

## La mortalité des vaches laitières dans l'enquête écopathologique Bretagne

B Faye\*, L Pérochon

INRA-Theix, laboratoire d'écopathologie, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

(Reçu le 8 juillet 1994 ; accepté le 25 novembre 1994)

**Résumé** — Bien que rare, la mortalité naturelle chez la vache laitière représente une perte économique à ne pas négliger. Dans un échantillon d'élevages laitiers intensifs de Bretagne, le taux de mortalité moyen annuel était de 0,96%. Les causes étaient très diverses (métaboliques, accidentelles, suite de vêlage, digestives, respiratoires) mais sont restées souvent inconnues (1/3 des cas). Nous n'avons pas observé de variation annuelle ou saisonnière significative, bien que la période de sortie à l'herbe paraisse associée à une élévation du taux de mortalité. Les vaches de rang de lactation égal à 7 ou plus présentaient une probabilité plus élevée de mourir (taux de mortalité de 3,5%). La période du post-partum était également associée à un plus grand nombre de décès. La variabilité inter-élevage était importante, le taux de mortalité allant de 0 à 4,24%. Enfin, les maladies nutritionnelles et digestives, ainsi que les pathologies traumatiques étaient des facteurs prédisposants de la mortalité naturelle.

### mortalité / vache laitière / épidémiologie

**Summary** — **Mortality of dairy cows in an ecopathological survey in Brittany.** *Although rare, natural death in dairy cows represents a serious economical loss. In a sample of intensive dairy farms, the mean yearly mortality rate was estimated to be 0.96%. There were various causes known (metabolic, accidental, calving-related, respiratory) and unknown (1/3 of the cases). No significant annual or seasonal variation was observed, although the beginning of the grazing period seemed to be associated with a higher mortality rate. The cows with a parity of 7 or more had a higher probability of dying (mortality rate: 3.5%). The post-partum period was also associated with a higher number of deaths. The inter-herd variability was significant, with mortality rates running between 0 and 4.24%. Nutritional diseases, digestive disorders and trauma were predisposing factors of natural death.*

### mortality / dairy cow / epidemiology

\* Correspondance et tirés à part

## INTRODUCTION

Chez la vache laitière, la mortalité naturelle est un phénomène plutôt rare, et peu étudié en tant que tel. La plupart des études incluent la mortalité de la vache dans les réformes involontaires (Young *et al*, 1983 ; Rogers *et al*, 1988 ; Harris, 1989), ou s'intéressent essentiellement à la mortalité des veaux (Curtis *et al*, 1988 ; Vallet *et al*, 1989, Barnouin *et al*, 1992).

La diversité des causes possibles et la nécessité de travailler sur de grands échantillons pour enregistrer un nombre suffisant de décès rendent les analyses difficiles. Pourtant, d'un point de vue économique, la mortalité constitue une perte non négligeable compte tenu de la valeur individuelle des vaches, en particulier de celles fortes productrices, et du caractère irréversible de l'événement entraînant un déficit génétique irrémédiable et un arrêt de toute production (lait, veau) sans valorisation *post mortem* (carcasse).

Cet article expose les résultats concernant l'importance et les causes de décès observés chez les vaches laitières dans les élevages intensifs suivis dans le cadre de l'enquête écopathologique Bretagne (Faye et Barnouin, 1987). Quelques facteurs de variation liés à l'animal ou à l'élevage sont abordés.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les informations provenaient de la base de données GWEN-HA-DU (Lescourret *et al*, 1993) élaborée à la suite de l'enquête écopathologique Bretagne qui a concerné 47 exploitations laitières du Finistère, du Morbihan et d'Ille-et-Vilaine (France) et 4 129 vaches représentant 8 945 lactations. Le relevé des informations a été assuré par des techniciens des services vétérinaires des départements concernés lors de passages men-

suels dans les exploitations au cours des 4 années de l'étude (1986-1990).

Les renseignements relatifs à la réforme et à la mort de l'animal ont été répertoriés sur des bordereaux informatiques précisant la date, le motif de la réforme ou la cause probable de la mort. Outre ces informations, nous disposions des données relatives au milieu (logement des animaux, climat) et aux pratiques d'élevage (alimentation, hygiène, prophylaxie...).

