



Le boeuf virtuel du MAAO et MAR

ISSN 2291-188X

VOLUME 13, NUMÉRO 37 mai 2013

Dans ce numéro

- **Avantages du vêlage « en vert » pour les vaches de boucherie...** Les résultats de 15 années de recherche à New Liskeard ont démontré que le pâturage constitue un endroit idéal pour le vêlage des vaches de boucherie. Moins d'aide au vêlage, veaux en meilleure santé – ce système est-il pour vous? ...page 2
- **Utilisation des pâturages...** Jack Kyle, spécialiste des animaux au pâturage, met l'art de la régie des pâturages sous le prisme de la science. Vos vaches gaspillent-elles les pâturages? L'herbe devient-elle trop mûre? Des conseils pour vous aider à tirer le meilleur parti de vos pâturages...page 7
- **La thermographie infrarouge pour évaluer la fertilité et l'efficacité alimentaire des taurillons...** Une méthode prometteuse pour déterminer les bons et les mauvais sujets reproducteurs, et pour franchir une autre étape dans l'atteinte d'un objectif lointain, celui d'évaluer l'efficacité alimentaire sans avoir à mesurer la prise alimentaire... page 8
- **Sécurisez votre approvisionnement en foin...** Une façon novatrice de travailler avec ses voisins spécialisés en cultures commerciales, de manière à ce que les deux parties puissent bénéficier des plantes fourragères dans la rotation culturale... page 12
- **Facteurs qui déforment l'imagerie infrarouge des bovins...** Perfectionnement de l'utilisation de la technologie de l'imagerie infrarouge...page 14

Le boeuf virtuel du MAAO et MAR est un véhicule de transfert de technologie du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et Ministère des Affaires rurales. La reproduction des articles est encouragée. Veuillez toutefois en citer la source et l'auteur. Veuillez aussi aviser l'éditeur par courriel concernant l'article reproduit, y compris la publication ou le site web où il paraîtra. Le contenu ne peut être modifié sans l'autorisation de l'auteur.

Cette publication est disponible en format électronique à : <http://omafra.gov.on.ca/french/livestock/beef/news.html>

On peut obtenir des copies papiers en appelant au 1 877 424-1300

Envoyez vos questions et suggestions d'ordre général à : Tom Hamilton - Tom.Hamilton@ontario.ca ou appeler 705 647- 2087.

Avantages du vêlage « en vert » pour les vaches de boucherie

Tom Hamilton, Chef du programme des systèmes de production, bovins de boucherie, MAAO et MAR

Le temps des vêlages est arrivé! Cette phrase fait peur et cause beaucoup d'inquiétudes dans le cœur de nombreux éleveurs de vaches de boucherie. Peu de choses à la ferme occasionnent autant de stress et entrecourent nos nuits de sommeil afin que nous puissions assurer la livraison sécuritaire de la récolte annuelle de veaux. La populaire saison de vêlages de mars-avril nous amène à une lutte constante contre les intempéries, l'accumulation de fumier dans les enclos de maternité et la cour, et trop souvent, contre les pathogènes responsables de la diarrhée.



Figure 1. Logement des vaches en vêlage

Essai des systèmes de vêlages de New Liskeard

À la station de recherche agricole de New Liskeard, un essai sur des systèmes de vêlages a été lancé en 1992. À cette époque, le troupeau avait été divisé selon deux groupes de régie. Les vaches du premier groupe vêlaient en février-mars et logeaient dans une étable moderne à façade ouverte munie de logettes de vêlage séparées. Les vaches du second groupe vêlaient dans le pâturage en juin-juillet. Une collecte de données exhaustives a été réalisée, accompagnée des comptes rendus habituels concernant la performance des animaux, la santé, la consommation alimentaire et la main-d'œuvre nécessaire pour gérer les troupeaux. L'essai a pris fin au bout de cinq années, et pendant ce temps, il a été démontré que les vaches au pâturage ont nécessité beaucoup moins d'aide au vêlage et qu'elles ont élevé des veaux plus sains que les vaches de l'étable. Le besoin en main-d'œuvre fut plus faible dans le cas des vaches au pâturage, alors que la consommation d'aliments entreposés s'est avérée similaire pour les deux groupes. Le poids au sevrage des veaux nés dans le pâturage était un peu plus léger que ceux de l'étable, mais l'analyse économique a démontré qu'il en coûtait moins cher de produire un kilogramme de veau sevré avec les vaches qui ont vêlé dans le pâturage.

Au terme de l'expérimentation formelle en 1997, les deux groupes de vêlage ont été maintenus, et tous les animaux ont été utilisés dans de nombreux essais au fil des ans. Cependant, une base de données importante quant aux performances et situations sanitaires des animaux a été établie à partir de 1998. En 2012, le Ontario Cattlemen's Association (OCA), alias Beef Farmers of Ontario (BFO) a demandé que les données accumulées au fil des ans sur la gestion du troupeau soient analysées et présentées. Le troupeau de New Liskeard concerne directement l'OCA (BFO), car celui-ci est propriétaire de toutes les vaches et de la progéniture.



Figure 2. Vaches en vêlage d'été

L'ensemble de données

Pendant cette période qui a duré plus de quinze ans, un total de 3293 femelles avaient contribué à la reproduction. Le groupe d'hiver était constitué de 1673 vaches et le groupe d'été de 1620 vaches. Au total, les groupes étaient composés de 2344 vaches et de 949 génisses. Nous avons eu recours à l'insémination artificielle pour toutes les vaches, généralement avec une première séance d'insémination à temps fixe suivie d'une resynchronisation de celles qui ne sont pas devenues gestantes au premier tour. En général, les vaches étaient examinées à deux reprises pour la confirmation de la gestation, un premier diagnostic pour évaluer l'insémination initiale et un deuxième diagnostic pour évaluer la deuxième insémination.

Taux de gestation

Le résultat final des diagnostics de gestation est présenté au tableau 1. Dans l'ensemble, les vaches inséminées pour vêler en hiver n'ont établi qu'un faible (3,3%) avantage, mais statistiquement significatif, par rapport aux vaches inséminées pour vêler en été. Si l'on examine les résultats sur la base des groupes d'âge, seulement le groupe des vaches a démontré une différence significative.

