

Congrès du Bœuf 2010

Présentations PowerPoint

[Ingestion alimentaire résiduelle – Une nouvelle façon d'améliorer l'efficacité alimentaire](#)

John A. Basarab, Ph.D., agronome, Alberta Agriculture and Rural Development
Lacombe Research Centre, Lacombe, Alberta

[Calculer son coût de production pour mieux gérer](#)

Denis Ouellet, producteur, Le Domaine du Parc, Sainte-Élizabeth

[Expérience de l'Alberta avec les gaz à effet de serre : Protocole de bovins de boucherie](#)

John A. Basarab, Ph.D., agronome, Alberta Agriculture and Rural Development
Lacombe Research Centre, Lacombe, Alberta






Ingestion alimentaire résiduelle – Une nouvelle façon d’améliorer l’efficacité alimentaire




J.A. Basarab, P.Ag., Ph.D.
 Alberta Agriculture and Rural Development
 Lacombe Research Centre

Deseret Ranches of Alberta

Congrès du Boeuf 2010,
Le 8 octobre 2010, Victoriaville, Québec, Canada

(Traduit par Guy Lapointe MAPAQ Outaouais)








 Agriculture and Agri-Food Canada
 
 Agriculture et Agroalimentaire Canada




L’efficacité alimentaire des bovins de boucherie : Pourquoi?

- 

Pour les fermes vache-veau, 56-71% du coût de production provient des aliments, de la litière et des pâturages
(Alberta Agriculture and Food 2005)
- 

Les besoins d’énergie d’entretien représentent 65-75% des besoins énergétiques totaux pour une vache gestante
(Ferrell & Jenkins 1985; NRC 1996)
- 

Les besoins d’énergie d’entretien pour les bovins de boucherie n’ont pratiquement pas changé depuis les 100 dernières années
(Johnson, Ferrell and Jenkins, 2003)

L'efficacité énergétique des bovins en croissance

1. Ingestion d'aliments
2. Ratio de conversion alimentaire : IMS/GMQ
3. Efficacité partielle pour la croissance : GMQ/(IMS moy-estimation IMS)

Efficacité de la croissance après que l'on enlève les aliments ingérés pour l'entretien

4. **Taux relatif de croissance :**
 $100 \times [\log \text{ poids final} - \log \text{ poids initial}] / \text{nb jours du test}$

Croissance relative en fonction du poids actuel instantané

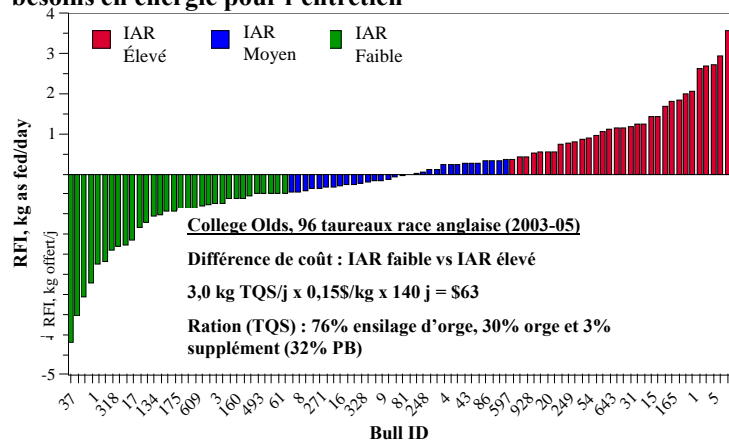
5. **Ratio Kleiber : GMQ/(poids moyen durant le test)^{0.75}**

Gain par unité de poids métabolique

Toutes les données sont en fonction de la grosseur de l'animal, du gain et de la composition du gain

IAR – C'est la différence entre la consommation réelle d'aliments et l'ingestion prévue selon le poids de l'animal et le gain

- C'est une hérabilité moyenne ($h^2 = 0.29-0.46$) et représente les besoins en énergie pour l'entretien



Des taureaux en station d'épreuve avec des rations de fourrages produiront-elles des veaux qui performeront bien en engraissement et/ou des filles productives?

Lethbridge Research Centre; Crews et al. 2003, Western Section, ASAS

- IAR pendant 84 jours de croissance (IAR-c) vs. ration de finition de 112 jours (IAR-f)
- (75% d'ensilage d'orge vs. 75% d'orge, tel que servi; bouvillons)
- Corrélation génétique (r_g) = 0,55

University College Dublin; Kelly et al., JAS, in press 2010

- Taures; croissance vs. finition
- $r_g = 0,62$

Conclusion:

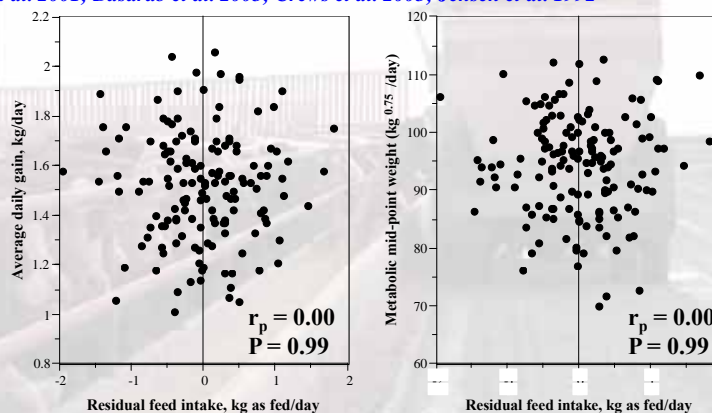
- ❖ Il y a une relation génétique très forte entre IAR-c et IAR-f lorsque les animaux consomment des fourrages vs. des concentrés,
- ❖ Mais les caractéristiques biologiques ne sont pas équivalentes
- ❖ Plus important, c'est peu probable que des taureaux produisent des descendants avec IAR opposé

Avec une sélection pour IAR faible on obtiendra :

1. Pas d'effet sur la croissance et la grosseur

des animaux. La corrélation phénotypique et génétique est presque à 0

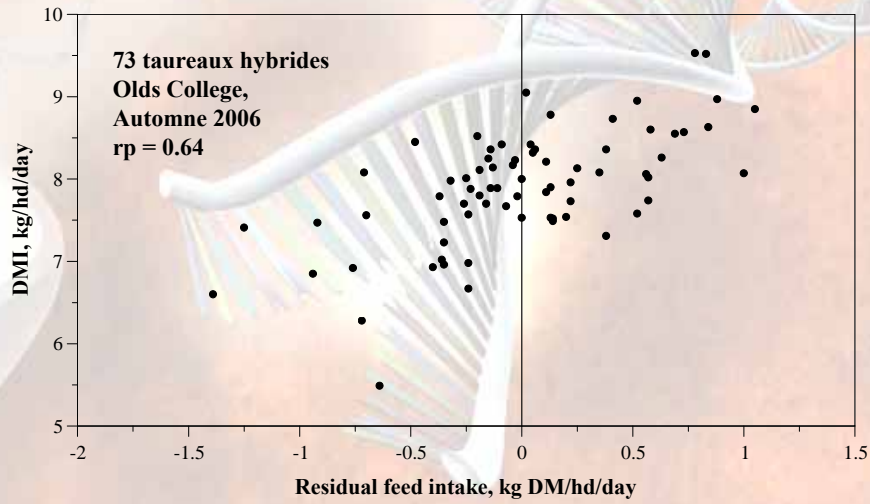
Arthur et al. 2001; Basarab et al. 2003; Crews et al. 2003; Jensen et al. 1992



148 bouvillons de 5 lignées génétiques avec une ration de finition et un gain de 1,52 kg/j. Il n'y a pas de relation entre le poids d'abattage, la hauteur aux hanches et le gain. (Basarab et al. 2003).

