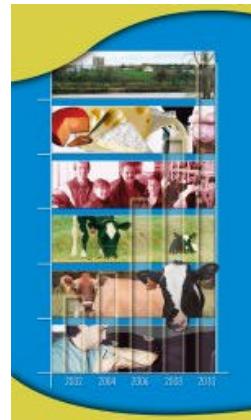


26e Symposium sur les bovins laitiers

Préparez l'avenir !

Une initiative du

Comité bovins laitiers



La biosécurité à la ferme : une conscience à développer

Paul BAILLARGEON, M.Sc., D.M.V.

Médecin vétérinaire praticien
Clinique vétérinaire Saint-Louis Embryobec
Saint-Louis-de-Gonzague

Conférence préparée avec la collaboration de :

Gilles FECTEAU, D.M.V., Diplomate ACVIM
Faculté de médecine vétérinaire
Université de Montréal, Saint-Hyacinthe

24 octobre 2002
Université de Sherbrooke
Centre culturel



INTRODUCTION

Les épidémies des dernières années, au Québec comme à l'étranger, ont provoqué un regain d'intérêt dans l'industrie pour la prévention et le contrôle des maladies contagieuses. Au printemps 2002, le *National Center for foreign Animal Disease* à Winnipeg estimait que les pertes causées par une épidémie de fièvre aphteuse au Canada pourraient être de l'ordre de 30 milliards de dollars (*Ontario Farmer*, 19 mars 2002). D'autres maladies infectieuses, comme la paratuberculose par exemple, constituent un risque réel pour les effectifs ou la réputation des troupeaux canadiens. Dans un cas comme dans l'autre, en situation d'épidémie, la sécurité économique des entreprises agricoles concernées est compromise.

Par ailleurs, une préoccupation croissante des consommateurs est la sécurité des aliments qu'ils consomment, que ce soit au niveau de leur production ou de leur transformation. Les maladies animales qui sont transmissibles à l'homme sont dites zoonotiques. Il est important de distinguer entre les véritables zoonoses et les maladies communes à plusieurs espèces, dont l'homme. Les zoonoses vraies sont celles qui apparaissent chez l'homme à partir d'une infection présente chez les animaux qu'ils consomment ou qu'ils côtoient : la rage et les intoxications alimentaires causées par l'infection par *Escherichia coli* 057:H7 ou la listériose sont de ce type. Le deuxième groupe est constitué de maladies qui peuvent se présenter chez l'une ou l'autre espèce sans qu'un lien direct existe entre elles au moment de l'apparition : l'anthrax et le tétanos sont de ce type.

Les producteurs doivent être conscients du danger que représentent les aliments pour la population et de la préoccupation croissante de leurs clientèles à cet égard. L'industrie laitière doit donc s'intéresser à la prévention des maladies à la fois pour la sécurité des entreprises de production et pour la sécurité de sa clientèle de consommateurs.

L'objet de cette discussion est de revoir, dans un premier temps, les principes et les méthodes composant un programme de biosécurité pour les troupeaux laitiers. Nous aborderons ensuite, de façon sélective, les problèmes infectieux les plus courants de nos troupeaux laitiers québécois et les stratégies de biosécurité qui les concernent.

DÉFINITION

La biosécurité d'un troupeau est son système de protection contre les maladies infectieuses. Le programme de biosécurité d'un élevage est l'ensemble des mesures en place qui visent à prévenir l'introduction d'agents infectieux ou à limiter leur propagation (CCIL, 2002). Toutes les maladies causées par une infection ne sont pas contagieuses. Par exemple, l'infection utérine d'une vache, bien que causée par une infection bactérienne, ne représente aucun danger de contagion pour ses voisines. À l'opposé, lorsque des signes d'infections respiratoires apparaissent chez un individu, le risque pour les animaux cliniquement normaux augmente à

cause du caractère contagieux des infections respiratoires. La biosécurité d'un troupeau s'intéresse donc plus particulièrement aux maladies infectieuses possédant un potentiel de contagion.

La conception et l'application d'un programme de biosécurité supposent la compréhension des facteurs responsables de l'apparition d'une maladie infectieuse. Ce champ de connaissances est l'objet d'une science qui s'appelle « épidémiologie ». En résumé, les maladies infectieuses résultent d'une interaction entre l'animal (sa capacité de résister à l'infection), un agent infectieux (bactérie, virus ou parasite) et son environnement (confort, densité animale, etc.). L'objectif d'un programme de biosécurité est de gérer le risque que ces 3 déterminants représentent pour l'apparition d'une maladie (Fig. 1). Au moment de la conception du programme de biosécurité d'un troupeau, il est important de déterminer des priorités qui sont adaptées aux ressources disponibles et aux objectifs de l'entreprise. Cet exercice doit être effectué en consultation avec le médecin vétérinaire et les autres intervenants qui participent aux décisions de régie du troupeau.

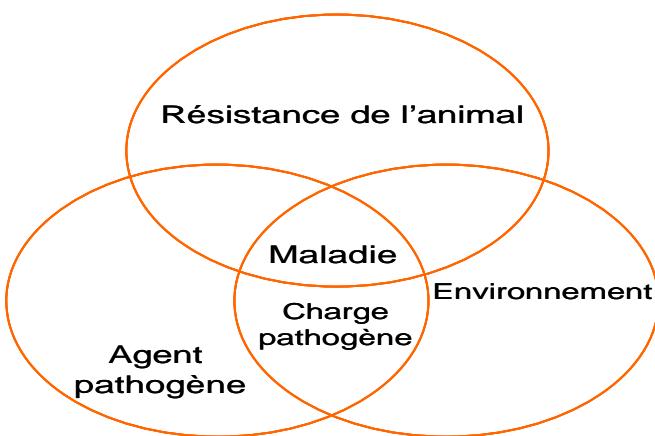


Fig. 1 – Épidémiologie des maladies infectieuses

Les mesures qui composent un programme de biosécurité peuvent être regroupées en 2 grandes catégories : les mesures non spécifiques et les mesures spécifiques.

LES MESURES NON SPÉCIFIQUES

Les premières sont dites non spécifiques parce qu'elles s'adressent et peuvent contribuer au contrôle de la plupart des maladies infectieuses. Toutes les entreprises laitières sont présumées pouvoir les appliquer dans leur programme de biosécurité quelle que soit l'importance des maladies dans le troupeau.

Plusieurs sources proposent une revue détaillée de ces mesures (Raizo, Bulletin zoosanitaire n° 33, 31 oct. 2001, CCIL, 2002). Nous réviserons brièvement celles qui apparaissent comme les plus importantes pour les troupeaux laitiers.

Contrôle des visiteurs

Certaines maladies peuvent être véhiculées par les personnes (ex. : porteurs chroniques de salmonellose), leurs vêtements (BVD, dysenterie) ou les équipements qu'ils utilisent (dermatite

digitale, leucose). Dans la plupart des cas, il est nécessaire qu'un contact direct soit établi (par léchage, contamination de la mangeoire, utilisation d'un instrument contaminé) avec un animal susceptible pour que la transmission survienne. Les situations à risque élevé doivent être identifiées (étrangers, personnes en contact avec un grand nombre d'élevages, utilisation d'équipements contaminés). Un avertissement exigeant une autorisation à l'entrée de l'établissement doit être affiché et une stratégie incluant une méthode de désinfection et la disponibilité d'équipements pour prévenir les risques (désinfection, survêtements, utilisation des équipements de la ferme) doit être mise en place. En ce qui concerne cette mesure de biosécurité, l'insistance doit être de contrôler des mouvements de visiteurs plutôt que de les interdire : l'interdiction étant une mesure difficilement applicable pour la plupart des troupeaux laitiers.

Troupeaux fermés, ségrégation et quarantaine

L'introduction d'une maladie par le biais d'un animal porteur asymptomatique de l'infection est le risque le plus important à gérer pour la plupart des troupeaux laitiers. L'absence d'introduction d'animaux étrangers (troupeaux fermés) est une mesure très efficace pour la prévention de la plupart des maladies infectieuses lorsqu'elles n'y sont pas présentes. Pour beaucoup d'élevages, cette mesure est cependant difficile à envisager et il est nécessaire de mettre en place une stratégie pour prévenir l'introduction d'animaux infectés. Cette stratégie devrait inclure :

1. *Connaissance de l'origine: Une connaissance de la source des animaux et du statut sanitaire de leur troupeau d'origine.*

La présence ou l'absence de certaines infections d'un troupeau, comme la présence de *Streptococcus agalactiae* ou de la dermatite digitale, est la meilleure garantie à obtenir pour éviter l'introduction de ces agents dans un troupeau. Pour ce faire, un certificat vétérinaire validant les informations obtenues devrait être exigé lors de ces introductions. Ce certificat devrait permettre d'apprécier le niveau d'incertitude lorsque ces informations ne sont pas disponibles (par exemple l'absence de culture bactériologiques du lait) ou qu'elles ne sont pas de la connaissance du médecin vétérinaire visitant le troupeau (les problèmes de pied ne sont pas soumis au médecin vétérinaire). Le dossier de santé et de production du troupeau, dont nous discuterons plus loin, est l'instrument privilégié pour documenter l'état sanitaire d'un troupeau laitier.