### *Les causes de décès*

Nous avons regroupé les causes de décès en 7 catégories :

- Accidents (ACC) de diverses natures ; cette cause n'incluait pas les abattages d'urgence suite à un accident (fracture par exemple) ; ces accidents pouvaient être dus à l'éleveur. Dans ce cas, il s'agissait essentiellement de la présence d'objets dangereux sur l'aire d'exercice au pâturage ou d'erreurs de concentration des injections intraveineuses.
- Troubles métaboliques (MET) tels que tétanie d'herbage, fièvre vitulaire, problèmes hépatiques (diagnostiqués à l'autopsie).
- Troubles digestifs (DIG) tels que rupture de la caillette, occlusion intestinale, souvent dus à des suralimentations accidentelles.
- Troubles respiratoires (RES) : hémorragie pulmonaire.
- Suites du vêlage (VEL) : hémorragie, vêlage très difficile.
- «Autres causes connues» (AAC) : méningite, mammite colibacillaire, accident de vaccination, entérotoxémie.
- Causes inconnues (AAI) : ceci concernait en règle générale des animaux trouvés morts en stabulation ou au pâturage, sans qu'aucun signe clinique préalable n'ait été signalé. Dans quelques cas, des rapports d'autopsie étaient disponibles. Si l'examen *post mortem* permettait de préciser un diagnostic, le cas de décès était répertorié dans l'une des catégories précédentes. Malheureusement, comme dans la plupart des cas (Lemay, 1986), l'examen nécropsique n'a mis en évidence que des lésions peu significatives ne permettant pas de conclure.

### Calcul du taux de mortalité

Le taux de mortalité ( $Tm$ ) est représenté formellement par un pourcentage calculé comme suit :

$$Tm = \frac{m}{E} \times 100$$

où  $m$  est le nombre de morts dans la période d'étude et  $E$  l'effectif de la population au cours de cette même période. La difficulté réside d'une part dans le calcul de l'effectif de référence, l'effectif instantané étant très variable, en particulier dans les élevages laitiers intensifs où le taux de renouvellement annuel du cheptel est de l'ordre de 25 à 30%, d'autre part dans l'annualisation des taux. Nous avons donc choisi d'évaluer le taux de mortalité par rapport au nombre total de jours à risque, soit le nombre cumulé de jours de présence des vaches dans une période donnée. Ce nombre tient compte du flux des entrées-sorties au sein du troupeau. Il s'écrit donc :

$$Tm = \frac{m}{\sum_{i=1}^e ji}$$

où  $e$  est le nombre total de vaches ayant vécu dans la période et  $ji$  le nombre de jours de présence de la vache  $i$  dans la période donnée.

La probabilité de survie quotidienne ( $p_s$ ) se déduit facilement de ce qui précède :

$$p_s = 1 - Tm$$

$$\text{soit } p_s = 1 - \frac{m}{\sum_{i=1}^e ji}$$

(Rumeau-Rouquette *et al*, 1981)

Si nous ramenons cette probabilité à l'année pour établir un taux de survie annuel permettant plus facilement des comparaisons, nous obtenons :

$$Ts = \left(1 - \frac{m}{\sum_{i=1}^e ji}\right)^{365}$$

Le taux de mortalité moyen annuel, exprimé, en % s'écrit donc :

$$Tm = \left[1 - \left(1 - \frac{m}{\sum_{i=1}^e ji}\right)^{365}\right] \times 100$$

Sauf précision particulière, lorsque nous parlerons ultérieurement du taux de mortalité, il s'agira du taux de mortalité moyen annuel calculé selon cette formule. Pour les calculs à des échelles de temps plus courtes (saison, lactation) ou plus longues (période pluriannuelle), nous avons calculé la probabilité de survie quotidienne, puis le taux de mortalité moyen annuel extrapolé à partir de cette probabilité. Cette procédure a permis des comparaisons pour des durées non similaires.

### Facteurs de variation

Nous avons envisagé les facteurs suivants susceptibles de constituer des facteurs de variation de la mortalité : année, saison, période de transition (mise à l'herbe, rentrée à l'étable), rang de lactation, stade de lactation, département, troupeau. Pour évaluer l'évolution du taux de mortalité en fonction du stade de lactation, nous avons divisé celle-ci en 6 périodes :

- première semaine post-partum ;
- démarrage de la lactation (sem 2 à 8) ;
- pic de lactation (sem 9 à 16) ;
- fin de lactation (sem 17 à 42) ;
- alentours du tarissement (sem 43 à 50) ;
- tarissement (sem > 51).

Le test statistique utilisé, lorsque les effectifs le permettaient, était le test d'indépendance du  $\chi^2$ .

