



Saisir les opportunités  
pour faire un bon « coût »!

Le jeudi 27 octobre 2011

BEST WESTERN PLUS Hôtel Universel, Drummondville

# Un « coût » de pouce pour améliorer la gestion des fourrages

**Marie-Christine Coulombe**, agronome  
Étudiante à la maîtrise en sciences animales

Université Laval  
Québec

*Conférence préparée avec la collaboration de :*

**Doris Pellerin**, Ph.D., agronome, Université Laval

**Guy Allard**, Ph.D., agronome, Université Laval

**René Roy**, agronome et agroéconomiste, Valacta

**Philippe Savoie**, Ph.D., agronome et ingénieur, Centre de recherche et de développement  
sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada

**Diane Parent**, Ph.D., agronome, Université Laval

**Édith Charbonneau**, Ph.D., agronome, Université Laval



Centre de référence en agriculture  
et agroalimentaire du Québec

---

Comité bovins laitiers

# UN « COÛT » DE POUCE POUR AMÉLIORER LA GESTION DES FOURRAGES

## FAITS SAILLANTS

- Un tout nouvel outil, simple et pratique, permet d'évaluer la valorisation des fourrages des fermes laitières.
- Afin d'obtenir une vue d'ensemble des entreprises, l'outil d'évaluation cible quatre volets : la production de fourrages, le coût de production des fourrages, l'efficacité des chantiers de récolte et l'utilisation des fourrages par le troupeau.
- En permettant aux producteurs laitiers d'identifier leurs points forts et leurs points à améliorer en matière de gestion des fourrages et en facilitant la mise en place des actions appropriées à ce niveau, l'outil contribue à améliorer les performances technico-économiques des fermes laitières québécoises.

## INTRODUCTION

Les fourrages font partie intégrante des entreprises laitières québécoises. En effet, en comptant pour 66 % des superficies en culture, il s'agit de la principale production végétale des fermes laitières (Agritel-web, 2009). De plus, les fourrages sont à la base des rations alimentaires des troupeaux laitiers et représentent 63,5 % des aliments servis aux vaches en lactation (Valacta, 2010). Les fermes valorisant cette ressource abondante obtiennent des résultats technico-économiques supérieurs (Roy *et al.*, 2008; Charbonneau *et al.*, 2011). Celles en mesure d'allier un rendement au champ élevé, une bonne qualité des fourrages, un coût de production faible et un haut lait fourrager peuvent espérer dégager un bénéfice net supérieur de 60 000 \$, comparativement aux fermes peu performantes sur ces aspects (Roy *et al.*, 2008). Indéniablement, utiliser les fourrages de façon optimale a un impact important sur la rentabilité des entreprises laitières.

Ce n'est pas d'hier que l'on entend parler de valorisation des fourrages. Toutefois, bien que les connaissances scientifiques sur le sujet soient avancées, l'application de celles-ci sur le terrain n'est pas toujours optimale. Pourquoi? Peu d'outils sont disponibles pour évaluer la gestion des fourrages d'une entreprise et cibler ses points forts et ses points à améliorer à ce propos. Dans le but de pallier cette lacune, un outil d'évaluation de la valorisation des fourrages a été développé par notre équipe. Celui-ci se veut être un outil simple et pratique offrant aux producteurs une vision globale de l'état de leur situation en matière de gestion des fourrages.

Parallèlement au développement de l'outil, notre équipe a également mené une étude pour mieux comprendre les facteurs d'adoption de nouvelles pratiques par les producteurs agricoles, ce qui permettra éventuellement d'améliorer le transfert des connaissances de la recherche vers les fermes.

## **LE DÉVELOPPEMENT DE L'OUTIL**

C'est en s'inspirant d'outils d'analyse déjà existants, tels que l'outil d'évaluation du bien-être et de la santé des génisses (Pellerin, 2010) ou la méthode DELTA (Bélangier, 2009) pour l'évaluation de la durabilité des fermes, que notre grille d'évaluation a été développée. Il fallait d'abord identifier les composantes de l'outil, la façon de les évaluer sur les fermes et déterminer comment les performances des entreprises allaient être notées. Puis, une fois le prototype d'outil réalisé, ce dernier devait être validé et testé par les futurs utilisateurs.

### **Élaboration du contenu**

En premier lieu, un comité regroupant des experts œuvrant en recherche et développement dans les domaines de la production fourragère, l'agroéconomie, le génie rural et la production laitière a été formé. En représentant tous les volets d'une entreprise laitière, ces personnes ont été en mesure de cibler les points à observer sur une entreprise afin d'obtenir une vue d'ensemble de la gestion des fourrages et d'identifier les liens existants entre ces différents volets. Après plusieurs rencontres, ce comité en est venu à un consensus sur les grands axes à évaluer et sur les indicateurs permettant cette évaluation.

Un indicateur se définit comme étant une variable qui fournit des renseignements sur d'autres variables plus difficilement accessibles. Afin d'identifier et de développer des indicateurs adaptés aux conditions d'évaluation et permettant de déterminer précisément les aspects désirés, une revue de la littérature sur le sujet a été effectuée. Ainsi, des indicateurs déjà existants, tels que le rendement des champs (TMS/ha), ont été intégrés à l'outil. D'autres, comme l'indice de qualité relative des fourrages, développé par l'Université du Wisconsin (Undersander et Moore, 2002), ont été adaptés à notre réalité. De plus, de nouveaux indicateurs, comme le rendement en fourrage ajusté en fonction de sa qualité, ont été élaborés afin de refléter de nouvelles méthodes d'évaluation ou des contraintes dans la prise de données.

Une fois les indicateurs identifiés, il fallait déterminer ce que nous considérions comme un résultat excellent, acceptable ou insatisfaisant pour chacun de ces indicateurs. Pour ce faire, diverses sources d'information ont été prises en compte : données de La Financière agricole du Québec, base de données des groupes conseils agricoles, publications scientifiques ou encore des seuils déjà connus pour certains indicateurs. En général, les seuils acceptables correspondent aux performances de la moyenne des producteurs, alors que les seuils à viser correspondent à celles du groupe de tête, soit les producteurs ayant les performances les 20 % supérieures pour le critère évalué.

### **Validation et test**

À la suite du développement de notre outil, celui-ci a été présenté à sept intervenants du milieu agricole connus pour leur intérêt dans la valorisation des fourrages. Ces gens provenaient des clubs-conseils en agroenvironnement (1), des groupes conseils agricoles (2), de l'industrie de l'alimentation animale (2) et de Valacta (2). Ils ont apporté différentes recommandations et commentaires qui ont permis de rendre l'outil mieux adapté aux conditions d'utilisation sur le terrain. Aussi, le fait de consulter les personnes qui utiliseront éventuellement l'outil fait en sorte qu'on s'assure qu'il répondra davantage à leurs besoins une fois qu'il sera disponible à grande échelle.

