

LAECEA : un outil fédérateur d'aide à la décision pour le suivi de la santé mammaire dans les élevages bovins laitiers wallons

REDING E. (1), THERON L. (2), DETILLEUX J. (2), BERTOZZI C. (1), HANZEN Ch. (2)

(1) Association Wallonne de l'Élevage asbl (A.W.E. asbl), B-5590 Ciney, Belgique

(2) Université de Liège, faculté de Médecine Vétérinaire (ULg), Service de Thériogénologie des animaux de production, B-4000 Liège, Belgique

RÉSUMÉ - La santé mammaire représente un des principaux problèmes pour l'élevage laitier. Dans le cadre de la plateforme fédératrice OSaM (Observatoire de la Santé Mammaire), le projet LAECEA (AWE-ULg) vise à la construction d'une base de données de la santé mammaire centralisant les informations collectées par les associations de la filière laitière wallonne ainsi que les données cliniques encodées par les éleveurs. De plus, ce projet souhaite mettre à disposition un Dossier de Santé Mammaire (DSM) mensuel permettant à l'éleveur d'évaluer l'impact économique des mammites et de cibler, avec son vétérinaire, la stratégie à mettre en place afin de le diminuer grâce à différents indicateurs ciblés. Dans le but de bénéficier des données du tank (Comité du Lait), des résultats d'analyse bactériologiques (ARSIA, Association Régionale de Santé et d'Identification Animale), et des données zootechniques (AWE), une base de données fédératrice a été mise en place. Afin d'enrichir celle-ci en données cliniques, un nouvel outil de saisie des pathologies en ligne a été créé et mis à la disposition des éleveurs dans leur espace Internet personnalisé my@wenet (www.awenet.be). Ils peuvent y saisir les informations relatives aux événements de la santé mammaire (date, type d'évènement, quartier, sévérité...) et au(x) traitement(s) qui y est/ont associé(s). Sur les six premiers mois, près de 750 mammites ont été collectées. Les données récupérées dans les historiques en fermes portent ce chiffre à 2300. Les valorisations tirées de ces données sont rassemblées dans le DSM. Celui-ci est composé d'une page récapitulative dont certains aspects sont détaillés à travers différentes rubriques : évaluation économique (déjà disponible), microbisme et traitements, et management (en cours d'élaboration). Ce DSM permet notamment de quantifier la perte économique due à la santé mammaire, de quantifier le nombre de vaches à problèmes tant cliniques que subcliniques, de décrire la dynamique des infections mammaires au niveau du troupeau, d'identifier les groupes d'animaux les plus sensibles, d'identifier les principaux pathogènes impliqués, d'évaluer la qualité de la détection des mammites, de cibler les périodes de l'année et de la lactation les plus à risques. Une analyse statistique préliminaire sur les indicateurs générés dans les 201 premiers DSM confirment l'intérêt de la réussite du traitement au tarissement sur la santé mammaire de l'exploitation. De plus, cette investigation appuie la pertinence de l'approche économique partielle comme indicateur de santé mammaire global.

LAECEA : a federating decision support tool for udder health monitoring in Walloon dairy farms

REDING E. (1), THERON L. (2), DETILLEUX J. (2), BERTOZZI C. (1), HANZEN C. (2)

