



## Symposium sur les bovins laitiers

Le mardi 30 octobre 2018

Centrexpo Cogeco, Drummondville

# *Le potentiel du lait pour évaluer la santé du troupeau*

**Dr Jean Durocher**, M.Sc. et M.V., coordonnateur de la santé des troupeaux laitiers,  
équipe Recherche et développement  
Valacta

# Le potentiel du lait pour évaluer la santé de mon troupeau

## Introduction

Les producteurs laitiers associent généralement le dépistage des maladies animales à la prise d'un échantillon sanguin. Toutefois, d'autres fluides corporels tels que le lait ou l'urine de même que des matières organiques telles que les fèces peuvent être utilisés dans certaines circonstances pour établir le statut de santé des animaux.

L'utilisation du lait comme liquide biologique pour le dépistage des conditions pathologiques des bovins laitiers est appelée à se développer au cours des prochaines années.

## Pourquoi utiliser le lait?

Simplement parce que c'est un liquide biologique plus pratique à obtenir que le sang. Le prélèvement de l'échantillon est plus facile et souvent moins dispendieux puisqu'il n'implique pas de frais professionnels. Il est même possible dans certaines situations d'automatiser le processus de prélèvement (robots de traite) ou d'utiliser un échantillon déjà prélevé par un tiers (échantillon du contrôle laitier ou échantillon de réservoir). La gestion des déchets biomédicaux (aiguilles) est également facilitée par l'utilisation des échantillons de lait.

## Est-ce que le lait est aussi précis que le sang?

En fait, ce n'est pas une question de liquide biologique. La réponse dépend de la dynamique de la maladie et de la technique de laboratoire utilisée. L'important est de valider chaque approche diagnostique pour connaître sa performance.

Le concept de santé du troupeau est un terme qui inclut autant la santé métabolique (par exemple le dosage de l'urée et des  $\beta$ -hydroxybutyrates), la santé de la glande mammaire (par exemple le comptage des cellules somatiques ou l'identification des pathogènes mammaires) que le dépistage des maladies infectieuses (par exemple la leucose bovine).

## Le test diagnostique idéal

Pour favoriser son adoption par les producteurs, un test diagnostique devrait idéalement présenter les caractéristiques suivantes :

- 1) Une procédure de prélèvement simple et sans risque pour l'animal et le manipulateur. Une approche automatisant le processus de prélèvement de l'échantillon sera considérée comme un avantage important par le producteur.
- 2) Une grande précision.
- 3) Une interprétation simple du résultat du test.

4) Un court délai pour obtenir le résultat du test. Un test dont le résultat serait disponible en quelques minutes à la ferme serait considéré par le producteur comme un avantage important en autant que la procédure de testage soit simple.

5) Un coût abordable.

Évidemment, le test « parfait » n'existe pas mais les principes mentionnés plus haut doivent guider les scientifiques lorsqu'ils proposent des approches diagnostiques aux producteurs laitiers.

### **La précision d'un test diagnostique**

La sensibilité et la spécificité donne une appréciation de la précision du test. Ces paramètres sont établis lors d'une comparaison entre le résultat du test et le statut de santé réel de l'animal.

La **sensibilité** correspond à la capacité du test à identifier correctement les sujets atteints par la maladie alors que la **spécificité** représente sa capacité à identifier adéquatement les sujets exempts de la maladie.

La procédure d'évaluation d'un test de santé se fait de la façon suivante :

On applique, dans un premier temps, le test sur des vaches atteintes par la condition pathologique. Si le test identifie correctement 99 % des vaches atteintes par la maladie, sa sensibilité sera de 99 %. Dans une telle situation, 1 % des sujets atteints par la maladie auront été identifiés par le test (par erreur) comme étant sains.

On applique ensuite le test sur des vaches exemptes de la condition pathologique. Si le test identifie correctement 99 % des vaches saines, sa spécificité sera de 99 %. Dans ce cas, 1 % des sujets sains auront été identifiés par le test (par erreur) comme étant atteints par la maladie.

Déterminer précisément si l'animal est atteint ou non par la maladie avant de procéder à l'évaluation d'un test de santé peut parfois être une tâche complexe. Les scientifiques choisiront en général de mesurer la précision d'un nouveau test après avoir déterminé le statut des animaux par un test « parfait » c'est-à-dire un test présentant une sensibilité et une spécificité de 100 % (aussi appelé test étalon d'or).