Tableau 1. Taux de gestation au dernier diagnostic par groupe d'âge et saison (%)

	Saison de vêlage		Probabilité
	Hiver	Été	
Vaches + génisses	78.4	75.1	* (.017)
Vaches seulement	80.0	76.8	*** (.001)
Génisses seulement	77.8	73.3	NS (.10)

Deux tendances ont pu être identifiées à partir de la figure 3. Au cours des trois premières années, le groupe de vêlage d'été a enregistré un taux de gestation numériquement supérieur, mais en général, la situation s'est inversée pendant le reste de l'essai. Des taux de gestation plus élevés ont été observés chez les vaches du groupe d'été au cours des cinq années officielles de l'essai. Le renversement de situation observé dans cette évaluation est peut-être lié à une surutilisation de semence de jeunes taureaux dans le groupe en vêlage d'été, dans le cadre d'une stratégie visant à accélérer le changement génétique. Il est connu que la semence de taurillons est généralement moins fertile que celle de taureaux plus âgés.

Une autre tendance évidente à la figure 3 est la réduction du taux de reproduction au fils du temps. Cela peut être attribuable en partie à l'introduction et à l'utilisation accrue de semence de taurillons dans les deux groupes, et peut également être dû en partie aux changements dans les techniques utilisées pour la *synchronisation* de l'ovulation et l'*insémination à temps fixe*.

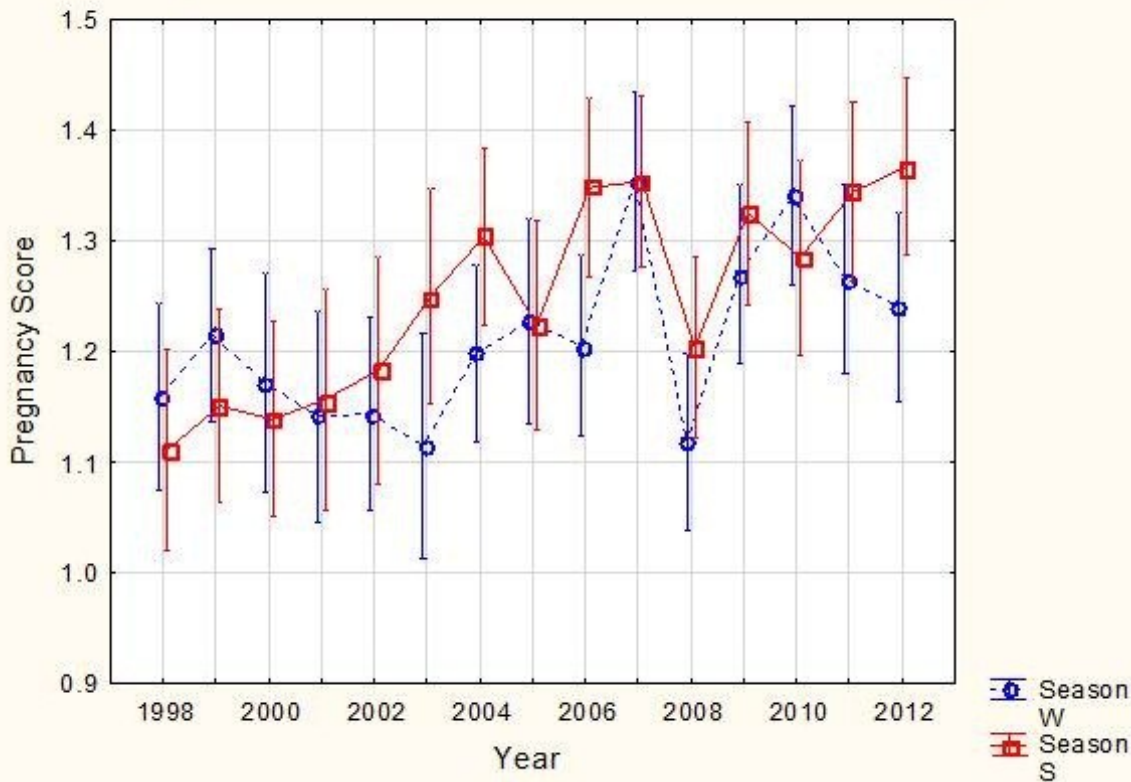


Figure 3. Cote de gestation au dernier diagnostic, selon la saison

Cote de gestation : 1 = gestante; 2 = non gestante; cote de 1,2 = 20 % vache vide

Facilité de vêlage

La facilité de vêlage a été enregistrée comme suit : sans aide, traction facile, traction moyenne, traction forte ou intervention chirurgicale. Les données de facilité de vêlage ont été converties en cotes (de 1 à 5, respectivement) à des fins d'analyse.

La cote pour la facilité de vêlage était plus élevée pour les veaux nés en hiver (1,15) que pour les veaux nés en été (1,06), indiquant que l'incidence ou la gravité des problèmes de vêlage était plus faible en été (tableau 2). Cela démontre que les problèmes de vêlage seraient moins nombreux ou moins graves dans le cas des vêlages au pâturage que dans le cas de ceux à l'étable. Cela est probablement dû en partie au poids moyen à la naissance plus faible dans le groupe d'été. Cela pourrait aussi être dû en partie à une facilité accrue des vaches à donner naissance dans un milieu naturel, en l'occurrence le pâturage, ou aux moindres possibilités d'intervention humaine.

Le taux d'aide au vêlage a également été évalué. On a regroupé les résultats de vêlages en deux catégories, sans aide et avec aide. Le taux moyen d'aide pour le groupe d'hiver (7,8 %) a été plus de deux fois supérieur à celui du groupe d'été (3 %) (tableau 2). Cela est probablement dû en partie au poids plus faible à la naissance des veaux nés l'été et aussi à la réduction des possibilités d'intervention humaine lorsque les vaches sont au pâturage. En outre, il est possible que les vaches qui vêlent dans le pâturage à portée de vue des autres vaches et dans un milieu plus naturel soient moins stressées psychologiquement et plus aptes à exprimer leur capacité de vêlage naturelle.

