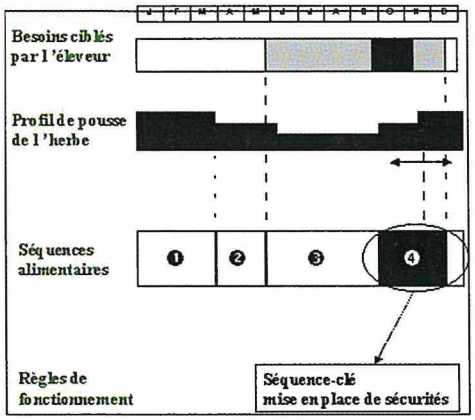



*Fig. 5 - Mises en évidence de séquences-clés.*

*Elevages de cerfs sur une exploitation de la côte Est.*
*(Photo P. Grimaud)*

Cette analyse conduit à l'identification de séquences clés pour lesquelles l'éleveur devra mettre en œuvre des processus de sécurisation de son système d'alimentation (figure 5). Parmi ces sécurisations ont pu être particularisées la constitution de stocks fourragers sur pied, en foin ou en ensilage, ou l'utilisation de co-produits de la culture de canne à sucre. Une autre possibilité est de profiter du décalage de la production fourragère, selon un mode d'exploitation parcellaire qui repose sur l'utilisation de zones herbagères plus ou moins délaissées, à production faible ou modérée, correspondant à des surfaces pastorales de type parcours, landes, bois, friches...

## En élevage de cervidés

Les conclusions de l'activité de l'année précédente montraient de réelles contre-performances zootechniques lorsque la densité animale dans les élevages de cervidés était trop élevée. Il se confirme d'après les observations en 2000 que le modèle intensif, tel qu'il est appliqué à la Réunion, n'est pas satisfaisant. Mais peut-être plus que dans le comportement social de l'animal, c'est vraisemblablement dans la technicité des exploitants que l'échec de ce modèle trouve son origine. La création d'élevages semi-extensifs, d'une surface moyenne de 8-10 ha pour un troupeau de 60 à 80 biches, et gérés par des éleveurs formés à ce type d'exploitation, semble représenter la formule qui permettrait de mieux asseoir la filière et de lui trouver une crédibilité auprès des bailleurs de fonds. Une réflexion en ce sens est demandée par la Conseil Régional ; la venue en mission d'un chercheur du Cirad EMVT, spécialiste de l'élevage du cerf rusa, est programmée pour le début de l'année 2001.
L'élevage des cervidés est de mieux en mieux encadré par les services nationaux et régionaux, et le Cirad participe à la constitution des réseaux qui se créent autour de cette production animale ; comme le réseau d'épidémiosurveillance animé par le Groupement Régional de Défense Sanitaire du bétail réunionnais, ou le suivi mis en place dans une exploitation et assuré conjointement avec l'EDE et l'UAFP.
L'un des problèmes majeurs de l'élevage semble lié à la forte mortalité des faons juste après la mise-bas. Cette conclusion résulte des observations en élevage intensif, mais également des rapports d'autopsie des jeunes faons trouvés morts dans les élevages extensifs.

*P. Grimaud*

# Etude des facteurs de risque de l'infertilité en élevage bovin laitier : approche écopathologique

Les facteurs qui sont à l'origine d'infertilité en élevages bovins laitiers demeurent encore mal connus. Le protocole de suivi qui a été mis en place fin 98 dans 23 exploitations laitières (1200 animaux) sur 2 années doit pouvoir à terme (1) hiérarchiser les différents facteurs de risque de l'infertilité identifiés et (2) proposer des plans de prévention adaptés à la situation propre à chaque éleveur.

### Actions menées en 2000

La collecte des données de terrain et de laboratoire s'est poursuivie en 2000. A ces données se sont ajoutées les données de production laitière, des analyses sérologiques visant à identifier les causes infectieuses des avortements cliniques, des dosages d'insuline en complément des paramètres biochimiques caractérisant le

statut énergétique (glucose, cholestérol, acides gras libres et betahydroxybutyrate) et enfin des enquêtes sur les pratiques de logement et de traite. Un suivi régulier des plannings fourragers a été mis en place dans les élevages laitiers (cf ph) L'ensemble des informations est structuré dans une base de données relationnelles en cours d'élaboration.