(1) Association Wallonne de l'Élevage asbl (A.W.E. asbl), B-5590 Ciney, Belgique

SUMMARY – Udder health is one of the main problems in dairy production. Within the framework of OsaM (Observatoire de la Santé Mammaire), the main goal of the LAECEA project (AWE- ULg) is to build an udder health database federating the information and clinical events collected by Walloon associations and breeders, respectively. Another aim of the project is to provide breeders and their veterinarian with a monthly udder health report giving them keys for reducing and avoiding mastitis costs. A database federating data from milk tanks collected by the Comité du Lait, bacteriologic data from ARSIA (Agence Régionale de Santé et d'Identification Animale), and animal phenotypic data from AWE (Association Wallonne de l'Élevage) was built. To add clinical information in this database, a new on-line tool (my@wenet, available on www.awenet.be) was created. Farmers may therefore easily enter clinical data related to udder health events (date, type of event, quarter, severity...) and their treatments (drugs...). From January to July 2011, information on approximately 750 cases were collected which was completed by data recorded before 2011 for a total of 2300 events. Valorisation of these data was provided to the farmers through a master document called the 'udder health report'. It consists of a sheet summarizing features detailed in other parts of the document (microbes and treatments, management, economic considerations). The udder health report should help breeders quantify economic losses associated to mastitis, determine the percentage of cows with clinical or subclinical infections, describe the dynamics of udder infection at herd level, identify the most sensitive animals and the main pathogens, monitor the quality of mastitis detection, focus on the most critical seasons and lactation periods. From the first 201 reports generated, the preliminary analysis concerning the indexes confirmed the importance of the dry-off cure. Moreover, this analysis shows the relevance of the partial economic approach as a global indicator of udder health.

INTRODUCTION

Compte tenu de l'augmentation constante de la Concentration du lait en Cellules Somatiques (CCS) des tanks entre 2004 (250 700 cell/ml) et 2010 (275 600 cell/ml), la santé mammaire demeure un sujet de préoccupation pour les 4090 producteurs laitiers wallons (Rapports d'activité du Comité du Lait, 2008 p. 22 et 2011 p.23). Subsidé par la Région Wallonne et développé dans le cadre de la plateforme OsaM (Observatoire de la Santé Mammaire) qui rassemble les divers acteurs de la filière laitière, le projet LAECEA,

conduit par l'Association Wallonne de l'Élevage (AWE) et l'Université de Liège (Ulg), vise (1) à constituer une base de données de la santé mammaire centralisant les données cliniques et traitements réalisés par l'éleveur et le vétérinaire, les résultats des examens bactériologiques réalisés par l'ARSIA (Association Régionale de Santé et d'Identification Animale) et les CCS individuelles (40 % des élevages laitiers wallons adhèrent au contrôle laitier organisé par l'AWE) et de tank (Comité du Lait, laboratoire d'analyse). Il a également pour objectif (2) de valoriser ces données sous la forme d'un Dossier de Santé Mammaire (DSM). Fort des indicateurs

présentés par celui-ci, le vétérinaire peut construire son diagnostic et décider avec l'éleveur d'adopter une stratégie curative ou préventive selon la situation. Les résultats de l'analyse préliminaire des indicateurs générés dans les premiers DSM envoyés sont détaillés dans la 3^{ème} partie de ce document.

1. BASE DE DONNÉES WALLONNE DE LA SANTÉ MAMMAIRE

En Belgique, le cahier des charges du système QFL (Qualité Filière Lait : http://www.ikm.be/voorstelling/index_fr.html) impose aux producteurs laitiers l'enregistrement des traitements réalisés sur les animaux de l'exploitation ou prévus dans le cadre de la guidance vétérinaire. Le projet LAECEA a eu d'emblée pour objectif de répondre aux exigences des organismes certificateurs, de simplifier le travail administratif des éleveurs et donc de tirer parti de ce souci constant de la filière qui est d'améliorer la qualité de la production laitière.

Une interface Internet spécifique et personnalisée pour chaque éleveur (my@wenet) a été développée en ligne sur le site de l'AWE (<http://www.awenet.be>). L'utilisateur peut y encoder régulièrement notamment les données relatives à la santé mammaire des vaches du troupeau, à savoir la date et le degré de sévérité du cas clinique, le ou les quartiers concernés, la nature et la durée du traitement. La sévérité se décline en 3 grades selon que le lait soit altéré (1), le quartier soit enflammé (2) ou l'état général soit modifié (3). Cet interface a été conçue sur base d'une analyse approfondie des différents modules d'encodage des logiciels micro- et macro- informatiques existants à travers le monde. Dès la mise en ligne de l'outil d'encodage, il a été permis aux éleveurs d'accéder de façon facultative à une plus grande exhaustivité (résultat du California Mastitis Test, température de l'animal, lésion au niveau du trayon). Par ailleurs, des contacts ont été pris avec les sociétés qui ont développé des logiciels d'élevage (par ex. Ariane, Gardian, Isagri). Il est d'ores et déjà possible de récupérer les données cliniques introduites au moyen de ces logiciels pour éviter à l'éleveur un double encodage.

