

H. Lakhdissi ¹
 B. Haddada ¹
 A. Lahlou-Kassi ¹
 M. Thibier ²

Conduite de la reproduction en grands troupeaux laitiers dans les conditions marocaines. III. Reprise des chaleurs et anoestrus post-insémination naturelle

LAKHDISSI (H.), HADDADA (B.), LAHLOU-KASSI (A.), THIBIER (M.), Conduite de la reproduction en grands troupeaux laitiers dans les conditions marocaines. III. Reprise des chaleurs et anoestrus post-insémination naturelle. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, 42 (2) : 261-266.

Cette étude vise à caractériser l'exactitude et le taux de détection des chaleurs, ainsi que l'incidence de l'anoestrus post-insémination dans 4 grands troupeaux laitiers marocains dans lesquels l'insémination est pratiquée par un système de monte en main. Un ensemble de 369 femelles (vaches et génisses) a été l'objet de ces investigations. Elles sont issues des 4 grands troupeaux laitiers dans lesquels est effectué un Plan d'Action Vétérinaire Intégré de Reproduction hebdomadaire (PAVIR).

La détection des chaleurs a été effectuée quotidiennement (plusieurs observations par jour) par le personnel des élevages et des prises de sang destinées à la mesure de la concentration de progestérone plasmatique (P) ont été réalisées le jour de l'insémination naturelle, 12 jours plus tard, puis 21 jours après celle-ci.

L'exactitude (E) est définie comme le rapport du nombre d'oestrus corrects sur le nombre des oestrus détectés lors de l'insémination. Le taux de détection (T) est défini par le rapport du nombre d'oestrus détectés sur le nombre d'oestrus attendus 21 jours après celle-ci, dans le cas d'activité cyclique confirmée. L'incidence de l'anoestrus post-insémination est le complément de ce taux T.

Dans les conditions de ces troupeaux laitiers marocains, E = 91 p. 100 et T = 49 p. 100. L'incidence de l'anoestrus post-insémination est donc supérieure à 50 p. 100. La répartition des retours en chaleurs des vaches saillies inopportunistement (9 p. 100) permet de reconnaître deux populations à peu près égales d'animaux : ceux inséminés en pleine phase lutéale, et des femelles, objet de décalage de 1-2 jours entre phase folliculaire et oestrus. Enfin, l'incidence élevée d'anoestrus post-insémination démontre l'inadéquation du comportement d'oestrus comme seul élément de diagnostic de présomption de gestation. Ce travail permet de conclure à la bonne exactitude de la détection des chaleurs, mais à l'insuffisance de son taux de détection pour assurer une efficacité satisfaisante de la reproduction dans ces troupeaux. *Mots clés* : Bovin laitier - Vache - Reproduction - Détection des chaleurs - Cycle oestral - Maroc.

INTRODUCTION

Tout effort visant à améliorer l'efficacité de la reproduction du troupeau passe nécessairement par une meilleure maîtrise des diverses étapes que comprend cette reproduction. Un des tous premiers aspects à

1. Département de Reproduction et d'Insémination Artificielle, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202, Rabat, Maroc.

2. Laboratoire pour le Contrôle des Reproducteurs, UNCEIA, 13 rue de Jouët, BP 65, 94703 Maisons-Alfort cédex, France.

Reçu le 04.11.87, accepté le 02.03.88.

considérer est la détection des chaleurs. L'importance de l'impact économique du taux de détection de celles-ci a été maintes fois démontré (2, 3, 6, 12, 14, 20, 22) dans le cas de l'insémination artificielle. Il est cependant tout aussi important lorsque la conduite du troupeau repose, comme pour certaines grandes unités laitières marocaines, sur l'insémination naturelle par saillie dite « en main ». La qualité de cette détection va en effet directement conditionner l'efficacité immédiate de la reproduction : taux de fertilité et délais de fécondation. Sa détermination est aussi un élément fondamental d'appréciation de la possibilité ultérieure de recourir à l'insémination artificielle.