Une approche alternative peut être utilisée dans les cas où il n'existe pas de test étalon d'or ou qu'il est impossible de l'utiliser. Les animaux seront alors testés par deux approches diagnostiques imparfaites et une analyse statistique adaptée sera effectuée pour tenir compte de la possibilité d'erreur des deux techniques. Une étude récente a utilisé cette approche pour comparer la précision de l'échographie et d'un test de gestation effectué à partir du lait pour les vaches saillies entre 28 et 45 jours.

La sensibilité et la spécificité permettent de comparer la performance d'un test par rapport aux autres options de testage disponibles sur le marché. Ces paramètres sont très utiles pour les scientifiques et

l'estimation de la sensibilité et de la spécificité d'un test sera souvent la première étape utilisée par les experts pour valider une approche diagnostique.

### **La performance d'un test diagnostique**

Connaître la précision d'un test (sensibilité et spécificité) et la prévalence d'une condition pathologique dans la population permet de calculer les valeurs prédictives positive et négative. Ces paramètres sont particulièrement utiles pour les médecins vétérinaires cliniciens et les producteurs parce qu'ils donnent une appréciation de la performance du test dans les conditions pratiques où celui-ci sera utilisé.

La **valeur prédictive positive** d'un test représente la probabilité que l'animal soit réellement « positif » quand le résultat du test est « positif ». Il est important de rappeler que cette estimation est spécifique au contexte pratique (proportion des animaux atteints par la maladie) dans lequel le test est utilisé. La valeur prédictive positive d'une approche diagnostique pourrait, par exemple, différer entre deux pays (ou régions) qui présentent une proportion différente d'animaux atteints par une maladie malgré le fait que les laboratoires des deux pays utilisent le même test ou des tests présentant une précision (sensibilité et spécificité) identique. La valeur prédictive positive d'un test représente donc notre niveau de confiance dans le résultat de l'analyse, considérant le contexte pratique (prévalence de la maladie) dans lequel le test est utilisé. La conséquence d'une erreur de diagnostic sera de faussement déclarer « positive » une vache en réalité exempte de la condition pathologique. C'est ce qu'on décrit comme un résultat « faux positif ». Évidemment, aucun test n'est parfait, mais on comprend que plus la valeur prédictive positive est élevée, plus on sera confiant qu'un animal avec un test « positif » est réellement « positif ».

La **valeur prédictive négative** d'un test établit quant à elle la probabilité que l'animal soit « négatif » quand le résultat du test est « négatif ». Encore une fois, soulignons que cette estimation est spécifique au contexte pratique (proportion des animaux atteints par la maladie) dans lequel le test est utilisé. La valeur prédictive négative d'un test représente donc notre niveau de confiance dans le résultat de l'analyse. Plus la valeur prédictive négative est élevée, plus on sera confiant qu'un animal avec un test « négatif » est réellement « négatif ». La conséquence d'une erreur sera de faussement déclarer « saine » une vache en réalité atteinte par la condition pathologique. C'est ce qu'on décrit comme un résultat « faux négatif ».

Pour illustrer l'implication pratique de ce concept, examinons la performance d'un test de leucose bovine dans deux troupeaux laitiers. La précision de la plupart des tests de leucose disponibles sur le marché est reconnue comme excellente. Supposons que le test utilisé dans notre exemple présente une sensibilité et une spécificité de 99 %.

Le premier troupeau est un élevage à haut potentiel génétique où la proportion de vaches atteintes par la leucose est faible (par exemple 5 %). Une stratégie de testage et d'élimination des sujets atteints par la maladie est en place afin d'éliminer graduellement la condition pathologique. Tel que mentionné précédemment, la performance du test est influencée par la prévalence de la maladie dans le troupeau. Les valeurs prédictives positive et négative seront respectivement de 84 % et 100 % (voir tableau 1). Compte tenu de la valeur prédictive positive du test et de la valeur économique des sujets, le producteur

et le médecin vétérinaire praticien pourraient choisir de tester à nouveau un animal « positif » avant de procéder à la réforme.

Il est important de comprendre que le choix du liquide biologique (sang ou lait) n'a aucun impact sur la situation puisque la précision des épreuves sur le sang ou le lait est similaire. Changer de liquide biologique pour la seconde épreuve n'augmentera pas la performance de l'approche diagnostique mais ne serait pas contre-indiqué.

