

L'IMPACT ECONOMIQUE DES MALADIES ANIMALES.
UN EXEMPLE : LES MAMMITES BOVINES

B. JACTEL*

RESUME : Les maladies animales apparaissent comme un coût de production dans l'élevage, mais leur mesure est souvent délicate. L'étude d'un modèle, les mammites bovines, permet de structurer les coûts de cette maladie dans l'élevage. Ils sont provoqués à 80 % par les pertes de production laitière dues aux animaux infectés de manière subclinique. Le modèle permet d'évaluer également le rapport coût-bénéfice d'un programme de lutte contre les mammites appliqué dans l'élevage. Ce rapport passe de 1,16 au bout d'un an à 20,5 trois ans plus tard. Il est montré également comment les résultats de cette étude économique peuvent varier en fonction des hypothèses prises au départ. Après une analyse critique des méthodes de mesure utilisées, quatre simulations sont effectuées qui touchent à l'évaluation des baisses de production, du coût des traitements, de la situation de référence et de la production finale des animaux.

L'étude des maladies animales à partir d'un modèle permet en somme de mesurer leur impact économique dans l'élevage et de tester la sensibilité des résultats obtenus.

SUMMARY : Animal diseases are a production charge within the farm, but it is often uneasy to measure them. The study of a model, bovine mastitis, gives the opportunity of a logical analysis of the charges linked to this disease in a farm. 80 % of them are losses in milk production from subclinical infected animals. The model also allows our estimation of the cost-benefit ratio of a control program against mastitis applied within the herd. After one year this ratio is of 1.16 and three years later it reaches 20.5. This paper also shows how easily results will change when basical hypothesis are changed. After a critical analysis of the measure methods, four simulations including production decreases, treatments costs, reference situation and final production of the animals are realized.

The study of animal diseases with the help of a model gives access to the measure of their economical importance within the farm and to the sensibility of the results obtained.

*
* *

* Ministère de l'Agriculture, E.N.V. Alfort - 94704 Maisons-Alfort Cedex.

Texte de la conférence prononcée lors de la journée organisée le 24 avril 1986 sur le thème "Epidémiologie animale et économie".

INTRODUCTION

La fin de la dernière guerre mondiale a vu la transformation de l'exploitation agricole en une véritable entreprise. Elle tend aujourd'hui à devenir un lieu où le calcul économique de rentabilité est prépondérant (1,10). Ce calcul reste fondé sur le critère d'utilisation optimale des facteurs de production. Durant quelques décennies, la meilleure combinaison des facteurs s'est traduite essentiellement par une augmentation des quantités produites. Mais actuellement, les actions de développement doivent permettre une maîtrise des coûts de production, l'augmentation des volumes devenant impossible dans certains cas.

Or, les maladies animales, parce qu'elles perturbent l'expression du potentiel génétique des animaux, peuvent être une des causes majeures de l'élévation des coûts de production.

Ainsi, sur le plan économique, la santé animale joue le même rôle que le prix du pétrole ou le prix des engrais. Mais, s'il est facile de mesurer l'impact sur la rentabilité d'une culture de poireaux d'une hausse du prix de l'énergie, il est plus difficile de chiffrer les conséquences d'un épisode de mammites dans un troupeau de vaches laitières.

Nous nous proposons donc d'étudier pas à pas, la démarche d'analyse du coût d'une maladie animale, les mammites bovines, et de la rentabilité d'un plan de lutte. C'est pourquoi, afin de mettre en évidence plus clairement les hypothèses à poser et la sensibilité des résultats à leurs variations, nous avons construit un élevage théorique dans lequel apparaissent des mammites. Cet exemple fonctionne comme un modèle.

Nous le présenterons dans une première partie puis nous effectuerons sur sa base quelques simulations.

I. PRESENTATION DE L'ELEVAGE

A. Structure de l'élevage

Nous considérons dans la suite de notre étude un élevage de 50 vaches en lactation.

Chacune d'elle produit en moyenne 20 kg de lait par jour durant sa lactation, soit une production de 6.100 kg de lait pour 305 jours.

Le taux cellulaire moyen sur lait de tank et sur les trois derniers mois de la campagne s'est révélé largement supérieur à 1.000.000 de cellules/ml. Il fut alors effectué un contrôle individuel des animaux par la méthode du C.M.T. Les résultats, détaillés au tableau I, montrent que 41 % des quartiers et près de 80 % des vaches sont infectés. On compte en moyenne deux quartiers touchés par vache infectée. Les analyses au laboratoire ont permis d'isoler *Staphylococcus aureus*.

Pendant les trois derniers mois de cette campagne, l'éleveur n'a fait qu'appliquer un traitement individuel aux animaux présentant des mammites cliniques. Il a réformé également quelques animaux.

Tableau I : Résultat du contrôle individuel des animaux par la méthode du californian mastitis test (C.M.T.).

C.M.T.	Nombre de quartiers	% des quartiers
-	80	40
+/-	38	19
+	26	13
++	28	14
+++	26	14
Total	200	100

Les questions auxquelles il faut répondre dans cet élevage sont les suivantes :

- . combien lui ont coûté les mammites apparues sur son cheptel ?
- . si on lui propose un plan de lutte, quel sera son rapport coût-bénéfice ?

B. Estimation du coût des mammites

Le coût de cet épisode pathologique est exprimé par vache (50) et pour 3 mois. Nous séparons les coûts directs : baisse de production des animaux infectés, en quantité et en qualité, réforme de certaines vaches infectées, des coûts indirects. Ceux-ci concernent les mesures thérapeutiques ponctuelles mises en place par l'éleveur pour tenter d'enrayer le processus morbide, ainsi que leurs conséquences immédiates : coût des traitements, des visites vétérinaires et du travail supplémentaire nécessaire, coût du lait éliminé après traitement antibiotique des quartiers malades.

1. Coûts directs

Nous ne détaillerons pas les calculs effectués mais nous donnerons pour chaque poste les principales hypothèses retenues.