2. *Dépistage des infections.*

Les progrès enregistrés au cours des dernières années en diagnostic vétérinaire, en sérologie notamment, permettent maintenant d'identifier les animaux porteurs de certaines infections. Ces tests comportent tous une marge d'erreur qu'on peut apprécier par la sensibilité et la spécificité qui leur sont documentées. Leur coût ne devrait jamais être apprécié en fonction des seuls déboursés, mais plutôt en fonction des risques encourus pour l'élevage et de leur capacité à

identifier correctement les animaux porteurs (sensibilité), ou encore mieux, les animaux sains (spécificité). La leucose, l'infection à *Neospora caninum* et le dépistage des immunotolérants au BVD sont de bons exemples de maladies maintenant facilement identifiables par un test de dépistage.

3. Disponibilité d'un dossier animal.

Les producteurs laitiers québécois ont été des pionniers du dossier animal individuel grâce aux formulaires SVB-I et SVB-II proposés par le MAPAQ au début des années 1970. Ces formulaires permettaient de rassembler pour chaque animal du troupeau les événements et les informations concernant la reproduction surtout, mais aussi ceux en rapport avec la santé du pis et les autres systèmes. En 1990, s'inspirant de ce système et financé par un groupe de médecins vétérinaires et des troupeaux laitiers du Québec, le projet de recherche ASTLQ a poursuivi le développement du dossier animal en créant un logiciel adapté aux besoins des médecins vétérinaires praticiens. Le projet a aussi permis d'assurer la formation adaptée des médecins vétérinaires participants et de monter une banque de données et son système d'analyse à la Faculté de médecine vétérinaire de Saint-Hyacinthe (FMV).

Le dossier individuel doit, au minimum, permettre d'identifier positivement chaque animal et doit contenir toutes les données concernant les maladies, les traitements effectués et, si possible, la production. L'informatique permet d'augmenter la capacité d'archivage tout en facilitant la recherche d'informations et leur analyse. Le dossier animal doit être accessible au médecin vétérinaire qui y réfère pour son travail auprès du troupeau ou lorsque des informations sont requises lors de transactions animales. Près de 2400 troupeaux ont jusqu'à maintenant été fichés dans la banque de données de la FMV par les médecins vétérinaires utilisant le logiciel DSA.

Hygiène environnementale, logement, confort

C'est en 1936, grâce aux travaux du Dr Selye, qu'un lien impliquant des mécanismes neuro-endocriniens était établi entre l'environnement et le développement de certaines pathologies : le concept du stress était né (Selye, 1936). Plus récemment, d'autres études ont permis d'observer des dysfonctions plus spécifiques, notamment au niveau du système immunitaire, dans les situations où la fonction adrénocortique est stimulée exagérément (Radostits *et al.*, 1994). Ces conclusions élaborées sur des animaux de laboratoire ont aussi été reconnues en productions animales. Les maladies respiratoires et la santé du pis sont de bons exemples de situations où l'interaction «agent infectieux et hôte » implique les mécanismes du stress pour justifier leur apparition ou conditionner leur sévérité. Un épidémiologiste réputé a dit que « l'action la plus appropriée pour la prévention des maladies devrait viser à modifier l'environnement pour influencer l'interaction entre l'hôte et la présence d'un agent pathogène » (Martin *et al.*, 1987).

Les méthodes de production apparues au cours des dernières années en industrie laitière, en augmentant la densité animale et la période de confinement intérieur, constituent un nouveau défi à relever pour le contrôle et la prévention de certaines maladies. Trois principes épidémiologiques doivent guider la régie de l'environnement :

1. La réduction du nombre total des agents pathogènes ;
2. La réduction de la possibilité de contact entre les animaux et ces agents pathogènes ;
3. La réduction des effets négatifs de l'environnement sur les mécanismes de défenses des animaux.

Contrôle des animaux étrangers à l'élevage

Les rongeurs, les oiseaux et même la présence de certains animaux domestiques constituent un risque pour les troupeaux laitiers. La leptospirose et la salmonellose sont 2 infections bactériennes transmises par la vermine. De plus, il a été démontré récemment que les chiens peuvent devenir infectés d'un parasite présent dans les placentas d'animaux infectés par *Neospora caninum*, qui est une cause importante d'avortements chez les bovins (Dijkstra, T., 2001). Une étude épidémiologique québécoise avait auparavant démontré que la présence de chiens était un facteur de risque significatif pour la prévalence de cette infection dans les troupeaux investigués (Paré *et al.*, 1998). Les systèmes d'entreposage et de distribution des aliments sont des éléments de régie à surveiller de façon particulière, en constituant souvent le lien entre les animaux indésirables et le troupeau.

Régie du colostrum

En période néonatale, les veaux sont un groupe particulièrement à risque pour les maladies infectieuses. L'immunité maternelle n'étant transférée que par le biais du colostrum, un veau de taille moyenne doit recevoir entre 100 à 150 grammes d'immunoglobulines (IgG) pour se constituer une immunité suffisante pour les premières semaines de sa vie (Besser *et al.*, 1991). On recommande d'administrer un minimum de 4 litres de colostrum par tétée ou par gavage pour atteindre cet objectif. Le transfert inadéquat de l'immunité passive est la cause principale d'une morbidité et mortalité accrues pendant la période néonatale (Gay, C., 1988). Un veau ayant une quantité inadéquate d'immunoglobulines sériques a 4 fois plus de chances de mourir et 2 fois plus de chances de développer une maladie (White, D.G., 1986). Plus de 40 % des veaux analysés dans une étude épidémiologique américaine effectuée sur 2177 génisses ne possédaient pas suffisamment d'IgG (Wells, S.J., 1993). Les auteurs concluaient que 22 % des mortalités en période néonatale pourraient être évitées si on parvenait à corriger ce problème. Pour un grand nombre de troupeaux, une amélioration de la régie du colostrum contribuera à améliorer de façon significative la santé générale des veaux.

LES MESURES SPÉCIFIQUES

Les mesures composant la deuxième catégorie sont dites spécifiques. Comme leur nom l'indique, ces mesures s'adressent spécifiquement à certaines maladies ou à certains groupes de maladies. Leur mise en place dépendra de l'importance et de la nature des maladies à contrôler. Leur application n'est donc pas présumée uniforme à travers tous les troupeaux.

Ces mesures peuvent être sous-divisées en 3 catégories :

1. *Celles qui permettent de réduire le risque d'introduction d'une maladie infectieuse dans un troupeau.*

La disponibilité de tests de dépistage performants permet d'identifier avec précision les animaux qui sont exempts de certaines maladies infectieuses. La leucose, l'infection à *Neospora caninum* et les porteurs chroniques de BVD (immunotolérants) peuvent être identifiés avant leur entrée dans le troupeau. Pour d'autres maladies, comme la dermatite digitale ou les infections intramammaires, c'est le dossier de l'animal ou l'historique du troupeau d'origine, validé par un certificat vétérinaire, qui sera la meilleure garantie pour prévenir leur introduction. La quarantaine peut contribuer à empêcher l'introduction d'animaux infectés en permettant les tests de dépistage et l'observation des animaux pour les signes de maladies avant de permettre le contact avec le troupeau hôte.

2. *Celles qui permettent de limiter la propagation des agents infectieux dans le troupeau.*

Ces mesures s'appliquent lorsque l'agent infectieux existe déjà dans le troupeau. L'objectif est alors de limiter au maximum l'exposition des animaux sains au réservoir d'infection constitué par les animaux infectés dans le but d'obtenir l'éradication de la maladie ou de maintenir la prévalence à un niveau qui n'affecte pas les performances du troupeau. Le programme de prévention de la mammite du *National Mastitis Council* (NMC) qui vise spécifiquement les agents pathogènes de la glande mammaire est l'exemple le plus connu de ce type de mesures.

3. *Celles qui permettent d'augmenter la résistance des animaux.*

L'adoption de ces mesures suppose généralement qu'il n'est pas possible de contenir la propagation de l'agent infectieux dans le troupeau. Le réservoir de l'agent pathogène est souvent constitué des animaux du troupeau qui ont eux-mêmes développé une résistance spécifique : ils sont alors dits « porteurs sains ». Cette résistance peut s'être développée de façon naturelle (diarrhée d'hiver) ou avoir été acquise par le biais de la vaccination. L'immunité vaccinale est obtenue en administrant un antigène spécifique pour l'agent infectieux visé dans le but de stimuler le système immunitaire de l'animal hôte à produire des anticorps. Le vaccin peut être de type inactivé, l'antigène est alors biologiquement inactif, ou atténué lorsque la source antigénique provient d'une souche vivante de l'agent infectieux rendue inoffensive par sélection ou traitement appropriée.

Ces différentes mesures, souvent utilisées de façon concomitantes, sont reliées entre elles. Le diagramme suivant servira à illustrer le concept que nous utiliserons au cours de la discussion sur la biosécurité de certaines maladies. La figure 4 à la fin du texte fait un sommaire de l'importance à accorder à chacune des mesures spécifiques qui seront décrites dans les prochains paragraphes pour les maladies infectieuses économiquement importantes des troupeaux laitiers.