**Tableau 1.** Performance du test de leucose dans un troupeau avec 5 % de vaches atteintes par la maladie.

		Statut leucose de la vache		
		Vaches atteintes	Vaches exemptes	Total
Résultat du test	POS	99	19	118
	NEG	1	1881	1882
	Total	100	1900	2000

Sensibilité : 99 % (99/100)

Spécificité : 99 % (1881/1900)

Valeur prédictive positive : 84 % (99/118)

Valeur prédictive négative : 100 % (1881/1882)

Le second troupeau présente une proportion de vaches atteintes par la maladie beaucoup plus élevée (par exemple 50 %). Le producteur désire éliminer une vache âgée entre autres parce qu'elle est positive à la leucose. Son voisin, le propriétaire du troupeau précédent lui conseille de confirmer le statut de l'animal par une deuxième analyse « parce que le test n'est pas fiable ». Son médecin vétérinaire praticien prétend que ce n'est pas nécessaire.

Encore une fois, la performance du test est influencée par la prévalence de la maladie dans le troupeau. Les valeurs prédictives positive et négative seront respectivement de 99 % et 99 % pour cet élevage (voir tableau 2). Ne pas répéter l'analyse, tel que suggéré par le médecin vétérinaire, serait donc une recommandation pertinente dans ce cas.

**Tableau 2.** Performance du test de leucose dans un troupeau avec 50 % de vaches atteintes par la maladie.

		Statut leucose de la vache		
		Vaches atteintes	Vaches exemptes	Total

<b>Résultat du test</b>	POS	990	10	1000
	NEG	10	990	1000
<b>Total</b>		1000	1000	2000

Sensibilité : 99 % (990/1000)

Spécificité : 99 % (990/1000)

Valeur prédictive positive : 99 % (990/1000)

Valeur prédictive négative : 99 % (990/1000)

Vous comprendrez maintenant pourquoi le résultat du test de leucose effectué sur le réservoir dans le cadre du plan d'action des Producteurs de lait du Québec est utile non seulement pour estimer la prévalence de la maladie dans le troupeau mais également pour guider le médecin vétérinaire et le producteur dans l'interprétation du résultat des analyses individuelles effectuées sur les vaches.

Il est important également de savoir que très peu d'approches diagnostiques sont en mesure d'émettre une réponse claire (positive ou négative) sur tous les échantillons soumis. Le résultat du test peut à l'occasion se révéler douteux. On réfère souvent au pourcentage d'analyses présentant un **résultat « non concluant »** pour décrire ce concept. Il est important de tenir compte de ce paramètre. Vous serez sûrement d'accord qu'il n'est pas très utile d'utiliser un test qui est rarement en mesure de vous donner une réponse.

### **La conséquence d'une erreur de diagnostic**

La pertinence d'une approche diagnostique pour une maladie donnée sera influencée par la performance du test dans la population où il est utilisé (valeurs prédictives positive et négative) de même que par la conséquence associée à un résultat faussement « positif » ou faussement « négatif ». L'action associée à un résultat positif (la réforme de l'animal par exemple) ou négatif (la vente d'un sujet par exemple) permet de calculer l'impact économique d'un diagnostic erroné.

On peut utiliser à titre d'exemple le diagnostic précoce de la gestation entre 28 à 45 jours après la saillie pour donner une approximation de la perte économique associée à une erreur de diagnostic.

La conséquence d'un résultat « faux négatif », c'est-à-dire de déclarer « ouverte » une vache gestante, pourrait être de provoquer une mortalité embryonnaire suite à l'injection de la prostaglandine dans le cadre d'un programme de synchronisation de la saillie. La perte économique associée au retard pour le prochain vêlage et au risque de réforme a été estimée à 495 \$. La conséquence d'un résultat « faux positif », c'est-à-dire de déclarer « gestante » une vache qui ne l'est pas, sera de retarder la prochaine insémination en fonction du temps nécessaire au producteur pour observer à nouveau la vache en chaleur ou corriger la situation suite à un test de confirmation de la gestation. La perte économique dans ce cas a été estimée à 87 \$.

La perte économique associée à un résultat « faux négatif » est 5,7 fois (495/87) plus importante que celle liée à un résultat « faux positif ». Par conséquent, en diagnostic précoce de la gestation, il sera toujours important de choisir une approche (examen échographique ou test de gestation) qui permettra de limiter le pourcentage de résultats « faux-négatif ». Une technique maximisant la valeur prédictive négative devrait donc être privilégiée.

### **Comment choisir un test diagnostique**

Une bonne connaissance de la précision des différentes approches diagnostiques et une bonne compréhension de la dynamique de la condition pathologique, incluant la prévalence de la maladie dans la population, sont essentielles pour sélectionner la procédure de testage optimale.