Ce dossier de données cliniques se trouve complété par les Concentrations Cellulaires de Tank (CCT), les points de pénalités mensuels encourus, et par les données des contrôles cellulaires individuels (toutes les 4 ou 6 semaines selon la formule de contrôle laitier). Il se trouve également complété par les résultats des analyses bactériologiques effectuées à la demande du vétérinaire. Ces collaborations ont fait l'objet de conventions entre partenaires garantissant la confidentialité des données dont *in fine* l'éleveur est propriétaire.

Ce cadre général d'introduction et d'échanges des données est depuis le 1^{er} janvier 2011 en phase de test dans 34 élevages laitiers identifiés sur base volontaire. Ils détiennent en moyenne 60 vaches laitières (max = 170 ; min = 20) principalement de race PN Holstein. Ces éleveurs et leurs vétérinaires ont été formés à l'outil au travers de divers contacts personnalisés et réunions.

De janvier à juillet 2011, près de 750 cas de mammites ont été encodés sur l'outil my@wenet. Ils viennent compléter les cas récupérés dans les bases des éleveurs disposant d'un logiciel d'élevage portant le nombre d'événements à environ 2300 mammites. Ce chiffre est obtenu après gestion des

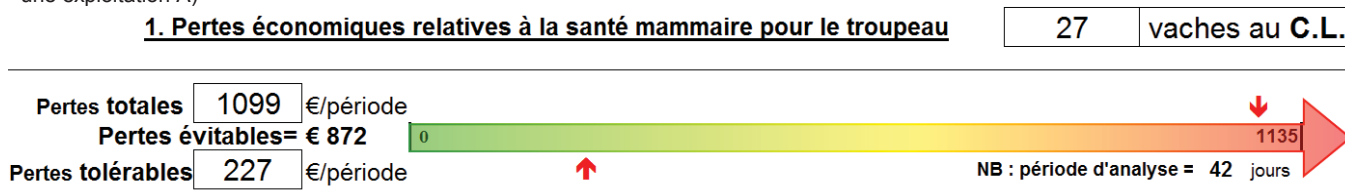
doublons inter- et intra- logiciels.

2. DOSSIER DE SANTÉ MAMMAIRE (DSM)

Le DSM présente un ensemble de valorisations de la base de données de santé mammaire. Généré au niveau de l'AWE en même temps que les documents du contrôle laitier (toutes les 4 ou 6 semaines). Il est transmis par voie postale ou électronique à l'éleveur et à son/ses vétérinaire(s) exclusivement. Le dossier comporte une page récapitulative (une feuille A4 recto-verso) dont certains aspects sont détaillés dans trois rubriques : évaluation économique, management, et microbisme et traitements. Ces deux dernières rubriques sont encore en cours d'élaboration et ne seront pas détaillées dans cet article. Sur la page récapitulative figurent différentes informations. La première concerne les données générales de l'exploitation : numéro de l'exploitation, nom, prénom, dates délimitant la période d'évaluation. Un schéma valorise ensuite l'importance financière des pertes économiques relatives à la santé mammaire du troupeau. La perte évitable correspond à la différence entre perte totale et perte tolérable pour la période de suivi et la taille de troupeau. La Figure 1 présente la ligne des pertes du DSM. Elle permet aux éleveurs d'évaluer si la situation est préoccupante (positionnement de l'exploitation sur une flèche dégradée allant du vert au rouge). Cette approche économique partielle a été adaptée à la filière wallonne sur base des travaux de J. Fetrow et al. (2001), H. Seegers. et al. (2003) et Carrier (2009). L'évaluation de ces pertes économiques se base sur 4 paramètres à savoir (1) le coût des traitements adaptés à la sévérité de la mammité (prix du traitement, travail supplémentaire requis, perte en lait non livré lors du traitement et du temps d'attente et intervention vétérinaire), (2) la chute de production laitière due aux CCS élevés, (3) les points de pénalités éventuellement encourus (calculés sur base des CCT), et (4) les pertes relatives aux vaches réformées ou mortes. Par exemple à la Figure 1, l'exploitation A présente une perte évitable préoccupante de 872 € pour un troupeau de 27 vaches sur un période de 42 jours. L'origine de ces pertes économiques, leur évolution au cours des 12 dernières périodes, et leur sensibilité au prix du lait sont illustrées dans la rubrique évaluation économique.