Toujours dans le but d'obtenir un outil répondant aux besoins des futurs utilisateurs et pour s'assurer de son bon fonctionnement, 20 fermes laitières commerciales ont été sélectionnées pour faire l'essai de l'outil au cours de l'été 2010. Ces fermes étaient situées dans le Bas-Saint-Laurent (8), la Beauce (7) et le Centre-du-Québec (5). La sélection des fermes n'a pas été faite dans le but d'obtenir un échantillon représentatif statistiquement, mais plutôt dans celui de choisir des fermes diversifiées en ce qui a trait à leur mode de fonctionnement. C'était nécessaire pour faire en sorte que l'outil soit utilisable sur tous les types d'entreprises. Ainsi, l'outil a été expérimenté sous huit types de systèmes fourragers : petites balles rectangulaires (8), balles rondes (9), grosses balles carrées (7), silo-tour (14), silo-fosse (1), silo-boudin (2), silo-meule (1) et pâturage (8). De plus, 70 % des fermes participantes utilisaient l'ensilage de maïs (14/20). Pour ce qui est du logement et de la traite des animaux, treize troupeaux utilisaient la stabulation entravée, quatre effectuaient la traite en salon de traite et trois à l'aide de robots. Les systèmes d'alimentation variaient de la ration totale mélangée (RTM) (8), au distributeur automatique de concentrés (11) et à la distribution manuelle (1).

## **L'OUTIL**

Notre outil a été développé sous la forme d'une grille d'évaluation pouvant être complétée dans un chiffrier informatique Excel. Il devait permettre de cibler les points forts et les points à améliorer d'une entreprise en ce qui concerne la valorisation des fourrages tout en demeurant pratique et simple d'utilisation.

Quatre grands axes de la valorisation des fourrages ont été ciblés par le comité d'experts ayant élaboré l'outil. Ces axes sont la production de fourrages, le coût de production des fourrages, l'efficacité des chantiers de récolte et l'utilisation des fourrages par le troupeau. Ils ont été choisis dans le but de couvrir tous les volets de la valorisation des fourrages pour une ferme laitière.

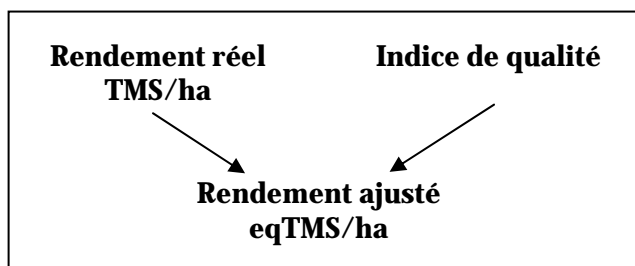
L'évaluation des axes se fait à l'aide de treize indicateurs dont certains étaient déjà existants, alors que les autres ont été adaptés ou conçus par notre équipe. Ils visent à fournir le maximum d'information sur les aspects désirés tout en restant faciles à déterminer. L'évaluation de chacun des axes est faite à l'aide d'un indicateur principal supporté par des indicateurs secondaires.

### **Axe 1 : Production de fourrages**

La base d'une stratégie de valorisation des fourrages est la production d'un fourrage abondant et de qualité. Avec la prise de maturité des fourrages, l'augmentation du rendement est jumelée à une baisse de leur digestibilité et de leur teneur en éléments nutritifs. L'objectif est donc de trouver le stade de maturité optimum ou le meilleur compromis entre rendement et qualité. Pour évaluer les performances des champs à ce niveau, l'indicateur principal est le rendement ajusté exprimé en équivalent tonnes de matières sèches par hectare (eqTMS/ha). Les indicateurs secondaires permettant de raffiner l'analyse sont le rendement réel (TMS/ha) et l'indice de qualité des fourrages.

### *Le rendement ajusté*

Le rendement ajusté est l'un des indicateurs conçus spécifiquement dans le cadre du projet. En considérant la qualité du fourrage récolté, ce concept permet de bonifier le rendement lorsque la qualité de la récolte est supérieure à la moyenne et vice-versa. Généralement, la productivité d'une prairie est déterminée par son rendement en TMS/ha. Mais une prairie fauchée tardivement est-elle réellement plus performante qu'une autre coupée tôt, ayant moins de volume, mais d'une qualité supérieure? C'est donc pour mieux évaluer la productivité des prairies que cet indicateur a été développé (Figure 1). En utilisant le rendement ajusté, les performances des champs peuvent être comparées entre elles, peu importe le stade de coupe. Cet indicateur permet de viser un haut rendement en éléments nutritifs plutôt qu'un haut rendement en matière sèche.



**Figure 1. Schéma illustrant le concept de rendement ajusté**

### *Le rendement réel*

Ayant un impact direct sur le rendement ajusté, le rendement réel du champ demeure un indicateur d'importance. Il sera influencé par la présence ou non d'espèces productives dans les champs, par la qualité de la fertilisation, du drainage et du chaulage et également par l'âge de la prairie. Pour l'ensilage de maïs, le choix d'un hybride approprié à la région aura également un effet bénéfique sur le rendement réel. Pour que l'entreprise demeure performante en matière de production de fourrages, un minimum de volume doit être récolté dans les champs. Les données de La Financière agricole du Québec ont servi à l'établissement des seuils de rendements acceptables et à viser. Ces derniers sont adaptés aux différentes régions du Québec.

### *L'indice de qualité des fourrages*

L'indice de qualité des fourrages sert à la correction du rendement réel pour l'obtention du rendement ajusté. Il a été développé en adaptant l'indice de qualité relative des fourrages déjà existant et développé aux États-Unis. Cet indice a d'abord été divisé en deux sous-indices : la qualité relative en énergie et la qualité relative en protéine. Il a ensuite été adapté aux teneurs habituelles en protéine et énergie des fourrages québécois.

Tout d'abord, l'indice tient compte de l'ingestibilité du fourrage qui est déterminée par sa teneur en fibres NDF (fibres au détergent neutre) et la digestibilité de la fibre NDF (NDFd). Par la suite, la teneur en énergie digestible, (évaluée par les unités nutritives totales [UNT]) et en protéine digestible est intégrée au calcul. Finalement, un facteur de correction (1,24 pour l'énergie et 0,32 pour la protéine) est utilisé pour faire en sorte qu'un fourrage de référence obtienne un indice de 100.

Qualité relative en énergie (QRE) = Ingestibilité x UNT / 1,24

Qualité relative en protéine (QRP) = Ingestibilité x Protéine digestible / 0,32

Indice de qualité globale = (QRE + QRP) / 2

Le fourrage de référence utilisé lors de l'évaluation des plantes fourragères est une moyenne pondérée d'un « ensilage mélangé mi-mature » et d'un « foin mélangé mi-mature ». Pour l'évaluation de l'ensilage de maïs, il s'agit d'un « ensilage de maïs normal ». Les analyses de ces fourrages sont tirées des aliments de référence du logiciel Agri-Lacta. Le tableau 1 présente les indices et la composition des fourrages de référence et d'autres types de fourrages.