◇ Baisse de production

Divers auteurs (6, 11, 12) ont mesuré la baisse de production laitière par quartier, en fonction du résultat au C.M.T. Nous avons considéré ici des chiffres moyens. Le tableau II permet de mesurer la baisse de production par vache sur les 3 mois considérés. Le prix du litre de lait est de 1,8 francs.

◇ Baisse du taux butyreux

On peut estimer (2) que la diminution de la quantité de matière grasse est de 1 g/litre de lait pour un taux moyen de 1 million de cellules/ml de lait de tank.

Pour notre élevage, la chute du taux butyreux est d'environ 1,5 g/litre de lait. La matière grasse rapportée à l'éleveur 2 centimes par gramme supplémentaire au dessus de 38 g.

Tableau II : Baisse de production laitière par quartier en fonction des résultats du C.M.T.

C.M.T.	Nombre de quartiers	Baisse de production/quartier/jour* (%)	Baisse de production totale**/jour (kg de lait)
-	80	-	-
+/-	38	-	-
+	26	16,8	21,8
++	28	28,8	40,3
+++	26	44	61,6
Total	200		123,7

* Production normale de 5 kg par quartier et par jour
 ** Pour les 50 vaches en lactation

◊ Réformes obligatoires des vaches infectées

Les mammites sont la cause en France et dans d'autres pays (4) de près de 20 % des réformes totales. Si l'on se fixe un taux de réforme de 25 % par an, 5 % des vaches sont éliminées chaque année pour mammites. Dans notre exemple, l'éleveur a réformé 2 vaches pour cause de mammité au cours des trois derniers mois.

Les coûts directs totalisent ainsi 484 francs par vache pour trois mois. Il faut leur adjoindre les coûts indirects dus aux traitements des animaux malades.

2. Coûts indirects

On estime que tous les mois, durant trois mois, 10 % des animaux sont victimes d'une mammité clinique sans récurrence, soit 5 vaches par mois. Deux quartiers sont atteints en moyenne par animal. Le traitement classique de ces animaux consiste en une injection locale d'antibiotiques à raison d'une seringue par quartier toutes les 12 heures pendant deux jours, soit 4 seringues par quartier. Le lait de l'animal malade est éliminé pendant les deux jours du traitement et pendant deux jours supplémentaires correspondant au délai d'attente. Le vétérinaire est appelé dans l'élevage dans un cas sur dix.

a. Élimination du lait

Sachant que le lait des animaux malades est éliminé pendant 8 traites, la perte de lait représente 43,2 francs par vache pour trois mois.

b. Coût des traitements

L'éleveur utilise en moyenne 8 seringues par vache malade. Si l'on se fonde sur un prix coûtant de 37 francs pour 4 seringues, le coût des traitements s'élève à 22,2 francs par vache pour trois mois.

c. Coût des visites du vétérinaire

Pendant les trois mois de l'épisode pathologique, le vétérinaire a réalisé 1,5 visite. On estime à 280 francs tout compris, le prix d'une visite. Ces interventions coûtent ainsi à l'éleveur 8,4 francs par vache pour trois mois.

d. Coût du sur-travail

On peut raisonnablement penser que le vacher accorde 15 mn supplémentaires de son temps par jour pour chaque vache malade : traitement, contention, traite effectuée à part...

Si le vacher est payé 6.000 francs par mois, son salaire horaire est d'environ 35 francs.

Ainsi, s'il perd 15 mn par jour et par vache malade, alors qu'il pourrait occuper son temps à des tâches productives, il crée un manque à gagner de 10,5 francs par vache pendant trois mois.

En résumé, les coûts indirects s'élèvent à 84,3 francs par vache pour trois mois.

Le coût global des mammites dans cet élevage est présenté dans le tableau III et la figure 1. Les chiffres sont donnés par vache (sur les 50 animaux en lactation dans le troupeau), pour les trois derniers mois de la campagne.

On constate ainsi que dans cet élevage, l'épisode pathologique, il est vrai particulièrement grave, entraîne une perte de 570 francs par vache pour les trois mois considérés, ce qui représente 17,6 % du produit de ces animaux pendant cette même période. En outre, il est remarquable que 85 % des coûts sont des coûts directs dont la majorité est représentée par la baisse de production en quantité et en qualité des animaux infectés. Or, l'éleveur n'est en général sensible qu'aux coûts indirects car ils s'appliquent aux animaux dont les signes cliniques de maladie sont évidents. Enfin, il est à noter que les réformes obligatoires interviennent comme le 4ème poste le plus important en valeur.

Les résultats sont assez semblables à ceux déterminés aux U.S.A. Dans ce cas, les pertes économiques dues aux mammites se ventilaient ainsi :

perte de production	: 70 %
réformes obligatoires	: 14 %
élimination du lait	: 7 %
coût des traitements et des visites vétérinaires	: 8 %

Dans un deuxième temps, il est possible d'évaluer l'impact économique des mammites non plus sur l'animal mais sur la marge brute de l'éleveur. Celle-ci se définit comme les produits de l'élevage moins les charges opérationnelles. Le tableau IV présente la marge théorique de cet élevage lorsque les animaux produisent au maximum de leur potentiel. Les mammites qui apparaissent réduisent les produits du lait vendu et accroissent les frais d'élevage. Au total, cette pathologie fait diminuer la marge brute de l'éleveur de 4,5 %.

Le revenu de l'éleveur, calculé en retranchant à la marge brute les charges de structure*, est lui aussi affecté. Si l'on estime les charges de structure à 300.000 francs, la baisse de la marge brute de 4,5 % fait chuter le revenu de 13 %.

* Charges de structure : frais de personnel, fermage, entretien du matériel et des bâtiments, frais financiers, amortissements, carburant, assurance, impôts... (cf article de A. Delaveau dans le présent bulletin).

Tableau III : Pertes occasionnées par les mammites dans l'élevage pris comme exemple.