LA BIOSÉCURITÉ DES MALADIES INFECTIEUSES LES PLUS COURANTES DES TROUPEAUX LAITIERS

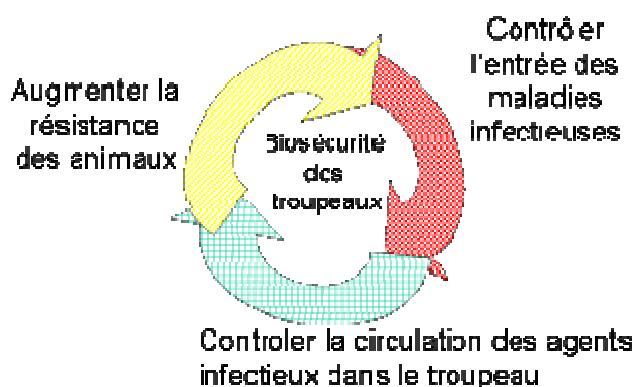


Fig. 2 – Catégorisation des mesures spécifiques d'un programme de biosécurité

Nous étudierons les principales maladies qui présentent ou devraient présenter un intérêt prioritaire dans un programme de biosécurité pour les producteurs laitiers du Québec. L'intérêt de chaque maladie (importance économique, zoonotique) et une brève description de sa nature seront présentés. Les principes de la stratégie de contrôle seront discutés selon la catégorisation proposée pour les mesures spécifiques (Fig. 2) en proposant un ordre de priorité tenant compte de la nature épidémiologique de chaque maladie.

Complexe respiratoire bovin (CRB)

On désigne maintenant sous ce terme général les signes respiratoires qui sont observés chez les bovins. Les agents pathogènes les plus souvent impliqués dans ces épisodes sont des bactéries (*Pasteurella multocida*, *Manheimia haemolytica* et *Hemophilus somnus*) et des virus (IBR, BVD, BRSV et PI3). On a rapporté récemment l'émergence d'infections à *Mycoplasma* dans les troupeaux laitiers. Cette bactérie peut causer, en plus des pneumonies, des arthrites, des mammites et des otites chez les jeunes. Elle est souvent isolée lorsque d'autres agents pathogènes sont présents et elle contribue à la sévérité des signes cliniques observés. L'épidémiologie de cette infection n'est pas aussi bien connue et l'efficacité des traitements antibiotiques est variable. (Step, D.L., 2001).

La surpopulation, la mauvaise ventilation des locaux et l'humidité relative élevée qui leur est associée sont des facteurs de risques bien documentés du CRB, particulièrement chez les jeunes (Radostits *et al.*, 1985). Les signes cliniques de ces infections sont souvent difficiles à distinguer et seulement des tests sérologiques ou bactériologiques permettent de les différencier.

Chez les adultes des troupeaux laitiers, le CRB apparaît habituellement de façon épisodique. Par contre, chez les jeunes de moins de 6 mois, il se manifeste de façon endémique pour beaucoup de troupeaux. Selon une étude effectuée sur 3300 génisses en Floride (Donovan *et al.*, 1998), les problèmes respiratoires survenant avant cet âge ralentissent significativement la croissance.

Biosécurité : Les agents responsables du CRB sont présents dans la plupart des troupeaux chez les adultes cliniquement sains : une stratégie qui se limiterait à empêcher l'introduction de ces agents dans un troupeau serait donc peu productive dans un plan de biosécurité. Les huttes extérieures ont été adoptées il y a une vingtaine d'années comme mesure non spécifique visant à limiter l'exposition des jeunes aux agents responsables du CRB : l'expérience sur le terrain supporte l'efficacité de cette stratégie. C'est en ce qui a trait à la résistance spécifique, par le biais de la vaccination, que le contrôle du CRB chez les adultes est le mieux assuré. Les vaccins disponibles commercialement sont tétravalents (IBR, BVD, BRSV et PI-3), et de types inactivés ou atténués. Utilisés selon les recommandations des manufacturiers, ils procurent une protection efficace pour cette condition.

Considérant l'importance des problèmes pour les jeunes de moins de 6 mois, la stratégie de la vaccination demeure une question ouverte. Il a été démontré que l'administration d'un vaccin commercial atténué dans le dernier mois de gestation augmentait les taux d'anticorps contre le BRSV et le IBR au cours du premier mois d'âge chez les veaux (Ellis *et al.*, 1996). Au cours de cette étude, la vaccination des veaux à l'âge de 10 jours a provoqué une réaction spécifique de l'immunité cellulaire, un mécanisme important de défense contre les virus respiratoires, par rapport aux contrôles.

Il est donc recommandable, de façon prioritaire, d'assurer un transfert efficace de l'immunité maternelle par une bonne régie du colostrum et d'isoler les jeunes du troupeau adulte dans un espace confortable et bien ventilé ou encore dans des huttes extérieures. Un programme de vaccination visant spécifiquement les jeunes de moins de 6 mois pourrait constituer une ressource supplémentaire lorsque le médecin vétérinaire le juge à-propos.

Les maladies du système digestif

Les maladies infectieuses du système digestif sont un volet important du programme de biosécurité de tous les troupeaux laitiers. Le tableau des maladies varie selon l'âge des animaux et comprend, chez les adultes, la diarrhée d'hiver, le BVD et la paratuberculose. Chez les animaux de remplacement, les diarrhées néonatales et des jeunes de moins d'un an sont les principaux problèmes rencontrés dans nos élevages.

□ *Diarrhée d'hiver*

La diarrhée d'hiver est probablement la mieux connue de ce groupe. Elle se manifeste de façon épidémique surtout pendant les mois froids de l'année. Un certain nombre des sujets atteints présentent, en plus de la diarrhée aqueuse caractéristique, du sang frais dans leurs selles. Elle est plus sévère chez les vaches en période post-partum et elle est bénigne et peu fréquente chez les jeunes animaux. Les signes se résorbent habituellement en quelques jours (2 à 4 typiquement) chez la majorité des sujets atteints et la production laitière du troupeau est à la baisse au cours de l'épidémie qui dure de 10 à 15 jours. Les mortalités sont très rares et font suite à une hémorragie intestinale massive. Les animaux affectés acquièrent une immunité protectrice pour plusieurs années.

Un virus (Coronavirus) est maintenant considéré comme la cause la plus probable de cette condition. Il est cependant démontré, à la suite d'enquêtes sérologiques, que certains épisodes peuvent être causés par d'autre virus, dont celui du BVD ou une combinaison des 2 virus (Smith *et al.*, 1998 et Radostits *et al.*, 2000). Les animaux guéris de la maladie peuvent demeurer infectés par le Coronavirus et ainsi agir comme réservoir de l'infection jusqu'à ce qu'une proportion suffisante du troupeau redevienne susceptible à l'infection pour déclencher une autre épidémie (Radostits *et al.*, 2000).

Biosécurité: La prévention et le contrôle de la maladie ne peuvent être assurés par la seule prévention de l'introduction de l'infection dans le troupeau puisque dans beaucoup de troupeaux elle existe déjà de façon latente parmi les animaux adultes. De plus, il n'est pas possible d'identifier les animaux porteurs asymptomatiques de cette infection au moment de leur introduction. Les vêtements et instruments contaminés par les selles d'animaux malades peuvent cependant introduire le virus dans le troupeau et éventuellement déclencher une épidémie. La contamination de l'eau et des aliments est la principale source de propagation. Le confort des animaux, en particulier par une ventilation adéquate et en évitant la surpopulation, est une mesure qui contribue à diminuer la sévérité des signes et les pertes associées à cette maladie. Il n'y a pas de vaccination disponible pour cette infection.

□ *BVD*

Cette infection virale a acquis sa notoriété au Québec à la suite de l'épidémie qui y a sévi en 1993 et en 1994. On distingue 2 types (I et II) de ce virus et c'est le virus BVD de type II qui a causé la dernière épidémie (Radostits *et al.*, 2000). La particularité épidémiologique la plus importante de cette infection virale est la présence de sujets infectés chroniquement dès la naissance. Ces animaux sont appelés « immunotolérants » ou « infectés persistants » et agissent comme réservoir de l'infection dans les troupeaux où ils sont présents. Un immunotolérant est généré lorsqu'un fœtus est infecté par la forme non cytopathique du virus avant le quatrième mois de gestation qui se poursuit normalement jusqu'à son terme. L'infection d'un animal sain et immunocompétent ne provoque généralement qu'une maladie bénigne ou même asymptomatique. L'épidémie de 1993 était une exception à cet égard parce

que le virus impliqué y a causé une maladie très sévère (forme trombocytopénique) avec un taux de morbidité et de mortalité élevé. L'infertilité et des anomalies foetales sont deux conséquences observées en présence de l'infection (Radostits *et al.*, 2000). Lorsqu'un immunotolérant est exposé au virus sauvage (forme cytopathique), il développe le plus souvent une forme sévère et fatale qui était connue sous le nom de «maladie des muqueuses» auparavant.