## Relation entre profils biochimiques et infertilité

**Schéma d'analyse et résultats**

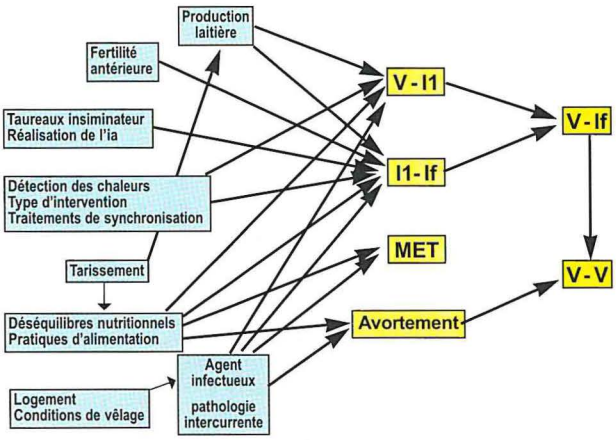



Figure 6 - *schéma d'analyse des relations entre les hypothèses de facteurs de risque d'infertilité et les performances de reproduction.*

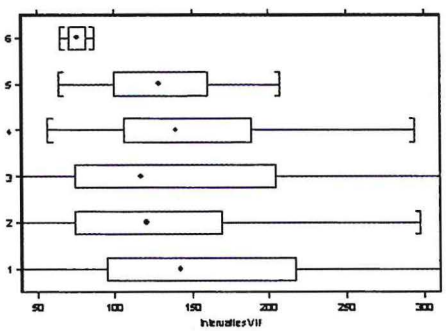
Chaque animal fait l'objet de prélèvements de sang dans le mois qui suit le tarissement, dans celui qui suit le vêlage, entre 60 et 90 jours et entre 120 et 150 jours post-partum. Pour chaque stade de lactation, une analyse en composante principale associée à une classification hiérarchique ascendante permet d'identifier des groupes d'animaux présentant un profil biochimique proche. Entre 60 et 90 jours post-partum, par exemple, 6 groupes se différencient (fig.7). Deux d'entre eux présentent des intervalles vêlage-insémination fécondante (VIF) plus élevés. Le groupe 1 présente des concentrations en enzymes hépatiques (GGT, GLDH) et en urée plasmatique élevées, et une concentration en glucose et betahydroxybutyrate faible.

Les animaux de ce groupe sont encore à ce stade en déficit énergétique. L'excès conjoint d'azote (ammoniac) est détoxifié par le foie en urée, ce qui, associé à la stéatose initiale, pourrait entraîner des lésions hépatiques, et, en conséquence une chute des performances de reproduction. Le groupe 4 présente lui une concentration en phosphore, magnésium et albumine faible. Ce type d'approche permettra à terme de mieux cerner le rôle de la pathologie hépatique ou de la couverture minérale dans l'apparition de l'infertilité. D'autres analyses seront effectuées pour prendre en compte l'évolution des paramètres dans le temps au cours d'une lactation.

## Organisation hiérarchique des données

On peut structurer les données de reproduction selon 4 niveaux emboîtés les uns dans les autres : la lactation, l'animal, le troupeau et la zone. Des facteurs de risque différents peuvent être identifiés pour chacun de ces niveaux. Les données collectées entre 93 et 96 ont été re-analysées à l'aide de modèle mixtes pour quantifier la variabilité des intervalles vêlage–insémination première (VI1), et insémination première-insémination fécondante (I1IF) à l'intérieur de chacun des niveaux hiérarchiques. La plus grande partie de la variabilité (78 et 90% pour VI1 et I1IF respectivement) reste localisée au niveau lactation. Néanmoins, pour tous les indicateurs, les niveaux d'agrégation animal et troupeau concourent significativement à la variance totale (tableau 4).

Figure 7 - *distribution de l'intervalle vêlage – insémination fécondante (VIF) pour chacun des 6 groupes.*




| Effets aléatoires | VI 1 | | | I 1 I F | | | RI 1 | | | RI 1 (boot strap) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Variance | (s.e.) | % | Variance | (s.e.) | % | Variance | (s.e.) | % | Variance | (s.e.) | % |
| Région | 0.001 | (0.002) | 0,6 | 0.000 | (0.000) | 0 | - | | | - | | |
| Troupeau | 0.015 | (0.004) | 8,9 | 0.023 | (0.010) | 4 | 0.063 | (0.029) | 1.8 | 0.063 | (0.038) | 1.7 |
| Animal | 0.020 | (0.004) | 11,9 | 0.031 | (0.028) | 5.5 | 0.173 | (0.082) | 1.8 | 0.272 | (0.091) | 7.5 |
| Lactation | 0.132 | (0.005) | 78,6 | 0.516 | (0.034) | 90.5 | 1 | | 93,3 | 1 | | 90,8 |

Tableau 4 : *proportion de variance à chaque niveau hiérarchique, pour 3 indicateurs différents des per formances de reproduction.*

Ces résultats nous indiquent que c'est au niveau de la lactation qu'il faut concentrer les efforts de recherche. Les facteurs de risque "candidats" sont nombreux (déséquilibres nutritionnels entre le tarissement et la fécondation suivante, les conditions de vêlage, la pathologie post-partum, en particulier les atteintes ovariennes et utérines, la production laitière, la maîtrise des cycles...). On confirme également ici que les facteurs structurels (année, saison, origine des animaux, nature de l'intervention ...) ne permettent d'expliquer qu'une infime partie de la variabilité des performances de reproduction constatée pour les 3 premiers niveaux d'agrégation.