Poste (Année 0)	Montant* (francs)	Perte totale (%)
<u>Coûts directs</u>		
Baisse de production	400	70,3
Baisse du taux butyreux	54	9,5
Réformes obligatoires	30	5,3
Total 1	484	85
<u>Coûts indirects</u>		
Elimination du lait	43,2	7,6
Coût des traitements	22,2	3,9
Coût des visites vétérinaires	8,4	1,5
Coût du sur-travail	10,5	1,8
Total 2	84,3	14,9
TOTAL = Total 1 + total 2	568,3	100
* par vache en lactation et pour trois mois		

Figure 1 : Structure des coûts dus aux mammites.

Francs

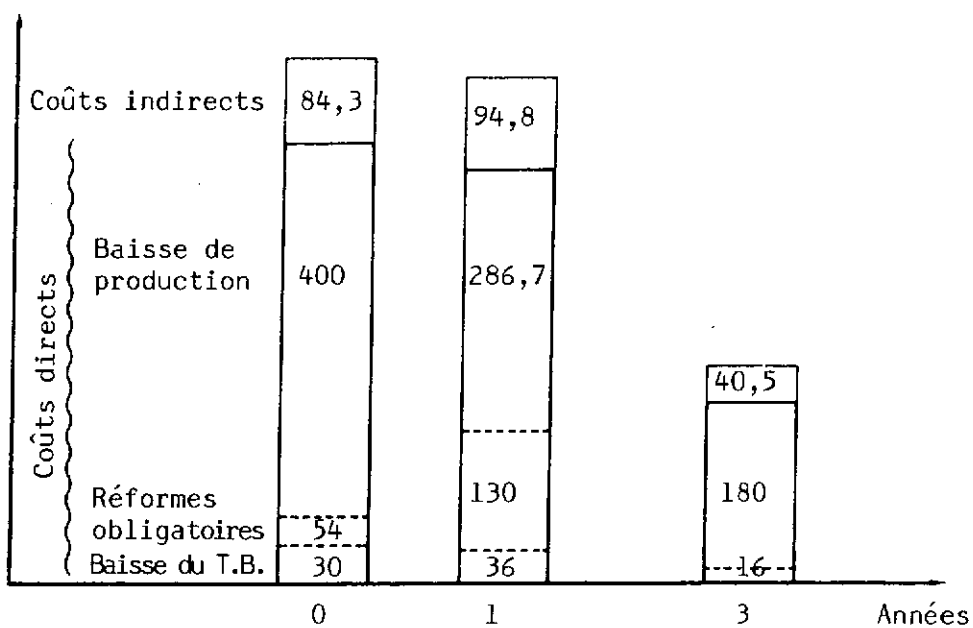


Tableau IV : Influence des mammites sur la marge brute de l'atelier laitier.

	Résultats théoriques optimaux (francs)	Résultats après mammites (francs)	Variation (%)
<u>Produits</u>			
Vente d'animaux	84.000	84.000	
Vente de lait	550.000	530.000	
Total 1	634.000	614.000	- 3,1
<u>Charges opérationnelles</u>			
Aliments achetés	96.000	96.000	
Aliments produits	74.000	74.000	
Frais d'élevage*	14.000	14.500	
Total 2	184.000	184.500	+ 0,3
Marge brute (1 - 2)**	450.000	429.500	- 4,5

* Frais d'élevage : frais vétérinaires, insémination, contrôle laitier.
 ** Annuelle pour l'ensemble du troupeau

On constate ainsi, sur un exemple théorique, qu'une maladie animale entraîne une baisse de production des animaux ainsi qu'une moins bonne utilisation des facteurs de production. Globalement, les coûts induits peuvent se chiffrer à 17,6 % du produit, 4,5 % de la marge brute et 13 % du revenu.

Il nous faut considérer désormais que l'éleveur met en place un plan de lutte contre les mammites. Nous étudierons sa rentabilité en utilisant la méthode coût-bénéfice.

C. Situation de l'élevage après un an de programme de lutte

Le "plan mammites" appliqué dans cet élevage est du type de ceux utilisés à Reading (Grande-Bretagne) ou dans les Côtes-du-Nord (7). Il s'appuie sur les mesures de base de la prévention des mammites à staphylocoques : contrôle annuel de la machine à traire, trempage des trayons, traitement au tarissement, réforme des vaches incurables et traitement rationnel des mammites cliniques.

1. Coût des mammites après un an de lutte

Au bout d'un an de mise en place du plan, nous considérons, de manière volontairement pessimiste, que l'éleveur réduit son taux cellulaire moyen sur lait de tank en réformant 8 vaches. Celles-ci sont supposées avoir eu 2 quartiers au moins notés +++ au test C.M.T. Ce qui diminue de 16 le nombre de quartiers des vaches du troupeau dont le résultat au C.M.T. est +++ (cf tableau V). L'éleveur a remplacé ces 8 vaches par autant d'animaux négatifs au C.M.T. Les autres hypothèses concernant la situation du cheptel après un an de plan de lutte sont les suivantes :

le nombre d'animaux extériorisant une mammite clinique n'est plus que de 4 par mois ; des analyses de laboratoire permettent de mieux adapter les traitements des cas cliniques ; le traitement au tarissement est effectué sur tous les quartiers dont le résultat au C.M.T. est +, ++ ou +++.

Tableau V : Résultat du contrôle individuel des quartiers par la méthode C.M.T., un an après la mise en place du plan de lutte.

C.M.T.	Nombre de quartiers	Baisse de production par quartier et par jour (en litres)	Baisse de production totale* par jour (en litres)
0	96	-	-
+/-	38	-	-
+	26	0,84	21,8
++	28	1,44	40,3
+++	12	2,2	26,4
Total	200		88,5

* pour les 50 vaches en lactation

Là encore, nos chiffres sont donnés par vache en lactation (50 vaches) et sur trois mois afin de les comparer aux données précédentes. Ils sont détaillés au tableau VI.