Tableau 2. Résultat des vêlages par saison

	Saison de vêlage		Probabilité
	Hiver	Été	
Cote de facilité de vêlage - Troupeau	1,15	1,06	*** (p<,001)
Cote de facilité de vêlage - Génisses	1,34	1,12	*** (p<,001)
Cote de facilité de vêlage - Vaches	1,08	1,04	NS (p>,05)
Vêlage avec aide - Troupeau (%)	7,8	3,0	*** (p<,001)
Vêlage avec aide - Génisses (%)	15,5	5,9	*** (p<,001)
Vêlage avec aide - Vaches (%)	4,6	1,8	** (p<,01)

Santé du veau

L'incidence de maladies chez les veaux de la naissance au sevrage, ainsi que le nombre de traitements administrés ont été répertoriés à partir des registres de santé du troupeau de la station de recherche de New Liskeard des années 2005 à 2012. Ces données ont été résumées pour donner à la fois le nombre de cas de maladies distinctes et le nombre total de traitements administrés (tableau 6). Par exemple, un veau qui aurait eu une pneumonie et qui aurait été traité pendant quatre jours consécutifs serait répertorié comme ayant eu une incidence de maladie et quatre traitements au total. Avec le temps, un veau pourrait avoir plusieurs incidences de maladie (et des traitements supplémentaires).

Les résultats ont démontré que les veaux nés en hiver ont eu une incidence de maladie qui était trois fois supérieure à celle des veaux nés en été, et un taux de traitement total qui était 2,25 fois plus élevé comparativement aux veaux nés en été. Cette différence est peut-être due à la plus forte densité d'animaux dans l'étable, ce qui favoriserait une plus grande accumulation de pathogènes par rapport aux animaux qui vivent dans un milieu naturel, c'est-à-dire au pâturage. Il semble que l'étable constitue pour les veaux un plus grand défi en matière de maladie. En outre, dans le cas des vêlages d'été, les vaches ont moins de fumier sur elles que les vaches d'étable (observation personnelle), ce qui devrait se traduire par un transfert moins important d'organismes pathogènes aux veaux lors des premières tentatives d'allaitement.

Bien qu'il soit théoriquement possible que les veaux nés au pâturage aient peut-être reçu moins de traitements que les veaux nés dans l'étable simplement en raison d'une observation moins assidue, il reste que cette supposition est peu probable puisque leur taux de survie n'était pas différent, et que le poids moyen au sevrage des veaux nés dans l'étable n'était que légèrement plus élevé.

Tableau 3. Santé des veaux

	Saison de vêlage		Probabilité
	Hiver	Été	
Incidence de maladie (nombre par 100 veaux nés)	46,7	15,5	*** (p<,001)
Traitements totaux (nombre par 100 veaux nés)	83,0	37,0	*** (p<,001)

Survie des veaux

Le nombre de veaux sevrés par rapport au nombre de veaux nés a servi de base au calcul du taux de survie des veaux. La survie des veaux fut élevée, et la différence entre les deux groupes très faible. Cela démontre bien qu'en dépit d'une régie dans un environnement beaucoup plus vaste et d'observations humaines moins fréquentes pendant la période néonatale critique dans le système de vêlage d'été, la survie des veaux n'en a pas été compromise.

Tableau 4. Survie des veaux par saison de vêlage

	Saison de vêlage		Probabilité
	Hiver	Été	
Survie des veaux, de la naissance au sevrage (%)	95,4	94,9	NS (>,05)

Conclusion

Les résultats de cette étude de quinze ans confirment les conclusions antérieures en ce qui concerne la facilité de vêlage et la santé des veaux. Les vêlages au pâturage constituent un système de production viable qui nécessite beaucoup moins d'intervention au moment du vêlage, qui produit des veaux sains et qui nécessite beaucoup moins de traitements. Les vaches peuvent vêler dans leur « salle d'accouchement verte » avec succès et avec peu d'interventions. Les producteurs qui souhaitent réduire le besoin de consacrer du temps au vêlage ou augmenter la taille de leur troupeau de vaches devraient envisager un système de production basé sur le vêlage d'été dans les pâturages.

-----VB-----
Tom Hamilton,
Chef du programme des systèmes de production,
bovins de boucherie, MAAO et MAR
Tom.Hamilton@ontario.ca
-----VB-----

Utilisation des pâturages

Jack Kyle, Spécialiste des animaux au pâturage, MAAO et MAR

Le pâturage est un excellent moyen d'alimenter le bétail à faible coût, mais cela nécessite une bonne gestion à la fois du fourrage et du bétail. On se doit de gérer le fourrage de manière à optimiser sa croissance et le bétail de manière à optimiser l'utilisation du fourrage. Votre but est de faire croître autant d'herbage que possible et de le faire consommer au moment où sa qualité nutritive est optimale avec un minimum de perte. La quantité d'herbage générée qui sera réellement consommée/utilisée par le bétail va influencer l'efficacité (la rentabilité) de votre exploitation de pâturage. Favoriser une croissance abondante s'avère peu utile, si elle n'est pas utilisée par le bétail.

Facteurs d'influence sur l'utilisation

- Les fourrages trop mûrs ne sont pas utilisés efficacement par le bétail, car l'animal a de la difficulté à brouter et à digérer un herbage qui est dur et haut;
- Un pâturage où l'herbe est très courte (moins de 5-7 cm) ne permet pas au bétail de brouter une grande quantité à la fois et le force à marcher davantage pour obtenir suffisamment de fourrage;
- Un fourrage contaminé avec des matières fécales ou de l'urine ne sera pas consommé;
- Quand un pâturage comporte une grande variété de plantes à brouter, l'espèce la plus savoureuse sera consommée en premier et les espèces moins appétissantes seront laissées pour compte. Ces plantes vont croître davantage et vont finir par dominer le pâturage avec le temps.

Comment influencer l'utilisation des pâturages

- Minimiser la surface et la quantité d'herbe disponible à tout moment. Ainsi, la proportion d'herbe fraîche à la disposition des animaux sera plus élevée;
- Les enclos de plus petite taille diminuent le piétinement et la marche et encouragent le broutage et le repos;
- Fournir de l'eau dans l'enclos contribue à réduire au minimum le temps que les animaux doivent passer loin du pâturage où vous souhaitez les voir brouter;
- S'il y a dans le champ une quantité considérable de galettes de fumier non décomposé, vous pouvez passer un coup de herse pour l'épandre et accélérer sa décomposition. Les bovins qui mangent de l'herbe à un stade optimal produisent un fumier plus mou qui n'aura pas l'aspect de galettes séchées;
- Si le pâturage contient des plantes matures, y compris des mauvaises herbes, une fauche pourrait améliorer l'utilisation;
- Les animaux qui pâturent dans un nouvel enclos ou de l'herbe fraîche se rassasient plus rapidement et passent plus de temps à se reposer plutôt qu'à errer à la recherche d'une autre bouchée d'herbe appétissante;
- Un fourrage de haute qualité est de loin préférable à un fourrage de faible qualité. Un aliment riche en ADF (fibre au détergent acide) diminue la prise alimentaire en raison d'un transit digestif lent.