**Tableau 1. Composition des fourrages de référence tirés du logiciel Agri-lacta (base MS)**

		<b>Fourrage mélangé mi-mature</b>	<b>Ensilage de maïs normal</b>	<b>Foin graminée mature</b>	<b>Ensilage légumineuse immature</b>
Indice		100	100	79	128
PB	% MS	16,3	9,2	11,2	21,1
ÉN <sub>L</sub>	Mcal/kg MS	1,14	1,44	1,11	1,28
UNT	% MS	55,7	68,2	47	64
ADF	% MS	35,6	26,7	40,6	29,5
NDF	% MS	53,8	47,3	67,4	39,5
NDFd 48 h	% NDF	44,2	58,3	38,2	50,9

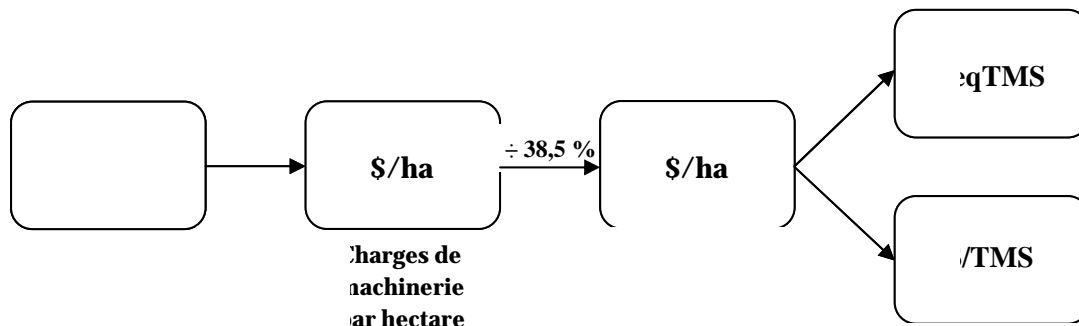
PB : protéines brutes, ÉN<sub>L</sub> : énergie nette de lactation, UNT : unités nutritives totales, ADF : fibre au détergent acide, NDF : fibre au détergent neutre, NDFd 48 h : digestibilité de la fibre NDF à 48 h d'incubation

## **Axe 2 : Coût de production des fourrages**

Les fourrages sont des aliments économiques... à condition que leur coût de production soit raisonnable! Un second aspect à considérer dans l'évaluation de la valorisation des fourrages d'une ferme est donc le coût de production des fourrages. Peu de producteurs québécois connaissent le coût de production réel de cet aliment et il s'agit d'une lacune importante dans la gestion de leur entreprise. Selon la base de données Agritel-web contenant des données des groupes conseils agricoles, en 2009, le coût de production des fourrages québécois passait de 185 \$/TMS pour le groupe de tête à 285 \$/TMS pour le groupe de queue. Avec une telle variation, il y a lieu pour les producteurs laitiers de se questionner sur le coût de production de leurs fourrages.

Le calcul habituel du coût de production des fourrages demande une prise de données importante et une connaissance précise du coût des intrants utilisés pour la production des fourrages. L'analyse de la base de données Agritel-web a toutefois démontré que les charges de machinerie sont fortement reliées au coût de production total des fourrages et qu'elles représentent une part importante de celui-ci. En effet, le coefficient de corrélation entre les charges de machinerie (\$/ha) et le coût de production total des fourrages (\$/ha) est de 0,80 et les charges de machinerie

représentent 38,5 % du coût de production total à l'hectare. En utilisant ces nouvelles connaissances, il a été possible de mettre en place une méthode simplifiée d'estimation du coût de production des fourrages à partir des charges de machinerie (Figure 2). Le détail de la méthode et un exemple sont disponibles à l'annexe 1.



**Figure 2. Schéma de la méthode d'estimation du coût de production des fourrages à partir des charges de machinerie**

Les charges de machinerie comprennent le carburant, l'entretien et la réparation de la machinerie, la location de machinerie, le forfait et les charges liées à l'utilisation des équipements en CUMA. Les amortissements, calculés selon la valeur marchande du parc de machinerie, sont également ajoutés. Les revenus de location de machinerie et de forfait sont déduits de la somme des charges. Les charges s'appliquant à plus d'une culture sont réparties selon la méthode utilisée par les groupes conseils agricoles lors du calcul du coût de production des fourrages.

Pour l'axe « coût de production des fourrages », l'indicateur principal est le coût de production estimé en \$/eqTMS, ce qui permet d'analyser simultanément les charges engendrées pour la production, le rendement et la qualité de la récolte qui en découle. Le coût de production estimé en \$/TMS permet de voir l'influence du rendement sur le coût de production, tandis que les charges de machinerie (\$/ha) apportent une évaluation du parc de machinerie de l'entreprise. Les seuils pour ce volet ont été déterminés à l'aide de la base de données Agritel-web. Le seuil acceptable est le coût de production de la moyenne des producteurs et le seuil à viser celui du groupe de tête (centile 80).

### **Axe 3 : Efficacité des chantiers de récolte**

L'évaluation de l'efficacité des chantiers de récolte a été intégrée à l'outil pour deux raisons majeures. Premièrement, un chantier efficace est un chantier utilisant la machinerie disponible de façon optimale, ce qui signifie que les équipements permettent une récolte assez rapide pour que les fourrages soient ramassés au bon stade, tout en évitant le suréquipement. Comme mentionné précédemment, les charges de machinerie représentent une part importante du coût de production total des fourrages. Il importe donc d'utiliser judicieusement cette ressource dispendieuse. Deuxièmement, un chantier efficace résulte en une récolte et un entreposage rapides, ce qui est précurseur d'un fourrage de qualité.

L'outil évalue l'efficacité des chantiers pour la première coupe. Pourquoi la première coupe? C'est à ce moment qu'il faut être le plus efficace : presque tous les champs sont prêts à être récoltés en même temps et les plantes fourragères perdent plus rapidement de leur qualité en vieillissant lors de la première coupe que pour les suivantes. Si un chantier est suffisamment efficace pour cette coupe, alors il le sera pour les autres.

C'est au stade début épiaison pour les graminées et début floraison pour les légumineuses que les plantes fourragères atteignent leur stade de récolte optimum. En première coupe, après une accumulation de 375 à 400 degrés-jours, la luzerne atteint le stade bouton avancé et la fléole des prés le stade début épiaison (Bachand, 1983). C'est donc à ce moment que la récolte devrait commencer. Elle devrait être terminée lorsque 550 à 600 degrés-jours auront été accumulés, soit, en moyenne, de 13 à 14 jours plus tard (Bachand, 1983). À ce moment, la luzerne aura atteint le stade pleine floraison et la fléole le stade fin épiaison. Les dates auxquelles ces stades sont atteints varient selon les années et les régions. Toutefois, la durée de la période où les plantes fourragères sont à un stade approprié pour la récolte en première coupe est relativement stable (Tableau 2).

**Tableau 2. Date de récolte recommandée des plantes fourragères (375 à 600 degrés-jours)**

<b>Stations</b>	<b>Dates</b>
Saint-Hyacinthe	2-16 juin
Montréal	1-15 juin
Québec	13-27 juin
Lennoxville	11-25 juin
La Pocatière	17 juin-1 <sup>er</sup> juillet
Amos	23 juin-7 juillet
Normandin	23 juin-7 juillet

Source : Hayhoe, Boisvert et Couture (1986).