Tableau VI : Impact économique des mammites dans l'élevage après un an de plan de lutte.

Poste (Année 1)	Montant* (francs)	Perte totale (%)	Variation par rapport à l'année 0
<u>Coûts directs</u>			
Baisse de production	286,7	52,3	- 28 %
Baisse du taux butyreux	36	6,6	- 33 %
Réformes obligatoires	130	23,7	+ 77 %
Total 1	452,7	82,7	- 6,5 %
<u>Coûts indirects et supplémentaires</u>			
Elimination du lait	34,5	6,3	- 20 %
Coût des traitements	17,8	3,2	- 19,8 %
Coût des visites vétérinaires	5,6	1	- 33 %
Coût du sur-travail	17	3,1	+ 50 %
Réglage de la machine à traire	3,5	0,6	
Trempage	11,6	2,1	
Traitement au tarissement	2,5	0,5	
Analyses de laboratoire	2,3	0,4	
Total 2	94,8	17,3	+ 11 %
TOTAL = Total 1 + total 2	547,5	100	- 3,6 %

* par vache et pour trois mois

Globalement, le coût des mammites reste le même pour l'éleveur lors de la première année de mise en place du plan de lutte. Pourtant quelques tendances se dégagent. Tout d'abord, on observe une baisse légère des coûts directs provoquée essentiellement par une réduction des pertes de production*. Ensuite, on constate que l'effort financier de l'éleveur s'est surtout concentré sur la réforme des animaux infectés chroniques. Son coût augmente des 2/3 par rapport à l'année précédente. Il explique à lui seul la stagnation de l'impact économique des mammites sur le troupeau malgré le plan de lutte.

2. Analyse coût-bénéfice du plan de lutte

Il convient tout d'abord de quantifier les coûts du programme. Ceux-ci correspondent aux dépenses que l'éleveur a effectuées durant l'année 1, en plus des interventions qu'il réalisait pendant l'année 0. Ils regroupent ainsi la différence des coûts dus aux réformes obligatoires, entre les années 1 et 0, et les dépenses liées au réglage de la machine à traire, au trempage, aux analyses de laboratoire, au traitement au tarissement et au sur-travail.

Les bénéfices apportés par le plan de lutte ne sont en fait que les diminutions du manque-à-gagner que l'éleveur subissait durant l'année 0. On y retrouve la diminution des pertes de production (en quantité et en qualité), la diminution du lait éliminé, des traitements effectués et des visites vétérinaires. Ces calculs sont présentés au tableau VII.

Tableau VII : Estimation des coûts et des bénéfices apportés par le plan de lutte au cours de l'année 1.

Coût du plan*		Bénéfices apportés par le plan*	
Réformes obligatoires	100	Baisse de production	113,3
Réglage de la machine à traire	3,5	Baisse du taux butyreux	18
Trempage	11,6	Élimination du lait	8,5
Traitement au tarissement	2,5	Coût des traitements	4,4
Analyses de laboratoire	2,3	Coût des visites vétérinaires	2,8
Coût du sur-travail	6,5		
Total (coûts)	126,4	Total (bénéfices)	147

* en francs par vache en lactation et pour trois mois

La différence entre les bénéfices et les coûts du plan de lutte est égale à 20,6 francs par vache en lactation et sur trois mois. Pour l'année 1, le rapport bénéfice-coût est égal à 1,16. Il est clair ainsi que l'éleveur, même au cours de la première année du plan de lutte, rentabilise son investissement sanitaire puisque les bénéfices surpassent les coûts.

Mais classiquement, on estime que la situation de l'élevage ne s'améliore définitivement qu'au bout de trois années de programme.

* Parallèlement, les coûts indirects augmentent de 11 %, notamment par l'instauration du trempage des trayons.

D. Situation de l'élevage après trois ans de plan de lutte contre les mammites

Au bout de trois ans de mise en place du plan de lutte, nous considérons que les résultats moyens de l'élevage sont les suivants : 6 quartiers sont notés +++ au C.M.T., 20 quartiers ++, 16 quartiers + et le reste +/- ou 0 ; une vache par mois extériorise une mammite clinique, une vache par an est réformée pour mammite ; le taux butyreux revient à son niveau optimal tandis que les analyses de laboratoire sont supprimées ; le vétérinaire ne vient plus dans l'élevage pour soigner des mammites ; le réglage de la machine à traire, le trempage des trayons et le traitement au tarissement des animaux infectés sont toujours réalisés.

L'impact économique global des mammites, présenté au tableau VIII est réduit de 58,4 % par rapport à l'année 0. Cette baisse est surtout sensible sur les coûts directs. Le poste qui améliore le plus les résultats de l'éleveur reste la réduction des baisses de production dues aux mammites cliniques et subcliniques. L'analyse coût-bénéfice (tableau IX) montre un excès des bénéfices sur les coûts de 337,8 francs par vache en lactation et pour trois mois ainsi qu'un rapport bénéfices/coûts de 20,5.

Tableau VIII : Impact économique des mammites après trois ans de plan de lutte.

Poste (Année 3)	Montant* (francs)	Perte totale (%)	Variation par rapport à l'année 0 (%)
<u>Coûts directs</u>			
Baisse de production	180	76	- 55
Réformes obligatoires	16	6,7	- 46
Total 1	196	82,8	- 60
<u>Coûts indirects et supplémentaires</u>			
Elimination du lait	8,6	3,6	- 80
Coût des traitements	4,4	1,8	- 80
Coût du sur-travail	10,8	4,6	+ 2,7
Réglage de la machine à traire	3,5	1,5	
Trempage	11,6	5	
Traitement au tarissement	1,6	0,6	
Total 2	40,5	17,2	- 52
TOTAL 1 + 2	236,5	100	- 58,4

* par vache en lactation et pour trois mois

On peut donc conclure que l'éleveur a particulièrement avantage, au vu de sa situation initiale, à entreprendre un plan de lutte contre les mammites. Cet investissement est productif dès la première année et permet d'atteindre au bout de trois ans un bilan sanitaire acceptable par l'éleveur.