La troisième partie du DSM présente la dynamique de l'infection au moyen de divers indicateurs épidémiologiques dont les indices de contamination en lactation (IC) et au tarissement (ICT), les indices de guérison en lactation (IG) et au tarissement (IGT), l'indice de vaches tarées saines et le nombre de vaches réformées ou mortes pour cause de mammité. Notons que l'IGT et l'ICT sont calculés sur base de l'évolution de la santé mammaire au niveau du dernier tarissement de toutes les vaches laitières multipares présentes dans le troupeau au jour du contrôle laitier. Ces deux indicateurs varient donc à chaque nouveau vêlage. Pour calculer l'ensemble des indices du DSM, nous avons statué qu'une vache mammitéuse présente soit (1) au moins une mammité clinique durant la période d'observation, soit (2) une CCS individuelle au-dessus d'un seuil (seuil à 150 000 cell/ml pour les primipares et à 250 000 cell/ml pour les multipares) lors du contrôle clôturant la période d'observation, soit (3) les deux (Figure 2). Ainsi, le lecteur peut avoir une idée précise de la dispersion épidémiologique, et à contrario de la capacité de guérison cellulaire totale (naturelle ou due

Figure 1 : Ligne des pertes présentée comme première valorisation de la page récapitulative du Dossier de Santé Mammaire (exemple pour une exploitation A)



au traitement, sans distinction jusqu'à présent). Sont aussi calculés pour la période la répartition du nombre de cas de mammites par numéro de lactation, le nombre d'animaux qui sont passés d'une période à l'autre dans le groupe des animaux guéris ou infectés, le nombre de cas cliniques par degré de sévérité et par quartier, le nombre d'examens bactériologiques réalisés et leurs résultats.

Un graphique compare ensuite l'évolution au cours du temps de la moyenne sur les trois dernières CCT à celle de la Concentration Cellulaire de Tank Estimé (CCTE) calculée à partir des concentrations cellulaires individuelles et des productions laitières individuelles (Figure 3). L'éleveur peut ainsi apprécier sur les 12 derniers contrôles l'évolution de la qualité du lait produit et celle du lait livré. la différence entre les deux valeurs (CCTE et CCT) témoigne potentiellement des efforts de tri du lait altéré. Par exemple, dans notre Figure 3, l'éleveur a connu une période de contamination croissante à partir du mois de septembre 2010, et une récupération à partir de mars 2011.

Un second graphique (Figure 4) illustre le moment d'apparition des mammites cliniques dans le cycle de production. Ce graphique retrace l'historique de tous les contrôles laitier ayant eu lieu durant les lactations en cours au jour du DSM. Ici, les mammites ont lieu plus fréquemment lors des 2 premiers contrôles, présageant peut-être une origine environnementale des pathogènes.

Enfin, l'évolution saisonnière comparée du nombre mensuel de mammites cliniques renseignées au cours des deux dernières années est également illustrée par un graphique. La situation de l'éleveur E, illustrée à la Figure 5, présente une saisonnalité importante des mammites cliniques avec un pic hivernal.

Figure 2 : Schéma systémique (exemple pour une exploitation B) présentant les groupes de vaches ainsi que les flux d'animaux d'un groupe à l'autre (IGT = indice de guérison au tarissement, ICT = indice de contamination au tarissement, IC = indice de contamination en lactation, IG = indice de guérison en lactation)