Nombre d'enclos de pâturage et fréquence des déplacements

Les deux facteurs qui influencent l'utilisation des pâturages sont le nombre d'enclos et la fréquence des déplacements.

Voici des résultats tirés du *Forage Field Guide* du département de vulgarisation (Purdue University):

- Un enclos de pâturage unique se traduit par une utilisation fourragère de 40 %
- Un système qui inclut 4 enclos de pâturage se traduit par une utilisation fourragère de 45 %
- Un système qui inclut 8 enclos de pâturage se traduit par une utilisation fourragère d'environ 60 %
- Un système qui inclut 12 enclos de pâturage se traduit par une utilisation fourragère d'environ 65 %
- Un système de 24 enclos et plus va augmenter l'utilisation fourragère jusqu'à près de 75 %.

Il s'agit là d'une énorme augmentation de la productivité de vos pâturages!

En augmentant le nombre d'enclos de pâturage, vous avez la possibilité d'augmenter la fréquence des déplacements à des pâturages frais.

De plus, selon le *Forage Field Guide* du département de vulgarisation (Purdue University), nous avons pu voir que :

- de déplacer le bétail dans un enclos de pâturage frais tous les 3 jours donne un taux d'utilisation de 70 %
- de déplacer le bétail dans un enclos de pâturage frais tous les 7 jours réduit le taux d'utilisation à 50 %
- un déplacement tous les 14 jours donne un taux d'utilisation de seulement 40 %.

Ces deux facteurs vont de pair. Plus vous avez d'enclos de pâturage, plus les déplacements seront fréquents et plus la période de repos et de régénération de l'herbe pâturée sera longue. L'enclos sera à nouveau recouvert d'herbage frais pour la prochaine session de pâturage.

Les taux d'utilisation dont il est question sont saisonniers. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque le bétail consomme environ 50 % du fourrage disponible lors de ses déplacements dans un nouvel enclos. En prélevant seulement 50 % du fourrage disponible, la plante peut récupérer et repousser rapidement. Lorsque la plante ne perd que 50 % environ de sa croissance aérienne, l'impact sur le système racinaire est minime, mais si le feuillage est dénudé de plus de 50 %, l'impact sur les racines est beaucoup plus important.

Plus vous êtes en mesure d'aménager des enclos de pâturage pour chaque groupe de bétail et plus vous serez en mesure d'augmenter la fréquence des déplacements à des enclos d'herbage frais. L'efficacité de vos pâturages s'en trouvera améliorée.

-----VB-----
Jack Kyle,
Spécialiste des animaux au pâturage,
MAAO et MAR
Jack.Kyle@ontario.ca
-----VB-----

La thermographie infrarouge peut-elle servir à évaluer la fertilité et l'efficacité alimentaire des taurillons?

Ananda Fontoura, Yuri Montanholi et Steve Miller

Centre pour l'amélioration génétique du bétail du Département des sciences animales et avicoles, Université de Guelph

Contexte

L'efficacité de reproduction est l'un des plus importants facteurs qui affectent la rentabilité d'un troupeau de vaches-veaux. Et la fertilité du taureau en est l'élément-clé. On sait que la fertilité du taureau est influencée par plusieurs facteurs comme la génétique, la nutrition, l'âge et la constitution corporelle. De récentes recherches ont indiqué des associations non souhaitables entre l'amélioration de l'efficacité alimentaire et les traits de fertilité des jeunes taureaux de boucherie. Il en découle un problème de taille, car l'amélioration de l'efficacité alimentaire est le principal objectif des systèmes d'élevage des bovins de boucherie.

Le test de fertilité est une évaluation des capacités de reproduction des taureaux. Ce test inclut la mesure de la circonférence scrotale et une évaluation de la qualité de la semence. La circonférence scrotale est associée à la taille des testicules et à la production de spermatozoïdes. La répartition uniforme de la température du scrotum est également importante pour assurer une production normale de spermatozoïdes et par conséquent une bonne qualité du sperme. Les profils de température du scrotum peuvent être évalués en faisant appel à la thermographie infrarouge, une technologie sans contact efficace et éprouvée pour cette application. La thermographie infrarouge pourrait aussi évaluer l'efficacité alimentaire, mais d'autres études sont nécessaires pour définir les parties du corps les plus appropriées pour effectuer cette évaluation.

L'expérience

Une expérience a été menée au Centre de recherche sur les bovins de boucherie d'Elora de l'Université de Guelph, afin d'acquérir de nouvelles connaissances à ces sujets. Les objectifs poursuivis par l'étude étaient les suivants :

- vérifier la relation entre la fertilité et l'efficacité alimentaire;
- évaluer la relation entre la qualité du sperme et la thermographie infrarouge;
- évaluer davantage la relation entre la thermographie infrarouge et l'efficacité alimentaire.

L'expérience a été menée sur un groupe de 34 taurillons. Ceux-ci étaient logés à l'intérieur, dans des enclos équipés de stations d'alimentation automatisées permettant de mesurer la prise alimentaire de chaque animal. Une ration à base de maïs leur a été servie à volonté. Nous avons pesé les animaux et procédé à des évaluations échographiques (épaisseur du gras dorsal, faux-filet, épaisseur du gras de croupe et état du persillé) à des intervalles de 28 jours jusqu'à la fin du test d'alimentation de 112 jours. Les taureaux furent abattus par la suite à l'âge moyen de 12,5 mois. L'efficacité alimentaire a été évaluée selon l'indice de consommation net (ICN). Celui-ci se définit comme étant la prise alimentaire réelle de l'animal par rapport à la prise alimentaire prévue, basé sur le poids corporel de l'animal, le gain moyen quotidien et les traits échographiques analysés à mi-temps au cours de l'expérience. Les animaux avec une efficacité alimentaire accrue ont des valeurs d'ICN plus basses. [Indice de consommation net (ICN) = prise alimentaire réelle moins prise alimentaire prévue]



Figure 1. Collecte de sperme d'un taurillon par électro-éjaculation. Ananda Fontoura procède à la collecte pour des analyses ultérieures.