Le lait peut être un excellent liquide biologique dans certaines conditions et ne pas convenir dans d'autres. Par exemple, la performance du test ELISA sur un échantillon de lait ou un échantillon sanguin est excellente pour le dépistage de la leucose bovine mais beaucoup moins intéressante pour la paratuberculose. Bien comprendre la dynamique d'une maladie est un point crucial pour choisir l'approche de testage optimale.

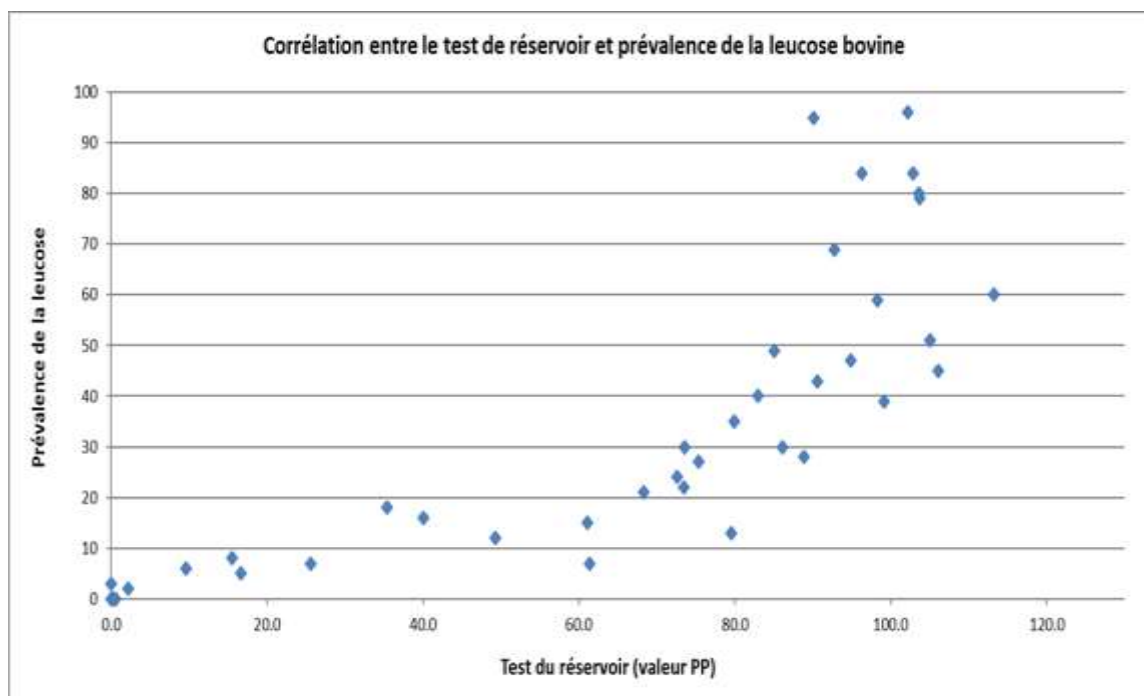
Garder en mémoire que ce n'est pas parce qu'un test est disponible sur le marché qu'il est nécessairement pertinent de l'utiliser. Assurez-vous donc que l'approche diagnostique que vous utiliserez soit reconnue par les experts. Prenez le temps de discuter avec votre médecin vétérinaire avant de mettre en place un programme de testage. Le plan d'action en santé animale des Producteurs de lait du Québec s'appuie sur un partenariat des différents intervenants en santé animale. Les approches diagnostiques utilisées dans le cadre de ce plan font évidemment l'objet d'une analyse sérieuse.

Prenez le temps de discuter avec votre médecin vétérinaire de ce qui serait le plus pertinent pour votre élevage. Rappelez-vous que même si comparer votre situation avec celle d'un autre producteur est toujours un processus enrichissant, on doit garder en tête que la stratégie optimale de testage de votre voisin n'est peut-être pas adaptée à votre situation et à vos objectifs d'élevage.

### **Tester mon troupeau ou tester mes vaches?**

Il n'y a pas si longtemps, la seule manière d'estimer le statut d'un troupeau consistait à tester une proportion importante des sujets de l'élevage. Cette approche est malheureusement souvent trop dispendieuse pour stimuler l'intérêt des producteurs.

Une étude récente réalisée dans le cadre du programme de développement sectoriel (Volet 2) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec a démontré que le lait du réservoir peut être utilisé pour estimer le statut du troupeau pour la leucose bovine. Le graphique 1 présente la corrélation qui existe entre la valeur ELISA du test de réservoir et la prévalence de la leucose bovine (pourcentage de vaches positives) dans le troupeau.