Tableau IX : Estimation des coûts et des bénéfices apportés par le plan de lutte au cours de l'année 3 par rapport à l'année 0.

Coût du plan*		Bénéfice apporté par le plan*	
Coût du sur-travail	0,3	Baisse de production	220
Réglage de la machine à traire	3,5	Baisse du taux butyreux	54
Trempage des trayons	11,6	Réformes obligatoires	14
Traitement au tarissement	1,6	Elimination du lait	34,6
		Coût des traitements	17,8
		Coût des visites vétérinaires	8,4
Total (coûts)	17	Total (bénéfices)	348,8

* en francs par vache en lactation et pour trois mois

Ces quelques remarques dépendent étroitement des hypothèses formulées au moment de l'élaboration du modèle. Il nous faut analyser désormais la sensibilité des résultats obtenus, c'est-à-dire leur réponse à un changement d'hypothèse.

II. ANALYSE CRITIQUE DU MODELE

Nous ferons varier les hypothèses de départ dans deux domaines : l'appréciation des coûts des mammites et l'estimation des bénéfices apportés par le plan de lutte.

A. Détermination des coûts

1. Baisse de production

La chute de production des animaux infectés de façon clinique ou sub-clinique est le poste le plus important dans la détermination des coûts de la maladie. Une variation de 10 % dans son évaluation entraîne une variation de 7 % dans le coût total des mammites.

Or, en France, il n'existe pas de mesure des baisses de performances des quartiers lorsqu'ils sont infectés. Ce qui rend l'estimation de ces baisses de production, bien qu'essentielle, très délicate.

Si l'on prend comme chiffres une baisse de 1 % de la production des animaux pour 100.000 cellules par millilitre de lait de tank (2), on obtient les résultats portés au tableau X et représentés sur la figure 2.

Cette hypothèse nouvelle surévalue les baisses de production de 17,7 % par rapport à l'hypothèse initiale, ce qui fait varier de 80 % la rentabilité du plan la première année ! Mais ce changement d'hypothèse n'a qu'un effet moindre au bout de 3 ans. Cet exemple montre la très grande sensibilité du modèle à l'appréciation des baisses de production.

2. Réformes obligatoires

C'est un poste qui pèse lourdement dans les résultats de la première année d'application du plan.

Tableau X : Impact économique des mammites dans l'élevage en prenant comme hypothèse une baisse de production de 1 % pour 100.000 cellules/ml de lait de mélange.

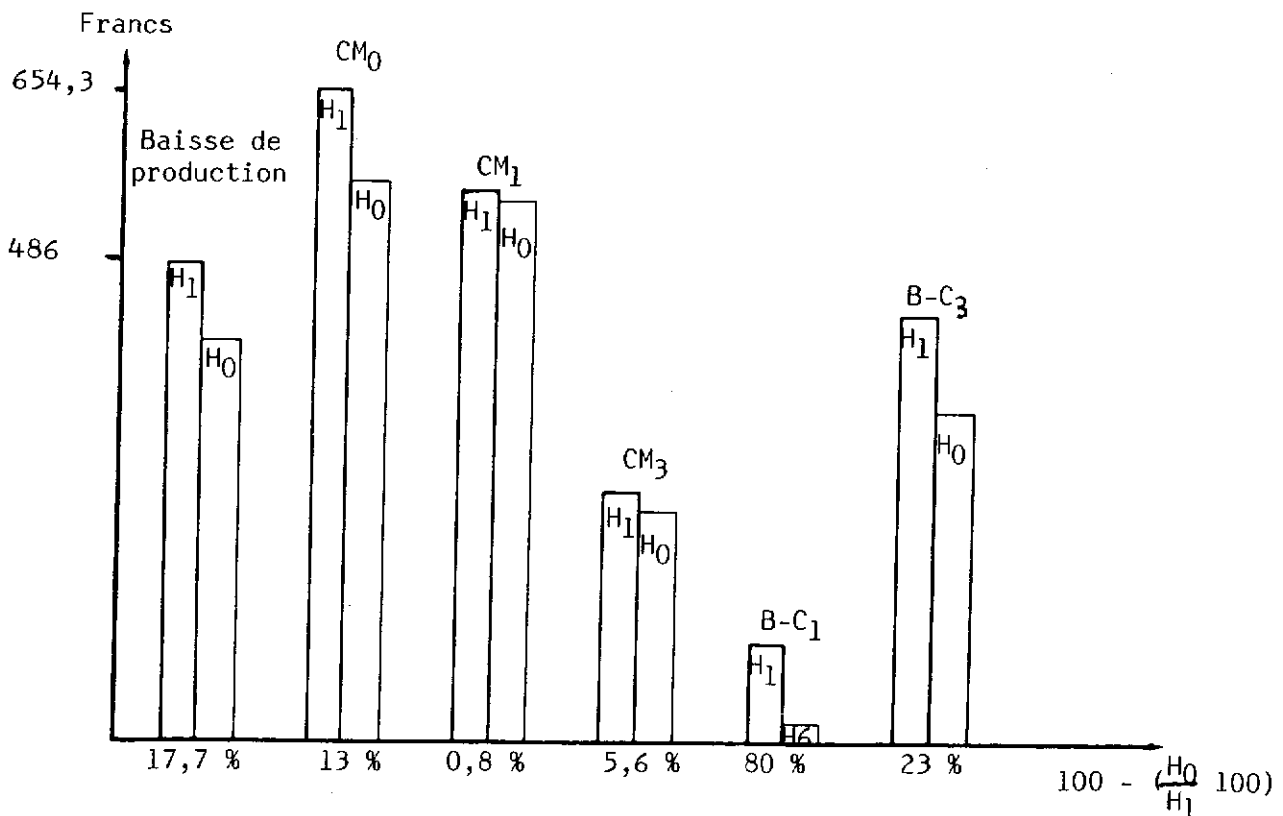
	Nouvelle hypothèse	Variation par rapport à l'hypothèse initiale (%)
Baisse de production (0)	486	+ 17,7
C.M.0.*	654,3	+ 13
C.M.1	552,4	+ 0,8
C.M.3	250,5	+ 5,6
B-C1	101,7	+ 80
B-C3	430,4	+ 23

* C.M.0. : coût des mammites dans l'élevage année 0
 C.M.1 : coût des mammites dans l'élevage année 1
 C.M.3 : coût des mammites dans l'élevage année 3
 B-C1 : bénéfice/coût du plan de lutte année 1
 B-C3 : bénéfice/coût du plan de lutte année 3

Figure 2 : Impact économique des mammites dans l'élevage en prenant comme hypothèse une baisse de production de 1 % par 100.000 cellules/ml de lait de mélange.