Biosécurité: La plus importante mesure est de prévenir l'introduction d'un immunotolérant dans le troupeau en soumettant un échantillon de sang au laboratoire pour le dépistage du virus (antigène). Ce test (ELISA ag) coûte environ 15-18 \$, il est rapide et précis. Si un doute apparaît quant à la présence d'un ou de plusieurs immunotolérants dans un troupeau, le même test permettra de les identifier et de les éliminer promptement.

La vaccination procure une immunité protectrice contre les signes cliniques de la maladie. Les vaccins commerciaux disponibles sont de type inactivé ou vivant atténué. Aucun vaccin ne possède une homologation pour la protection du fœtus contre l'infection par le BVD. Des données scientifiques publiées (Cortese *et al.*, 1998) ou à être publiées sous peu (Kovacs, F. , *et al.*, sous presse) démontrent que des vaccins vivants atténués peuvent procurer un niveau adéquat de protection fœtale. Tous les troupeaux devraient pratiquer la vaccination de façon courante contre le BVD.

Paratuberculose (maladie de Johne)

La paratuberculose est une entérite causée par *Mycobacterium avium var. paratuberculosis*, une bactérie affectant les ruminants domestiques et sauvages. Les signes cliniques apparaissent le plus souvent à l'âge adulte (3-5 ans) alors que l'infection a eu lieu tôt dans la vie (< 6 mois). La maladie est caractérisée par une diarrhée abondante, accompagnée d'une perte sévère de condition évoluant jusqu'à la cachexie. Les selles, le colostrum et le lait d'une vache infectée contiennent la bactérie quelques mois avant l'apparition des signes : ces animaux sont ceux qui sont responsables de la propagation de l'infection jusqu'à leur mort (Streeter *et al.*, 1995). Plus du tiers des veaux nés de vaches présentant les signes cliniques naissent infectés (Sweeney *et al.*, 1992).

Le diagnostic de l'infection est difficile à effectuer jusqu'à quelques mois avant l'apparition des signes cliniques. La culture fécale, le PCR (Réaction en Chaîne des Polymérases) effectué sur les fèces et la sérologie (test ELISA) sont les tests le plus couramment utilisés pour le diagnostic de cette maladie.

Une étude séroépidémiologique effectuée en 1996 (*NAHMS dairy*, 1996) qui comprenait 79.4 % des troupeaux de 20 États américains a démontré que 21.6 % des troupeaux étaient atteints de la maladie. La taille des troupeaux et la région géographique n'influaient pas la prévalence. Une étude sur 90 troupeaux dans les 3 provinces maritimes du Canada a estimé la prévalence individuelle de cette population à 2.6 %. (Van Schaik, G. et al., 2001). Une enquête épidémiologique est en cours actuellement au Canada (*Production Limiting disease-PLD*) et permettra de déterminer l'importance de cette maladie dans nos troupeaux.

L'importance de la paratuberculose provient, d'une part, des pertes économiques qu'elle entraîne : diminution de la production de lait et de ses composantes, diminution de la valeur de la carcasse, élimination prématuée, diminution de l'efficacité reproductive et augmentation de l'incidence de mammite, en plus des pertes animales par mortalité (Radostits et al., 2000 et Johnson-Ifearulundu, Y.J. et al., 2000).

D'autre part, l'association potentielle entre *Mycobacterium paratuberculosis* et la maladie de Cröhn chez l'homme soulève des interrogations. Les deux principales théories retenues pour expliquer la maladie de Cröhn, dont la cause est encore inconnue, sont la théorie mycobactérienne et la théorie du désordre auto-immunitaire (Chamberlin et al., 2001). Plusieurs arguments militent en faveur de ces théories qui sont complémentaires selon ces auteurs : la première s'adressant à l'étiologie de la condition et la seconde à sa pathogénèse. Premièrement, une compilation d'analyses de cas survenus au Danemark, en France et aux États-Unis a démontré que 63 % des patients souffrant de la maladie de Cröhn étaient positifs au test PCR utilisé pour identifier *M. paratuberculosis*. De plus, l'administration d'antibiotiques contre les mycobactéries améliore de façon sensible les résultats de traitement de la maladie de Cröhn (Chamberlin et al., 2001).

Même si la démonstration de la causalité de *M. paratuberculosis* n'a pas été faite, les faits rapportés jusqu'à maintenant sont troublants et plaident en faveur de mesures strictes de contrôle de la paratuberculose dans les troupeaux laitiers.

Biosécurité : L'identification précise d'un animal infecté avant l'apparition des signes cliniques par un test est le principal défi dans le diagnostic de cette maladie. Plusieurs tests ont été proposés au cours des années et aucun d'entre eux ne possède la sensibilité (<50 % chez les animaux asymptomatiques) permettant d'identifier les individus porteurs avant qu'ils ne deviennent propagateurs de la bactérie. La technologie ELISA en sérologie permet cependant de tester rapidement un groupe d'individus à un coût abordable (15-20 \$/animal) lorsqu'un risque existe. La présence de réacteurs dans un groupe d'animaux est souvent le niveau d'information le plus précis qui soit accessible ou abordable économiquement pour la prise de décision.

Pour la majorité des troupeaux exempts d'animaux infectés, la priorité doit être d'empêcher l'introduction d'un animal infecté. On estime le risque d'acheter un animal infecté, à un encan ou d'un commerçant, à 10 % considérant la prévalence de l'infection dans la population. Le testage sérologique de tous les animaux introduits et la disponibilité d'un certificat vétérinaire

sur l'absence de la maladie clinique ou de réacteurs dans le troupeau d'origine constituent un prérequis au maintien à long terme du statut d'exemption.

Dans le cas des troupeaux où la maladie existe déjà, les efforts sont concentrés sur le contrôle de la propagation de l'infection. La littérature scientifique et les revues spécialisées documentent abondamment les éléments de la stratégie de contrôle de cette infection (Radostits *et al.*, 2001). Considérant les limites des tests disponibles, il est peu probable qu'une stratégie de contrôle parvienne à l'éradication complète de l'infection, à moins de procéder à la dépopulation complète du troupeau (Radostits *et al.*, 2000). Deux principes régissent le contrôle de la paratuberculose :

1. L'identification et l'élimination des animaux porteurs par le testage répétitif des animaux de plus de 2 ans. Les animaux nés des porteurs identifiés ne devraient pas être considérés dans le programme de remplacement du troupeau.
2. La prévention de l'infection des jeunes de moins de 6 mois. L'hygiène environnementale, la régie du colostrum et l'isolement précoce des veaux du troupeau adulte doivent recevoir une considération spéciale dans les mesures de biosécurité adoptées.

La vaccination permet de diminuer l'incidence des signes cliniques, mais ne procure aucune résistance contre l'infection. Les animaux vaccinés deviennent positifs aux tests sérologiques de dépistage, compliquant ainsi la reconnaissance des animaux réellement infectés dans un programme de contrôle.

Les diarrhées néonatales

Les diarrhées néonatales surviennent au cours du premier mois après la naissance. Leur sévérité et les pertes économiques qu'elles entraînent varient d'un élevage à l'autre selon la cause et l'environnement, incluant les mesures de régie des cas cliniques. On distingue 3 groupes étiologiques dans la diarrhée des veaux qui sont responsables de 75 à 95 % des diarrhées néonatales dans le monde (Radostits *et al.*, 2001) :

1. Bactéries : *Escherichia coli*
2. Virus : Rotavirus, Coronavirus
3. Parasites : *Cryptosporidium parvum*, *Eimeria sp.*

Tableau 1 - Âge à l'apparition des premiers signes cliniques pour les entéropathogènes courants de la diarrhée néonatale

| Entéropathogène | Âge (Jours) |
|-----------------------------------|-------------|
| <i>E.coli</i> (Enterotoxigénique) | <3 |
| Rotavirus | 5 à 15 |
| Coronavirus | 5 à 21 |
| <i>Cryptosporidium</i> | 5 à 35 |
| <i>Eimeria</i> sp | > 30 |

Source : Radostits *et al.*, 2001

Le tableau 1 présente l'âge d'apparition pour les premiers signes cliniques de l'infection par ces pathogènes. Les informations cliniques (âge, type de diarrhée, etc.) ne permettent pas de diagnostiquer l'agent pathogène responsable de la maladie : ils agissent d'ailleurs souvent en combinaison. Les diarrhées néonatales évoluent toujours plus ou moins rapidement vers la déshydratation et l'affaiblissement du veau. La régie du colostrum et l'environnement, en particulier pour les conditions de logement, sont des facteurs de risques importants dans l'apparition des signes cliniques. Ceci explique pourquoi une proportion significative des veaux présente un ou plusieurs de ces agents pathogènes sans signes cliniques.

Cryptosporidium parvum est l'agent le plus répandu du groupe. La prévalence rapportée au Québec est de 88.7 % des fermes laitières (Ruest *et al.*, 1998) et peut être importante même en l'absence de signes cliniques. Son importance est accrue du fait de son potentiel zoonotique, en particulier chez les enfants et les adultes souffrant d'immunosuppression chez qui *C. parvum* peut être une maladie fatale.