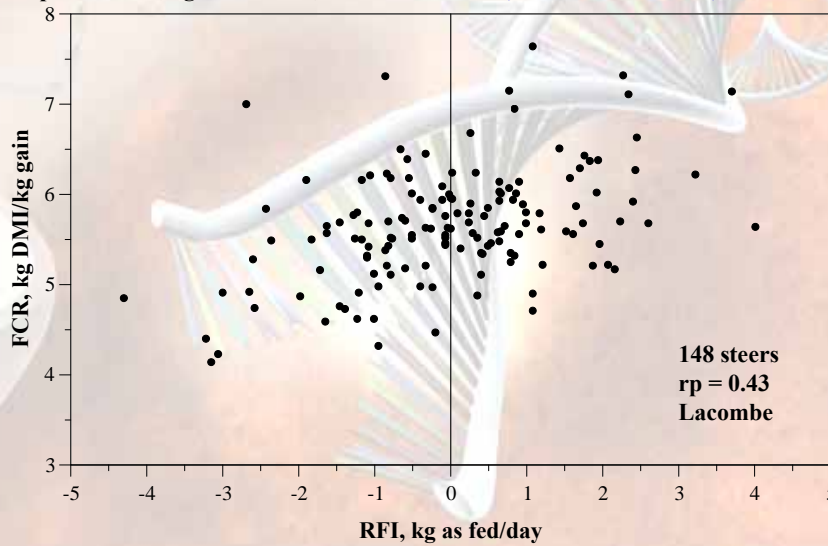
2. Une consommation inférieure pour un poids corporel identique et le même GMQ

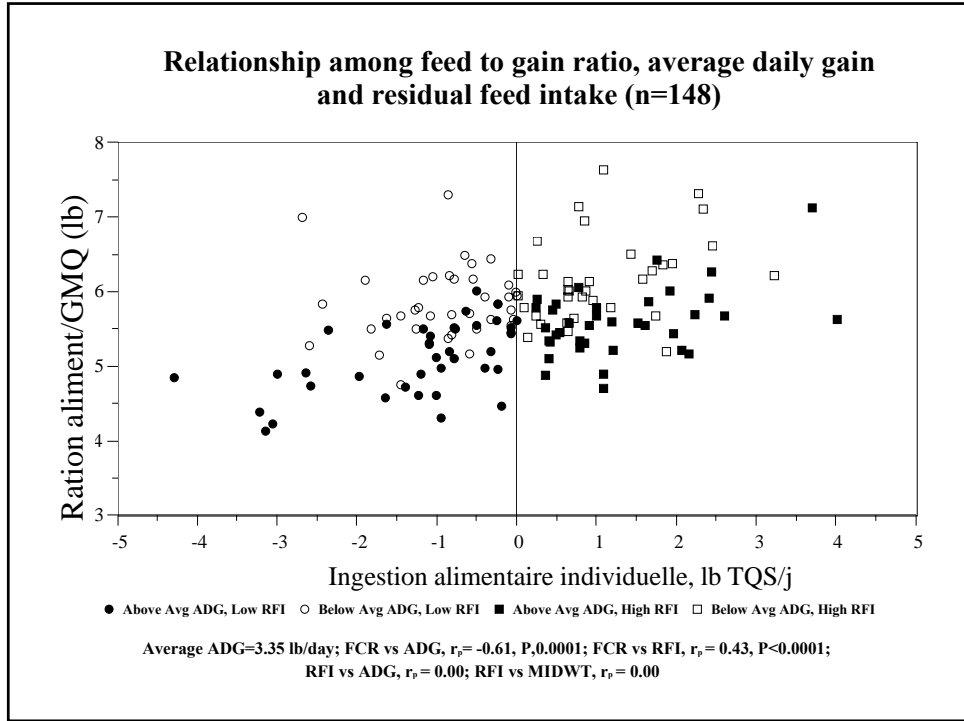
$rp = 0.60-0.72$; $rg = 0.69-0.79$ (Arthur et al. 2001; Basarab et al. 2003; Herd et al. 2002)



3. Une amélioration de la conversion alimentaire (RCA) pour un poids corporel identique et le même GMQ

$rp = 0.53-0.70$; $rg = 0.66-0.88$; Arthur et al. 2001; Basarab et al. 2003, Herd et al. 2002





4. Une faible diminution du gras dans les carcasses (2-5%)

Richardson et al. 2001; Basarab et al. 2003

La corrélation phénotypique et génétique est très variable et presque 0 (0,20 et -0,20)

Étape classique d'analyse à l'abattage :

La composition de l'ensemble de l'animal (eau, gras, protéine, cendre et énergie)

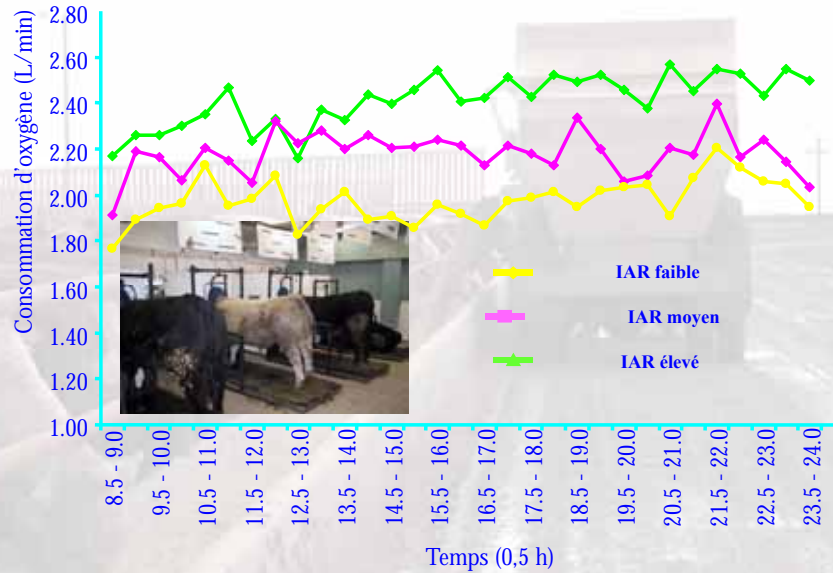
ÉTAPE 1: les tissus qui ne sont pas dans la carcasse (ex. tête, peau, sang, pattes, queue, système digestif, etc.).