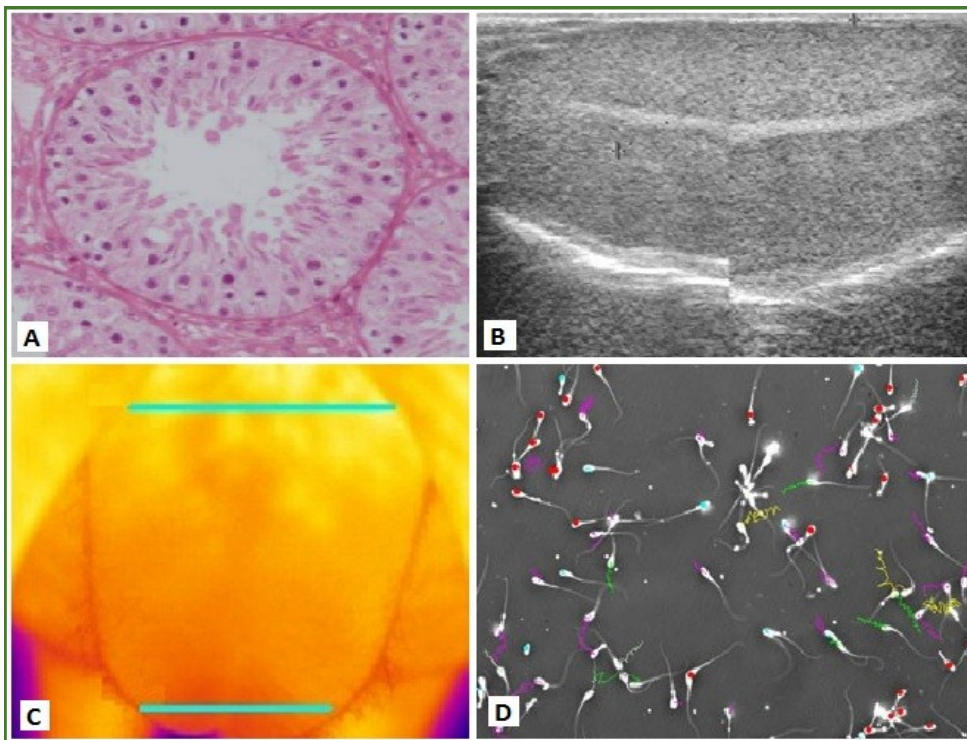


Figure 2. Quelques exemples de techniques pour évaluer la fertilité chez les taureaux. A : Histologie testiculaire; B : Image échographique; C : Image infrarouge; et D : Analyse de la semence

Au terme de l'épreuve d'alimentation, nous avons effectué un test de fertilité et recueilli de la semence avec un électro-éjaculateur (figure 1). Les images infrarouges ont été prises à cinq endroits différents du corps (yeux, nez, pattes avant, pattes arrière et scrotum) (figure 2). Nous avons analysé la motilité, la concentration et la morphologie des spermatozoïdes (figure 2). Une image échographique des testicules a également été réalisée (figure 2). Des mesures relatives à l'abattage et à la carcasse ont également été recueillies à l'abattoir de l'Université de Guelph. De plus, des échantillons de testicules ont été prélevés à l'abattage pour des analyses histologiques (figure 2).

Ce que nous avons constaté

À des fins d'analyse statistique, les animaux ont été divisés en trois groupes d'efficacité alimentaire (ICN élevé, moyen et faible). Les valeurs moyennes des groupes d'efficacité alimentaire sont présentées dans le tableau 1. Des différences de pourcentage ont été observées pour ce qui est des spermatozoïdes de morphologie normale et des flagelles (filaments des spermatozoïdes) anormaux pour les groupes à ICN élevé et à ICN faible. Cependant, aucune différence quant à la circonférence scrotale ($P > 0,10$) n'a été observée parmi les groupes d'ICN, indiquant que cette évaluation doit être complétée par une analyse microscopique effective des spermatozoïdes pour évaluer correctement la fertilité des taureaux. Les taureaux moins efficaces ont démontré une variation de température plus élevée à la partie supérieure du scrotum, ce qui est associé à des effets néfastes sur la production de spermatozoïdes. En outre, les taureaux ayant une meilleure efficacité alimentaire avaient des températures plus élevées dans le coin interne de l'œil, une partie du corps jamais prise en compte pour l'évaluation de l'efficacité alimentaire. Aucune différence n'a été observée entre les groupes d'ICN pour les caractères de carcasse ($P > 0,10$). Cela indique la pertinence de déterminer l'ICN en faisant appel aux mesures échographiques pour tenir compte des différences relatives de la composition de la carcasse. C'est important de comparer les taureaux sur la même base (homogénéité au niveau de la composition corporelle).

Tableau 1 : Valeurs moyennes des groupes d'ICN pour chacun des caractères*

Caractères	ICN élevé (efficacité moindre)	ICN moyen (efficacité moyenne)	ICN faible (efficacité élevée)
Spermatozoïdes de morphologie normale (%)	74,1 ^{a,c}	69,8 ^c	62,8 ^{b,c}
Flagelles anormaux (%)	1,64 ^{a,c}	3,03 ^c	5,01 ^{b,c}
Écart-type à la partie supérieure du scrotum (°C)	1,02 ^a	0,63 ^c	0,81 ^{b,c}
Température moyenne dans le coin de l'œil (°C)	33,33 ^{a,c}	33,80 ^c	34,20 ^{b,c}

*a, b, c s : Les valeurs au sein d'une rangée ayant un exposant distinct différent ($P < 0,05$).

Nous avons trouvé une corrélation positive (0,48, $P < 0,01$) entre la morphologie normale et l'ICN, et une corrélation négative (-0,48, $P < 0,05$) entre les flagelles anormaux et l'ICN. Nous avons trouvé une corrélation positive (0,44, $P < 0,01$) entre l'écart-type de température à la partie supérieure du scrotum et le pourcentage de spermatozoïdes à têtes affaissées. De même, l'écart-type de la température à la partie inférieure du scrotum semble être associé à la fertilité, comme l'indique le nombre de spermatozoïdes à têtes affaissées (0,32; $P < 0,10$). Aucune association n'a été observée entre les images infrarouges et l'efficacité alimentaire pour les autres parties du corps passées au thermographe (nez, pattes et scrotum). Une seule thermographie infrarouge a été pratiquée sur ces parties. L'analyse de l'échographie et du tissu testiculaire sont en cours de réalisation.