**Graphique 1.** Corrélation entre le test de réservoir et la prévalence de la leucose bovine dans le troupeau.

Un test de leucose effectué sur le réservoir de chaque ferme laitière du Québec en 2017 dans le cadre du plan d’action en santé animale des Producteurs de lait du Québec a permis de situer chaque entreprise par rapport à cette maladie. Un seul test effectué sur le réservoir permet en effet d’estimer le niveau de contamination de l’élevage. Cette information aidera par la suite le producteur à mieux cibler une éventuelle stratégie visant à réduire la prévalence de la maladie.

Si l’estimation du niveau de contamination de votre troupeau est faible et que vous désirez éliminer rapidement la maladie, une stratégie de testage individuel pour identifier les vaches positives pourrait être une option intéressante.

L’estimation du niveau de contamination de votre troupeau est élevée et vous êtes conscient que la perte économique associée à la maladie est importante. L’élimination de toutes les vaches positives n’étant pas une option à court terme, la mise en place de mesures de biosécurité et le monitoring de la situation par le testage annuel du réservoir pourrait être une option simple, efficace et peu dispendieuse afin de réduire graduellement le niveau de contamination de votre élevage.

Le test de réservoir effectué dans la cadre du plan d’action en santé animale des Producteurs de lait du Québec a catégorisé les troupeaux selon la prévalence estimée pour la leucose bovine. La précision de l’estimation fournie aux producteurs est relativement élevée pour les troupeaux dont le niveau de contamination est inférieur à 30 %. Il est cependant plus difficile d’estimer la prévalence des troupeaux fortement contaminés. Pour cette raison, l’approche de testage actuelle catégorise les troupeaux fortement contaminés comme ayant une prévalence supérieure à 30 %. Une plus grande précision du test pour ce type de troupeaux permettrait une meilleure évaluation de l’efficacité des mesures de biosécurité mises en place par le testage périodique du réservoir. La problématique pourrait être

simplement associée à la technique d'analyse utilisée et l'équipe de Recherche et Développement de Valacta travaille présentement à trouver une solution pour améliorer la précision de l'estimation pour ce type de troupeau.

L'approche de testage utilisée pour la leucose bovine pourrait éventuellement être appliquée à d'autres maladies. Un projet de recherche en partenariat avec la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal examine présentement la possibilité de mettre en place une approche similaire pour Salmonella Dublin.

Le testage du réservoir n'est pas nécessairement l'option optimale pour toutes les conditions pathologiques. Par exemple, les tests disponibles sur le lait de réservoir ne sont présentement pas assez performants pour permettre d'estimer la prévalence ou le statut sanitaire du troupeau pour la paratuberculose. Le testage d'échantillons de fumier prélevés dans l'environnement des vaches reste pour l'instant la meilleure option pour estimer le statut sanitaire du troupeau pour la paratuberculose.

Encore une fois, assurez-vous que l'approche diagnostique que vous utiliserez soit reconnue par les experts.

#### **Tester un échantillon composite de plusieurs vaches ou tester individuellement chacune des vaches?**

Le testage d'un échantillon composite (pool) de plusieurs vaches pourrait permettre de confirmer que toutes les vaches du groupe sont exemptes de la maladie advenant que le résultat de l'échantillon composite soit négatif. Une telle approche pourrait être appliquée au monitoring des troupeaux exempts ou à faible prévalence permettant de réduire considérablement les frais de testage.

Si le résultat de l'échantillon composite s'avérait positif, il suffirait de procéder au testage individuel des animaux inclus dans le pool pour confirmer leur statut. Une corrélation entre la valeur obtenue suite à l'analyse de l'échantillon composite et le pourcentage de vaches positives pourrait possiblement être établie. Une telle approche permettrait de faire le monitoring de groupes de vaches (par exemple en fonction de la parité) à l'intérieur du troupeau pour identifier les principaux facteurs de risque ou évaluer l'efficacité de mesures de biosécurité mises en place.

Une étude est présentement menée à Valacta pour appliquer cette approche au testage pour la leucose bovine sur des échantillons de lait. Combien de vaches pourraient être incluses dans l'échantillon composite? Est-ce que l'approche pourra être utilisée sur des échantillons de contrôle laitier? Pourrait-on établir une corrélation entre la valeur obtenue suite à l'analyse de l'échantillon composite et le pourcentage de vaches positives? Nous espérons être en mesure de répondre à ces questions sous peu.