5. Une production de chaleur corporelle réduite (9-10%)

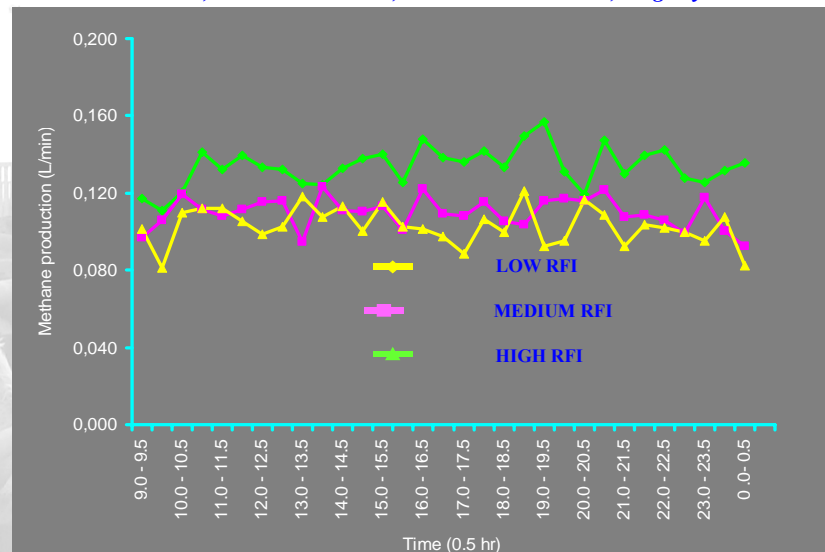
(IEM=ER+PC; PC=ENe + CPD)

Basarab et al. 2003; Nkrumah et al. 2007



6. Émission de méthane inférieure de 15-30% et production de fumier réduite de 15-20%

Okine et al. 2001; Arthur et al. 2002; Nkrumah et al. 2007; Hegarty et al. 2007



7. Aucun effet sur le taux de gestation, de vêlage et de sevrage: même poids des veaux sevrés par vache saillie

(Arthur et al. 2005; Basarab et al. 2007)



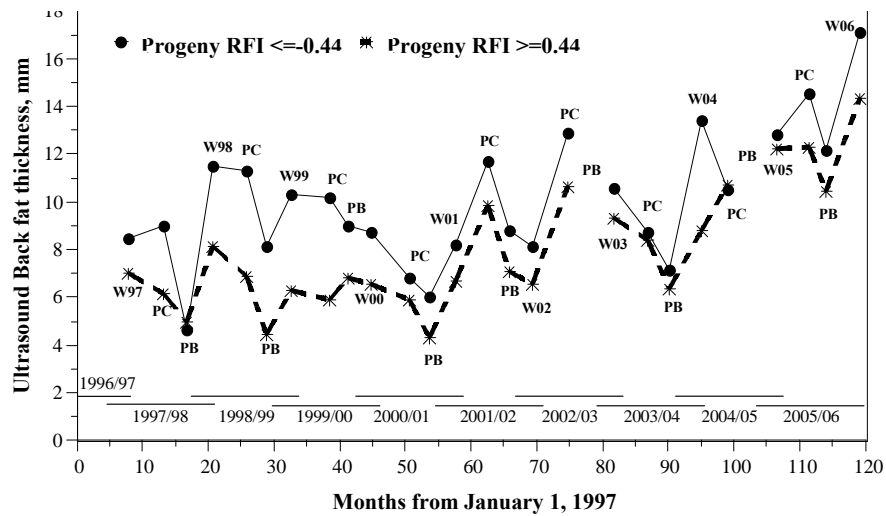
Vache J1042 avec un IAR faible (5 ans, au printemps 2004 de croisement Hereford-Angus, IAR ajustée = -2.64 kg TQS/j; en 2003 ; pesait 787 kg au sevrage de son veau .



Vache E1245 avec un IAR élevé (8 ans au printemps 2004 de croisement Hereford-Angus , IAR ajustée = 2.83 kg TQS/j; pesait 755 kg à l'automne 2003 au sevrage.

Note: L'IAR des vaches est ajusté pour le poids à la saillie.

Évaluation à ultrason du gras dorsal à long terme (1997-2006) pour des vaches ayant une progéniture à faible ou à haute IAR



8. Pas d'effet sur la fertilité des taureaux


Wang, Ambrose, Colazo, Basarab et al., 2010 unpublished


Corrélation (RP) entre IAR et l'évaluation reproductive des taureaux à 1 an


| Caractère | n | r _p | sign. |
|------------------------------|------|----------------|-------|
| Circ. Scrot. 1 an (cm) | 404 | 0.01 | NS |
| Éval. pieds ant. | 343 | 0.02 | NS |
| Éval. membres ant. | 274 | -0.01 | NS |
| Éval. membres post. | 343 | 0.03 | NS |
| Tempérament | 343 | -0.04 | NS |
| Morphol. du sperme | 260 | 0.08 | NS |
| Motilité du sperme | 260 | 0.14 | * |
| Conc. sperme | 260 | -0.09 | NS |
| Nb descendants (27 taureaux) | 0.00 | NS | |

Pas de différence pour le taux de réforme : 42.1% des IAR positif & 41.5% des IAR négatif

Troupeau commercial – saison des saillies 2007

Saillie groupe 1
 IAR élevé IAR faible

 X 123 vaches

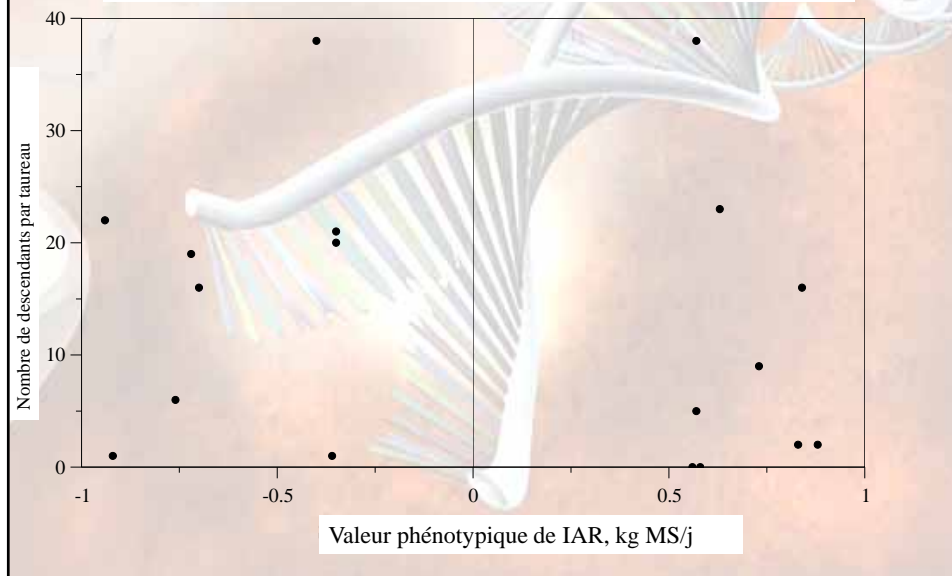
Saillie groupe 2
 IAR élevé IAR faible

 X 121 vaches

Saillie groupe 3
 IAR élevé IAR faible

 X 48 vaches

Parc d'engraissement Morison – juin–sept. 2009, évaluation IAR, 240 bouvillons



Figure 1. Relation entre la valeur IAR des taureaux et nombre de descendants par taureau (18 taureaux)

