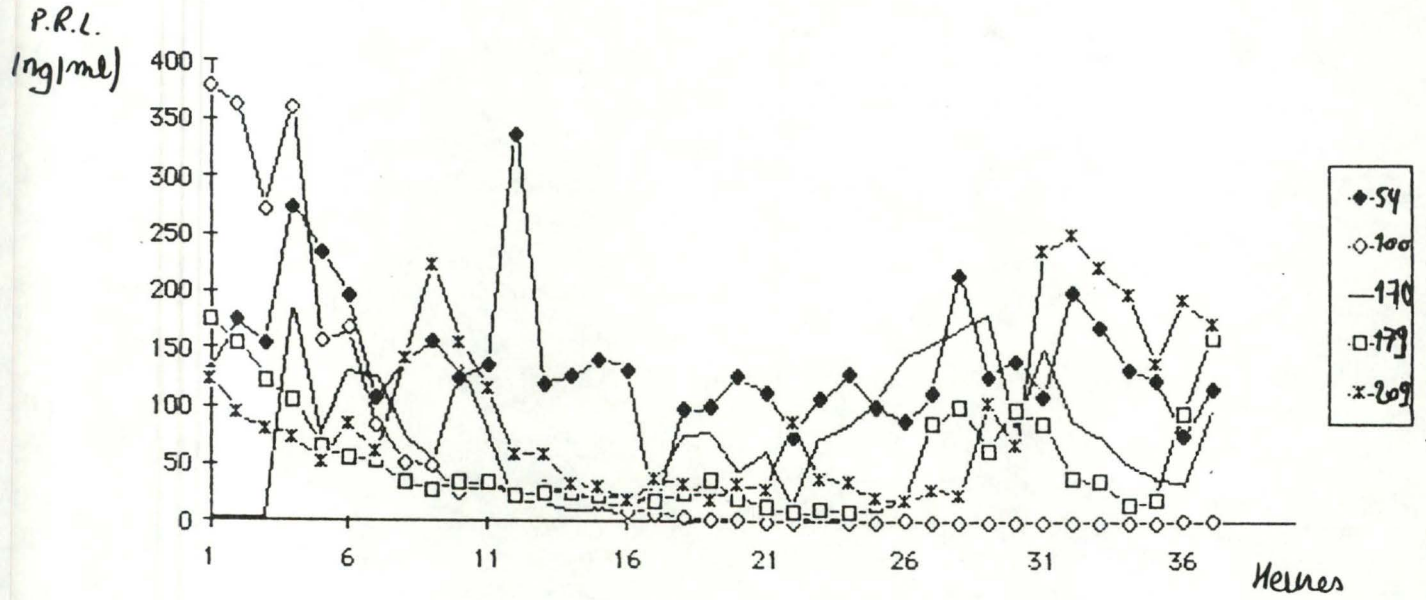
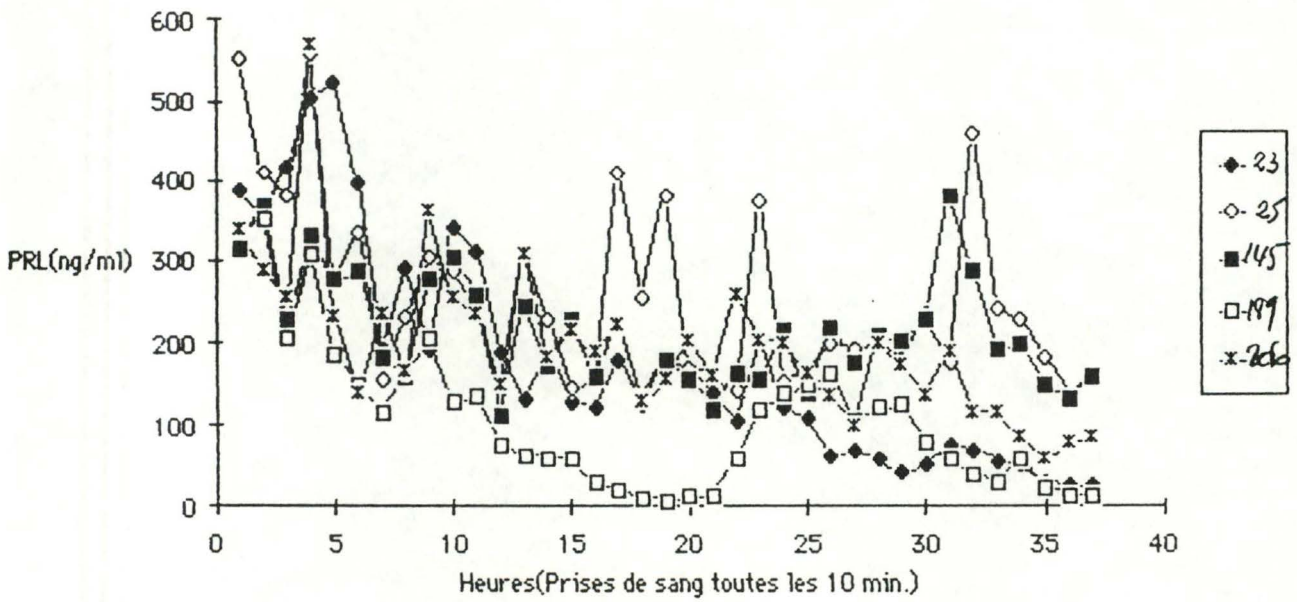