À l'aide des données météorologiques d'Environnement Canada, il a été possible de déterminer la probabilité d'obtenir 1, 2, 3, etc. jours consécutifs de beau temps durant le mois de juin (Tableau 3). À partir de ces renseignements, les risques météorologiques peuvent être inclus dans le calcul de l'efficacité des chantiers. En considérant les besoins en fourrages de l'entreprise (TMS/coupe), la capacité de récolte du chantier (TMS/an) et le risque de pluie, il est possible de calculer le nombre de jours totaux (récolte et pluie) sur lesquels la récolte s'étendra. L'indicateur pour cet axe est l'indice de chantier qui compare la durée de la période de récolte optimale (14 jours) avec le nombre de jours totaux nécessaires pour la récolte. On peut ainsi déterminer si le chantier est suffisamment efficace pour récolter la quantité de fourrages visée pendant les jours disponibles. Le seuil acceptable est que le chantier soit suffisamment efficace 6 années sur 10 et le seuil à viser est qu'il le soit 8 années sur 10.



**Tableau 3. Probabilité de beaux temps au mois de juin**

<b>Jours de beau temps consécutifs (j)</b>	<b>Probabilité au mois de juin (%)</b>
1	47
2	30
3	20
4	13
5	10
6	7
7	3

*Un exemple vaut 1000 mots!*

Afin de bien montrer la méthode d'évaluation d'un chantier de récolte, voici l'exemple de la Ferme BONFOIN.

En première coupe, les propriétaires de cette ferme visaient à récolter 88 TMS d'ensilage entreposé dans un silo-tour. Cela représente le volume contenu dans un silo de 16' de diamètre et 60' de hauteur.

→ Besoin = 88 TMS

Selon les données recueillies lors de la récolte, l'entreprise est en mesure de récolter 50 TMS/jour. Pour obtenir un ensilage dont la teneur en matière sèche est adéquate, trois jours consécutifs de beau temps ont été nécessaires entre la fauche et le ramassage. Au mois de juin, la probabilité d'obtenir ces trois jours est de 20 %. Pour récolter la quantité visée, 1,76 jour sera nécessaire. Cependant, en incluant les jours de pluie probables, 8,8 jours seront nécessaires au total.

→ Capacité de récolte journalière = 50 TMS/jour

→ Nombre de jours de récolte = 88 TMS / 50 TMS/jour = 1,76 jour

→ Probabilité d'avoir trois jours consécutifs de beau temps : 20 %

→ Nombre de jours totaux nécessaires (incluant les jours de pluie probables) =

$$88 \text{ TMS} / 50 \text{ TMS/jour} / 20 \% = 8,8 \text{ jours}$$

Puisque le nombre de jours totaux nécessaires (8,8 jours) est inférieur à la durée de la période de récolte optimale (14 jours), le chantier est suffisamment efficace pour récolter la quantité visée pendant la période visée. Ce chantier obtient un indice de 159.

→ Indice de chantier = 14 jours disponibles / 8,8 jours nécessaires x 100 = 159

Cette entreprise fait appel à des façons de faire lui permettant d'être performante pour ce qui est de sa récolte. Elle utilise une méthode de récolte plus efficace que, par exemple, des petites balles carrées. De plus, elle possède des machineries de récolte en CUMA, ce qui lui permet de bénéficier de machines plus performantes, sans assumer la totalité de la facture. Dans le cas où le chantier d'une entreprise n'est pas suffisamment efficace, il y a lieu de se questionner sur le choix des méthodes de récolte (foin, balles rondes, ensilage en un jour, etc.), sur l'organisation du travail ou

encore sur le niveau d'utilisation de la machinerie. Toutefois, la consultation d'un conseiller spécialisé demeure l'approche à privilégier pour trouver des solutions appropriées à l'entreprise.

#### **Axe 4 : Utilisation des fourrages par le troupeau**

La dernière étape d'une stratégie de valorisation des fourrages est de faire en sorte que les fourrages abondants et de qualité, produits à un faible coût et récoltés par un chantier efficace soient utilisés à leur plein potentiel par le troupeau laitier.

L'indicateur principal démontrant si le troupeau utilise efficacement les fourrages est la quantité de lait fourrager produit. Le calcul du lait fourrager, un concept commun dans le milieu laitier québécois, consiste à estimer la quantité de lait produit à partir des fourrages. Pour ce faire, la quantité de lait produit à partir des concentrés est soustraite de la quantité de lait total produit. De façon simplifiée, on estime que l'apport de 1 kg de concentrés permet la production de 2 kg de lait. Il est toutefois possible d'augmenter la précision du calcul en corrigeant les quantités de lait selon leurs composantes et en utilisant les teneurs réelles en protéine et énergie des concentrés pour estimer la quantité de lait produit à partir de ceux-ci. Une correction est également appliquée pour considérer les besoins nutritionnels pour la croissance des vaches en première et deuxième lactation. Les seuils utilisés sont ceux proposés par Charbonneau *et al.* (2002) et ceux présentés dans le guide Les bovins laitiers du CRAAQ (Levallois et Pellerin, 2008). Ils varient selon le poids des animaux, qui influence leur ingestion alimentaire, et l'utilisation ou non d'ensilage de maïs (Tableau 4).

**Tableau 4. Seuils acceptables et à viser pour la production de lait fourrager (kg lait/vache/an)**

Poids des vaches	Sans ensilage de maïs		Avec ensilage de maïs	
	Acceptable	À viser	Acceptable	À viser
550 kg et -	2 300	2 900	2 600	3 100
550 kg-650 kg	2 400	3 000	2 700	3 200
650 kg et +	2 500	3 100	2 800	3 300

Source : Charbonneau *et al.* (2002) et Levallois et Pellerin (2008).

Plusieurs facteurs peuvent jouer sur la quantité de lait fourrager produit. Ceux-ci servent d'indicateurs secondaires.

Tout d'abord, pour produire du lait à partir des fourrages, il faut que ces fourrages soient de qualité suffisante pour supporter une partie importante des besoins alimentaires associés à la production de lait. Le potentiel des fourrages pour la production de lait est évalué grâce au lait fourrager potentiel. L'ingestibilité et l'apport en protéine et en énergie de chacun des fourrages destinés aux vaches adultes (taries et en lactation) sont calculés. La production de lait permise par ces apports alimentaires est ensuite estimée. Plus les fourrages seront de qualité, plus le lait fourrager potentiel sera élevé.

En comparant le lait fourrager potentiel avec celui réellement produit, il est possible de voir dans quelle mesure le troupeau utilise le potentiel des fourrages pour la production laitière. Plus la différence entre ces deux données est petite, plus l'utilisation du potentiel des fourrages par les vaches est importante.

Pour être utilisés adéquatement, les fourrages de qualité doivent être consommés par les animaux. La comparaison entre la consommation volontaire de matière sèche (CVMS) réelle des vaches en lactation avec celle prédite par la formule du NRC 2001 permet de voir si l'ingestion des animaux est suffisante. Plus un animal ingère de matière sèche, plus sa consommation de fourrage augmente, ce qui est un précurseur à un lait fourrager élevé.