THIBIER (23) a montré l'apport essentiel de la composante hormonale dans l'évaluation de l'activité cyclique des femelles de l'espèce bovine et en particulier dans celle de la succession précise des phases folliculaire et lutéale. Il a été ainsi démontré que l'oestrus, pour être réel, devait être concomitant de l'absence de concentrations plasmatiques supérieures à 1 ng/ml de progestérone (11, 15, 22, 25, 26). Le recours au dosage de cette hormone permet donc de s'assurer de l'exactitude de l'oestrus voire de l'opportunité de la saillie lorsqu'il y a insémination naturelle. La même démarche 21 jours après permet de déterminer le taux de détection des chaleurs par rapport aux femelles dont la phase lutéale s'est interrompue et pour lesquelles un comportement de chaleurs est attendu (4, 16, 17, 24, 25, 26). Ces éléments, apparemment, n'ont jamais été précisés dans le contexte de l'insémination naturelle avec saillie « en main » dans l'élevage laitier.

Le but du présent travail est donc de rapporter l'exactitude et le taux de détection des chaleurs dans de grandes unités laitières marocaines. Ces données permettent aussi d'estimer l'incidence de l'anoestrus post-insémination.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le travail s'est effectué sur un total de 369 vaches et génisses faisant partie des 4 grands troupeaux laitiers déjà décrits (13) et dans lesquels est pratiqué un Plan d'Action Vétérinaire Intégré de Reproduction (PAVIR) hebdomadaire.

Il y a détection des chaleurs lorsqu'une ou plusieurs

personnes chargées de la surveillance des animaux observent soit l'acceptation du chevauchement, soit l'écoulement de mucus abondant aqueux et clair caractéristique, hors des lèvres vulvaires. Cette détection est effectuée plusieurs fois par jour, lors de la traite, lors de mouvements de vaches entre l'aire de l'exercice (paddock) et l'étable, ou lors du séjour des animaux aux paddocks. Dès qu'il y a observation d'oestrus, la femelle est soumise, dans les 12 heures qui suivent environ, à l'insémination naturelle. Elle est isolée dans un parc ou un large couloir dans lequel est introduit le taureau. Le vacher s'assure du coït et de l'éjaculation. Il n'y a en général qu'un seul éjaculat par femelle et par chaleur.

Lors de cette chaleur, la femelle est systématiquement l'objet d'une prise de sang dont le plasma est centrifugé puis stocké pour le dosage de la progestérone par la méthode radioimmunologique (23). Vingt et un jours après l'insémination, une prise de sang est de nouveau effectuée pour déterminer la concentration de progestérone.

Conventionnellement, toute concentration de progestérone inférieure ou égale à 1 ng/ml est considérée comme concordante avec une chaleur lorsque celle-ci est détectée ou témoigne d'une absence de gestation (21 jours après l'insémination). Pour éliminer l'éventualité d'un oestrus non accompagné d'ovulation et/ou de corps jaune, c'est-à-dire d'une absence de cyclicité, un prélèvement de sang supplémentaire a été effectué 12 jours environ après l'insémination.

On définit l'exactitude (E) des chaleurs, appréciée lors de l'insémination par le rapport suivant :

$$E = \frac{\text{Nombre d'oestrus correctement détectés}}{\text{Nombre d'oestrus détectés}}$$

Le nombre d'oestrus détectés correctement est déterminé par la concordance entre d'une part les oestrus observés et reconnus comme tels par le personnel et donnant lieu à une insémination et d'autre part l'absence de concentration de progestérone supérieure à 1 ng/ml le jour de cette chaleur. Il peut demeurer une ambiguïté sur les femelles pour lesquelles il n'y avait pas d'augmentation de la progestéronémie dans les 12 jours suivant les chaleurs. Pour éviter celle-ci, les quelques femelles ($n = 4$) se trouvant dans cette situation ont été ôtées de l'effectif pour lequel cette exactitude a été calculée.