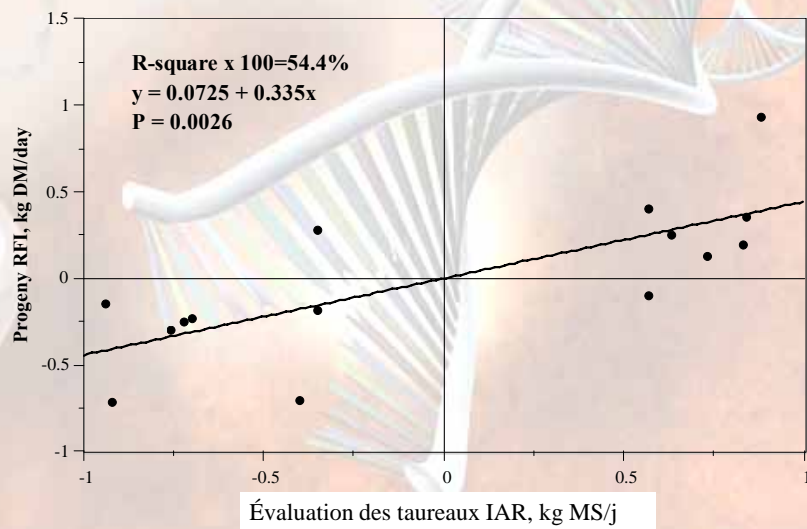


Effet de IAR des taureaux sur la croissance et l'efficacité de leur progéniture durant l'engraissement

| Performance des desc. pendant l'engraissement | Taureaux IAR élevé | Taureaux IAR faible | Sign. |
|---|--------------------|---------------------|-------|
| Nb de descendants | 95 | 144 | |
| Poids initial des desc. (kg) | 446 | 436 | NS |
| GMQ des descendants (kg/j) | 1.99 | 1.94 | NS |
| IMS des descendants (kg/j) | 10.2 | 9.6 | *** |
| IAR des descendants (DM/j) | 0.30 | -0.12 | *** |
| C.A. des descendants (kg/kg) | 5.14 | 4.96 | * |
| Fin d'engraissement (mm) | 8.4 | 8.5 | NS |

NS, non significatif, $P > 0.05$; * $P < 0.05$; *** $P < 0.001$

Figure 2. Relation entre l'évaluation IAR des taureaux et IAR de leurs descendants (15 taureaux avec 2 descendants ou plus)



Effet de l'IAR des taureaux sur la qualité des carcasses des descendants

| Performance desc. pendant l'engraissement | Taureaux IAR élevé | Taureaux IAR faible | Sign. |
|--|-----------------------|------------------------|-------|
| Nb de descendants | 95 | 144 | |
| Poids carcasse des desc. (kg) | 366 | 372 | NS |
| Gras dorsal des desc.(mm) | 11.0 | 11.3 | NS |
| Oeil de longe des desc (cm ²) | 93.5 | 93.7 | NS |
| Persillage des desc. | 4.22 | 4.30 | NS |
| Rendement des desc. | 1.38 | 1.45 | NS |
| Rendement en viande desc.(%) | 58.6 | 58.4 | NS |

NS, non significatif, P>0.05

GENETICS CATTLEMEN DECEMBER 2009

STUDY SAYS LOW RFI BULLS SIRE FEED-EFFICIENT CALVES

The results are just in from one of the first trials to validate the selection of bulls for feed efficiency as measured by residual feed intake (RFI). No surprise, but this four-year study showed low RFI sires produce low RFI offspring. And those more efficient offspring shaved \$8.50 per head from a commercial feedlot's feeding costs during the finishing period. Equally significant, improved efficiency was passed on with no loss in rate of gain or carcass quality.

The study, led by Dr. John Basarab, a beef research scientist with Alberta Agriculture and Rural Development, involved a number of industry cooperators.

Beefbooster supplied the yearling bulls that were RFI tested using Geomixite tanks at the Olds College bull test facility. The bulls were bred to cows provided by Beefbooster and

Results
The results found no relationship between sire RFI and the number of

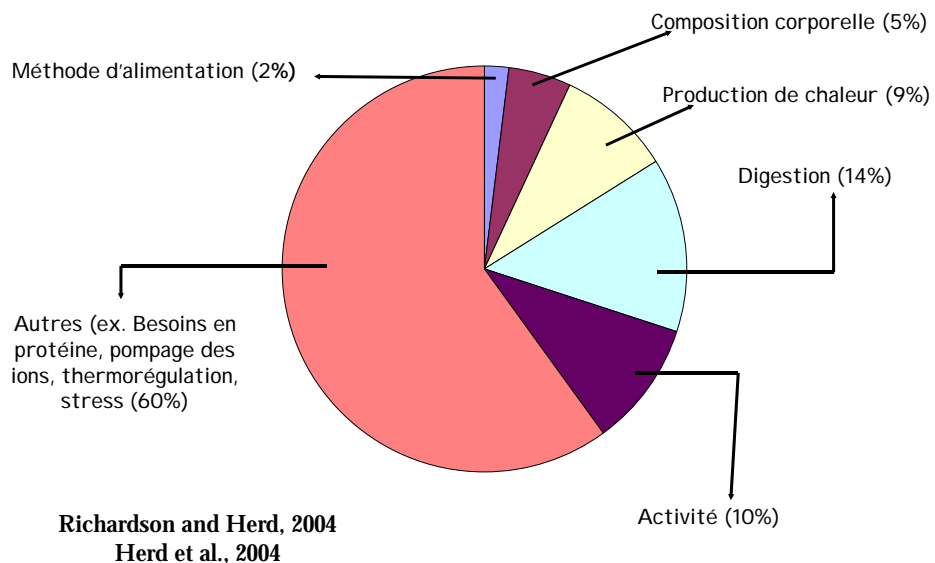
1:26 PM



Futur :

- **Relation entre IAR et la productivité à vie des vaches, production laitière, taux de vêlage et de sevrage, taures de remplacement et le comportement au pâturage**
- **Ajouter dans les indices de sélection des vaches des indications de IAR**
- **Valider la relation IAR avec des rations énergétiques versus des rations fourragères**
- **Évaluation hâtive IAR (génétique, physiologique)**

Mécanismes biologiques qui ont des effets sur IAR



Les mécanismes qui sont indépendants de l'ingestion mais, sont en fonction des métabolismes énergétiques qui sont différents d'un animal à l'autre (EN_e), la production de chaleur et du métabolisme de l'animal hôte