Les caractéristiques sanitaires individuelles ont été également prises en compte. Pour ce dernier paramètre nous avons procédé à une étude «cas-témoin» (Jenicek et Cléroux, 1982) : pour chaque animal identifié par une cause de sortie «mort», nous avons extrait de la base de données, un animal témoin appartenant à la même exploitation, de même rang de lactation, de même stade physiologique (même mois de mise bas) mais sorti du troupeau pour une autre cause que la mort au même stade physiologique que l'animal mort. Nous avons obtenu ainsi un échantillon de  $2n$  individus qui ne se distinguent que sur la cause

de sortie. Toutes les pathologies survenant entre la dernière mise bas et la mort/ou la réforme ont été répertoriées. Afin d'évaluer le caractère prédictif des pathologies observées sur le devenir des animaux, nous avons utilisé une méthode d'analyse factorielle discriminante (AFD) sur variables qualitatives (Bastin et Lebeaux, 1992), les pathologies précédant la mort ou la réforme ayant été codées en présence/absence. Les groupes d'origine à discriminer étaient bien entendu les animaux morts d'une part, réformés d'autre part.

## RÉSULTATS

À l'échelle de la population suivie pendant les 4 années de l'étude, 73 décès ont été répertoriés, soit un taux moyen de mortalité annuel de 0,96%. Les causes de décès étaient le plus souvent «inconnues» (28 cas soit un taux annuel moyen de 0,37%). Venaient ensuite les «autres causes connues» (14 cas soit 0,19%), les «troubles métaboliques» (13 cas soit 0,17%), les «suites du vêlage» (8 cas soit 0,11%) et les «accidents» (6 cas soit 0,08%). Les «troubles digestifs» (3 cas) et «respiratoires» (1 cas) étaient rarement indiqués en tant que cause de mort.

### Répartition dans l'espace

On n'a pas observé de différence significative entre les départements du Finistère (1,02%), d'Ille et Vilaine (0,83%) et du Morbihan (1,09%). En revanche, de fortes variations ont été relevées entre les exploitations, le taux de mortalité variant de 0 à 4,24%. Quinze exploitations sur 47 n'ont pas présenté de décès pendant la période d'étude. Le taux de mortalité a été inférieur à 1% dans 11 exploitations, et 4 exploitations se sont distinguées nettement par un taux supérieur à 2% (fig 1). Les causes inconnues ont prédominé dans 2 de ces exploitations, les accidents et les décès suite au vêlage dans les 2 autres.

### Répartition dans le temps

Une variation annuelle a été observée sur la durée de l'étude, le taux de mortalité annuel passant de 1,12% en 1986, à 0,70% en 1987, 1,06% en 1988 et 0,93% en 1989. Dans la période concernée de 1990 (les 6 premiers mois de l'année), le taux de mortalité a été de 1,31%. Ces différences étaient non significatives.

Le taux de mortalité a été plus élevé au printemps (1,37%) qu'en été (0,56%), les périodes automnales et hivernales étant intermédiaires (respectivement 0,88 et 0,97%), mais ces différences n'étaient pas significatives. Le «pic» de printemps concernait essentiellement les mortalités dues à des troubles métaboliques (7 cas sur 13) ou d'étiologie inconnue (12 cas sur 28). Les mortalités pour «cause connue» ont été plus fréquentes en hiver (8 cas sur 14).

Le taux de mortalité a été globalement le même en période de stabulation ou en période de pâturage (0,87%). Il a été sensiblement plus faible lors de la période de transition automnale de rentrée à l'étable (0,78%) et nettement plus élevé lors de la mise à l'herbe (1,46%), ce qui allait dans le sens des résultats observés par saison. Ces

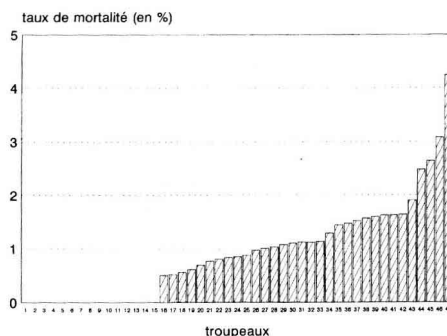


Fig 1. Répartition selon l'ordre ascendant des taux de mortalité moyens annuels observés dans les 47 exploitations laitières de l'enquête écopathologique Bretagne.

différences étaient faiblement significatives ( $P < 0,05$ ).