Figure 77.

M29-Allaitement 3 fois/jour-
30 10 1986



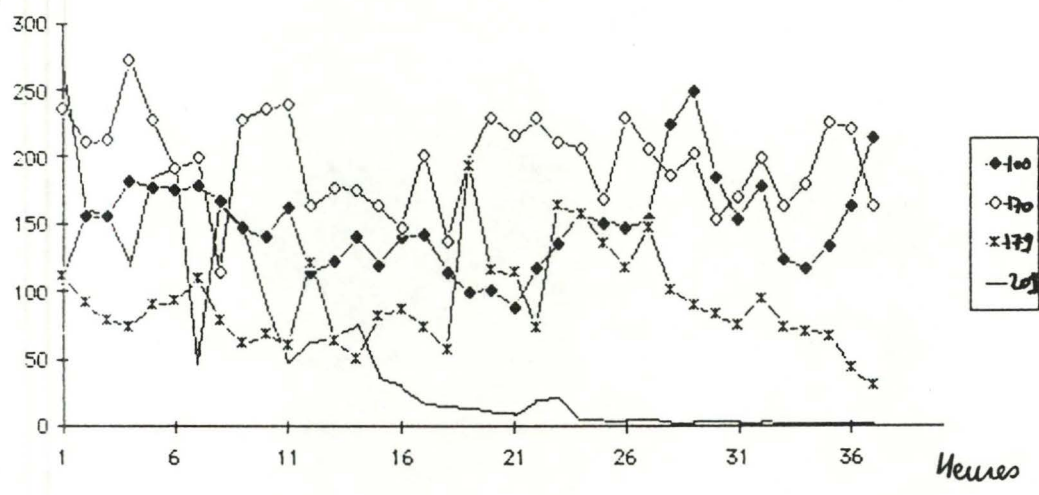
M29 -Allaitement libre-30 10 86



Figures 78 - 79.