Le testage d'un échantillon composite de lait de plusieurs vaches pourrait éventuellement être appliqué à d'autres conditions pathologiques. Au risque de se répéter, ce n'est pas parce qu'une telle approche est proposée sur le marché qu'il est nécessairement pertinent de l'utiliser. Assurez-vous toujours que l'approche diagnostique soit reconnue par les experts.

## **Le phénomène de lait résiduel ou « carry-over »**

Le phénomène de lait résiduel ou « carry-over » se produit lors du contrôle laitier. Il est provoqué par le passage d'une faible quantité de lait de la vache précédente dans l'ordre de traite vers l'échantillon de la vache testée. Ce transfert de lait provient du lait résiduel de l'équipement de traite et de l'échantillonneur.

Le phénomène est connu depuis longtemps et a peu d'impact sur les paramètres standards du contrôle laitier (gras, protéine, urée, comptage des cellules somatiques) dans la mesure où la procédure de prélèvement des échantillons est respectée.

L'utilisation de tests de laboratoire plus sensibles (par exemple, les techniques ELISA ou PCR) sur des échantillons du contrôle laitier souvent combinée à l'évaluation de paramètres biologiques présentant des écarts numériques importants est susceptible d'altérer la grille d'interprétation proposée par le fabricant. Il est par conséquent essentiel de mesurer l'impact du phénomène de lait résiduel avant de proposer un nouveau test sur un échantillon du contrôle laitier et d'en tenir compte si nécessaire dans l'interprétation du résultat.

Par exemple, la procédure de validation conduite sur le test de gestation GESTALAB a permis de conclure que l'impact du phénomène de lait résiduel est négligeable en **traite conventionnelle** alors que les épreuves de validation sur le test de leucose bovine ont amené un ajustement de la grille d'interprétation proposée par le fabricant du test. Ces conclusions ne sont évidemment valides que si la technique de prélèvement des échantillons est respectée par le technicien lors du contrôle supervisé ou par le producteur lors du contrôle régulier.

L'impact du phénomène de lait résiduel ou « carry-over » est majeur en **traite robotisée** et peut entraîner des interprétations erronées. Il est vrai que la quantité de lait résiduel présente au niveau de l'équipement de traite est relativement faible avec ce type de système. La problématique est probablement associée au fait que le lait est acheminé directement vers le tube de prélèvement (40 ml). Des modifications à la conception de l'équipement de traite par les fabricants pourraient possiblement atténuer ce problème.

Pour l'instant, la recommandation est de prélever les échantillons manuellement (directement du quartier) pour les élevages en traite robotisée afin d'assurer une interprétation précise du résultat du test.

Le phénomène de lait résiduel ou « carry-over » est spécifique aux échantillons individuels du contrôle laitier et n'a rien à voir avec la technique de laboratoire utilisée. Le prélèvement d'un échantillon directement du quartier élimine évidemment la problématique.

## **Conclusion**

L'utilisation du lait pour le dépistage des conditions pathologiques des bovins laitiers est appelée à se développer au cours des prochaines années.

Le testage du réservoir ou la validation du statut de santé d'un groupe d'animaux par le testage d'un échantillon composite de lait permettront de gérer la santé du troupeau pour une fraction du prix. La mise en place de programmes de testage automatisé à partir d'échantillons prélevés par un tiers réduira la charge de travail des producteurs.

Assurez-vous toujours que l'approche diagnostique que vous désirez utiliser soit reconnue par les experts. Prenez le temps de discuter avec votre médecin vétérinaire avant d'établir le choix d'une option de testage pour votre élevage.

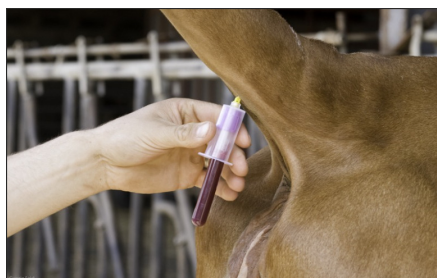
Souvenez-vous également que vous avez un impact sur la précision du résultat du test de laboratoire. Une identification précise de l'échantillon et le respect de la procédure de prélèvement du lait sont des éléments incontournables d'un diagnostic précis.

# Symposium sur les bovins laitiers

## Le potentiel du lait pour évaluer la santé du troupeau

30 octobre 2018

Dr Jean Durocher, M. Sc., M.V.  
Coordonnateur de la santé des troupeaux laitiers  
Équipe R et D, Valacta



## Pourquoi utiliser le lait?

C'est un **liquide biologique plus pratique à obtenir** que le sang.