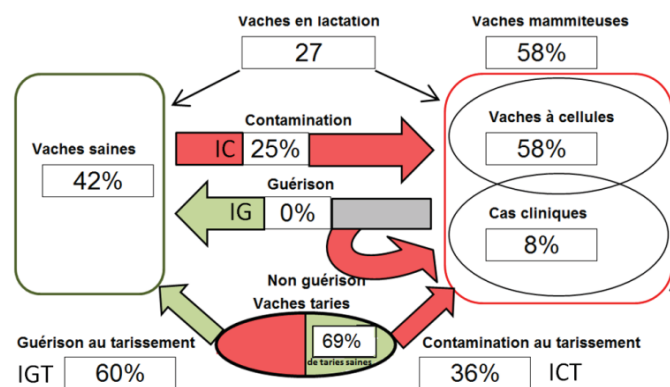


Figure 3 : Evolution de la concentration cellulaire de tank (CCT) et de la concentration cellulaire de tank estimé (CCTE) par le contrôle laitier (exemple pour une exploitation C)

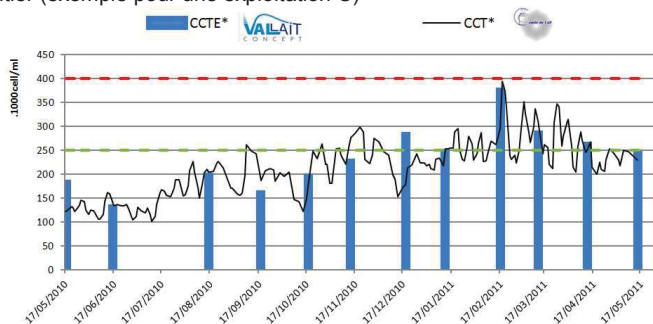


Figure 4 : Répartition des mammites cliniques (MC) au cours des lactations en cours (exemple pour une exploitation D)

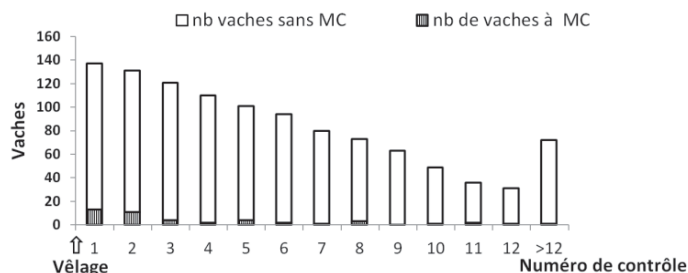
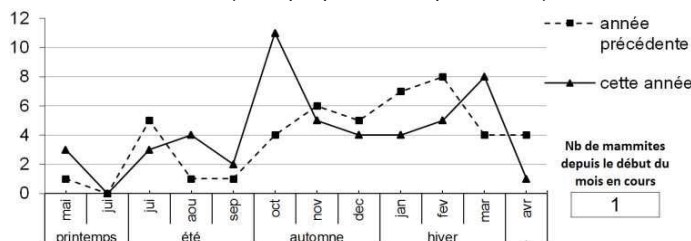


Figure 5 : Nombre mensuel de mammites cliniques au cours des deux années écoulées (exemple pour une exploitation E)



3. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES INDICATEURS

3.1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les indicateurs générés pour les 201 premiers DSM produits de janvier à août 2011 ont fait l'objet d'une analyse descriptive préliminaire. Le but de ce travail était de fixer des seuils réalistes pour chacun des indicateurs. Cette analyse porte sur les 34 troupeaux de la phase de test, soit 2266 vaches au total. Durant la période analysée, les éleveurs ont encodés 722 mammites dont 80% via le nouvel outil my@wenet. Pour cette période, nous avons considéré que les 34 éleveurs renseignaient de manière fiable l'ensemble des cas cliniques de leur troupeau.

Pour témoigner de l'ensemble des flux épidémiologiques mensuels, un indicateur composite de guérison $Gt = (IGT - ICT - IC) * IG$ a été créé. Suivant cette formule, on retire à la guérison au tarissement l'incidence de contamination due à la lactation et au peripartum. Le résultat est multiplié à l'indicateur de guérison pour simuler le potentiel de défense des animaux.