Des concentrés adaptés aux fourrages servis, principalement pour ce qui est de l'apport en nutriments et du synchronisme entre l'énergie et la protéine disponibles dans le rumen, permettent d'augmenter le lait fourrager produit (Charbonneau *et al.*, 2006; 2007). La qualité de la complémentation offerte est évaluée à l'aide des constituants du lait. Le ratio protéine/gras du lait sert d'indicateur de la santé du rumen. Pour sa part, la teneur en urée du lait évalue la synchronisation des apports en protéine et en énergie dans le rumen.

## **LES FERMES PARTICIPANTES**

Au cours de l'été 2010, 20 fermes réparties dans trois régions du Québec (Bas-Saint-Laurent, Beauce et Centre-du-Québec) ont fait l'essai de l'outil d'évaluation de valorisation des fourrages. Les résultats obtenus lors de cet essai ont permis d'apporter les modifications appropriées pour faire de la grille un outil de premier plan.

### **Résultats**

Les conditions climatiques clémentes de l'été 2010 ont permis aux producteurs participants de produire un fourrage abondant et de qualité. Pour les plantes fourragères, ils ont obtenu un rendement réel moyen de  $6,0 \pm 1,7$  TMS/ha et un rendement ajusté de  $6,4 \pm 1,8$  eqTMS/ha. L'indice de qualité moyen était de  $131 \pm 16,7$ . Pour l'ensilage de maïs, le rendement ajusté était de  $13,2 \pm 4$  eqTMS/ha et le rendement réel de  $12,5 \pm 3,5$  TMS/ha. L'indice de qualité était de  $120 \pm 22$ . La plupart des participants ont atteint le seuil acceptable pour ces indicateurs et plusieurs ont atteint le seuil à viser. De plus, la majorité des chantiers de récolte évalués (18 chantiers sur 25) ont été considérés comme suffisamment efficaces.

Une des lacunes des producteurs était le coût de production élevé de leurs fourrages, principalement celui des plantes fourragères. Ce dernier atteignait habituellement le seuil acceptable (moyenne : 206 \$/TMS vs seuil acceptable : 223 \$/TMS), mais des améliorations, notamment sur le plan des charges de machinerie, seraient souhaitables pour atteindre le seuil à viser en matière de coût des fourrages (170 \$/TMS).

Toutefois, le principal point à améliorer pour les entreprises est une meilleure utilisation des fourrages par le troupeau. En effet, bien que la qualité soit au rendez-vous, moins de la moitié des fermes atteignent les standards pour le lait fourrager (moyenne : 2826 kg/va/an vs seuil acceptable : 2700 kg/va/an). La différence lait fourrager potentiel – lait fourrager observé des

fermes participantes est nettement sous le seuil acceptable (moyenne : 4084 kg/va/an vs seuil acceptable : 2586 kg/va/an). Le potentiel des fourrages pour la production laitière n'est pas bien utilisé par les animaux. Seulement quatre entreprises atteignent le seuil à viser pour la différence entre les deux laits fourragers. Il semble qu'une consommation alimentaire insuffisante soit à l'origine de ces contre-performances.

**Tableau 5. Résultats des fermes participantes**

	Seuils à viser	Province	Région			
			Bas-Saint-Laurent	Beauce	Centre-du-Québec	
<b>Nombre de fermes</b>		<b>20</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	
<b>Production de fourrages</b>						
<i>Plantes fourragères</i>						
Rendement ajusté	eqTMS/ha	5,2-6,1-7,0 <sup>1</sup>	6,4	4,9	7,5	7,3
Rendement réel	TMS/ha	4,4-5,2-6,0 <sup>1</sup>	6,0	4,6	7,1	6,8
Indice de qualité		125	131	122	134	141
<i>Ensilage de maïs</i>						
Rendement ajusté	eqTMS/ha	14,6-16,3-18,8 <sup>1</sup>	13,2	14,5	11,8	14,1
Rendement réel	TMS/ha	13,6-15,1-17,4 <sup>1</sup>	12,5	13,6	11,6	13,0
Indice de qualité		120	120	104	120	129
<b>Coût de production des fourrages</b>						
<i>Plantes fourragères</i>						
Coût de production	\$/eqTMS	148	193	205	216	145
estimé	\$/TMS	194	206	216	233	156
Charges de machinerie	\$/ha	400	548	439	707	478
<i>Ensilage de maïs</i>						
Coût de production	\$/eqTMS	135	133	102	161	119
estimé	\$/TMS	151	138	109	161	127
Charges de machinerie	\$/ha	672	720	641	772	705
<b>Efficacité des chantiers de récolte</b>						
Indice de chantier		100	155	98	213	285
<b>Utilisation des fourrages par le troupeau</b>						
Lait fourrager observé	kg/va/an	3200 <sup>4</sup>	2 826	2 822	2 354	3 492
Lait fourrager potentiel	kg/va/an	5680 <sup>4</sup>	6 910	6 257	6 707	8 240
Différence LF <sup>2</sup>	kg/va/an	1986 <sup>4</sup>	4 084	3 435	4 353	4 748
CVMS <sup>3</sup> réelle	kg MS/va/jour	---	23,1	24,3	21,3	23,4
CVMS prédite	kg MS/va/jour	---	24,7	24,4	23,9	26,4
CVMS réelle/prédite	%	100	94	99	89	89
Ratio P/G du lait		0,80-0,85 <sup>5</sup>	0,84	0,84	0,83	0,83
Teneur en urée du lait	mg/dl	8,0-14,0 <sup>5</sup>	9,9	9,6	10,5	9,4

<sup>1</sup> Seuils pour le Bas-Saint-Laurent, la Beauce et le Centre-du-Québec, respectivement

<sup>2</sup> Différence LF = Lait fourrager potentiel - lait fourrager observé

<sup>3</sup> CVMS : Consommation volontaire de matière sèche

<sup>4</sup> Seuils pour une vache de 600 kg alimentée avec de l'ensilage de maïs