Le taux de détection des chaleurs (T) est mesuré 21 jours après l'insémination. Il résulte du rapport suivant :

$$T = \frac{\text{Nombre d'oestrus détectés}}{\text{Nombre d'oestrus attendus}}$$

Le nombre d'oestrus attendus correspond aux femelles dont la concentration de progestérone est inférieure à 1 ng/ml, 21 jours après l'insémination et dont

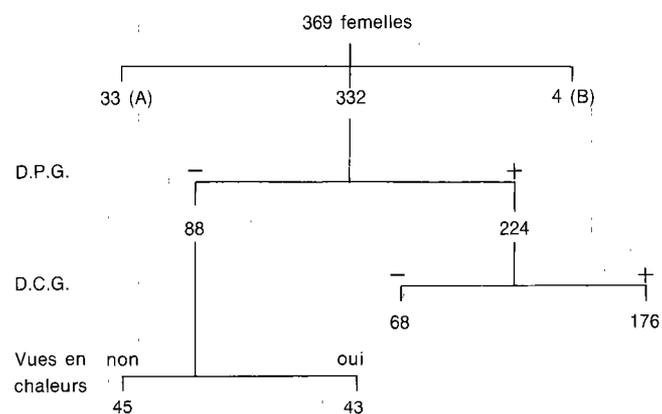
la concentration à 12 jours était élevée, témoin de leur activité cyclique (succession d'une phase folliculaire à l'insémination et d'une phase lutéale ensuite).

L'exactitude (E) est donc déterminée lors de l'insémination et le taux de détection (T) 21 jours après cette dernière.

La confirmation de gestation par palpation rectale a été effectuée 50 à 60 jours après l'insémination.

RÉSULTATS

La figure 1 décompose la distribution des 369 femelles de l'étude observées en chaleurs et inséminées selon leur situation physiologique lors de ces chaleurs, puis 21 jours plus tard et enfin selon leur gravidité confirmée. Le taux global de fertilité apparente et précoce à 21 jours post-insémination est égal à 66 p. 100 (244/369). Il est cependant, après diagnostic à 60 jours par palpation rectale, inférieur à ce dernier et égal à 48 p. 100.



A : saillie à un moment inopportun

B : sans activité sexuelle cyclique

+ : présumée gestante (D.P.G.) ou gestante (D.C.G.)

- : non gestante

Fig. 1 : Distribution des femelles de cette étude mises à la reproduction selon leurs caractéristiques.

Exactitude de la détection des chaleurs

Parmi les 369 femelles inséminées, 4 n'ont pas eu d'élévation significative de la progestéronémie bien que leur taux de progestérone à l'insémination soit inférieur à 1 ng/ml (Fig. 1). Elles sont ainsi considérées

comme étant dénuées d'activité cyclique et ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'exactitude.

Parmi les 365 femelles restantes, 33 avaient une concentration de progestérone supérieure à 1 ng/ml, leur détection d'oestrus est donc incorrecte et leur insémination dite inopportune.

L'exactitude E est donc égale à $(365-33)/365 \times 100 = 91$ p. 100

Parmi ces 33 femelles dont l'oestrus était indûment détecté, 3 étaient gestantes. Sur les 30 femelles non gestantes, 16 ont été vues en chaleurs dans les 20 jours suivant l'oestrus, 5 au 21ème jour et 9 au-delà dont 2 à plus de 70 jours (Fig. 2). Si l'on estime que toutes les femelles avec plus de 3 ng/ml ($n = 16$) au moment de l'insémination étaient en réalité en phase lutéale « avancée » (au-delà de la phase de croissance du corps jaune), on s'aperçoit que la majorité d'entre elles ($n = 11$) est en effet observée en chaleurs dans les 10 jours qui suivent, deux le sont aux 21ème et 22ème jours et 3 autour du 50ème jour. En revanche, celles dont la concentration était comprise entre 1 et 3 ng/ml ($n = 14$), ont été en chaleurs au-delà du 20ème jour.