La perte économique tolérable est déterminée en fonction des critères définis par la littérature, soit 30 mammites cliniques par an pour un troupeau de 100 vaches (Radostits et al., 1994), et une perte moyenne de production inférieure à 0.4 kg par vache et par jour (25% meilleurs troupeaux wallons au niveau cellulaire en 2009 parmi les troupeaux inscrits au contrôle laitier). Cela permet d'obtenir un objectif de 71€ par vache et par an de perte tolérable. Vu la variabilité des durées de périodes, nous avons choisi de ramener la perte de la période à l'échelle de l'année afin de la standardiser.

Grâce à l'outil de statistiques Excel® (Microsoft, 2010), les indicateurs épidémiologiques ont été comparés à l'indicateur de perte évitable rapporté par vache et par an.

3.2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le Tableau 1 présente les valeurs statistiques de chaque indice analysé. Dans nos résultats, le percentile 25 est considéré comme un optimum, le percentile 75 comme un minimum.

Environ 70% de guérison en tarissement semble un objectif optimum, conformément au consensus scientifique sur le sujet (Remy, 2010 ; Radostits et al., 1994). Les participants au projet présentent en moyenne 115€ de perte par vache et par an avec un optimum à 70€. Les objectifs des pertes tolérables semblent donc atteignables. Les exploitations classées comme défavorisées présentaient une perte supérieure à 135€.

Par ailleurs, cette analyse statistique descriptive permet d'identifier la guérison en tarissement et l'indicateur composite comme des éléments définissant respectivement 21% ($R^2 = 0,21$) et 25% ($R^2 = 0,25$) de la variance de la perte économique évitable par animal et par an (Figure 6). Dans le contexte de la mammité bovine ces corrélations peuvent paraître faibles, mais étant donnée la prévisibilité de la stratégie de tarissement, cela constitue une piste intéressante pour amorcer la discussion entre l'éleveur et l'encadrant. En effet, une épidémie de mammites peut être un accident tandis qu'une guérison suboptimale au tarissement peut être analysée à posteriori afin de planifier les changements à mettre en place pour améliorer ce poste clé dans la stratégie de lutte.

Il est intéressant de constater que l'indicateur de perte économique standardisé par vache et par an est corrélé au CCTE ($R^2=0,21$) et à l'indicateur composite de guérison ($R^2 = 0,25$), sans qu'une corrélation n'existe entre ces deux dernières variables ($R^2=0,04$). Cependant, dans certains pays dont la Belgique, l'impact des mammites cliniques sur la santé mammaire du troupeau est souvent négligé dans les comparaisons génétiques au profit des données cellulaires seules. Le regroupement des données d'analyses cellulaires du lait et des traitements des mammites cliniques permet une nouvelle approche basée non plus uniquement sur la chute de production due aux cellules, mais aussi sur le coût des traitements. Ce résultat justifie donc l'utilisation d'une approche économique partielle pour déterminer le niveau de santé mammaire d'une exploitation. Il faut néanmoins garder à l'esprit que la fiabilité du volet clinique de la base de données dépend de la qualité de l'encodage des éleveurs. Cette rigueur doit être connue et prise en compte lors de la lecture du DSM par le vétérinaire et lors de nos analyses préliminaires.

Figure 6 : Répartition des indicateurs composite Gt = (IGT-ICT-IC)*IG générés dans les 201 premiers Dossiers de Santé Mammaire en fonction de la perte économique évitable standardisée par vache et par an (où IGT et ICT sont les indicateurs de guérison et de contamination au tarissement, et IC et IG sont les indicateurs de contamination et de guérison en lactation)