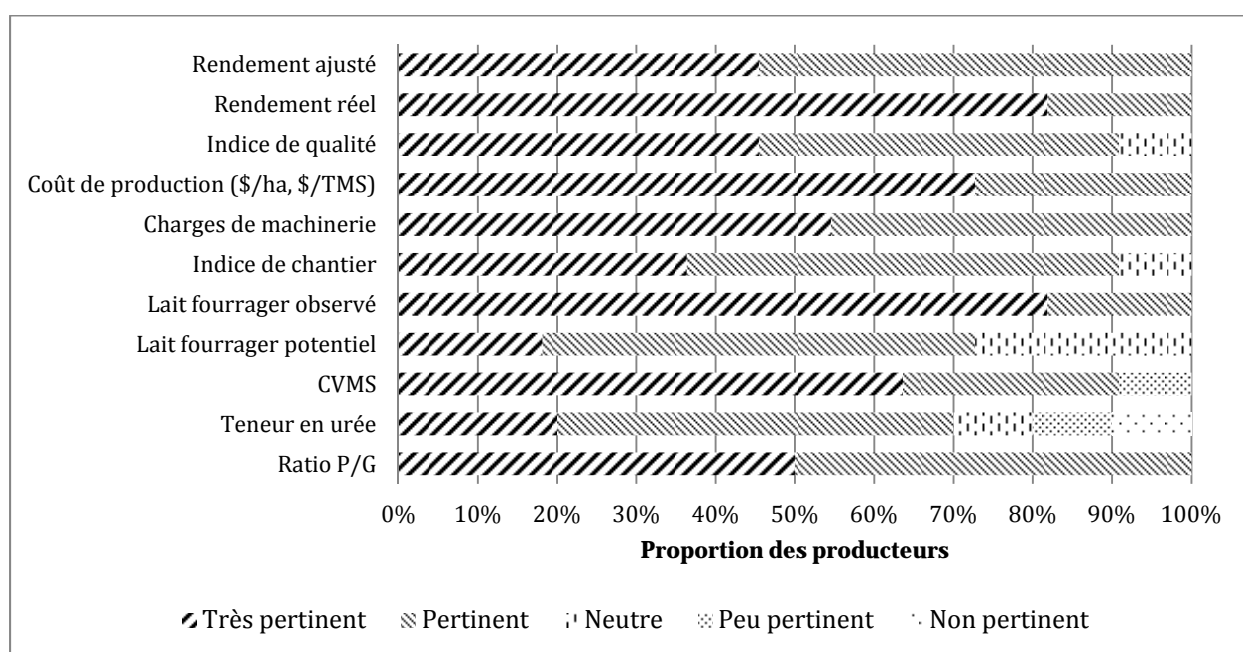
<sup>5</sup> La valeur à viser se situe entre les deux seuils

## Commentaires sur l'outil

Les producteurs ayant participé à l'essai étaient invités à répondre à un questionnaire portant sur leur appréciation de l'outil.

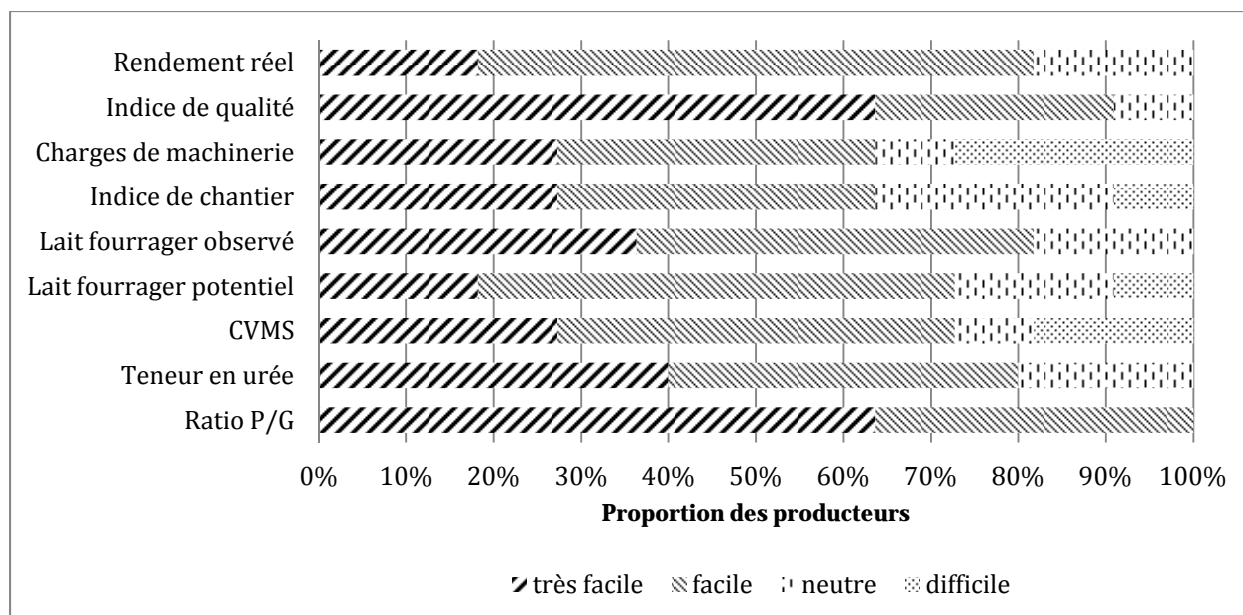
À la question « Quel est votre niveau de satisfaction face à l'outil? », la totalité des producteurs ont dit être satisfaits, dont 40 % étaient très satisfaits. Ils étaient également satisfaits du temps requis pour remplir la grille d'évaluation et du diagnostic apporté par celle-ci.

L'évaluation de la valorisation des fourrages est basée sur 13 indicateurs divisés en quatre catégories. Les producteurs participants ont été interrogés sur la pertinence de ces indicateurs (Figure 3) et sur leur facilité d'utilisation (Figure 4).



**Figure 3. Pertinence des indicateurs selon les producteurs participants**

À l'exception du lait fourrager potentiel et de la teneur en urée du lait, tous les autres indicateurs ont été jugés comme étant pertinents ou très pertinents par au moins 90 % des participants. La méconnaissance du lait fourrager potentiel peut expliquer sa plus faible popularité. Dans le cas de la teneur en urée, certains producteurs ont mentionné ne pas savoir comment interpréter ces résultats et agir sur ceux-ci, ce qui contribue à rendre cette donnée peu pertinente à leurs yeux.



**Figure 4. Facilité d'utilisation des indicateurs selon les producteurs participants**

La majorité des producteurs ont mentionné que les indicateurs étaient faciles ou très faciles à utiliser. Les indicateurs demandant une plus grande prise de données, comme le calcul des charges de machinerie et l'évaluation de l'efficacité des chantiers de récolte, ont été considérés comme plus difficiles à utiliser. La méthode de prise de données pour les chantiers de récolte a d'ailleurs été simplifiée à la suite de l'essai de l'outil chez ces entreprises.

Bien entendu, l'utilisation d'un tel outil demande une certaine prise de données. Cependant, le commentaire suivant a été recueilli : « La plupart des informations demandées sont déjà recueillies sur la ferme, l'outil permet de les rassembler et de mieux les utiliser. » En effet, il a été remarqué que plusieurs informations sont déjà disponibles sur les fermes, mais qu'elles ne sont pas utilisées par les producteurs. L'outil donne l'occasion de les mettre en commun et d'obtenir une évaluation complète de la gestion des fourrages.

### **L'EXEMPLE DE LA FERME BONFOIN**

L'outil permet aux entreprises laitières d'obtenir une vue d'ensemble de leur valorisation des fourrages. Afin de bien illustrer l'évaluation qu'il est possible d'obtenir grâce à l'outil, voici un exemple concret (Tableau 6). Il s'agit des résultats d'une ferme ayant participé au projet. L'entreprise est située dans la région Bas-Saint-Laurent et compte 60 vaches en lactation. Les 75 ha de fourrages sont récoltés sous forme d'ensilage en silo-tour et de grosses balles carrées. L'ensilage de maïs est également entreposé dans un silo-tour.