### Facteurs temporels liés à l'animal

Le taux de mortalité a eu tendance à augmenter avec le rang de lactation ( $P < 0,05$ ), le maximum étant observé pour les vaches de rang de lactation égal à 7 et plus (fig 2). Cependant, bien qu'il soit difficile d'observer des tendances nettes avec des effectifs aussi faibles, il ne se dégageait pas de cause spécifique de décès pour telle ou telle lactation. Les décès suite à des troubles métaboliques paraissaient néanmoins plus fréquents entre la 2<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup> lactation. Les décès liés à des troubles du vêlage étaient observés chez les vaches de 4 lactations et plus (7 cas sur 8).

Au cours de la lactation, la période post-partum était la plus défavorable pour la survie des animaux (fig 3). La cause de décès la plus fréquente à cette période était bien entendu représentée par des suites du vêlage (4,3% de mortalité), mais aussi par les troubles métaboliques (1,84%). La période de fin de lactation et de tarissement a été marquée par une légère remontée du taux de mortalité, due essentiellement à des causes non élucidées (0,83%).

### Troubles sanitaires associés

Le profil pathologique au cours de la dernière lactation des animaux qui allaient mourir était sensiblement différent de celui des animaux qui allaient être réformés. Les facteurs qui discriminaient les 2 groupes d'origine étaient le second facteur de l'AFD, essentiellement expliqué (35,2% de l'inertie du facteur) par les pathologies nutritionnelles (acétonémie, acidose, fièvre vitulaire, tétanie, météorisation, perte d'appétit...); le quatrième facteur pour lequel les pathologies podales expliquaient 43,8% de la

variance; et le cinquième facteur expliqué par les pathologies traumatiques (22,1%) et surtout digestives (51,2%) telles que diarrhée, arumination, péritonite, déplacement de la caillette.

Ces 3 facteurs permettaient de bien classer 61% des individus (60% des animaux réformés et 63% des animaux morts). Les

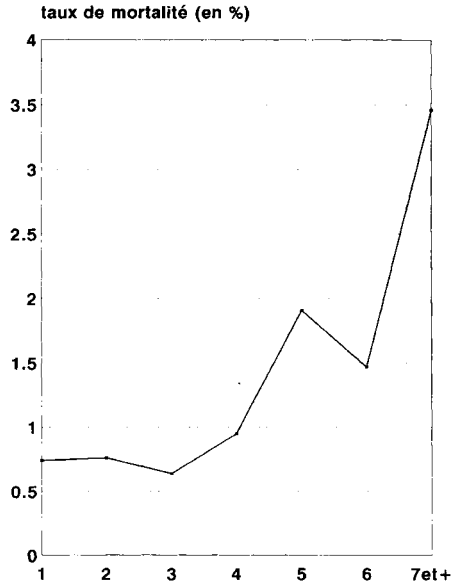


Fig 2. Évolution du taux de mortalité de vaches laitières en fonction du rang de lactation.

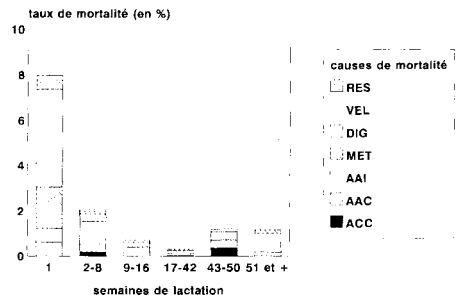


Fig 3. Évolution du taux de mortalité selon le stade de lactation et par type de causes.

troubles nutritionnels, digestifs et traumatiques étaient associés à une probabilité plus élevée de décès alors que les troubles podaux étaient plutôt associés à une forte probabilité de réforme (tableau I).

## DISCUSSION

Le mode de calcul des taux de mortalité répertoriés dans la plupart des publications concernant la vache laitière n'est en général pas indiqué, ce qui rend les comparaisons entre études toujours délicates. Concernant la mortalité des veaux, les références font appel essentiellement au calcul du «quotient des tables» (nombre de morts rapporté à l'effectif d'une cohorte de veaux nés vivants dans une période donnée).

Nous avons choisi comme base de calcul la probabilité journalière pour un animal donné de mourir, c'est-à-dire le rapport du nombre total de morts au nombre total de jours de présence des animaux. En extrapolant ce taux à l'échelle de l'année, indépendamment de la durée de la période d'observation, nous avons voulu faciliter les comparaisons.