La coccidiose, causée par des protozoaires du genre *Eimeria*, apparaît plus tard et généralement avant le sixième mois d'âge. Les conditions de logement et d'hygiène ont une influence importante sur l'âge à l'apparition et sur la sévérité des signes cliniques. Comme pour la cryptosporidiose, la maladie est autolimitante et une immunité protectrice s'établit chez les animaux atteints.

Biosécurité : Le contrôle des diarrhées néonatales s'articule autour de 2 pôles. Il est important de limiter la propagation des agents pathogènes en isolant les jeunes du troupeau dans des logettes individuelles pour au moins les 2 premières semaines. Des données bactériologiques récentes, démontrant une contamination d'origine fécale parfois importante du premier repas de colostrum, suggèrent que l'hygiène du colostrum pourrait jouer un rôle important à cet égard (Fecteau *et al.*, 2001). Dans le but de contrer les effets d'une exposition aux agents pathogènes de la diarrhée néonatale, la médication préventive n'est pas une méthode recommandable de biosécurité.

La résistance aux infections néonatales, incluant les infections entériques, par l'immunité passive est bien documentée (Gay *et al.*, 1988, Paré *et al.*, 1993). La vaccination des mères de 2 à 4 semaines avant le vêlage prévu ou l'administration orale d'anticorps monoclonaux dès la naissance procure une résistance spécifique qui diminue de façon importante la fréquence et la sévérité des diarrhées néonatales causées par *E. coli* ou les virus Rota et Corona. Dans le cas de *C. parvum*, il n'y a pas de vaccin commercial disponible à cet effet, pour le moment.

Le contrôle de la coccidiose comprend en tout premier lieu les mesures qui augmentent la résistance non spécifique et l'exposition aux oocystes du parasite. La surpopulation dans un espace doté d'une ventilation inadéquate constitue l'environnement le plus propice pour, à la fois, diminuer par le stress la résistance à l'infection et augmenter l'exposition aux oocystes. À cet égard, une caractéristique importante du cycle de ce parasite est le temps nécessaire (2-5 jours dans l'environnement) pour sporuler et acquérir ainsi son pouvoir infectieux. Le nettoyage fréquent des enclos contribue donc à diminuer de façon importante le niveau d'exposition des animaux susceptibles. L'administration en continu d'agents coccidiostatiques (ionophores ou decoquinate) permet de ralentir le cycle du parasite après ingestion des oocystes tout en permettant à l'animal de développer une immunité protectrice.

Infections de la glande mammaire

Les bactéries responsables des infections intramammaires peuvent être divisées épidémiologiquement en 2 catégories. Les contagieux sont représentés par *Streptococcus agalactiae* et *Staphylococcus aureus* et les environnementaux, qui regroupent principalement les Gram négatifs (*E. coli* et *Klebsiella*) et les Streptocoques environnementaux.

Les premiers sont responsables surtout d'infections chroniques et subcliniques qui sont dépistées par des tests comme le comptage des cellules somatiques ou le CMT et les analyses bactériologiques. Le réservoir d'infections du troupeau est constitué des quartiers infectés par ces organismes et la propagation se fait principalement pendant la période de traite à partir des quartiers infectés, d'où leur désignation de «contagieux ». Dans la plupart des troupeaux, ils constituent la plus grande proportion de toutes les infections mammaires.

Le groupe des environnementaux cause des infections qui deviennent le plus souvent et rapidement visibles ou cliniques. La source de l'infection provient d'un point quelconque de l'environnement.

Les pertes occasionnées par les contagieux proviennent surtout de la diminution de production des quartiers infectés et l'élimination prématuée des vaches atteintes, sans compter la diminution de la qualité du lait évaluée par le comptage cellulaire et qui doit demeurer en dessous de 500 000 pour la mise en marché du lait. Les pertes occasionnées par les environnementaux sont d'abord animales, en quartiers détruits par l'infection ou en mortalité, en raison de la sévérité de beaucoup de ces infections. Pour la plupart des troupeaux, elles représentent une plus petite proportion des infections mammaires.

Certaines infections mammaires causées entre autres par *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* sp. ou *Campylobacter* sp ont un potentiel zoonotique. Ces infections ont une faible prévalence (moins de 2 % des échantillons, Radostits *et al.*, 2001), mais leur caractère subclinique en fait néanmoins une menace non négligeable pour les consommateurs de lait crû.

Biosécurité : Le programme de contrôle des infections du pis en 5 points (Tableau 2) est l'ancêtre des programmes de biosécurité pour les troupeaux laitiers. Il a été proposé et validé au début des années 1970 par le *National Institute for Research in Dairying* (NIRD) en Angleterre. En Amérique du Nord, c'est le *National Mastitis Council* (NMC) qui l'a adopté et promu auprès de l'industrie laitière. Le contrôle de la propagation des nouvelles infections était le principe de base du programme qui proposait un plan d'actions en 3 étapes :

1. Élimination des infections existantes : par le traitement généralisé de tous les quartiers au tarissement, une approche nouvelle à l'époque.
2. Prévention des nouvelles infections : par le trempage des trayons dans une solution germicide immédiatement après la traite.
3. La surveillance de l'état de santé des glandes mammaires par le *California Mastitis Test* (CMT) au début, suivi du rapport mensuel des comptages cellulaires individuels du PATLQ à partir de 1978 au Québec.

Ce programme a permis à ceux qui y ont adhéré au cours des années de parvenir à contrôler efficacement les infections causées par les agents contagieux. *Streptococcus agalactiae* a été éradiqué de la plupart de ces troupeaux et l'objectif de moins de 10 % des quartiers infectés par *Staphylococcus aureus* est devenu accessible (Radostits *et al.*, 1994). Pour ces troupeaux, la prévention de la réintroduction de ce groupe d'infections dans le troupeau lors d'achats est de première importance. Les relevés mensuels du comptage cellulaire et l'examen de la glande mammaire (CMT et analyse bactériologique) permettent d'identifier précisément les animaux à risque.

Tableau 2 - Le programme en 5 points recommandé par le NIRD et adopté par le NMC

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Méthode de régie favorisant une meilleure hygiène du pis et une meilleure technique de traite2. Un système de traite bien installé et bien entretenu pour un fonctionnement adéquat3. Le traitement systématique au tarissement avec une préparation antibiotique appropriée4. Le traitement approprié des mammites cliniques pendant la lactation5. Élimination des vaches infectées chroniquement |
|--|

Le contrôle des environnementaux demeure toutefois un important défi à relever pour plusieurs troupeaux. Les mesures concernant l'hygiène de l'environnement et le confort des vaches sont un prérequis, mais peuvent donner des résultats en dessous des attentes. La période de risque la plus importante pour l'apparition de ce type d'infection est la fin du tarissement et la période du vêlage. La surveillance du statut sanitaire, basée sur le rapport périodique du comptage cellulaire, est de peu d'utilité pour leur détection. Le CMT pourrait bien redevenir l'instrument de choix pour le dépistage de certaines de ces infections selon les conclusions de deux études récentes (Sargeant *et al.*, 2002 et Wallace *et al.*, en révision). La deuxième étude vérifiait de plus l'efficacité du traitement des quartiers réacteurs au CMT en post-partum avec une préparation antibiotique commerciale et a observé une différence significative pour les agents pathogènes majeurs de la glande mammaire ($p < 0,01$) et encore plus significative pour les infections causées par les streptocoques environnementaux ($p < 0,0001$) (Wallace *et al.*, en révision).

Le profil du comptage cellulaire de deux des troupeaux ayant participé à cette étude, comprenant en moyenne 200 vaches en lactation, apparaît à la figure 3. Ce profil est comparé à celui de 11 troupeaux, comprenant environ 325 vaches en lactation par trimestre pour la même période. Le graphique illustre le pourcentage des comptages individuels au-dessus de 200 000 pour chaque trimestre depuis janvier 1999. Les données de chaque trimestre regroupe 3 rapports mensuels du PATLQ. Tous ces troupeaux appliquent les mesures de prévention recommandées par le NMC et sont suivis mensuellement dans le cadre d'un programme de régie de la santé. La procédure du CMT post-partum a débuté en octobre 2000 et en dépit du fait que la moitié des vaches positives au CMT n'ait pas reçu de traitement jusqu'en mai 2001, l'écart entre le groupe de troupeaux contrôle et les 2 troupeaux participants est intéressant. L'analyse des données montre, d'une part, que les premières lactations sont celles qui bénéficient le plus de cette stratégie et que cet avantage se maintient lorsqu'elles sont arrivées à la deuxième lactation au début de 2002. La production lactationnelle (transformée en équivalent mature à 150 JEL) des vaches au CMT positif et traitées, d'autre part, est comparable à celle dont le CMT était négatif au vêlage, tandis que l'écart en faveur des traitées par rapport aux non traitées (dont le CMT était positif) augmente linéairement avec le score CMT lorsqu'il est cumulé pour les 4 quartiers. Wallace a observé une différence significative de production, en considérant les 3 premiers contrôles de la lactation suivant le traitement, pour les 16 troupeaux canadiens participant à l'étude (communication personnelle). Cette différence n'était plus statistiquement significative lorsque les données des 7 troupeaux américains étaient considérées dans son analyse.