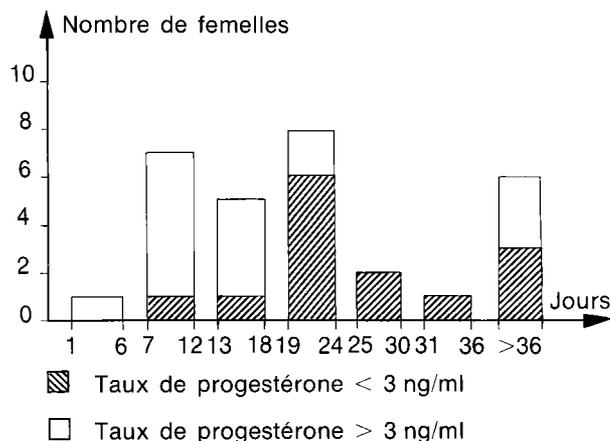


Fig 2 : Répartition des 33 vaches vides selon leur délai de retour en chaleur (j) et leur progestéronémie (ng/ml).

Il y a donc parmi les femelles inséminées inopportunément deux sous-populations : celles dont l'oestrus a été inexactement observé en milieu de la phase lutéale (16/30) soit 53 p. 100 et celles dont le décalage, phase folliculaire-oestrus, a été de seulement quelques jours (14/30) soit 47 p. 100.

Taux de détection des chaleurs et anoestrus post-insémination

Parmi les femelles de l'étude, 332 ont été finalement inséminées de manière opportune, c'est-à-dire sans

progestéronémie élevée au moment de l'insémination et avec une activité cyclique. La mesure de la concentration de la progestérone 21 jours plus tard a permis de recenser 88 femelles non gestantes (Fig. 1), dénuées de concentration de progestérone supérieure à 1 ng/ml. Or seules 43 d'entre elles ont été effectivement observées en chaleurs. Ceci aboutit au taux de détection de chaleurs (T) égal à $43/88 = 49$ p. 100.

L'incidence de l'anoestrus post-insémination est donc le complément de ce taux, égale ici à 51 p. 100. Le nombre de vaches non vues en chaleurs, bien que déjà non gestantes à cette date, permet aussi d'apprécier la part d'erreur faite lorsque, par simplicité, on présume qu'une femelle non vue en chaleurs à 21-24 jours est gestante. Dans cet ensemble de 332 femelles, 289 d'entre elles n'étaient pas détectées en chaleurs et 45 étaient non gestantes dès cette période. Ceci indique donc que l'anoestrus post-insémination correspond environ à 1 femelle sur 6 non détectées en chaleurs.

Enfin, on peut noter dans ce contexte que le nombre de femelles détectées en chaleurs 21-24 jours après l'insémination représente une très faible partie des vaches qui ne sont pas réellement gestantes lors de cette insémination. En effet, celles-ci représentent 43 des 156 (332-176) femelles non gestantes, soit seulement 27,6 p. 100 de ces dernières (Fig. 1).

DISCUSSION

Le taux global de fertilité précoce apparent de 66 p. 100 est faible et se répercute d'ailleurs négativement sur le taux de fertilité à 60 jours, égal à 48 p. 100, valeurs bien inférieures à celles préconisées pour de tels élevages (10, 16), et à celles attendues dans un tel système de monte naturelle. L'insémination inopportune d'animaux non en chaleurs pénalise ce taux de fertilité de 9 p. 100 dans la présente étude. Par conséquent, l'exactitude de la détection des chaleurs (91 p. 100) peut être considérée comme satisfaisante, surtout si l'on tient compte du niveau modeste de connaissances techniques des personnes responsables de cette tâche et des moyens qui y sont mis en oeuvre. Ainsi, dans la situation de cette étude, le vacher détectant les chaleurs a une probabilité de 0,1 de se tromper lorsqu'il identifie une vache comme étant en chaleurs.