Bouyer *et al* (1993) proposent une formule de calcul du risque de mourir (ou d'être malade) dans une période donnée qui s'écrit :

$$R(\Delta t) = 1 - \exp(-TI * \Delta T)$$

où  $R$  = risque dans la période  $\Delta t$  (365 pour une année) et  $TI$  = le taux d'incidence qui est le rapport entre le nombre d'individus malades (ou morts) dans la période et le nombre d'individus-temps calculé pendant la, t présentait de fortes variations annuelles (de 1,1 à 1,8%). Aux États-Unis, dans une étude portant sur plus de 28 000 Bovins suivis pendant 3 ans, Vogel et Parrott (1994) dénombraient 76 cas seulement de décès.

Selon Agger et Willeberg (1991), le taux annuel de mortalité chez les Bovins adultes au Danemark est passé de 2% en 1960 à 4,2% en 1990.

En Nouvelle-Zélande, Harris (1989) n'a pas observé, contrairement à nos résultats, d'effet du rang de lactation sur la mortalité des vaches laitières, celle-ci se situant entre 1,0 et 1,4%. Cependant la mortalité due à une météorisation a diminué avec le rang de lactation, ce que nous ne pouvons confirmer étant donné le faible nombre de cas répertoriés dans notre étude.

**Tableau I.** Fréquence (en %) des divers troubles observés dans les groupes «Mort» et «Réforme».

Maladies	Groupe d'origine		
	Mort	Réforme	P
Troubles traumatiques	6,8	2,7	$P < 0,05$
Troubles digestifs	13,6	0	$P < 0,01$
Mauvais état général	13,6	6,8	ns
Traumatisme de la mamelle	3,9	1,3	ns
Mammites	21,9	17,9	ns
Troubles nutritionnels	41,0	8,2	$P < 0,01$
Troubles podaux	9,5	16,4	$P < 0,05$
Troubles de la reproduction	27,2	31,5	ns
Troubles du vêlage	16,4	13,6	ns
Autres maladies	30,1	24,6	ns

D'après le même auteur, il n'y avait pas d'effet troupeau sur la probabilité de mourir, ce qui lui permet de conclure à l'absence d'un effet de l'environnement et des pratiques sur le taux de mortalité.

Un effet saisonnier a été observé chez les vaches allaitantes par Vogel et Parrot (1994), la période automnale (octobre-janvier) étant la plus défavorable. Cette période semblait surtout associée à des décès par troubles respiratoires (50,1% des cas de décès dans la période). Agger et Willeberg (1991) ont observé, chez la vache laitière, un taux maximal en mai et minimal en juillet sur 30 années de données.

La répartition des décès par type de causes est rarement mentionnée. Les causes «métaboliques» (Harris, 1989) ou les «accidents», au demeurant rares (Young *et al*, 1983), sont simplement évoqués sans précisions particulières. Dans l'étude de Vogel et Parrott (1994), 25,9% des cas de décès étaient dus à des troubles digestifs et 44,0% à des troubles respiratoires.

Les mammites cliniques peuvent être fatales et, dans 64% de ces cas, la mort fait suite à une mammite colibacillaire (Hazlett *et al*, 1984). Dans notre étude, seuls 3 cas de décès consécutif à une mammite ont été signalés.

Cependant, on peut considérer globalement que, dans notre échantillon, les mammites cliniques, bien que nombreuses (Faye *et al*, 1994), étaient suivies avec attention par les éleveurs et de ce fait ne contribuaient pas à augmenter la mortalité. En revanche les pathologies liées à la sphère digestive (troubles nutritionnels, métaboliques et digestifs) représentaient des facteurs à prendre particulièrement en attention. Leur présence semblait en effet associée à la mort plutôt qu'à la réforme.

D'ailleurs, chez les 28 vaches décédées pour «cause inconnue», on a observé 11 cas de troubles nutritionnels et/ou digestifs dans les semaines précédant la mort contre 8 cas

seulement de mammites cliniques, alors que celles-ci étaient 2 fois plus fréquentes dans la population (29,3% vs 14,3%).

Dans une des exploitations du Morbihan caractérisée par un taux de mortalité particulièrement élevé (> 2%) pour «cause inconnue», les rapports d'autopsie ont pu relever des atteintes hépatiques importantes associées à une consommation préférentielle de colza en vert dans la ration en début de lactation. Des études antérieures (Barnouin et Paccard, 1988) avaient d'ailleurs montré l'association entre une ration à dominante de colza fourrager et une augmentation des indicateurs plasmatiques de l'atteinte hépatique (gamma glutamyl transférase en particulier).