En conclusion, le dépistage post-partum des infections mammaires pourrait devenir le complément de stratégie nécessaire au programme suggéré par le NMC pour un contrôle plus efficace de la santé du pis.

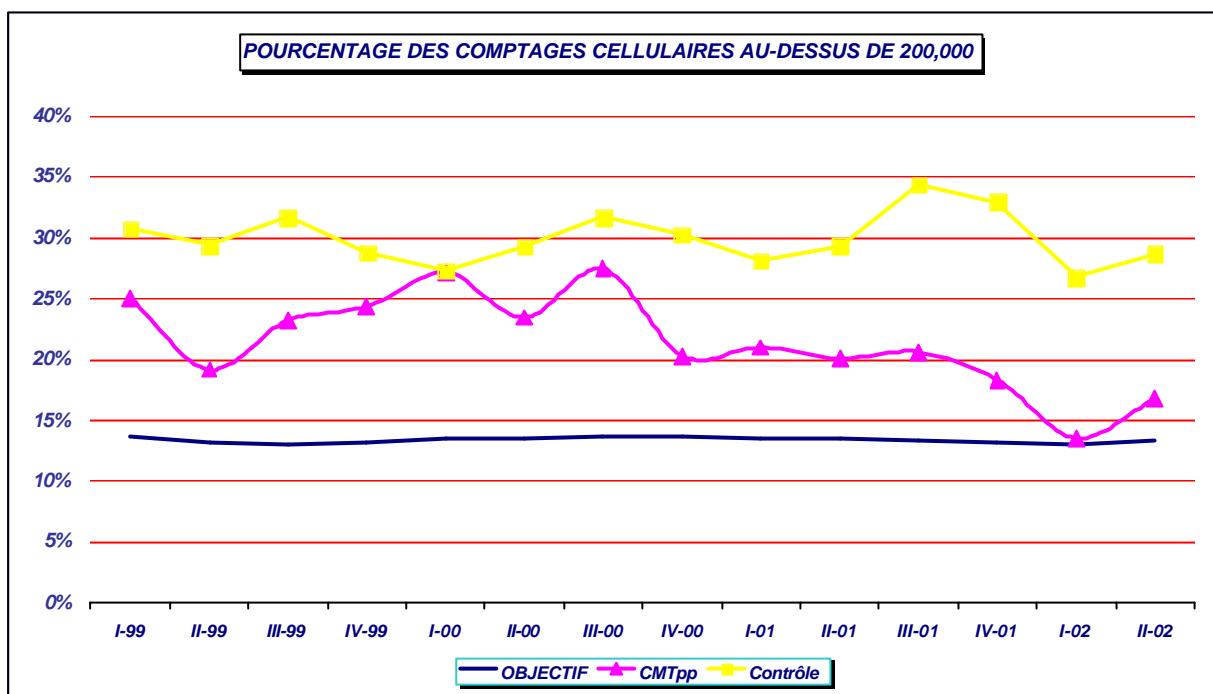


Figure 3 – Évolution trimestrielle du pourcentage de comptages cellulaires individuels au-dessus de 200 000 depuis janvier 1999

Les infections du système locomoteur

En ce qui a trait aux pieds des vaches laitières, trois maladies infectieuses sont observées. Le phlegmon interdigital ou piétin et la dermatite interdigital ou piétin d'étable sont observés occasionnellement dans la plupart des troupeaux et leur incidence n'a pas changé de façon significative au cours des années. Nous discuterons plutôt d'une condition apparue au Québec au cours des 10 dernières années et qui est maintenant reconnue comme une maladie en émergence. Il s'agit de la dermatite digitale, désignée aussi sous les noms de Mortellaro ou de piétin italien dans la littérature francophone et sous le nom de PDD (*Proliferative Digital Dermatitis*) dans la littérature anglophone. Cette maladie a été décrite en 1974 pour la première fois par des Italiens et est maintenant reconnue dans le monde entier.

Elle se caractérise par une ulcération douloureuse, le plus souvent localisée à l'extrémité postérieure de l'espace interdigital des pieds postérieurs. La lésion évolue graduellement lorsqu'elle n'est pas traitée vers une lésion proliférative de type papillomateux. Le diagnostic de la maladie est posé généralement à l'observation des lésions macroscopiques caractéristiques. La cause de la maladie n'a pas encore été déterminée scientifiquement. Son caractère épidémique et l'efficacité des antibiotiques et de certains antiseptiques pour son traitement suggèrent fortement un agent infectieux de type bactérien. Un spirochète du genre *Treponema* est étroitement associé à cette condition, mais les chercheurs ne sont pas encore parvenus à reproduire expérimentalement les signes cliniques caractéristiques de cette maladie.

La grosseur du troupeau, la présence de conditions humides, la présence d'un pédiluve et l'achat de vaches de remplacement sont parmi les facteurs de risques identifiés par une étude californienne (Rodriguez *et al.*, 1996a). Les jeunes sont plus susceptibles à l'infection et l'incidence peut s'approcher de 100 % lorsqu'un troupeau est exposé pour la première fois (Rodriguez *et al.*, 1996b). Les pertes économiques proviennent surtout de la diminution de production et des effets négatifs sur la reproduction (Radostits *et al.*, 2000).

Biosécurité : La surveillance pour la présence de lésions, au moment des activités de parage des onglons, est le meilleur moyen de détecter la présence de la maladie. Pour les troupeaux exempts de la maladie, il est de première importance d'examiner les nouveaux arrivants pour la présence de lésions et d'obtenir une preuve par certificat vétérinaire de l'absence de la maladie dans le troupeau d'origine. Il n'y a pas de test ou de médication préventive pouvant garantir l'absence de la maladie à l'entrée.

Pour les troupeaux où les lésions sont observées, le contrôle de la propagation est un défi particulièrement difficile à relever. La présence de conditions humides sur les planchers et d'un pédiluve contaminé est un facteur aggravant. L'application d'une solution antibiotique (oxytétracycline ou lincomycine) ou antiseptique (solution de sulfate de cuivre acidifiée) sur les lésions par pulvérisation, trempage ou pansement diminue efficacement la prévalence de la condition. La régie du pédiluve est particulièrement critique pour l'efficacité de la procédure et l'application par pansement peut être inapplicable dans les gros troupeaux (Shearer *et al.*, 1998a et b).

L'augmentation de la résistance spécifique par la vaccination ou de la résistance non spécifique par des additifs alimentaires n'a pas été validée scientifiquement. Les mesures de ce type proposées jusqu'à maintenant ne sont donc pas recommandables sur une base scientifique.

Les infections

La teigne est une maladie contagieuse de la peau affectant la plupart des animaux domestiques. Cette maladie est transmissible à l'homme et on estime que 80 % des cas de teignes observés en milieu rural sont d'origine animale (Radostits *et al.*, 2000). La cause chez les bovins est un champignon du genre *Trichophyton* dont au moins 5 espèces sont identifiées : *Tr. verrucosum*, *Tr. mentagrophytes*, *Tr. megninii*, *Tr. Verrucosum var album* et *var discoides*. Les lésions caractéristiques, observées surtout à la tête et au cou, sont des plaques circulaires, grisâtres et alopéciques qui peuvent parfois envahir presque toute la peau de ces régions. La période d'incubation entre l'infection et l'apparition des premières lésions est d'environ 4 semaines.

Les jeunes sont généralement plus affectés que les adultes et sont les seuls à manifester la maladie lorsqu'elle devient endémique dans un troupeau. Jusqu'à 20 % des animaux exempts de lésions peuvent être porteurs des spores du champignon et agissent comme réservoir de l'infection. Les conditions d'humidité et la densité animale favorisent la multiplication du

champignon. Les blessures cutanées subies pendant le toilettage à la faveur d'instruments contaminés sont un facteur de risque important.

Biosécurité: Les porteurs asymptomatiques et la période d'incubation prolongée rendent difficile la prévention de l'introduction de l'agent infectieux. Éviter la surpopulation et contrôler l'humidité ambiante par une ventilation adéquate sont des mesures qui permettent de ralentir la propagation. Une attention particulière doit être portée aux instruments de toilettage et aux appareils d'autotoilettage parfois installés dans les stabulations libres.

La résistance à l'infection des jeunes en sous-alimentation est diminuée : un supplément en vitamine A est indiqué pour les jeunes en stabulation. La vaccination des animaux sains, avant leur exposition à l'infection et selon les recommandations du manufacturier, avec une souche atténuée de *Trichophyton verrucosum* procure une immunité efficace contre la teigne.