Potentiel pour :

- automatiser le processus de prélèvement (robots de traite)
- utiliser un échantillon déjà prélevé (échantillon du contrôle laitier ou échantillon de réservoir)

La **gestion des déchets biomédicaux (aiguilles)** est également facilitée par l'utilisation des échantillons de lait.

## Est-ce que le lait est aussi précis que le sang?

- Ce n'est **pas une question de liquide biologique**.
- La réponse dépend de la dynamique de la maladie et de la technique de laboratoire utilisée.
- L'important est de **valider** chaque approche diagnostique pour connaître sa performance.

## Le test diagnostique idéal

- Une procédure **simple** pour prélever l'échantillon
- Une **grande précision**
- Un résultat disponible **rapidement**
- Une **interprétation facile** du résultat
- Un **coût** abordable

## La précision d'un test diagnostique

### Sensibilité

Capacité du test à identifier correctement les sujets atteints par la maladie



### Spécificité

Capacité du test à identifier correctement les sujets exempts de la maladie



## Comment choisir un test diagnostique?

Consulter votre médecin vétérinaire pour connaître la **performance du test dans votre élevage**.

Il faut tenir compte de :

- la précision du test
- la dynamique de la condition pathologique
- la prévalence de la maladie
- vos objectifs d'élevage



## La performance d'un test diagnostique

### La valeur prédictive positive

Niveau de confiance dans le résultat de l'analyse



## La performance d'un test diagnostique

### La valeur prédictive négative

Niveau de confiance dans le résultat de l'analyse



## Testage pour la leucose bovine

### La précision du test diagnostique

Sensibilité = 99 %

Spécificité = 99 %

Valeur prédictive positive  
**84 %**

Valeur prédictive négative  
**100 %**

### Troupeau à faible prévalence (5 %)

... tel qu'estimé par le résultat du test de réservoir

## Testage pour la leucose bovine

### La précision du test diagnostique

Sensibilité = 99 %

Spécificité = 99 %

Valeur prédictive positive  
**99 %**

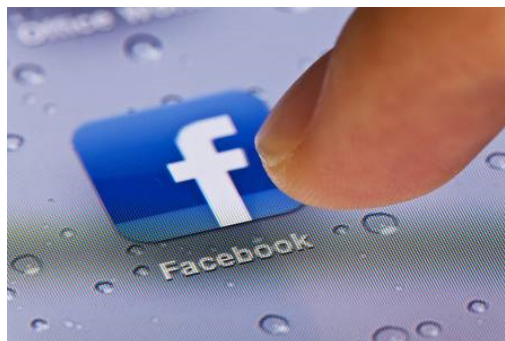
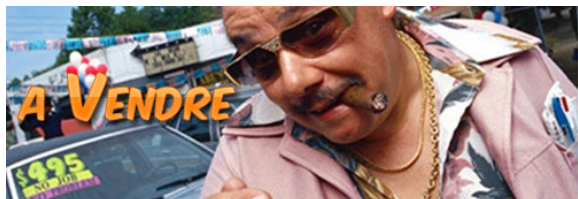
Valeur prédictive négative  
**99 %**

### Troupeau à faible prévalence (50 %)

... tel qu'estimé par le résultat du test  
de réservoir

## Comment choisir un test diagnostique?

Ce n'est pas parce qu'un test est disponible sur le marché  
qu'il est nécessairement pertinent de l'utiliser.