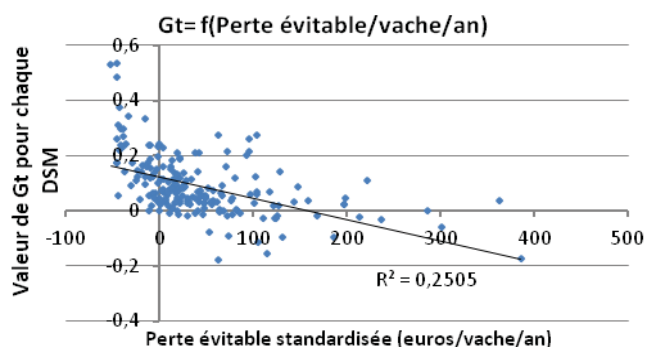


Tableau 1 : Statistiques descriptives des indicateurs épidémiologiques

Indicateur par période à risque	Moyenne	Percentile 25	Percentile 75
taille du troupeau (vaches)	77,6	53	83
Prévalence du troupeau par période	33%	25%	42%
Indicateur de guérison mensuel en lactation	32%	42%	25%
Indicateur de contamination mensuel en lactation	17%	9%	22%
Indicateur de guérison au tarissement	65%	75%	57%
Indicateur de contamination en tarissement	23%	15%	29%
Concentration Cellulaire de Tank Estimé	330	233	421
Perte économique évitable standardisée par vache et par an	116€	70€	135€

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le travail réalisé au cours des 18 mois de projet nous autorise à formuler quelques conclusions et perspectives.

Le projet est le premier du genre en Wallonie. Il nous conforte dans l'idée que la santé mammaire ne peut être améliorée que dans une approche fédérant toutes les informations qui permet de quantifier et d'interpréter une situation d'élevage en partenariat avec l'éleveur, son vétérinaire et les autres intervenants dans l'exploitation. Comme notre analyse statistique préliminaire le montre, l'idée d'une quantification économique de la situation de l'élevage s'avère très pertinente. Sa présentation pédagogique dans le DSM constitue un point de départ pour mettre en place une démarche d'analyse et de recommandations concrètes d'autant qu'elle offre la possibilité d'en vérifier rapidement le bien-fondé grâce l'édition fréquente du rapport.

Une perspective enthousiasmant également notre public cible est la mise en ligne de ses valorisations sur l'espace my@wenet. Cela permettra à nos valorisations de devenir un outil interactif d'aide à la décision pour le vétérinaire. En effet, il est prévu qu'en sélectionnant la zone du document qui l'interpelle -par exemple le nombre de vaches mammites de plus de 4 lactations-, l'utilisateur aura accès à une liste des animaux concernés -possibilité d'identifier les animaux susceptibles d'être prochainement réformés-.

Outre l'avantage d'être relié en direct à une base de données de la santé mammaire avec laquelle ils interagissent (DSM, édition de listes), les éleveurs informatisés adhérents bénéficient d'un outil de saisie permettant une simplification des aspects administratifs requis par une gestion transparente du médicament vétérinaire.

La base de données comporte actuellement 2300 cas de mammites cliniques. Elle va sans nul doute s'étoffer au cours des prochains mois. Jusqu'à présent, nous avons pu montrer que la saisie des informations demandées par les instances administratives en charge du contrôle de la gestion transparente du médicament suffit, combinée aux données du tank, du contrôle laitier et des résultats d'analyses bactériologiques, à rendre à l'éleveur des informations pertinentes sur la santé mammaire globale de son troupeau.

Grâce à notre groupe de 34 éleveurs testeurs, nous avons pu générer des indicateurs au travers des 201 premiers DSM et leur analyse a confirmé l'importance d'un taux guérison au tarissement élevée (70% minimum).

A terme, la base de données constituée devrait permettre des progrès, notamment en matière de génomique des animaux et des germes. Ces avancées offriront de nouvelles perspectives à l'élevage laitier wallon.

Les auteurs tiennent à remercier la Direction du Développement et de la Vulgarisation (attachée à la Direction générale opérationnelle « Agriculture, Ressources naturelles et Environnement » du Service Public de Wallonie) pour son soutien financier dans le cadre de ce projet.

Carrier, J., Dufour, S. 2009. 33^{ème} Symposium sur les Bovins laitiers, 29 octobre 2009. Drummondville, Canada.

Fetrow, J. 2001. Disponible en ligne : www.uwex.edu/milkquality/spreadsheets/mastitisspreadsheet.xls

Radostits, O.M., Leslie, D.E., Fetrow, J. 1994. Animal health : Veterinary medicine ; Livestock. W.B. Saunders (Philadelphia). 269-271.

Remy, D., 2010. Les mammites : hygiène, prévention, environnement. Groupe France Agricole Paris. 259 p.

Seegers, H., Fourichon, C., Beaudeau, F. 2003. Vet. Res. 34 (2003)475-491.