Système reproducteur

Leptospirose

Une infection bactérienne causée par *Leptospira interrogans* dont plusieurs sérovars sont impliqués : *pomona* surtout chez les animaux laitiers et *hardjo* chez les animaux de boucherie. La manifestation la plus importante chez les bovins est l'avortement dans la deuxième demie de la gestation. La transmission se fait par l'urine des animaux infectés : la faune et la vermine sont 2 sources de contamination importantes pour le bétail. La leptospirose est une zoonose importante et son apparition est surveillée de façon étroite par les autorités sanitaires.

Biosécurité: La vaccination est une mesure préventive efficace pour le contrôle de cette infection. Le contrôle de la vermine pour éviter la contamination des aliments est un prérequis à la vaccination.

Néospora

Neospora caninum est maintenant reconnu comme la plus importante cause d'avortement infectieux chez les bovins. Ce protozoaire a été identifié la première fois comme cause d'avortement dans un épisode d'avortements survenus dans un troupeau du Nouveau-Mexique (Dubey *et al.*, 1988). Il a depuis été reconnu dans toutes les parties du monde. Au Québec, une étude séroépidémiologique a établi que 73 % des troupeaux étaient infectés (Paré *et al.*, 1998). Le chien a été identifié comme hôte du parasite adulte à la suite d'infections expérimentales (McAllister *et al.*, 1998 et Lindsay *et al.*, 1999) et de la démonstration d'une infection naturelle (Basso *et al.*, 2000). Les bovins agissent comme hôte intermédiaire dans le cycle de *N. caninum* et, même si le mécanisme n'a pas encore été démontré scientifiquement, peuvent s'infecter à partir d'aliments contaminés par les oocystes relâchés par les canidés porteurs du parasite. Cette transmission est dite « horizontale » et les données épidémiologiques

rassemblées jusqu'à maintenant indiquent qu'elle représente un mode mineur de transmission (Bergeron *et al.*, 2000 et Davison *et al.*, 1999).

La majorité des infections par *N. caninum* sont cependant acquises avant la naissance ou *in utero* : ce mode de transmission est dit « vertical ». Les anticorps développés naturellement ne procurent pas de protection foetale contre ce mode d'infection.

Les avortements surviennent dans le deuxième tiers de la gestation et environ 5 % des femelles peuvent avorter de nouveau au cours de leur vie. Le risque d'avorter est environ 3 fois plus grand en moyenne pour les femelles infectées. Cependant, il est 7,4 fois plus important à la première gestation et régresse graduellement avec l'âge, jusqu'à 3 fois plus que celui de la population normale (Thurmond *et al.*, 1997). L'importance économique de *N. caninum* pourrait être aussi reliée à la démonstration d'une diminution de production et de l'élimination prématurée des animaux infectés (Thurmond *et al.*, 1996 et 1997).

Le diagnostic de l'infection s'effectue par l'examen du cerveau d'avortons et le dépistage sérologique des animaux infectés par un test ELISA.

Biosécurité: Le dépistage sérologique des animaux infectés à l'entrée dans le troupeau est une mesure efficace pour éviter l'introduction de la maladie dans le troupeau. La propagation de l'infection s'accomplissant surtout de façon verticale, l'élimination des génisses provenant de femelles infectées est une mesure efficace pour diminuer la prévalence de l'infection. Il n'y a pas de contagion entre les animaux infectés et les animaux contemporains sains.

La seule façon connue de prévenir la transmission verticale d'une femelle infectée à ses descendants est par la récolte et le transfert de ses embryons dans des receveuses séronégatives (Baillargeon *et al.*, 2001).

Un vaccin est proposé pour la prévention de la transmission horizontale de *N. caninum*. Des données scientifiques ont été publiées pour démontrer la sécurité et la capacité de générer des anticorps de ce vaccin (Choromanski *et al.*, 2000). La protection procurée par ce vaccin contre la transmission horizontale et les avortements ou contre l'infection foetale par la transmission verticale n'a pas encore été validée scientifiquement.

Systémique

Leucose enzootique bovine

Cette infection virale a attiré l'attention depuis quelques années en raison des restrictions à l'importation de bétail vivant imposées par les pays européens. Les animaux présentant les lésions de la maladie sont aussi condamnés systématiquement. L'infection est généralement acquise après la naissance, donc horizontale, et persiste pour la vie de l'animal de façon subclinique. Au Canada, la forme clinique est relativement rare.

La transmission de la maladie survient lors du transfert de lymphocytes (globules blancs) du sang d'animaux infectés par le biais d'instruments contaminés, d'insectes ou de contact avec les déchets utérins en période post-partum. De 6 à 11 % des bovins canadiens sont estimés infectés (Radostits *et al.*, 2000). Le diagnostic de la condition est effectué en sérologie par un test ELISA.

Biosécurité: Un programme de certification sanitaire (PCCST-LBE) a été développé au Canada pour accréditer le statut des troupeaux exempts de leucose. Le dépistage des animaux séropositifs à l'entrée par le test ELISA est une mesure efficace. Le contrôle de la propagation du virus dans un troupeau contaminé est une entreprise difficile. La désinfection des instruments, l'utilisation de matériel jetable pour l'administration des médicaments ou les palpations rectales et le contrôle rigoureux des insectes piqueurs sont des composantes essentielles d'un programme de contrôle. L'élimination des bêtes séropositives demeure le meilleur moyen d'éradiquer la maladie. Il n'y a pas de vaccination ni d'autres moyens connus d'augmenter la résistance des animaux à cette infection.

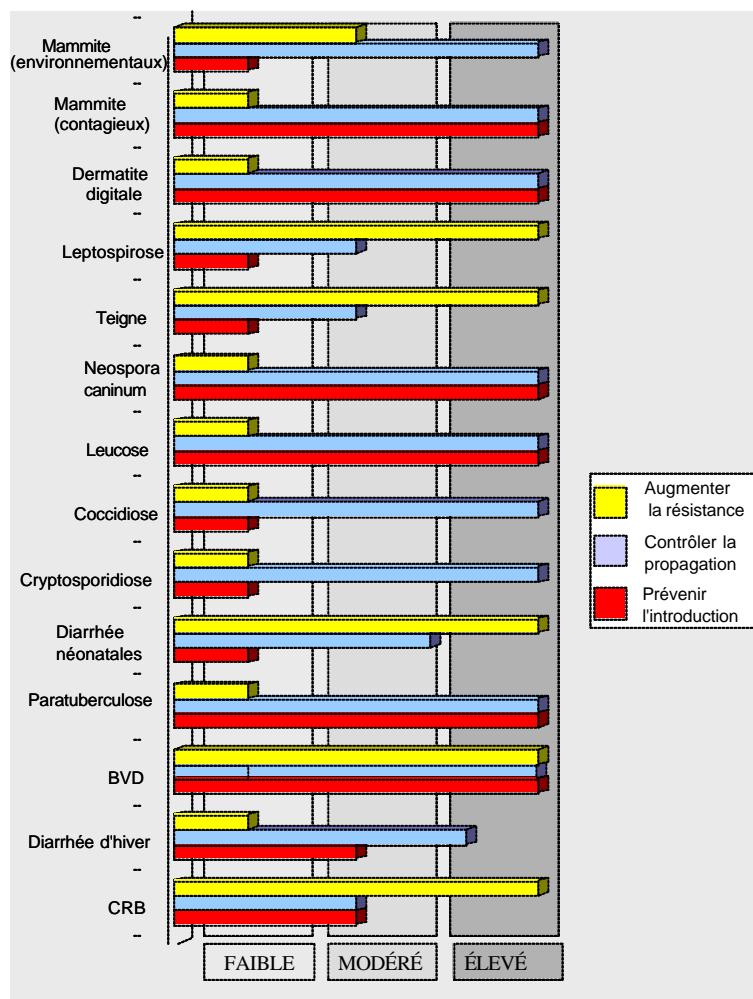


Figure 4 – Stratégies proposées pour les mesures spécifiques de biosécurité concernant les principales maladies des troupeaux laitiers

CONCLUSION

La biosécurité est un élément du plan de régie de la santé du troupeau. Elle peut et doit contribuer à la profitabilité de l'entreprise et à la sécurité des produits alimentaires qu'elle génère. La conception d'un plan de biosécurité est un exercice rationnel qui tient compte des risques encourus, des ressources disponibles et d'objectifs établis en fonction des besoins de l'entreprise. La biosécurité des maladies domestiques est celle qui compte réellement pour l'entreprise : l'épidémie de 1993 en a été un rappel brutal pour une quarantaine d'entreprises du Québec. Celle des maladies exotiques compte d'abord pour l'industrie des productions animales : l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) est le chien de garde de l'industrie à cet égard. Les producteurs doivent développer une conscience de leurs besoins et établir leurs priorités selon les contraintes identifiées. Les associations de producteurs devront assurer un leadership pour assurer cette prise de conscience.

La première étape de la démarche est de connaître et comprendre les caractéristiques épidémiologiques des maladies infectieuses qui représentent une menace pour le troupeau. Il faut ensuite élaborer les mesures qui sont les plus susceptibles de rencontrer les objectifs. Finalement, un système pour assurer le suivi des mesures adoptées doit être mis en place : c'est un des objectifs d'un programme de régie de la santé et un des rôles du médecin vétérinaire auprès de votre troupeau.