## Options de testage à partir du lait

Le plan d'action  
en santé animale des  
Producteurs de lait du Québec



### Testage pour la leucose bovine

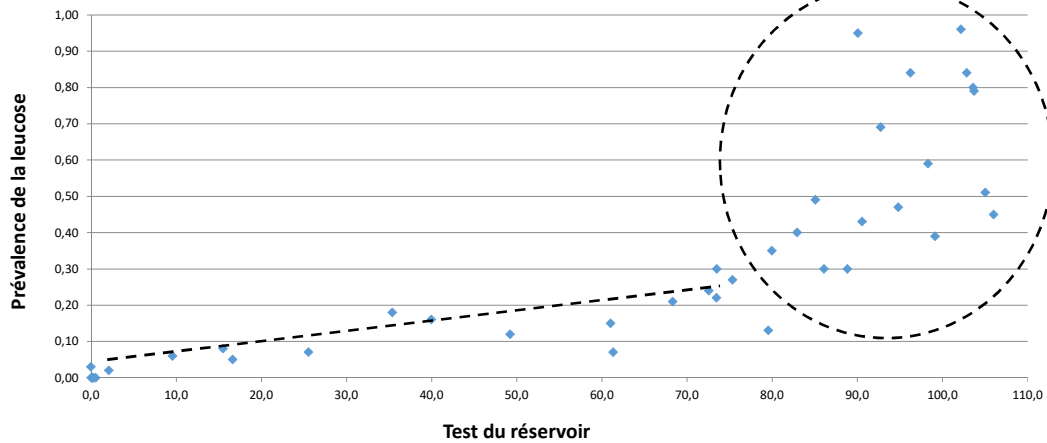
Faculté de médecine vétérinaire



## Testage du réservoir

Testage du réservoir (valeur ELISA)	Estimation de la prévalence du troupeau
0 - 20	0 - 10 %
20 - 60	5 - 25 %
60 - 80	10 - 40 %
> 80	> 30 %

## Testage du réservoir

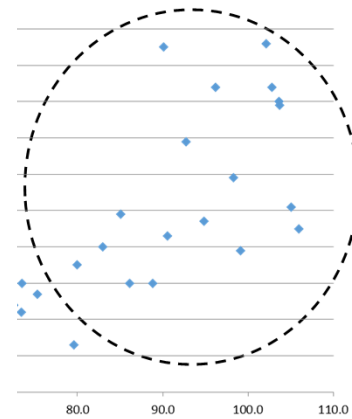
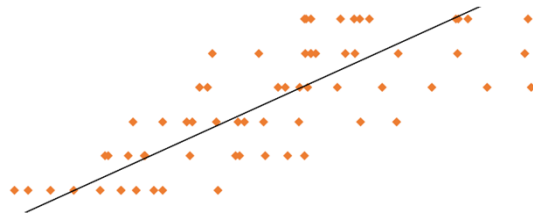


## Testage du réservoir

Plus de précision pour les troupeaux à forte prévalence :

Testage du réservoir (valeur ELISA)	Estimation de la prévalence du troupeau
60 - 80	10 - 40 %
> 80	> 30 %

## Plus de précision pour les troupeaux à forte prévalence



## Testage d'un échantillon composite



## Testage d'une vache



... à partir d'un échantillon  
du contrôle laitier;

... à partir d'un échantillon  
prélevé directement du  
quartier.

## Le phénomène de lait résiduel ou « carry-over »



## En traite conventionnelle

Ajustement de la grille  
d'interprétation pour tenir  
compte du phénomène

### Échantillon du contrôle laitier

- Négatif
- Risque de carry-over
- Positif

### Échantillon prélevé directement du quartier

- Négatif
- Positif

## En traite robotisée

Le phénomène a un  
impact majeur et peut  
entraîner des  
interprétations erronées

### Échantillon prélevé directement du quartier

- Négatif
- Positif

## Ce que l'avenir pourrait nous réserver...

### Salmonella Dublin

#### Évaluation du statut sanitaire du troupeau :

Testage du réservoir + sérologie de 10 génisses (4 - 12 mois)

Le testage du réservoir est présentement utilisée au Danemark.

Projet de recherche en cours pour évaluer la performance de cette approche dans le contexte du Québec.

#### Testage individuel (vache)

... à partir d'un échantillon du contrôle laitier : non disponible

... à partir d'un échantillon sanguin : disponible

#### Attention à l'interprétation du résultat du test.

## Ce que l'avenir pourrait nous réserver...

### Paratuberculose

#### Évaluation du statut sanitaire du troupeau :

Culture de la bactérie à partir d'échantillons (fumier) de l'environnement.

Le testage du réservoir ne fonctionne pas pour l'instant.

La technique ELISA manque de sensibilité et le PCR n'a pas encore démontrée son efficacité.

#### Testage individuel (vache)

... à partir d'un échantillon du contrôle laitier : disponible

#### Attention à l'interprétation du résultat du test.

Même problématique avec les échantillons sanguins.

## Ce que l'avenir pourrait nous réserver...

### Profil d'acides gras du lait

Évaluation de la **santé du rumen du troupeau** par le testage du réservoir

Projet de recherche en cours

Disponible sous peu au Québec

Testage individuel (vache)

Potentiel pour évaluer la **santé du rumen de groupes de vaches** au sein du troupeau

Projet de recherche en cours

Perspective à moyen terme

## Messages à retenir

- 1) Évaluez la performance du test avant de mettre en place une stratégie de testage.
- 2) Établissez une stratégie de testage qui tienne compte de la situation de votre troupeau et de vos objectifs d'élevage.
- 3) Prélevez les échantillons en respectant le protocole (identification des échantillons et technique de prélèvement).

Merci!