Énergie métabolisable ingérée = Énergie retenue + Production de chaleur

Production de chaleur = Énergie entretien EN_e
+ chaleur produite par la digestion

Pour les animaux avec un faible IAR :

Énergie métabolisable ingérée =

↑ énergie retenue + ↓ production de chaleur

Amélioration de la digestibilité apparente

- temps de rétention ruminale
- comportement à la mangeoire
- production de salive

Énergie d'entretien plus faible

- poids des organes viscéraux inférieur

(40-50% production chaleur/j)

- Recyclage de protéine

- Pompe ion

- Protéolyse

- Leptine, IGF1, UCPs, ATP synthase, NPY

↓ Production de chaleur = ↓ EN_e + ↓ Chaleur produit par la digestion

Diminution de la chaleur produite par les aliments avec des faibles consommations de matière sèche (Ferrell and Jenkins 1998)

Recommandation minimale pour évaluer IAR de taureau, bouvillon ou taure (BIF 2009)

1. Âge au test

écart maximal de 90 jours, être âgé entre 205 et 460 jours

2. Période d'adaptation

de 21 à 28 jours en excluant le temps requis pour les changements de ration

3. Durée du test

70 jours; la ration finale doit être à volonté

4. Il faut enlever du projet

les animaux malades et les jours de prise de données et tel que pesée et prise d'ultrason

5. Ration de l'évaluation

analyser la composition des rations, la matière sèche et le contenu énergétique



Recommandation minimale pour évaluer IAR de taureau, bouvillon ou taure (BIF 2009)

6. Données d'ingestion – calculé sur la base de matière sèche

7. Pesée des animaux – 5 à 6 pesées individuelles :

à tous les 14 jours pour un test de 70 jours;

à tous les 28 jours pour un test de 112 jours;

au début et à la fin on fait 2 pesées consécutives

8. Ultrason

– mesure prise entre la 12^e et la 13^e côte par un technicien certifié pour le gras dorsal et la surface de l'oeil de longe;

9. Calcul IAR – IARc postsevrage standardisé avec 10 MJ EM
IARf (finition) standardisé avec 12 MJ EM



Sélection pour une faible IAR peut :

Produire des carcasses un peu plus maigres de 2-5%

La corrélation phénotypique (r_p) et génétique (r_g) est très variable et presque à 0 (0.20 to -0.20)

(Richardson et al. 2001; Basarab et al. 2003)

Pas de différence dans la composition de la carcasse au niveau de la viande, des os et des gras sous-cutanés mais un peu moins de gras intramusculaire et moins de gras dans la cavité abdominale pour les bouvillons ayant un IAR faible.

Pas de différence pour la proportion de viande pour les différentes coupes.

Pas de différence dans la composition de toutes les coupes sauf moins de gras dans la cavité abdominale, la cuisse et la longe dans l'intérieur pour les bouvillons avec une IAR faible.

ÉTAPE 2: Dissection du côté gauche de la carcasse en viande, os, dépôt de gras pour les coupes de viande (cuisse, longe, flanc, épaule, côtes, poitrine, pointe de flanc et jarret).

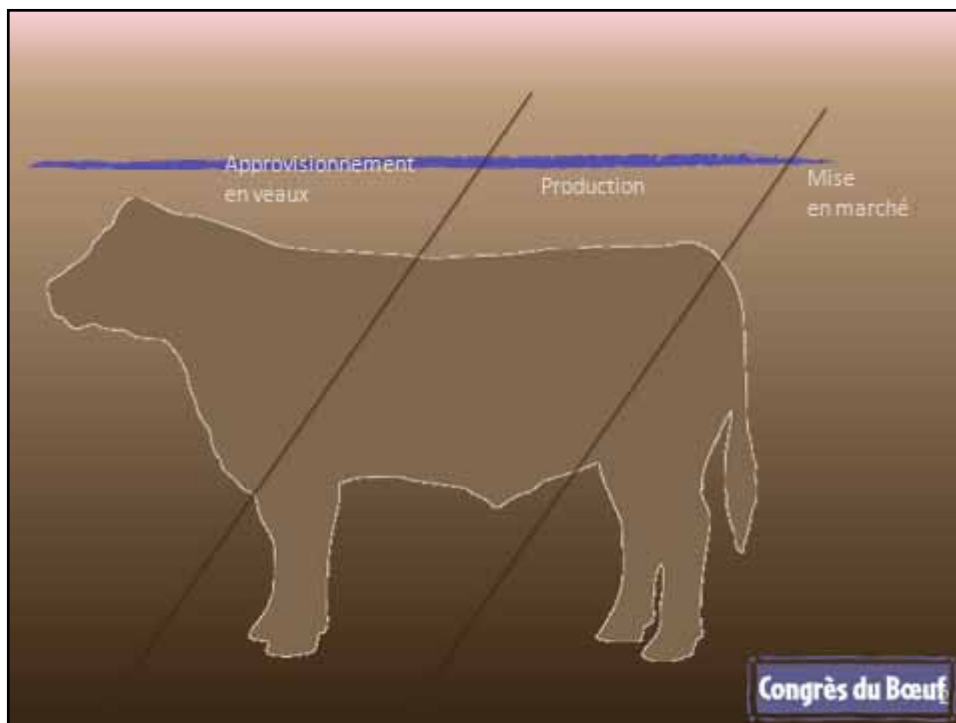


Congrès du Bœuf 2010

Calculer son coût de production pour mieux gérer

Denis Ouellet, producteur

Le Domaine du Parc, Sainte-Élizabeth



Plan de la présentation

- ▣ Présentation de l'entreprise
- ▣ Comment est né l'intérêt de **connaître** et de **maîtriser** notre coût de production?
- ▣ Stratégie sur deux dimensions
 1. Gestion des facteurs composant le coût de production
 2. Établir des stratégies d'achat et de mise en marché
- ▣ Motivation
- ▣ Simulation

Présentation de l'entreprise



Propriétaires exploitants



Ressource famille



Ressource employés



Entreprise produisant...

Des cultures de :

- ▣ Maïs grain
- ▣ Soya
- ▣ Céréales



Sur une superficie de 450 ha, dont

- ▣ 370 ha en propriété
- ▣ 80 ha en location

Parlons des cultures



Parlons des cultures

Productivité

- ▣ Maïs = 3000 tm
- ▣ Orge généalogique = 350 tm
- ▣ Soya généalogique = 450 tm

Entreprise produisant...



- ▣ Des bouvillons sur 1550 places
- ▣ Mettant en marché 3200 bovins

Parlons des bouvillons



Parlons des bouvillons

| Productivité | | | |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------------|
| Année | Capacité | Mise en marché | Lb de gain produites |
| 1986 | 600 | 600 | 360 000 |
| 2000 | 800 | 1450 | 1 000 000 |
| 2008 | 1550 2,6 X | 3200 5,3 X | 2 450 000 6,8 X |
| 2010 Location | 1000 | 1750-2000 | 1 225 000 |

Comment est né l'intérêt
de connaître et de
maîtriser notre coût
de production?