## Diagnostic de l'infertilité

Les dosages de progestérone à l'insémination artificielle (IA) et à 24 jours post-IA, associés aux dosages de la protéine embryonnaire entre 30 et 45 jours post-IA
permettent un diagnostic précis de l'infertilité. Un dosage de progestérone à l'IA a pu être réalisé pour 2561 IA. Dans 10% des cas, des concentrations élevées en progestérone ne permettent pas d'être sûr de la qualité des chaleurs. 32% des inséminations sur vraies chaleurs ont abouti à une gestation, 10% à une mortalité embryonnaire tardive (MET) et 32% à une non fécondation (NF). Dans 19% des cas, la distinction entre MET et NF n'a pu être établie faute de prélèvement de progestérone à 24 jours post-IA. Les différences entre troupeaux sont importantes. Le taux de gestation varie de 22 à 55%, le taux de MET de 4 à 16% et le taux de NF de 20 à 50% selon les troupeaux.

En marge du suivi, des recherches sérologiques ont été menées sur plus de 100 cas cliniques d'avortement en vue de préciser leur cause infectieuse. La leptospirose (sérogroupe sejroë) et la maladie des muqueuses semblent être les 2 causes infectieuses dominantes (tableau 5). Les avortements cliniques surviennent en moyenne après 90 jours de gestation. Avant ce stade, les avortements passent inaperçus. Pour cette raison, les recherches seront prochainement étendues aux avortements précoces que les dosages hormonaux permettent de repérer. Un protocole additionnel sera également mis en œuvre à court terme pour identifier les causes infectieuses des métrites.

| | Nb cas | % | 1 agent | % | >1 agent | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BVDV | 20 | 42,6 | 4 | 20,0 | 16 | 59,3 |
| Mycoplasma bovis | 4 | 8,5 | 0 | 0,0 | 4 | 14,8 |
| IBR | 5 | 10,6 | 3 | 15,0 | 2 | 7,4 |
| Chlamydia psittaci | 2 | 4,3 | 1 | 5,0 | 1 | 3,7 |
| Fièvre Q | 6 | 12,8 | 1 | 5,0 | 5 | 18,5 |
| Leptospira hebdomadis | 7 | 14,9 | 1 | 5,0 | 6 | 22,2 |
| Leptospira sejroë | 29 | 61,7 | 7 | 35,0 | 22 | 81,4 |
| Leptospira icterohemorragine | 0 | 0,0 | 0 | 05,0 | 0 | 0,0 |
| Leptospira automnalis | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Leptospira pomona | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Anasplasma marginale | 7 | 14,9 | 0 | 0,0 | 7 | 25,9 |
| Babesia bovis | 1 | 2,1 | 0 | 0,0 | 1 | 3,7 |
| Babesia bigemina | 9 | 19,1 | 3 | 15,0 | 6 | 18,5 |
| Total avortement identifié | 47 | 72,3 | 20 | 30,8 | 27 | 41,5 |
| Total avortement non identifié | 18 | 27,7 | | | | |
| Total avortement | 65 | 100,0 | 65 | | 65 | |

Tableau 5 : *agents infectieux potentiellement impliqués dans les avortements cliniques constatés entre novembre 98 et mai 2000*

## Perspectives

Les résultats issus du suivi des performances de reproduction (93-96) et du suivi épidémiologique (95-96) ont été publiés dans un ouvrage de synthèse (Tillard et al. 2000).
Les travaux sur l'identification des sources de variation des performances de reproduction en élevages bovins laitiers ont fait l'objet d'une publication (Dohoo et al., à paraître) et de 3 communications au 9ème congrès d'épidémiologie vétérinaire (ISVEE).

Le suivi des performances de reproduction sera arrêté en juillet 2001. La base de données et l'applicatif de saisie seront achevés et opérationnels avant la fin 2001. Des enquêtes concernant les pratiques de gestion de la reproduction seront effectuées au cours du premier semestre 2001 et viendront compléter les nombreux éléments déjà collectés.

*E. Tillard*