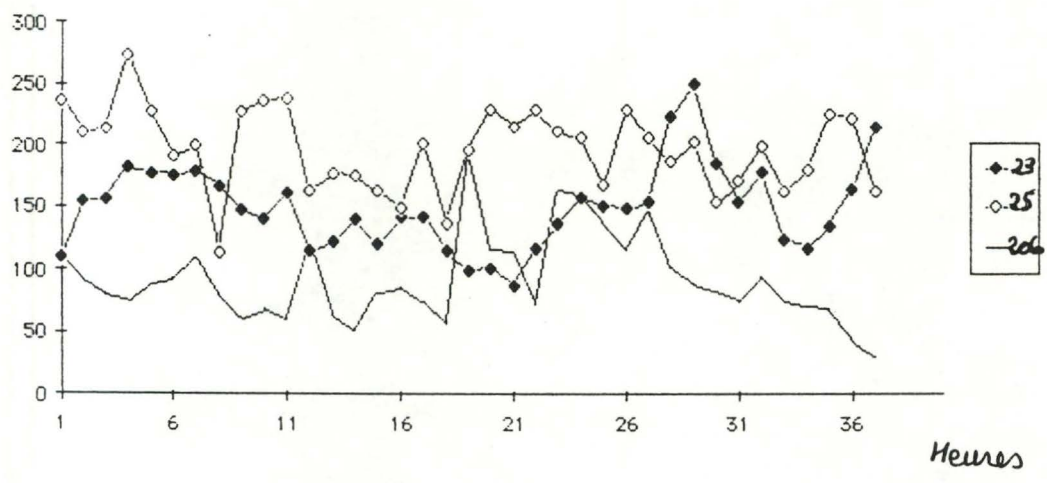
P.R.L.
(ng/ml)

M29-Allaitement 3 fois/jour-
20.11.1986



P.R.L.
(ng/ml)

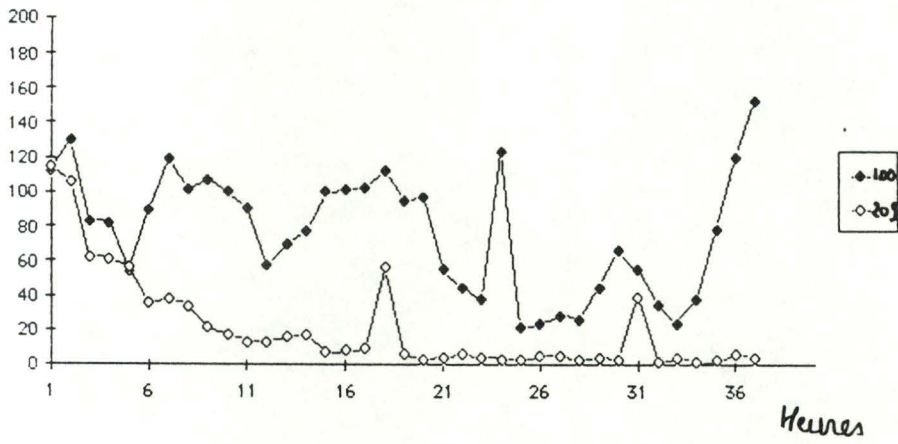
M29-Allaitement à volonté-B23,25,206
20.11.1986



Figures 80 - 81.

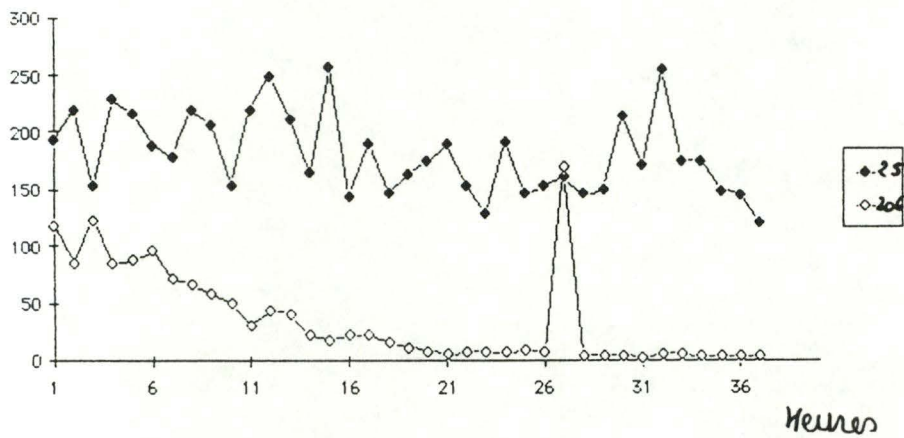
P.R.L.
(ng/ml)

M29-Allaitement 3 fois/jour-B100,209
26-11-1986



P.R.L.
(ng/ml)

M29-Allaitement à volonté-B25,206
26-11-1986



Figures 82 - 83.