Il peut paraître surprenant d'observer près de 10 p. 100 d'inséminations inopportunes, dans le cas de cette étude, en saillie en main. Il a été rapporté que des femelles, en dehors de la période d'oestrus, peuvent exhiber le phénomène de chevauchement ; 27 p. 100 des chevauchements détectés seraient pratiqués par des femelles en pré- et post-oestrus, et 5,2 p. 100 par des femelles en pleine phase lutéale.

H. Lakhdissi, B. Haddada, A. Lahlou-Kassi, M. Thibier

Ceci, ajouté dans le cadre de cette étude, à une connaissance peu précise de la part du personnel des signes de chaleurs et surtout au fait que le début de celles-ci n'est pas précisément repéré, fait qu'une partie des animaux est présentée à l'insémination en dehors de la période des chaleurs.

Le problème essentiel subsistant dans les élevages étudiés est représenté par le faible taux de détection des chaleurs : 49 p. 100. Le taux est loin d'être satisfaisant (8, 9, 19) et soulève le problème de l'organisation de la détection des chaleurs dans ces types d'élevages à l'échelle locale ou mondiale : 50 p. 100 des chaleurs réellement survenues sur les vaches non gestantes ne sont pas détectées. Ceci constitue l'anoestrus post insémination. Ce taux n'est cependant pas exceptionnel et des pourcentages voisins ont déjà été rapportés (9, 18, 27).

La négligence de la surveillance des chaleurs pour les femelles inséminées 3 semaines au préalable est un élément important dans l'explication de ce phénomène. De telles femelles sont simplement considérées comme probablement pleines.

LAKHDISSI (H.), HADDADA (B.), LAHLOU-KASSI (A.), THIBIER (M.). Large dairy herds reproduction management under Moroccan conditions. III. Heat resumption and post-natural insemination anoestrus. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, 42 (2) : 261-266.

This study aims at determining both the accuracy and the rate of heat detection together with the so-called post insemination anoestrus incidence in four Moroccan dairy herds under natural or semi-hand mating insemination.

369 females (cows and heifers) were involved from 4 large dairy units in which a herd fertility survey took place on a weekly basis. Heat detection was performed several times a day by the herdsman. Blood was sampled for plasma progesterone (P) determination on the oestrus and the mating day, on day 12 later as well as on day 21 after mating. Accuracy (A) was defined as the ratio of correct oestrus on detected oestrus during the mating days. Heat detection rate (R) was defined as the ratio of oestrus detected on oestrus expected, according to the P values 21 days after mating when the females were confirmed to be cycling. Post-insemination incidence was the complementary ratio to the latter.

In the Moroccan dairy unit conditions, A = 91 p. 100, and R = 49 p. 100, the post-insemination anoestrus incidence was therefore just over 50 per cent. The distribution of the non-in-heat but mated females (9 per cent) allows two roughly equal sub-populations to be distinguished : those mated in mid-luteal phase and those with a 1-2 day overlapping between the follicular phase and the oestrus. Finally the high incidence of post-insemination anoestrus demonstrates the inadequacy of heat detection for pregnancy diagnosis even under natural or semi-hand mating conditions. To conclude, the heat detection accuracy (A) was satisfactory but not the heat detection rate (R), thus preventing any significant improvement in the efficiency of the reproduction management in these herds. *Key words* : Dairy cattle - Cow - Reproduction - Heat detection - Anoestrus - Morocco.

Il est à noter que contrairement à ce qu'on peut supposer, le taux de fertilité à 60 jours peut être pénalisé dans un tel système de monte en main.

CONCLUSION

Si l'exactitude de la détection des chaleurs dans les élevages laitiers étudiés s'avère satisfaisante, en revanche, le taux de détection des chaleurs reste le principal handicap pour une meilleure efficacité de la reproduction.

L'amélioration de la qualité de la détection des chaleurs par l'utilisation de moyens physiques de marquage des femelles est une étape importante dans un programme d'amélioration de l'efficacité reproductive de tels élevages, en particulier pour la préparation de l'utilisation de l'insémination artificielle.