Raisons

- ▣ Année 2000 (CCGEA)
 - Développer une vision
 - **Projection dans le futur et surtout la volonté de changer les choses**
 - Définir des objectifs, moyens et outils pour y parvenir
 - **Réalités**

Qu'est-ce que cela a apporté?

- ▣ Qu'est ce que la connaissance et la maîtrise de nos coûts de production a apporté
 - Pour ses exploitants?
 - Pour notre entreprise?

Concrètement

Se questionner
Mesurer
Analyser

Établir une stratégie
sur 2 dimensions

Stratégie sur deux dimensions

1. Gestion des facteurs composant notre coût de production
2. **Établir des stratégies** d'achat et de mise en marché

1. Gestion des facteurs composant le coût de production

- ▣ Intrants
- ▣ Coût du travail
- ▣ Consommation de carburant tracteur
- ▣ Etc.

Connaître... Un premier pas vers leur contrôle

Gestion des composantes

- ▣ Genre de question que l'on se pose
 - Quel est le rendement d'une application supplémentaire de fongicide ou d'herbicide?
 - Quel est le régime d'alimentation obtenant le meilleur coût-bénéfice pour mon bétail?
 - À quelle fréquence dois-je faire cette évaluation?
 - Est-ce que la distillerie humide d'éthanol est encore gagnante pour les 6 prochains mois?

Composante travail

- ▣ Y aurait-il une modification à apporter à ma ration me permettant de réduire le temps de fabrication et de distribution de la nourriture?

Composante travail

- ▣ Pourrions-nous faire des tâches routinières différemment, permettant d'augmenter la productivité et l'efficacité du travail de nos employés?
- ▣ Sensibilisation des employés :
 - Ils proposent eux-mêmes des idées rencontrant les objectifs de l'entreprise ou je dirais de l'ÉQUIPE

De plus

- ▣ Permet de cerner les secteurs de production sur lesquels on doit se concentrer, soit :
 - avec des données repères
 - les postes de dépenses les plus élevées

Composante acquisition

Forfait – achat – ou partage des équipements

CULTURES – BOUVILLONS

2. Établir des stratégies d'achat et de mise en marché

- ▣ Par la connaissance du seuil de rentabilité
- ▣ DÉCIDEUR DE PRIX VERSUS PRENEUR DE PRIX

Prendre des décisions

- ▣ Les données nous donnent la confiance nécessaire pour prendre des décisions d'achat et de marketing pouvant être grandement avantageuses

Ex. : - choix des cultures
- approvisionnements (veaux)

Passer à l'action

- ▣ Connaître notre coût de production nous permet de passer à l'action plutôt que d'attendre que l'occasion d'achat ou de vente se présente (laisse un doute)
- ▣ Fixer des objectifs
 - de prix de vente
 - de prix d'achat (grain)
 - sur les marchés boursiers

Motivation

Comment gardons-nous notre motivation?

Motivation

- ▣ Parce que
 - cela met de l'ordre dans mon bureau
 - cela met de l'ordre dans ma tête

MAIS SURTOUT

PARCE QUE C'EST PAYANT!

Motivation

1 \$ provenant de l'ASRA a une valeur de 0,66 \$

1 \$ provenant du marché a une valeur de 1,33 \$

1 \$ en baisse de coût de production a une
valeur sûre

Simulation

Calculatrice

- ▣ 2006 : Montée subite des prix des grains
- ▣ Question :
Est-il plus avantageux de vendre le grain aux bouvillons ou sur le marché conventionnel?

Simulation

Calculatrice équipement

- ▣ Simulation? Combien dois-je déboursier pour l'achat d'un semoir à maïs afin d'obtenir le même coût d'utilisation que mon coût actuel?

Simulation

Calculatrice culture
(choix des cultures)

- ▣ Soya RR semis direct 400 \$ tm
- ▣ Soya Natto conventionnel 650 \$ tm

Simulation

- ▣ Budgets partiels

Simulation

- ▣ Calculatrice bovine - calculatrice achat de veaux
- ▣ Seuil de rentabilité
- ▣ Stratégies de mise en marché et d'achat



Expérience de l'Alberta avec les gaz à effet de serre : Protocole de bovins de boucherie

J.A. Basarab, V.S. Baron and E.K. Okine

**Congrès du boeuf 2010
Le 8 octobre 2010, Victoriaville, Québec, Canada**

(Traduit par Guy Lapointe, MAPAQ, Outaouais)



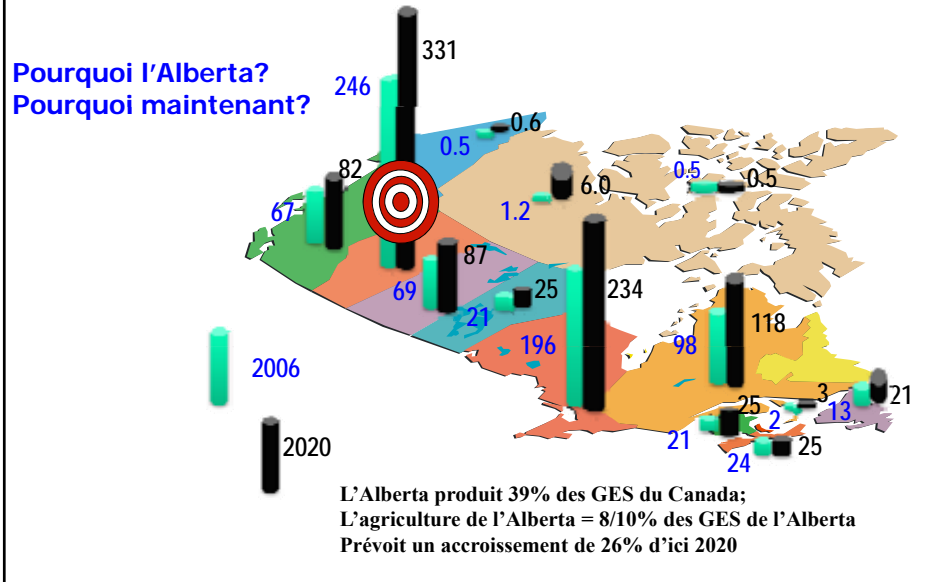
Le carbone, un nouveau marché

- Une amélioration de l'efficacité d'utilisation des aliments réduira nos coûts de production; "c'est juste une bonne pratique".
- Au niveau mondial, on a de plus en plus d'intérêt à réduire la production des gaz à effet de serre (GES)
- La banque mondiale estime qu'en 2008 le marché global du carbone est de 126 G\$ US, soit le double de l'année précédente.