Légende :

- H₀ = hypothèse initiale
- H₁ = hypothèse actuelle
- CM₀ = coût des mammites l'année 0
- CM₁ = coût des mammites l'année 1
- CM₃ = coût des mammites l'année 3
- B-C₁ = bénéfice/coût du plan de lutte l'année 1
- B-C₃ = bénéfice/coût du plan de lutte l'année 3



Nous avons utilisé une estimation très grossière du coût de ces réformes. D'autres auteurs (4) prennent en compte : la diminution de la valeur bouchère, la moins bonne utilisation des facteurs de production et le coût d'un remplacement trop précoce vis-à-vis de l'optimum économique (8 lactations). On constate, en fait, que ces deux calculs, bien que le second soit plus "juste", aboutissent aux mêmes résultats. Il faut noter, en outre, que lors de la période d'adaptation des producteurs au système des quotas laitiers, la réforme des mauvais animaux est presque devenue un avantage pour les éleveurs. Ce contexte particulier permet de pondérer les coûts dus aux réformes anticipées, pour l'étude qui nous intéresse seulement.

3. Coût des traitements

Il est possible de remplacer le traitement des animaux atteints de mammites clinique par un autre type de traitement dont l'efficacité sera, par hypothèse, identique. Ainsi, si l'on emploie un antibiotique administré en une seule seringue intramammaire (50 francs la seringue) et dont le délai d'attente pour le lait est de trois jours, on observe (tableau XI) une très faible variation dans le coût de la maladie ou la rentabilité de l'investissement. Cette faible sensibilité du modèle au changement de traitement est expliquée en partie par notre hypothèse d'efficacité identique des deux thérapeutiques.

Tableau XI : Impact économique des mammites dans l'élevage en utilisant un traitement intramammaire en une seule fois avec trois jours de délai d'attente pour le lait.

	Nouvelle hypothèse	Variation par rapport à l'hypothèse initiale (%)
Coût des traitements (0)	30	+ 26
Elimination du lait (0)	32,4	- 25
C.M.0.*	565,3	- 0,5
C.M.1	545	- 0,4
C.M.3	236	0
B-C1	20,2	- 2
B-C3	327,4	- 1,3

* C.M.0. : coût des mammites dans l'élevage année 0
 C.M.1 : coût des mammites dans l'élevage année 1
 C.M.3 : coût des mammites dans l'élevage année 3
 B-C1 : bénéfice/coût du plan de lutte année 1
 B-C3 : bénéfice/coût du plan de lutte année 3

Il faut remarquer en outre qu'il existe une ambiguïté sur l'affectation du poste "traitements" : il représente un coût pour l'éleveur mais a contrario on ne peut pas imaginer de situation où l'éleveur ne traite pas ses animaux malades. Dans ce cas, le traitement réduit les coûts de la maladie. Il est clair ainsi que pour l'année 0 le bénéfice apporté par le traitement n'est pas calculable.

En fait, le traitement aggrave et réduit tout à la fois l'impact économique des mammites dans l'élevage.

4. Estimation d'autres coûts

Le coût du travail est difficilement mesurable avec exactitude. Si c'est un salarié qui s'occupe des vaches, et comme nous l'avions supposé, l'évaluation est possible. Si c'est l'éleveur, l'appréciation est plus délicate. Il faudrait faire intervenir le coût d'opportunité d'une heure de travail ainsi que sa mesure en valeur sachant que dans la région agricole de l'éleveur la main-d'oeuvre est rare ou au contraire dans une situation de chômage.

D'autres coûts réels n'ont pu être estimés. Parmi ceux-ci, nous citerons la réduction du coût alimentaire pour l'animal malade qui ne se nourrit pas, l'amaigrissement de ce même animal ou l'impact économique des mammites sur la production future des vaches.

5. Notion de situation de référence

Nous avons comparé jusqu'à présent la situation de l'éleveur par rapport à un optimum pour lequel aucune vache sur un an n'est infectée. En pratique, cette hypothèse n'est pas réaliste. Il faudrait donc trouver une situation de référence acceptable.

Kirk (10) suggère comme situation acceptable, un troupeau dans lequel 6 % des quartiers sont infectés et aucun animal ne présente de mammite clinique. Ce "bruit de fond" constitue en quelque sorte les coûts fixes de la pathologie mammaire. Nous pouvons alors pondérer les coûts déterminés pendant l'année 0 en leur retranchant ces coûts fixes (tableau XII et figure 3).

Nous obtenons semble-t-il une mesure plus proche de la réalité de l'impact économique de l'épisode pathologique sur l'élevage. Encore faut-il rester très prudent dans cette estimation car le niveau des coûts fixes supportables peut être très différent selon les éleveurs.

Ce changement de situation de référence se répercute dans le calcul du rapport coût-bénéfice du plan de lutte. Le choix initial conditionne donc en totalité les résultats finaux de l'étude.

B. Détermination des bénéfices

Il nous faut ici soulever quelques questions.

1. Production finale des animaux

De nombreux éleveurs constatent qu'après avoir maîtrisé les mammites dans leur cheptel, le niveau moyen du troupeau augmente de 400 à 500 litres par animal.