Nous avons revu les principales mesures composant un programme de biosécurité à la ferme. Une sélection des maladies infectieuses les plus courantes au Québec a été analysée en vue de développer une stratégie fonctionnelle de biosécurité.

BIBLIOGRAPHIE

- Baillargeon, P., Fecteau, G., Pare, J., Lamothe, P., Sauve, R., *Evaluation of the embryo transfer procedure proposed by the International Embryo Transfer Society as a method of controlling vertical transmission of *Neospora caninum* in cattle*, JAVMA, 218 : 1803-06, 2001.
- Basso, W., Venturini, L., Venturini, M.C., Hill, D.E., Kwok, O.C., Shen, S.K., Dubey, J.P., *First isolation of *Neospora caninum* from the feces of a naturally infected dog*, J.Parasitol., 87 : 612-618, 2000.
- Bergeron, N., Fecteau, G., Paré, J., Martineau, R., Villeneuve, A., *Vertical and horizontal transmission of *Neospora caninum* in dairy herds in Quebec*, RVC, 41 : 464-7, 2000.
- Besser, T.E., Gay, C.C., Pritchett Lori C., *Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves*, JAVMA, 198 : 419-422, 1991.
- Centre Canadien d'Information laitière (CCIL), Santé animale et Biosécurité, adresse : <http://www.dairyinfo.agr.ca/ccilofqm7.htm#top>.
- Chamberlin, W., Graham, D.Y., Hulten, K., El-Zimaity, H.M.T., Schwartz, M.R., Naser, S., Shafran, I., El-Zaatari, F.A.K., *Review article : *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* as one cause of Crohn's disease*, Aliment Pharmacol Ther, 15 : 337-346, 2001.
- Choromanski,L., Block,W., Humoral immune responses and safety of experimental formulations of inactivated *Neospora* vaccines, Parasitol. Res., 86 : 851-853, 2000.
- Cortese, V.S., Grooms, D., Ellis, J.A., Bolin, S.R., Ridpath, J.F., Brock, K., *Protection of pregnant cattle and their fetuses against infection infection with bovine viral diarrhea virus type I by use of a MLV virus vaccine*, AJVR, 59 : 1409-1413, 1998.
- Davison, H.C., Otter, A., Trees, A.J., *Estimation of vertical and horizontal transmission parameters of *Neospora caninum* infections in dairy cattle*, Int. J. of Parasitol., 29 : 1683 : 89, 1999.
- Dijkstra, T., Eysker, M., Schares, G., Conraths, F.J., Wouda, W., Barkema, H.W., *Dogs shed *Neospora caninum* oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrum spiked with *Neospora caninum* tachyzoites*, Int. J. Parasitol., 31 : 747-52, 2001.
- Donovan, G.A., Dohoo, I.R., Montgomery, D.M., Bennett, F.L., *Calf and disease factors affecting growth in female Holstein calves in Florida, USA*, Prev.Med., 33 : 1-10, 1998.

Dubey, J.P., Carpenter, J.L., Speer, C.A., Topper, M.J., Ugglia, A., *Newly recognized fatal protozoan disease of dogs*, JAVMA, 192 : 1269-1285, 1988.

Ellis, J.A., Hassard-LE, Cortese, V.S., Morley-PS, *Effects of perinatal vaccination on humoral and cellular immune responses in cows and young calves*, JAVMA, 208 : 393-400, 1996.

Fecteau, G., Communication personnelle, 2001.

Gay, C.G., Besser, T.E. et al, *Avoidance of passive transfer failure in calves. The Bovine Proceedings 1988*, April. 20 : p.118-20.

Johnson-Ifearulundu, Y.J., Kaneene, J.B., Sprecher, D.J., Gardiner, J.C., Lloyd, J.W., *The effect of subclinical *Mycobacterium paratuberculosis* infection on days open in Michigan, USA, dairy cows*, Prev.Vet Med., 46 : 171-181, 2000.

Kovacs, F. et al., *Protection of the fetus against challenge with BVD virus types 1 and 2 by a modified live vaccine*. Vet. Microbiology, (2002) (sous presse).

Lindsay, D.S., Dubey, J.P., Duncan, R.B., *Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum**, Vet. Parasitol., 82 : 327-333, 1999.

Martin, S.W., Meek, A.H., and Willeberg, P. *Veterinary Epidemiology, Principles and Methods*. Ames, IA, Iowa State University Press, 1987.

McAllister, M.M., Dubey, J.P., Lindsay, D.S., Jolley, W.R., Wills, R.A., McGuire, A.M., *Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum**, Int. J. of Par., 28 : 1473-78, 1998.

Paré, J., Fecteau, G., Fortin, M., Marsolais, G., *Seroepidemiologic study of *Neospora caninum* in dairy herds*, JAVMA, 213 : 1595-98, 1998.

Paré, J., Thurmond, M.C., Gardner, I.A., Picanso, J.P., *Effect of birthweight, total protein, serum IgG and packed cell volume on risk of neonatal diarrhea in calves on two California dairies*, CJVR, 57 : 241-246, 1993.

Radostits, O., Leslie, K.E., Fetrow, J., *Herd Health, Food Animal Production Medicine, 2nd edition*, 1994.

Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C., Hinchcliff, K.W., *Veterinary Medicine, 9th Edition*, W.B. Saunders, 2000.

Rodriguez-Lainz, A., Hird, D.W., Carpenter, T.E., Read, D.H., Lainz, A.R., *Case-control study of papillomatous digital dermatitis in southern California dairy farms*, Prev. Vet. Med., 28 : 117-131, 1996 (b).

Rodriguez-Lainz, A., Hird, D.W., Walker, R.L., Read, D.H., Lainz, A.R., *Papillomatous digital dermatitis in 458 dairies*, JAVMA, 209 : 1464-1467, 1996 (a).

Ruest, N., Faubert, G.M., Couture, Y., *Prevalence and geographical distribution of Giardia spp. and Cryptosporidium spp. in dairy farms in Quebec*, Can.Vet.J., 39 : 697-700, 1998.

Sargeant J.M., Leslie K.E., Shirley J.E., Pulkabek B., and G.H. Lim. 2001. *Sensitivity and specificity of somatic cell count and California mastitis test for identifying intramammary infections in quarter milk samples during the first 10 days post-calving*. J. Dairy Sci. 84 : (accepté, en cours de publication).

Selye, H., *A syndrome produced by diverse noxious agents*, Nature, 138 : 32-36, 1936.

Shearer, J.K., Elliott, J.B., *Papillomatous digital dermatitis : Treatment and Control Strategies - Part I*, Com. on Cont. Ed, 20 : s158-s166, 1998a.

Shearer, J.K., Elliott, J.B., *Papillomatous digital dermatitis : Treatment and Control Strategies - Part II*, Com. on Cont. Ed, 20 : s158-s166, 1998b.

Smith, D.R., Fedorka-Cray, P.J., Mohan, R., et al., *Epidemiologic herd-level assessment of causative agents and risk factors for winter dysentery in dairy cattle*, AJVR, 59 : 994-1001, 1998.

Step, D.L., Kirkpatrick, J.G., *Mycoplasma infection in cattle. I. Pneumonia-arthritis syndrome*, The Bovine Practitioner, 35 : 149-155, 2001.

Streeter, R.N., Hoffsis, G.F., Bech-Nielsen, S., Shulaw, W.P., Rings, M., *Isolation of Mycobacterium paratuberculosis from colostrum and milk of subclinically infected cows*, AJVR, 56 : 1322-1324, 1995.

Sweeney, R.W., Whitlock, R., Rosenberger, A.E., *Mycobacterium paratuberculosis isolated from fetuses of infected cows not manifesting signs of the disease*, AJVR, 53 : 477-480, 1992.

Thurmond, M.C., Hietala, S.K., *Culling associated with Neospora caninum infection in dairy cows*, AJVR, 57 : 1559-62, 1996.

Thurmond, M.C., Hietala, S.K., *Effect of congenitally acquired Neospora caninum infection on risk of abortion and subsequent abortions in dairy cattle*, AJVR, 58 : 1381-85, 1997.

Thurmond, M.C., Hietala, S.K., *Effect of Neospora caninum infection on milk production in first lactation dairy cows*, JAVMA, 210-672-74, 1997.

Van Schaik, G., Schukken, Y.H., Contreras, M., Vanleeuwen, J.A., Keefe, G.P., *Johne's disease in the Maritime Districts of Canada : prevalence estimate adjusted for test Variability*, The AABP Proceedings, 34 : 206,2001.

Wallace, J.A., Korana Stipetic, Ken E. Leslie, Randy T. Dingwell, Ynte H. Schukken and Paul Baillargeon, *An evaluation of a diagnostic and treatment protocol for intramammary infections in early postpartum dairy cows*, J. Dairy Sci. (soumis en août).

Wells, S.J., *Highlights of the National Dairy Heifer Evaluation Project*, USDA, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, 1993.

White, D.G., Andrews A.H., *Adequate concentration of circulating colostral proteins for market calves*, The Veterinary Record 1986, August, 119 : p.112-13.