LAKHDISSI (H.), HADDADA (B.), LAHLOU-KASSI (A.), THIBIER (M.). Manejo de la reproducción en hatos lecheros en las condiciones de Marruecos. III. Celos de nuevo y anestro post servicio. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, 42 (2) : 261-266.

Este estudio tiene como objeto la exactitud y la tasa de detección de celos, y la incidencia del anestro post-servicio de grandes rodeos lecheros en Marruecos en los cuales se realiza monta a mano.

369 hembras bovinas (multiparas y primiparas) provenientes de 4 establecimientos fueron controladas semanalmente. La detección del celo se realizó varias veces durante el día por el personal a cargo del rodeo. La determinación de progesterona plasmática se realizó el día del servicio, el día 12 y el día 21 post-servicio.

La exactitud (E) define como la relación de celos correctos sobre celos detectados al servicio. La tasa de detección de celos (TDC) define como la relación de celos detectados sobre celos esperados 21 días post-servicio cuando confirmada la actividad ciclica de las hembras. La incidencia de anestro post-servicio es el complemento de la tasa TDC.

En las condiciones de Marruecos E = 91 p. 100 y TDC = 49 p. 100. La incidencia del anestro post-servicio fue superior a 50 p. 100. La distribución de las hembras servidas no en celo (9 p. 100) permite dividir las en 2 poblaciones : hembras servidas en la mitad fase luteal y hembras desfasadas 1 o 2 días entre la fase folicular y el celo. Finalmente la alta prevalencia de anestro post-servicio demuestra lo inadecuado de la detección del celo como diagnóstico presuntivo de preñez. Este estudio concluye que la certeza en la detección del celo fue satisfactoria, pero que la tasa de detección de celos fue insuficiente para una eficiencia satisfactoria de la reproducción en estos hatos. *Palabras claves* : Bovino lechero - Vaca - Reproducción - Detección de celos - Ciclo estral - Marruecos.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDER (S. D.), SENGER (P. L.), ROSENBERG (J. L.), HAJEN (D. R.). The influence of the stage of the oestrus cycle and novel cows upon mounting activity of dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 1984, **56** : 1430-1437.
2. FOOTE (R. H.). Estrus detection and estrus detection aids. *J. dairy Sci.*, 1974, **58** : 218-256.
3. FULKERSON (W. J.), SAWYER (G. J.), CROTHERS (I.). The accuracy of several aids in detecting oestrus in dairy cattle. *Appl. Anim. Ethol.*, 1983, **10** : 199-208.
4. GOUFFE (D.). Cycle sexuel de la vache laitière. Applications pratiques à la maîtrise de la reproduction. Paris, Distrivet, Roussel-Uclaf, 1988. Pp. 23-25.
5. GUNZLER (O. E.). Milk progesterone determination as applied to the confirmation of oestrus, the detection of cycling and as an aid to veterinarian and biotechnical measures in cows. *Br. vet. J.*, 1979, **135** : 541-549.
6. HACKETT (A. J.), BATRA (T. R.), ALLISTER (A. J.). Estrus detection and subsequent reproduction in dairy cows continuously housed indoors. *J. dairy Sci.*, 1984, **67** : 2446-2451.
7. HELMER (S. D.), BRITT (J. H.). Mounting behavior as affected by stage of oestrus cycle in Holstein heifers. *J. dairy Sci.*, 1985, **68** : 1290-1296.
8. HUMBLOT (P.), THIBIER (M.). Progesterone monitoring of anoestrus dairy cows and subsequent treatment with a prostaglandin F₂ analog or gonadotrophin releasing hormone. *Am. J. vet. Res.*, 1980, **41** : 1762-1766.