Qu'est-ce que cela signifie pour l'industrie?

Une efficacité alimentaire accrue semble avoir un effet négatif sur la qualité des spermatozoïdes chez les taureaux de boucherie. Cependant, la thermographie infrarouge pourrait être utilisée comme une technologie complémentaire dans l'évaluation de la fertilité des taureaux, afin de minimiser tout impact négatif lors de la sélection pour l'efficacité alimentaire. De plus, le coin interne de l'œil peut être une partie du corps prometteuse pour évaluer l'efficacité alimentaire basée sur une seule image infrarouge.

Remerciements

Beef Cattle Research Council (BCRC), Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ontario Cattlemen's Association (OCA), ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO) et ministère des Affaires rurales (MAR).

-----VB-----
Ananda Fontoura, Yuri Montanholi and Steve Miller
Université de Guelph
-----VB-----

Sécurisez votre approvisionnement en foin dans ce monde de cultures commerciales

Barry Potter, Conseiller en développement agricole, MAAO et MAR

Nous avons assisté à une pénurie de foin cette année. La sécheresse qui a sévi en 2012 a réduit le rendement global des cultures fourragères partout dans la province. Cependant, le facteur qui pourrait avoir une influence de plus longue durée sur l'approvisionnement en foin dans votre région peut très bien être le prix élevé des produits de base comme le maïs, le soya, les céréales et le canola. Le foin est la petite sœur timide et frêle du monde cultural. Les éleveurs de bovins regardent avec frustration les producteurs de cultures commerciales faire grimper le coût de location des terres. Les champs de foin se font labourer dans « l'arrière-cour » des éleveurs de bovins, les laissant dans le dilemme de se trouver une autre source d'approvisionnement ou de vendre leurs vaches.

Pourtant, dans un monde de cultures commerciales, les avantages d'incorporer des fourrages dans la rotation culturale sont assez évidents. Le report d'azote, l'amélioration de la structure du sol et l'aisance du travail aratoire ne sont que quelques-uns des avantages les plus évidents. Mais comment un éleveur de bovins de boucherie peut-il convaincre son voisin qui est producteur de cultures commerciales d'adopter un système de rotation culturale durable en y intégrant des cultures fourragères? Continuez à lire cet article pour en apprendre davantage sur une forme de mise en marché innovatrice.

Un agriculteur de ma région m'a récemment fait part du partenariat qu'il a négocié avec son voisin producteur de cultures commerciales. L'éleveur de bovins achète ses semences de plantes fourragères (généralement du mil ou du trèfle rouge peu coûteux) et le producteur de cultures commerciales les ensemeince dans son champ après avoir récolté sa culture commerciale de l'année. L'éleveur de bovins paie le loyer de la terre pour les deux prochaines années selon le prix courant, puis il récolte sa culture fourragère. À la fin de la 2^e année, le producteur de cultures commerciales laboure le fourrage et reprend le champ pour y cultiver des cultures commerciales.

Pendant deux ans, l'éleveur de bœuf bénéficie d'un fourrage à haut rendement et de grande qualité. Le producteur de cultures commerciales, quant à lui, tire profit des bienfaits de la plante fourragère dans la rotation, et ce, sans avoir à acheter les semences, à récolter le fourrage ou à vendre les fourrages. De plus, il reçoit de l'argent pour la location de la terre.

Quels avantages un producteur de cultures commerciales obtient-il des cultures fourragères?

Le Dr Doug Youngblut a trouvé de nombreux avantages dont les suivants :

- la structure du sol est plus stable à la suite d'une culture fourragère; l'activité biologique dans le sol est accrue, en raison d'un plus grand nombre de racines, de microorganismes et de vers dans le sol
- les racines fibreuses donnent une structure granulaire au sol
- les vers, bactéries, champignons, etc., améliorent la stabilité des agrégats dans l'eau du sol, ce qui contribue à freiner l'érosion et la destruction, ainsi qu'à réduire l'encroûtement, la compaction et le ruissellement

- les racines des plantes fourragères créent de gros pores (macropores) dans le sol, ce qui contribue à un égouttement rapide de l'eau
- les pores de petite dimension (micropores) créés par la matière organique dans les agrégats du sol aident à retenir l'eau pendant les périodes sèches. Les racines des cultures fourragères créent des canaux dans le sol. Par conséquent, la culture qui suit bénéficie d'un espace plus grand pour le développement des racines. En outre, les cultures fourragères contribuent à rompre le cycle de prolifération des insectes et maladies et stimulent les organismes bénéfiques à consommer les pathogènes
- la disponibilité des nutriments est accrue à la suite d'une culture fourragère. Le rapport carbone-azote des plantes fourragères est bas, ce qui augmente l'activité biologique et la minéralisation de l'azote
- les plantes légumineuses fixent l'azote qui sera disponible pour la prochaine culture.

Les cultures commerciales comme le maïs voient souvent leurs rendements augmenter de 5 à 20 % à la suite d'une culture fourragère. Le producteur de cultures commerciales bénéficie aussi de l'azote résiduel disponible pour ses cultures, et qui peut représenter jusqu'à 70 \$ au cours de la première année suivant une légumineuse.

Une étude de vingt ans a été menée à l'Université de Guelph (W. Deen et coll.) pour connaître l'impact de la rotation sur les revenus. L'étude a démontré qu'une rotation culturale avec de la luzerne a donné un excellent rendement économique par rapport à d'autres cultures.