Pour prendre en compte cette nouvelle hypothèse, nous considérons que les vaches produisent en moyenne 24 kg/jour pendant l'année 3 (tableau XIII et figure 4).

Sur l'année 3, le produit des ventes de lait réparti sur les 50 vaches en lactation et pour trois mois, est de 3.632,7 francs soit 17,3 % de plus que dans l'hypothèse initiale.

Tableau XII : Pertes occasionnées par les mammites dans l'élevage au cours de l'année 0 en fonction d'une situation de référence différente.

Poste (année 0)	Situation de référence (1)	Montant* initial (2)	Montant* réévalué (2-1)
<u>Coûts directs</u>			
Baisse de production	56	400	344
Baisse du taux butyreux	-	54	54
Réformes obligatoires	-	30	30
Total 1	56	484	428
<u>Coûts indirects</u>			
Elimination du lait	-	43,2	43,2
Coût des traitements	-	22,2	22,2
Coût des visites vétérinaires	-	8,4	8,4
Coût du sur-travail	-	10,5	10,5
Total 2	-	84,3	84,3
TOTAL 1 + 2	56	568,3	512,3 (- 9,8 %)

* par vache en lactation et pour trois mois

Figure 3 : Pertes occasionnées par les mammites dans l'élevage au cours de l'année 0 en fonction d'une situation de référence différente.

Légende : H₀ = hypothèse initiale
H₂ = hypothèse actuelle
CM₀ = coût des mammites l'année 0
CM₁ = coût des mammites l'année 1
CM₃ = coût des mammites l'année 3

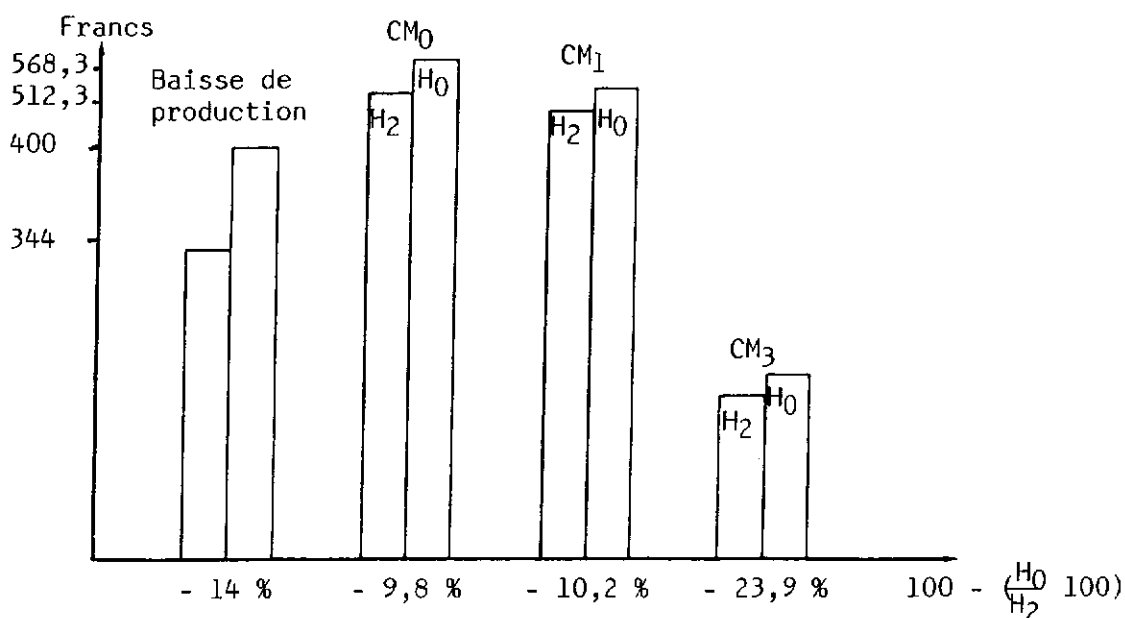


Tableau XIII : Impact économique des mammites dans l'élevage sachant que les animaux produisent 24 l en moyenne par jour au cours de l'année 3.

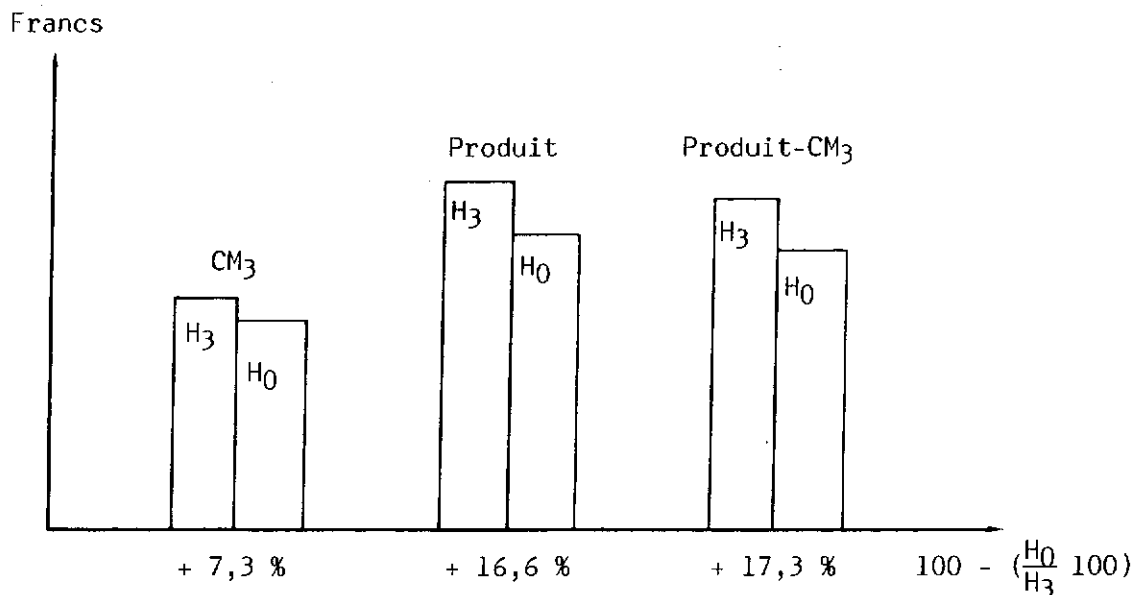
	Nouvelle hypothèse	Hypothèse initiale	Variation par rapport à l'hypothèse initiale (%)
C.M.3*	255,3	236,5	+ 7,3
Produit**	3.888	3.240	+ 16,6
Produit**- C.M.3	3.632,7	3.003,5	+ 17,3