9. HUMBLOT (P.), THIBIER (M.). Utilisation de schémas thérapeutiques dans un programme de contrôle de l'infécondité dans un troupeau de vaches laitières. *Recl Méd. vét.*, 1981, **157** : 91-104.
10. ITEB. Proposition d'un bilan annuel de la reproduction des troupeaux laitiers. Comment situer et gérer la fécondité d'un troupeau laitier. Paris, Institut Technique d'Élevage Bovin, 1982. Pp. 43-52.
11. LAHLOU-KASSI (A.), LAKHDISSI (H.). Radioimmunoassay techniques and reproductive management of livestock in North Africa. In : Nuclear techniques in tropical animal diseases and nutritional disorders. Vienna, International Atomic Energy Agency, 1984. Pp. 1648-1656.
12. LAKHDISSI (H.). Approche clinique et thérapeutique de l'infécondité fonctionnelle chez la vache laitière. Maroc, Rabat, Thèse Doct. vét. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 1982. Pp. 44-74.
13. LAKHDISSI (H.), LAHLOU-KASSI (A.), THIBIER (M.). Conduite de la reproduction en grands troupeaux laitiers dans les conditions marocaines. I. Influence du programme d'action vétérinaire intégré de reproduction sur les bilans de fertilité. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, **41** (3) : 293-299.
14. LAUDERDALE (J. W.). Estrus detection and synchronization of dairy cattle in large herds. *J. dairy Sci.*, 1973, **57** : 348-354.
15. LEMON (M.), PELLETIER (J.), SAUMANDE (J.), SIGNORET (J. P.). Peripheral plasma concentrations of progesterone, oestradiol-17 and luteinizing hormone around oestrus in the cow. *J. Reprod. Fert.*, 1975, **42** : 137-140.
16. LOISEL (J.). Une analyse *a posteriori* de la fécondité des troupeaux laitiers. Le bilan annuel de reproduction. Paris, Institut Technique de l'Élevage Bovin, 1982. Pp. 4-19.
17. MARIE (M.), DEWULF (M.), THIBIER (M.), LAHLOU-KASSI (A.). Mise en place au Maroc d'un diagnostic précoce de gestation par dosage de la progestérone dans le lait de vache. *Maghreb vét.*, 1984, **1** : 9-14.
18. MARTINEZ (J.), THIBIER (M.). Reproductive disorders in dairy cattle. Respective influence of herds, seasons, milk yield and parity. *Theriogenology*, 1984, **21** : 569-581.
19. MIALOT (J. P.), BADINAND (F.). L'anoestrus chez les bovins. Paris, Journées de Buiatrie 17-18 octobre 1985. Maisons-Alfort, Société française de Buiatrie, 1985. Pp. 217-233. (Vol. 2).
20. O'FARREL (K. J.). Treatment for non detected estrus in cows. Proc. XIIth Wld Cong. Buatries, Amsterdam, 1982. Pp. 1101-1105.
21. PACCARD (P.), BROCHART (M.). Détection des chaleurs et fertilité des vaches. *Élevage bovin*, 1973, **7** : 17-21.
22. ROTTENSTEN (K.), TOUCHBERRY (R. W.). Observations of the degree of expression of estrus in cattle. *J. dairy Sci.*, 1957, **24** : 1457-1465.
23. THIBIER (M.). Hormonologie sexuelle de la vache et quelques conséquences pratiques en médecine vétérinaire. *Bull. mens. Soc. vét. prat. Fr.*, 1976, **60** : 549-562.
24. THIBIER (M.). Le diagnostic précoce de gestation et la mesure de la progestérone dans le lait. *Elev. Insém.*, 1980, **180** : 9-14.
25. THIBIER (M.). Programme d'action vétérinaire intégré de reproduction et micro-informatique. Proc. XIIth Wld Cong.

H. Lakhdissi, B. Haddada, A. Lahlou-Kassi, M. Thibier

Buatries, Amsterdam, 1982. Pp. 702-706.

26. THIBIER (M.), CASTANIER (M.), TEA (N. Y.), SCHOLLER (R.). Concentrations plasmatiques de la 17 hydroprogestérone au cours du cycle sexuel de la vache. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, Sér. D*, 1973, **276** : 3049-3052.
27. WISHART (D. F.). Early pregnancy diagnosis in cattle. *Vet. Rec.*, 1975, **96** : 34-38.