Tableau 1 : Impact de la rotation sur le revenu

Rotation	1 ^{re} année Revenu net (\$/ha)	2 ^e année Revenu net (\$/ha)	Total des 2 années Revenu net (\$/ha)
M-M-M-M	73	107	180
M-M-O-O	113	85	198
M-M-Otr-Otr	94	99	193
M-M-S-S	80	68	148
M-M-S-Btr	86	89	175
M-M-L-L	112	130	242

M=Maïs, O=Orge, tr=sous-semis de trèfle rouge, S=Soya, B= Blé d'automne, L=Luzerne

À la suite d'une culture fourragère, le producteur de cultures commerciales voit ses rendements augmenter, ses coûts d'engrais diminuer jusqu'à 70 \$ pour les crédits d'azote et la qualité de son sol s'améliorer. Ce ne sont que quelques-uns des nombreux avantages que le producteur de cultures commerciales obtient des cultures fourragères. Mais pourquoi ne produit-il pas du foin pour le vendre lui-même? Tout d'abord, il pourrait ne pas avoir la machinerie appropriée pour le faire, et deuxièmement, produire du foin sec peut représenter un défi de taille. Si, en tant qu'éleveur de bovins, vous proposiez à votre voisin de le libérer des responsabilités liées à la production et à la mise en marché des fourrages, lui laissant seulement les avantages, vous pourriez gagner les quelques hectares nécessaires à votre approvisionnement en fourrage.

Comment s'y prendre? Le scénario proposé serait de fournir à votre producteur de cultures commerciales les semences de graminées pour un semis avec une plante couverture ou pour un semis direct. Vous auriez à signer une entente de location qui indiquerait le tarif en vigueur pour la location de la terre. L'entente devrait vous autoriser à récolter vos fourrages pendant une période typique de deux ans. À la suite de votre deuxième année de récolte, le producteur de cultures commerciales pourra enfouir le fourrage vert, et bénéficier du même coup des avantages énumérés ci-dessus.

Analyse des coûts

Le coût des semences revient à environ 30 \$ l'acre. Si l'entente prévoit une culture fourragère avec sous-semis, le producteur de cultures commerciales devra arroser et fertiliser la culture au cours de la première année. En tant qu'éleveur de bovins, il vous restera à récolter et à transporter le fourrage et à payer le loyer de la terre. Les coûts de récolte pourraient se chiffrer à environ 2 cents la livre. Le rendement prévu devrait être d'environ 3 tonnes à l'acre. Si le loyer de la terre coûte 200 \$ l'acre, le coût de location sera de 3 cents la livre de foin. Le coût pour l'établissement du fourrage est de 0,2 cent la livre. Pour un peu moins de 5,5 cents la livre, vous aurez obtenu un approvisionnement en fourrage, créé un nouveau partenariat et développé une formule efficace pour un succès de longue durée dans l'industrie du bœuf.

Il en coûte environ 425 \$ pour nourrir une vache pendant la saison hivernale avec du fourrage provenant de ce système. Même si ce coût peut paraître supérieur à ce que vous auriez souhaité, les fourrages provenant des terres destinées à la culture commerciale ne représentent pas la totalité de vos besoins en fourrage pour l'année. De plus, c'est beaucoup moins cher que d'acheter le foin sur le marché au comptant.

Références :

Meyer-Aurich et al. 2006. Impact of tillage and rotation on yield and economic performance in corn based cropping system. Agron. J. 98:1204.

The Value of Forages in a High Commodity Price Environment. Doug Youngblut. Ontario Forage Council. 2012

-----VB-----
Barry Potter,
Conseiller en développement agricole,
MAAO et MAR
Barry.Potter@ontario.ca
-----VB-----

Les facteurs environnementaux et d'origine animale déforment-ils l'imagerie infrarouge des bovins?

Melissa Lim, Yuri Montanholi et Steve Miller
Centre pour l'amélioration génétique du bétail du Département des sciences animales et avicoles,
Université de Guelph

Introduction

Tous les objets émettent des radiations dans le domaine infrarouge. On peut mesurer ces radiations pour déterminer la température externe des objets. La technologie de mesure du rayonnement

infrarouge a d'abord été utilisée dans les années 1950 à des fins militaires, puis a évolué progressivement jusqu'à atteindre le secteur de l'élevage. Certaines des applications de l'infrarouge incluent la détection précoce des maladies inflammatoires, le bien-être animal, l'état de chair et l'efficacité alimentaire. Malgré toutes ces possibilités, l'utilisation des techniques à l'infrarouge se limite aux opérations commerciales, en raison de l'absence de procédures d'exploitation normalisées pour effectuer convenablement des évaluations à l'infrarouge selon différents scénarios.

Les facteurs d'origine animale, tels que l'activité physique, la prise alimentaire avant l'imagerie et la réponse individuelle aux médicaments, pourraient masquer le but biologique sous-jacent devant être évalué, en raison des changements incontrôlés sur les modèles de radiation. Les facteurs environnementaux comme la saleté, ainsi que les facteurs climatiques tels que les rayons directs du soleil et les courants d'air, auraient aussi le potentiel de biaiser l'analyse infrarouge, car la surface du corps de l'animal pourrait émettre des interférences sur le rayonnement.

En outre, le choix de la caméra à infrarouge basé sur les différentes options technologiques (différentes résolutions de l'image, le coût, la sensibilité et la gamme d'applications) doit aussi être pris en compte. Par ailleurs, le manque de cohérence entre les juges qui analysent les mêmes images thermiques pourrait aussi interférer dans l'analyse de l'image infrarouge.

Les objectifs de la présente étude étaient les suivants : évaluer les effets des facteurs d'origine animale (activité physique, médication et accroissement de la chaleur lors de l'alimentation) et des facteurs environnementaux (ensoleillement, vent forcé et débris à la surface des animaux) sur l'évaluation infrarouge, comparer les différents types de caméras à infrarouge et comparer la répétabilité des évaluations entre les juges.

Ce que nous avons fait

L'étude a été divisée en différents essais : un essai de répétabilité, un essai comparatif de caméras infrarouges et de juges, un essai d'activité physique, un essai de médication, un essai de vent forcé, un essai de débris, un essai d'exposition au soleil et un essai portant sur l'accroissement de la chaleur lors de l'alimentation. Tous les essais ont été menés au Centre de recherche sur les bovins de boucherie d'Elora (Université de Guelph) et comprenaient des photos de référence prises avant et après chaque essai pour comparer les relevés de températures. À l'exception du test de répétabilité, les photos ont été prises alors que les animaux étaient maintenus dans une chambre calorimétrique de tête, afin d'évaluer leur taux métabolique.



Figure 1 Évaluation du rayonnement infrarouge (imagerie de la tête) émis par une génisse retenue dans un couloir de contention.