* C.M.3 : coût des mammites dans l'élevage année 3
 ** Produit de la vente du lait par vache en lactation pour trois mois

Figure 4 : Impact économique des mammites dans l'élevage sachant que les animaux produiront 24 l en moyenne par jour au cours de l'année 3.

Légende : Produit = Produit de la vente du lait par vache en lactation pour 3 mois.

CM₃ = Coût des mammites l'année 3.



2. Bénéfices non estimés

Il est très difficile d'évaluer les bénéfices que peut attendre l'éleveur d'une situation sanitaire très bonne retrouvée dans son cheptel. De même, il faudrait ajouter le bénéfice moral qu'il retire de voir diminuer la souffrance de ses animaux. Les bénéfices non estimés font le pendant des coûts non estimés mais l'on peut dire d'ores et déjà que ceux-là sont très supérieurs en valeur et en intérêt à ceux-ci bien qu'ils soient plus délicats à mesurer.

La mesure des coûts et des bénéfices, dont nous venons de détailler le calcul, est finalisée. En effet, son but ultime est de faciliter la prise de décision par l'éleveur ou son choix entre tel ou tel programme de lutte.

C. L'aide à la prise de décision

L'impact économique de la pathologie dans l'élevage peut être comparé à de nombreux indicateurs : le produit de la vente du lait, le produit total, la marge brute ou le revenu. Il est clair que, pour l'éleveur, le raisonnement sur le revenu est le plus pertinent. Pour l'économiste, il reste néanmoins le plus délicat à mener.

Ainsi, nous avons estimé précédemment les charges fixes à 300.000 francs. Pendant l'année 0, les mammites provoquaient alors une baisse de 13 % du revenu. Si l'on se place maintenant chez un jeune éleveur venant d'investir, ses charges de structure s'élèvent à 370.000 francs. Les mammites entraînent une chute de près de 25 % du revenu.

Le coût de la pathologie doit donc être interprété en fonction de la sensibilité économique de l'élevage.

Ainsi, l'étude d'un exemple théorique permet de tirer des conclusions d'un ordre plus général.

CONCLUSION

L'analyse des conséquences économiques de chaque maladie animale nécessite une approche spécifique. Néanmoins, quelques principes généraux peuvent être rappelés. A chaque étape du calcul, des hypothèses sont nécessaires. Elles doivent toujours être justifiées. Il est bon également d'évaluer la sensibilité du résultat économique aux modifications de ces hypothèses.

De manière générale, les coûts sont plus facilement mesurables que les bénéfices. Pourtant ceux-ci ont un rôle majeur à jouer dans la prise de décision par l'éleveur. L'évolution actuelle de l'élevage et du développement agricole fait que le raisonnement technico-économique est privilégié. Il passe par une réduction des coûts de production et notamment de ceux liés aux maladies animales. Les programmes de lutte contre la pathologie des animaux doivent, aujourd'hui et demain davantage, se raisonner en termes économiques. Cette démarche passe nécessairement par la mise en place d'équipes pluridisciplinaires compétentes.

BIBLIOGRAPHIE

1. BADOUIN (R.).- Economie rurale, 1971, Armand Colin Ed., Paris, 598 p.
2. BERTHELOT (X.), LEBRET (P.) et PETIT (Cl.).- Les infections mammaires. Service de pathologie de la reproduction. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse, 1985.
3. BLOOD (D.L.), RADOSTIS (O.M.) and ANDERSON (J.A.).- Vet. Medecine With ed. Baillière Tindall, 1983, London.
4. DIJKHVIZEN (A.A.) and RENKEMA (J.A.).- Economic aspects of diseases and dairy herd health programs in the Netherlands with special reference to mastitis. Tijdschr. Diergeneesk., 1977, 21, 1239-1248.
5. F.A.O.- Les pertes économiques causées par les maladies des animaux. Animal Health Yearbook, FAO-WHO-OIE, FAO, Rome, 1962, 314-343.
6. FOSTER (T.L.), ASHWORTH (U.S.) and LUEDECKE (L.O.).- Relationship between California mastitis reaction and production and composition of milk from opposite-quarters. J. dairy. Sci., 1967, 50, 675.
7. HILLION (E.) et LE PROVOST (P.).- Mise au point et démonstration d'un programme d'application du plan de lutte et de contrôle des infections mammaires. Rec. Méd. Vét., 1985, 161, 625-630.
8. HORNGREN (C.T.).- Comptabilité analytique de gestion. Les éditions HRW1, Montréal, 1977, 968 p.
9. KIRK (J.H.).- Economics and mastitis. Vet. Med. Small anim. clin., 1979, 1147-1149.
10. KLATZMANN (J.).- L'agriculture française, 1978, Economica, 250 p.
11. NATZKE (R.P.), SCHULTZ (L.N.), BARR (G.R.) and HOLTMANN (B.).- Variation in mastitis screening tests and milk composition of udder quarters under normal conditions and following omission of a milking. J. Dairy Sci., 1965, 48, 1295.
12. PHILPOT (W.N.).- Influence of subclinical mastitis on milk production and milk composition. J. Dairy Sci., 1967, 50, 978.
13. PREST (A.R.) and TURVEY (R.).- Cost-benefit analysis : a survey. The economic journal, 1965, 75, 683-735.