**Tableau 6. Résultats de la Ferme BONFOIN**

		Résultat	Seuils		Cote <sup>1</sup>
			Acceptable	À viser	
<b>Production de fourrages</b>					
<i>Plantes fourragères</i>					
Rendement ajusté	eqTMS/ha	5,4	4,3	5,2	☺
Rendement réel	TMS/ha	5,1	3,8	4,4	☺
Indice de qualité		131	105	125	☺
<i>Ensilage de maïs</i>					
Rendement ajusté	eqTMS/ha	18,4	12,8	14,6	☺
Rendement réel	TMS/ha	16,9	10,9	13,6	☺
Indice de qualité		118	105	120	☺
<b>Coût de production des fourrages</b>					
<i>Plantes fourragères</i>					
Coût de production estimé	\$/eqTMS	194	194	148	☺
	\$/TMS	212	223	170	☺
Charges de machinerie	\$/ha	482	500	400	☺
<i>Ensilage de maïs</i>					
Coût de production estimé	\$/eqTMS	93	179	135	☺
	\$/TMS	101	201	151	☺
Charges de machinerie	\$/ha	751	802	672	☺
<b>Efficacité des chantiers de récolte</b>					
Indice de chantier		159	86	100	☺
<b>Utilisation des fourrages par le troupeau</b>					
Lait fourrager observé	kg/va/an	2 939	2 700	3 200	☺
Lait fourrager potentiel	kg/va/an	6 734	4 293	5 680	☺
Différence LF <sup>2</sup>	kg/va/an	3 795	2 586	1 986	☹
CVMS <sup>3</sup> réelle	kg MS/va/jour	22,7	---	---	
CVMS prédite	kg MS/va/jour	22,7	---	---	
CVMS réelle/prédite	%	100	90	100	☺
Ratio P/G du lait		0,84	---	0,80-0,85 <sup>4</sup>	☺
Teneur en urée du lait	mg/dl	10,5	---	8,0-14,0 <sup>4</sup>	☺

<sup>1</sup> ☺ : Au-dessus du seuil à viser; ☹ : Entre le seuil acceptable et à viser; ☹ : Sous le seuil acceptable

<sup>2</sup> Différence LF = Lait fourrager potentiel - lait fourrager observé

<sup>3</sup> CVMS : Consommation volontaire de matière sèche

<sup>4</sup> La valeur à viser se situe entre les deux seuils

En présentant les résultats fournis par l'outil de cette façon, il est aisé de constater que la ferme réussit bien pour les aspects de production des fourrages et d'efficacité des chantiers de récolte. Son coût de production pour l'ensilage de maïs est également excellent. Afin d'améliorer sa valorisation des fourrages, ce producteur devrait travailler sur les aspects de coût de production des plantes fourragères et d'utilisation des fourrages par les animaux.

Il serait approprié d'envisager un calcul détaillé du coût de production afin de bien illustrer les postes de dépenses liés à la production des fourrages et d'identifier ceux qui pourraient être diminués.

Un lait fourrager observé nettement inférieur au lait fourrager potentiel démontre que les fourrages de qualité de l'entreprise pourraient être mieux utilisés par les vaches laitières. Des améliorations au niveau de la régie du troupeau pourraient être apportées afin de maximiser la consommation et l'utilisation des fourrages par les animaux. L'outil contient un document pouvant fournir des pistes de solutions, mais la consultation d'un conseiller spécialisé permettra réellement d'identifier les causes et les solutions appropriées à la situation de l'entreprise.

## UN AUTRE EXEMPLE

La ferme BONFOIN représente bien la situation observée sur la majorité des entreprises participantes : des fourrages de qualité sont produits, mais ne sont pas utilisés à leur plein potentiel par les animaux. L'outil permet également de diagnostiquer d'autres types de problématiques. Voici les résultats obtenus par une autre ferme participante (Tableau 7). Cette entreprise valorise bien ses fourrages de qualité. Elle atteint les seuils à viser pour le lait fourrager, le lait fourrager potentiel et la différence LF. Sa lacune est son faible rendement. En effet, elle ne récolte que 3,0 TMS par hectare et 3,3 eqTMS par hectare. Cela se répercute sur le coût à la tonne de ses fourrages qui sont élevés (247 \$/TMS, 222 \$/eqTMS), malgré des charges de machinerie atteignant le seuil à viser. Pour améliorer sa gestion des fourrages, ces producteurs devraient donc travailler à augmenter le rendement de leur champ, ce qui aura aussi pour effet d'améliorer leur coût de production des fourrages.

**Tableau 7. Résultats obtenus par une ferme participante**

		Résultat	Seuils		Cote <sup>1</sup>
			Acceptable	À viser	
<b>Production de fourrages</b>					
<i>Plantes fourragères</i>					
Rendement ajusté	eqTMS/ha	3,3	4,3	5,2	☹
Rendement réel	TMS/ha	3,0	3,8	4,4	☹
Indice de qualité		127	105	125	☺
<b>Coût de production des fourrages</b>					
<i>Plantes fourragères</i>					
Coût de production estimé	\$/eqTMS	222	194	148	☹
	\$/TMS	247	223	170	☹
Charges de machinerie	\$/ha	329	500	400	☺
<b>Efficacité des chantiers de récolte</b>					
Indice de chantier		89	86	100	☺
<b>Utilisation des fourrages par le troupeau</b>					
Lait fourrager observé	kg/va/an	4070	2700	3200	☺
Lait fourrager potentiel	kg/va/an	6429	4293	5680	☺
Différence LF <sup>2</sup>	kg/va/an	1722	2586	1986	☺
CVMS <sup>3</sup> réelle	kg MS/va/jour	22,7	---	---	
CVMS prédite	kg MS/va/jour	22,4	---	---	
CVMS réelle/prédite	%	101	90	100	☺
Ratio P/G du lait		0,87	---	0,80-0,85 <sup>4</sup>	☹
Teneur en urée du lait	mg/dl	8,3	---	8,0-14,0 <sup>4</sup>	☺



<sup>1</sup> ☺ : Au-dessus du seuil à viser; ☹ : Entre le seuil acceptable et à viser; ☻ : Sous le seuil acceptable

<sup>2</sup> Différence LF = Lait fourrager potentiel – lait fourrager observé

<sup>3</sup> CVMS : Consommation volontaire de matière sèche

<sup>4</sup> La valeur à viser se situe entre les deux seuils

## CONCLUSION

En regroupant les connaissances existantes sur la valorisation des fourrages, un outil simple et pratique d'évaluation des fermes laitières a été créé. Cet outil permet aux producteurs laitiers d'obtenir un premier diagnostic de la valorisation de leurs fourrages et de cibler leurs points forts et ceux à améliorer à ce niveau. Grâce à l'outil, ils pourront mieux identifier les aspects sur lesquels ils doivent travailler pour améliorer la gestion de leurs fourrages et ainsi mieux identifier les actions à prendre et s'y attaquer avec l'aide de leurs conseillers. En contribuant à l'amélioration des performances technico-économiques des producteurs laitiers en matière de gestion des fourrages, l'outil sera une aide précieuse pour améliorer la rentabilité des fermes laitières québécoises.