Capoor and Ambrosi, 2009



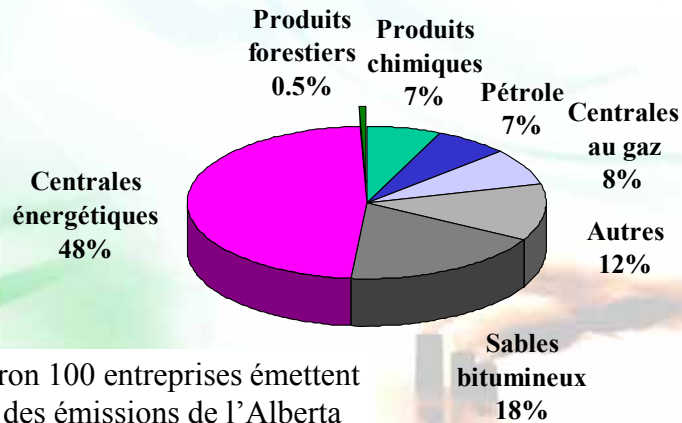
Émission des GES en Alberta dans le contexte canadien (MT de équivalent CO₂/an; 2006=759,2 MT)



Comment l'Alberta a adhéré à ce marché

- **2002 – Des actions ont été prises concernant les changements climatiques**
- **2003 – Loi reliée aux changements climatiques et à la gestion des émissions GES**
 - Obligation pour les grandes industries de publier leurs données
 - Loi pour les émissions de gaz à effet de serre
 - Depuis le 1^{er} juillet 2007, objectif de réduction des émissions pour les grandes industries
 - Les compagnies qui émettent plus de 100 000 tonnes de équivalent CO₂/an doivent réduire leurs émissions annuellement de 12%
 - Système d'échange des crédits

Profil de grandes industries émettrices (>100,000 tonnes équivalent CO₂/an)



Environ 100 entreprises émettent
50% des émissions de l'Alberta

Alberta Reporting Program - 2006



Options pour atteindre ces cibles

1. Amélioration des équipements existants

- Par l'utilisation de nouvelles technologies, modification de l'équipement existant ou utilisation de techniques plus efficaces

2. Crédit pour les émissions performantes

- des crédits sont donnés lorsque les résultats atteints sont plus élevés que les objectifs

3. Crédits de recherche pour des technologies en Alberta

- investissement de 15\$/tonne dans un fonds de recherche pour la gestion et les émissions des GES – fonds utilisé pour développer des nouvelles technologies et les autres priorités en Alberta

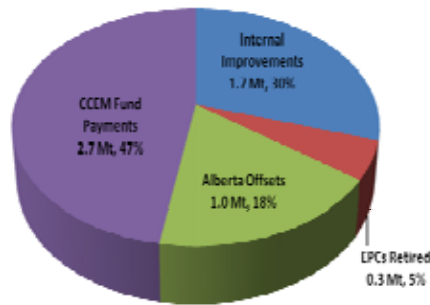
4. Crédit des émissions

- opportunité de réduction volontaire des émissions pour atteindre ces objectifs environnementaux

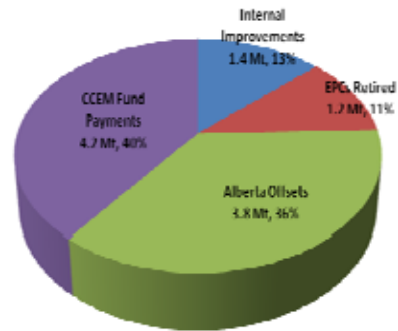


Augmentation de la demande des crédits de 2007 à 2009

2007 SGER Compliance



2009 SGER Compliance

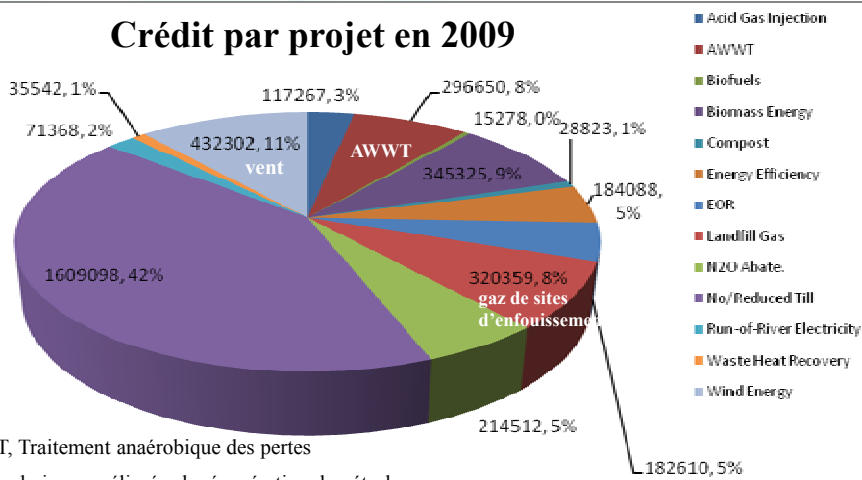


SGER, Émission de gaz à effet de serre; CCEM Crédit pour l'amélioration par la gestion; EPCs Crédit pour l'amélioration de la performance

ENVIRONMENTAL STEWARDSHIP DIVISION

Le plus grand projet en 2009 – travail minimal du sol

Crédit par projet en 2009



AWWT, Traitement anaérobie des pertes

EOR, technique améliorée de récupération du pétrole

ENVIRONMENTAL STEWARDSHIP DIVISION

**Tous les crédits pour l'agriculture pour un total de
3,2 MT équivalent CO₂ à une valeur plus grande que 35 M**

| Alberta Offset System | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| \$ | | | | |
| Activity | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
| No. of Projects | 7 | 25 | 26 | 58 |
| Tillage Management | 3 | 10 | 15 | 28 |
| Other Types of Projects | 4 | 15 | 11 | 30 |
| Total Registered (tCO ₂ e) | 1,555,037 | 3,471,495 | 4,432,124 | 9,458,656 |
| Total Retired (submitted for compliance) | 986,700 | 2,845,763 | 3,828,232 | 7,660,695 |
| Agriculture tonnes registered (tCO ₂ e) | 558,714 | 1,000,976 | 1,654,084 | 3,213,774 |
| Agriculture tonnes retired | 202,210 | 821,836 | 1,584,108 | 2,608,154 |

Note: Tonnes must be registered first and then they can be "retired" (used) or kept for the next year.
Source: Climate Change Central.

ENVIRONMENTAL STEWARDSHIP DIVISION

**Principe de base pour les crédits de différents projets :
Crédit = méthode usuelle - projet**

Principe fondamental :

- ISO standard de 14064-2
- *Une amélioration par rapport à la pratique usuelle*
- Doit être quantifié
- Nécessite un suivi quantitatif des résultats

Condition de base :

- Pratique usuelle de l'industrie avant le changement?

Condition de projet :

- Quelle est la technique d'amélioration?