L'étude de la mortalité chez la vache laitière reste difficile du fait de la rareté des cas et de la diversité des causes. Une attention particulière doit être portée aux vaches de rang de lactation élevé et à celles présentant des troubles métaboliques ou nutritionnels. Dans les élevages intensifs, les vaches hautes productrices nécessitent une meilleure maîtrise des équilibres nutritionnels. Il est vraisemblable qu'en cas de difficultés (techniques, économiques, sociales) pour assurer ces équilibres le risque de décès augmente sensiblement sans qu'aucun signe clinique particulier ne soit observable en alerte. Un réel effort devrait être consenti pour réaliser des autopsies sérieuses débouchant sur un diagnostic précis des causes de décès, la mention «cause inconnue» restant trop fréquente. Les conseils sanitaires apportés à l'éleveur gagneraient en précision et la prévention de cas de mortalité naturelle s'en trouverait facilitée.

## RÉFÉRENCES

- Agger JF, Willeberg P (1991) Production and mortality in dairy cows from 1960-1990: time series analysis of ecological data. In : *Proc Vllth ISVEE Symp, Ottawa, Canada, 12-16 Aug 1991* (SW Martin, ed), 357-360

- Barnouin J, Chalus T, Lescourret F (1992) Increased perinatal French dairy calf mortality associated with fresh rape in the prepartum diet. *Prev Vet Med* 12, 111-120
- Barnouin J, Paccard P (1988) Facteurs de risque nutritionnels de la pathologie hépatique dans les troupeaux bovins laitiers en France. *Can Vet J*, 29, 915-920
- Bastin C, Lebeaux MO (1992) Analyse discriminante sur variables qualitatives. Manuel de référence ADDAD, version 92.1, Paris
- Bouyer J, Hemon D, Cordier S, Derrienic F, Stucker I, Stengel B, Clavel J (1993) *Épidémiologie : principes et méthodes quantitatives*. Editions INSERM, Paris
- Curtis CR, Scarlett JM, Erb HM, White ME (1988) Path model of individual calf risk factors for calf hood morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Prev Vet Med* 6, 43-62
- Faye B, Barnouin J (1987) Motivations et objectifs de l'enquête écopathologique Bretagne. *Bull Techn CRZV Theix INRA* 69, 9-13
- Faye B, Dorr N, Lescourret F, Barnouin J, Chassagne M (1994) Farming practices associated with the udder infection complex. *Vet Res* 25, 213-218
- Gartner JA (1983) Dairy cow disposals from herds in the melbread dairy herd health recording scheme. *Br Vet J* 139, 513-521
- Harris BL (1989) New Zealand dairy cow removal reasons and survival rate. *N Z Journal Agric Res* 32, 355-358
- Hazlett MJ, Little PB, Maxie MG, Barnum DA (1984) Fatal mastitis of dairy cows: a retrospective study. *Can J Comp Med* 48, 125-129
- Jenicek M, Cléroux R (1982) *Épidémiologie : principes, techniques, applications*. Editions Edisem & Maloine, Saint Hyacinthe, Canada, Paris, France
- Lemay F (1986) Morts subites des bovins adultes. *Point Vet* 98, 277-286
- Lescourret F, Barnouin J, Chassagne M, Faye B, Genest M (1993) Data modeling for database design in production and health monitoring systems for dairy herds. *J Dairy Sci* 76, 1053-1062
- Rogers GW, Van Arendonk JAM, Mc Daniel BT (1988) Influence of involuntary culling on optimum culling rates and annualized net revenue. *J Dairy Sci* 71, 3463-3469
- Rumeau-Rouquette C, Breart G, Padiou R (1981) *Méthodes en épidémiologie*. Flammarion, coll Médecine Sciences, Paris, France
- Vallet A, Bisson P, Hamard E, Mandron D (1989) Application d'un plan de prophylaxie des maladies néonatales des veaux laitiers en basse Normandie. Étude institut technique de l'élevage, Paris, n°88503
- Vogel GJ, Parrott C (1994) Mortality survey in feedyards: the incidence of death from digestive, respiratory and other causes in feedyards on the great plains. *Compendium on Continuing Education for the practicing Veterinarian*, 16, 2, 227-234
- Young GB, Lee GJ, Waddington D, Sales DI, Bradley JS, Spooner RL (1983) Culling and wastage in dairy cows in East Anglia. *Vet Rec* 113, 107-111