Présentement, notre équipe travaille à rendre l'outil plus facile d'utilisation pour les futurs utilisateurs. Il sera disponible au début de l'année 2012. Toute personne intéressée pourra se le procurer gratuitement puisqu'il sera mis en ligne sur le site internet [www.agrireseau.qc.ca](http://www.agrireseau.qc.ca).

Pour terminer, notre projet contenait également un volet sur l'adoption des pratiques agricoles. L'analyse des résultats obtenus a permis de constater que les conseillers agricoles tiendront un rôle majeur dans la diffusion et l'utilisation à grande échelle de l'outil. Une affiche portant entièrement sur l'adoption a d'ailleurs été produite dans le cadre de ce symposium. Vous pouvez la consulter en ligne sur le site du CRAAQ <http://www.craaq.qc.ca/comite-bovins-laitiers>

## RÉFÉRENCES

Agritel-web. 2009. Base de données des groupes conseils agricoles. [www.fgcaq.com](http://www.fgcaq.com)

Bélangier, V. 2009. *Diagnostic de durabilité à la ferme : oui, c'est possible!* Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ, octobre, p. 153-175.

Charbonneau E., G. Allard, D. Levebvre, R. Daigle, N. St-Pierre et D. Pellerin. 2002. *Calcul du lait fourrager : quoi de neuf depuis le NRC 2001?* Dans : Le producteur de lait québécois, vol. 22 : n° 9, juin, p. 34-37.

Charbonneau, E., P.Y. Chouinard, G. Allard, H. Lapierre et D. Pellerin. 2006. *Milk from forage as affected by carbohydrate source and degradability with alfalfa silage-based diets.* J. Dairy Sci. 89: 283-293.

Charbonneau, E., P.Y. Chouinard, G. Allard, H. Lapierre et D. Pellerin. 2007. *Milk from forage as affected by rumen degradable protein and corn grinding when feeding corn- and alfalfa silage-based diets.* J. Dairy Sci. 90: 823-832.

Charbonneau, E., M. Oba et D. Pellerin. 2007. *The impact of forage use and quality on economic returns of Canadian dairy farms.* WCDS, 23: 349-359.

- Environnement Canada. 2010. Archives nationales d'information et de données climatologiques. [En ligne]. [www.climat.meteo.gc.ca/climateData/canada\\_f.html](http://www.climat.meteo.gc.ca/climateData/canada_f.html)
- Levallois, R. et D. Pellerin. 2008. *L'évaluation de la performance technico-économique d'une entreprise laitière*. Les bovins laitiers, CRAAQ, p. 7-16.
- Hayhoe, H.N., J. Boisvert et J.N. Couture. 1986. *Contraintes climatiques durant la période de fenaison*. Symposium sur les plantes fourragères, CPVQ, avril, p. 85-109.
- NRC 2001. *Nutrient Requirement of Dairy cattle*. 7<sup>e</sup> éd. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- Pellerin, D. 2010. *Un nouvel outil d'évaluation de la régie des génisses et des veaux laitiers*. Forum technologique Novalait, mai.
- Roy, R., J. Brisson et D. Pellerin. 2008. *Tirer parti de ses fourrages pour rester dans le « coût »*. Symposium sur les bovins laitiers, CRAAQ, novembre, p. 1-23.
- Undersander, D., et J.E. Moore. 2002. *Relative Forage Quality*. Focus on Forage, vol. 4 : n° 5.
- Valacta. 2010. *Évolution de la production laitière 2009*. Dans : Le producteur de lait québécois, numéro spécial, mai.

## ANNEXE 1

### MÉTHODE D'ESTIMATION DU COÛT DE PRODUCTION DES FOURRAGES

Cette méthode peut être utilisée pour les plantes fourragères et pour l'ensilage de maïs.

#### Étape 1 : Calculer les charges de machinerie totales

Celles-ci comprennent les charges de carburant, d'entretien et des réparations de la machinerie, les amortissements, les intérêts, les assurances et l'immatriculation. Y sont ajoutés la location de machinerie, les travaux à forfait et le coût d'utilisation de la machinerie en CUMA. De ces charges, sont soustraits les revenus de machinerie comprenant les revenus pour des travaux à forfait et pour la location de la machinerie. Les charges communes à plusieurs cultures sont réparties par type de culture selon la méthode utilisée par les groupes conseils agricoles.

Les producteurs doivent fournir l'inventaire de leurs machineries utilisées pour la culture des plantes fourragères et de l'ensilage de maïs avec une estimation de la valeur marchande de celles-ci. À partir de ces renseignements, l'amortissement et les frais d'intérêts, les assurances et immatriculations sont calculés. Les autres charges et revenus sont pris directement dans les données de comptabilité de l'entreprise.

#### *Exemple : Ferme cultivant 55 ha de foin et 15 ha de céréales*

Indice de répartition des charges communes : Fourrages = 1, Céréales = 0,75

Valeur de la machinerie attribuée aux fourrages : 90 750 \$

Amortissements :  $90\,750 \$ \times 10 \% = 9\,075 \$$

Intérêts :  $90\,750 \$ \times (7 \% / 2) = 3\,175 \$$

Assurances et immatriculation :  $90\,750 \$ \times 0,35 \% = 318 \$$

Carburant et entretien total : 8 950 \$

Carburant et entretien fourrages :  $8\,950 \$ \times (1 \times 55\text{ha} / (1 \times 55\text{ha} + 0,75 \times 15\text{ha})) = 7\,430 \$$

Travaux à forfait pour la culture des fourrages : 3 850 \$

Coût d'utilisation de la machinerie en CUMA : 6 800 \$

Charges totales de machinerie :  $9\,075 \$ + 3\,175 \$ + 318 \$ + 7\,430 \$ + 3\,850 \$ + 6\,800 \$$   
**= 30 648 \$**

#### Étape 2 : Calculer les charges de machinerie par hectare

Les charges de machinerie totales sont divisées par la superficie récoltée.

Exemple :  $30\,648 \$ / 55\text{ha} = 557 \$/\text{ha}$

#### Étape 3 : Estimer le coût de production des fourrages par hectare

Les charges de machinerie par hectare sont divisées par un facteur de 38,5 %

Exemple :  $557 \$/\text{ha} / 38,5 \% = 1\,447 \$/\text{ha}$

#### Étape 4 : Estimer le coût de production des fourrages par TMS et eqTMS

Le coût de production estimé des fourrages par hectare est divisé par le rendement (TMS/ha) et le rendement ajusté (eqTMS/ha).

Exemple :  $1\,447 \$/\text{ha} / 6,1\text{TMS}/\text{ha} = 237 \$/\text{TMS}$

$1\,447 \$/\text{ha} / 6,7\text{eqTMS}/\text{ha} = 216 \$/\text{eqTMS}$