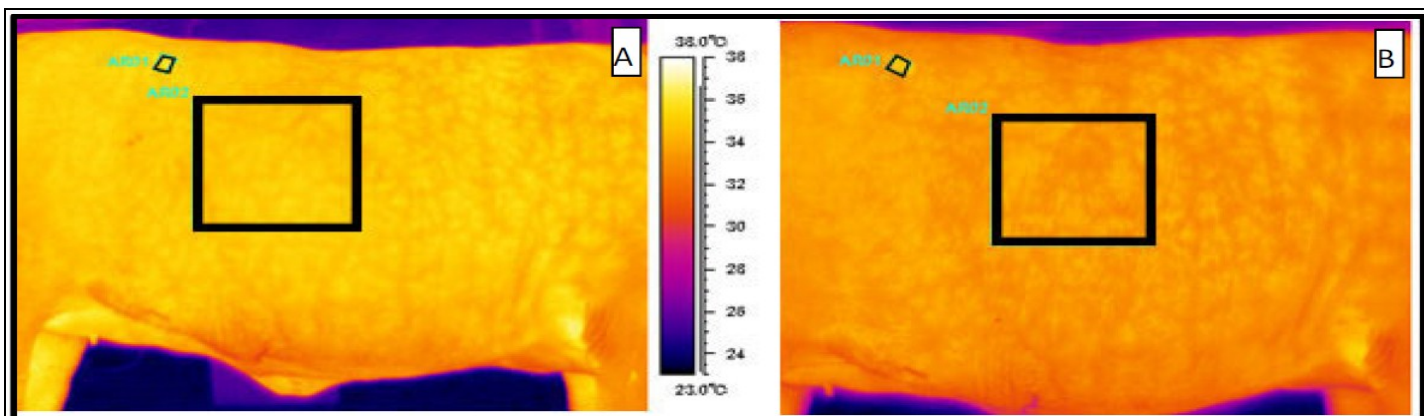


Figure 2. À l'aide d'une caméra infrarouge, il est possible de déterminer la température à la surface de l'animal, laquelle peut être influencée par plusieurs facteurs. Par exemple, au cours de l'essai du vent forcé, la température de départ (ventilateur arrêté), que l'on peut voir dans l'encadré de l'image A, était nettement plus élevée (35,9 °C) qu'après l'exposition au vent (33,5 °C), alors que le ventilateur était en marche (encadré de l'image B).

L'essai sur l'activité physique a été réalisé sur deux génisses de boucherie d'un an et consistait à les faire courir pendant 15 minutes. Trois photos post-exercice ont été prises toutes les 20 minutes avec l'appareil T250. L'essai sur la médication incluait de la xylazine (un sédatif) et de l'atipamézole (un anti-sédatif); la xylazine a été administrée en premier, suivie par une dose d'atipamézole. Deux séries de photos ont été prises toutes les 10 minutes après l'injection de la xylazine et deux autres ont été prises après l'atipamézole. Pour l'essai du vent forcé, on a utilisé la caméra SC2000. Le ventilateur a été mis en marche (vitesse du vent de 17 km/h) et a soufflé sur le côté droit de l'animal. Les photos ont été prises toutes les 10 minutes à cinq reprises. Le ventilateur a été éteint par la suite et des photos ont été prises toutes les 10 minutes à 4 reprises (figure 2). L'essai des débris incluait deux types de débris : du fumier et des copeaux. Des photos ont été prises avant et après avoir dispersé du fumier sur les zones caudales des quatre pattes, du jarret jusqu'à la base du sabot. De façon similaire, les copeaux ont été placés sur le dos de l'animal pour des prises de photos avant et après les avoir enlevés.

Ce que nous avons trouvé

1. La distance a eu une forte influence sur la température mesurée pour une partie du corps donnée. Par exemple, à 1 m et à 15 m de l'œil de l'animal, les lectures furent de 35 °C et de 32 °C respectivement.
2. En outre, les modèles de caméras infrarouges évalués ont donné des thermographies avec des différences substantielles, alors que les photos furent prises à partir du même endroit et au même moment. Par exemple, la caméra T250 placée à 3,5 m a donné une lecture de 35,5 °C alors que la SC2000 a donné une lecture de 36,5 °C.
3. L'essai comparatif des juges a montré une forte corrélation de 0,96 pour l'interprétation de la température entre les différents juges.
4. L'essai des veaux sevrés a montré une forte corrélation entre le poids corporel des animaux aux différents jours (0,92, $P < 0,01$) et entre les deux thermographies oculaires consécutives (0,94, $P < 0,01$). Cependant, les corrélations pour la comparaison des différents jours étaient faibles et contradictoires pour les deux semaines (0,42 et 0,30, $P < 0,01$ pour l'œil au premier jour comparativement à l'œil au deuxième jour, et ce pour les deux semaines respectivement).
5. L'essai sur l'activité physique a révélé une augmentation notable de la température à la suite de l'activité. La température de référence de la patte arrière était de 32,1 °C et est passée à 35,1 °C après l'activité physique.

6. L'essai sur la médication a démontré une baisse de température après l'administration de la xylazine (la température de la patte arrière est passée de 35,8 °C à 34 °C), puis la température a augmenté (35,6 °C) avec l'administration d'atipamézole.
7. Le vent forcé a provoqué un abaissement de la température à différentes parties du corps à mesure que la durée de ventilation augmentait. Au début, la température de la patte arrière était de 33,6 °C, puis elle a baissé à 30,1 °C avec la ventilation. Après l'interruption du ventilateur, la température a remonté à 33,5 °C (figure 2).

L'étude des résultats pour les deux types de débris se poursuit.

Principaux résultats

Il y a eu des différences dans le rayonnement infrarouge capté par les caméras lorsque les bovins étaient soumis à des conditions différentes. Il faut tenir compte de ces facteurs au moment d'analyser les images infrarouges. Le choix de l'équipement et l'exactitude des analyses d'images infrarouges sont également des facteurs clés pour une bonne utilisation de cette technologie dans l'évaluation du bétail.

Remerciements

Ontario Cattleman Association, Conseil de l'adaptation agricole, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO), ministère des Affaires rurales (MAR), Beef Cattle Research Council et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

-----VB-----
Melissa Lim, Yuri Montanholi and Steve Miller
Université de Guelph
-----VB-----