Nombre de projets agricoles autorisés en Alberta (28)

- **Retrait d'émission GES** = Capture de carbone (enlever GES de l'atmosphère)
 - **Réduction/travail minimal du sol**
 - **Reboisement** (Plantation d'arbres)
- **Réduction d'émission de GES**
 - **Porc** (Alimentation/entreposage et épandage de fumier)
 - **Biogaz** (Décomposition anaérobie des résidus agricoles)
 - **Alimentation des bovins avec des huiles végétales**
 - **Réduction du temps d'engraissement des bovins**
 - **Réduction de l'âge de l'abattage des jeunes bovins de boucherie**
 - **Biogaz**
 - **Biomasse** (chambre de combustion)
 - **Efficacité énergétique** (porc, bovin laitier, volaille, changement d'installation)

ENVIRONMENTAL STEWARDSHIP DIVISION

Proportion relative des émissions de GES (équivalent CO₂) émis par une ferme bovine de l'Ouest canadien

1. Entérique CH₄

Eq. 10.21 (IPCC 2006)
Composition de la ration, durée d'engraissement, azote, IMS

2. Fumier CH₄

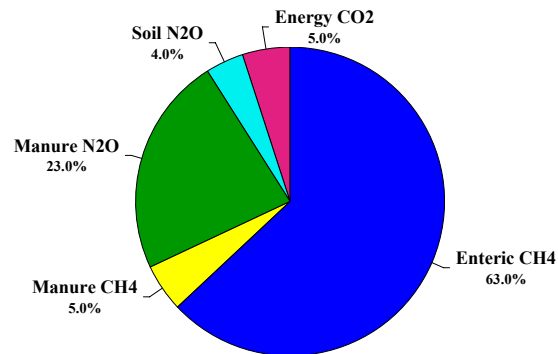
Eq. 10.23 & 10.24 (IPCC 2006)
IMS, durée d'engraissement, UNT ou ED de la ration, cendres de fumier, etc.

3. Fumier N₂O direct

Eq. 10.32, 10.25 & 10.26 (IPCC 2006)
IMS, P.B. de la ration, EN ou 7%

4. Sol N₂O

Eq. 10.27 & 10.28 (IPCC 2006)
Volatilisation et écoulement, durée d'engraissement, EN, valeur par défaut



Intensité GES = 13 kg équivalent CO₂/kg poids vif
22 kg équivalent CO₂/kg poids carcasse

Simulation pour cycle de production de 8 années
Beauchemin et al. 2010, Ag. Systems

1. Ajouter de l'huile végétale aux bovins de boucherie



Ajout d'huile végétale (incluant gras animal) – 20% de réduction du méthane

- les oléagineux doivent être broyés ou mastiqués pour être efficaces
- les huiles doivent être en contact avec la flore ruminale



La quantité totale de gras ne doit pas être plus élevée que 6-7% de la ration MS

- réduction IMS et les performances



Les mécanismes biologiques :

- Réduction de la digestibilité de la fibre,
- Inhibition des activités métaboliques, méthanogénèse et des protozoaires,
- Amélioration de la production des propionates,
- Avec un moyen alternatif d'éliminer les électrons.

Production de méthane entérique

Une ration pour chaque groupe d'animaux

= Somme (Nb d'animaux x Durée de l'engraissement x IMS x EB de la ration x FE/100/FC)

$EB_{\text{ration}} = \text{Énergie brute}_{\text{ration}} \times 18.45 \text{ MJ/kg MS}$
19,10 MJ/kg MS pour une ration contenant 4-6% d'huile végétale

FE = Facteur d'émission de méthane par défaut;
4,0% pour les rations $\geq 85\%$ concentré, sans ajout d'huile végétale
6,5% pour les rations $< 85\%$ concentré, sans ajout d'huile végétale
3,2% pour les rations $\geq 85\%$ concentré, 4-6% d'huile végétale
5,2% pour les rations $< 85\%$ concentré, 4-6% d'huile végétale

FC = Facteur de conversion de l'énergie en méthane ou 55.65 MJ/kg CH₄

CONVENTIONNEL versus PROJET

Les calculs sont effectués à partir du poids réel moyen entre l'entrée et la fin d'élevage et IMS

Table 1. Diet ingredients and composition for FEEDLOT 1.

| Diet Ingredients and composition ^z | Baseline Diets (No Oil) | | | | Project Diets (Oil Added) | | | |
|--|-------------------------|-------|-------|--------|---------------------------|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Days on diet | 14 | 7 | 7 | 94-146 | 14 | 7 | 7 | 94-146 |
| Barley grain | 50.3 | 62.5 | 74.9 | 87.0 | 46.3 | 58.5 | 70.9 | 83.0 |
| Barley Silage | 23.4 | 17.1 | 6.8 | 4.4 | 23.4 | 17.1 | 6.8 | 4.4 |
| Corn Silage | 21.8 | 15.9 | 13.9 | 4.1 | 21.8 | 15.9 | 13.9 | 4.1 |
| Canola oil | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| Supplement | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.5 |
| Dry matter, % | 53.6 | 59.9 | 67.4 | 78.0 | 65.0 | 60.1 | 67.6 | 78.4 |
| NEm, Mcal/kg DM | 1.71 | 1.83 | 1.87 | 1.95 | 1.81 | 1.89 | 1.96 | 2.04 |
| NEg, Mcal/kg DM | 1.09 | 1.20 | 1.23 | 1.30 | 1.17 | 1.23 | 1.30 | 1.37 |
| Crude Protein, % | 12.5 | 12.2 | 12.9 | 13.3 | 11.9 | 12.2 | 12.4 | 12.8 |
| Cost, \$/kg DM ^y | 0.132 | 0.140 | 0.145 | 0.150 | 0.151 | 0.166 | 0.172 | 0.175 |

Paramètres de production pour les bouvillons de la ration témoin et de la ration du protocole de recherche

| Ration | Nb j | Nb têtes | Poids initial kg | Poids final kg | GMQ kg/j | TÉMOIN IMS kg/j | PROJET IMS kg/j |
|---|------|----------|------------------|----------------|----------|-----------------|-----------------|
| 1 | 14 | 117 | 392 | 411 | 1,32 | 9,60 | 9,41 |
| 2 | 7 | 117 | 411 | 421 | 1,40 | 9,80 | 9,51 |
| 3 | 7 | 117 | 421 | 431 | 1,47 | 9,81 | 9,49 |
| 4 | 130 | 117 | 431 | 631 | 1,54 | 11,41 | 11,00 |
| FACTEUR ÉQUIVALENT POUR LA RATION TÉMOIN, kg CH ₄ /tête/période $= [((9,60 \text{ kg/j} \times 18,45 \text{ MJ/kg MS}) * (6,5/100))/55,65] \times 14j = 2,90 \text{ kg/tête}$ | | | | | | | |
| FACTEUR ÉQUIVALENT POUR LE PROJET, kg CH ₄ /tête/période $= [((9,41 \text{ kg/j} \times 19,10 \text{ MJ/kg MS}) * (5,2/100))/55,65] \times 14j = 2,35 \text{ kg/tête}$ | | | | | | | |

Impact économique

Le potentiel de l'Alberta – 223,856 à 302,769T équivalent CO₂/an
 Valeur de 2,2 à 3,0 M \$/an en crédits de carbone (@ 10\$/T équivalent CO₂)

Par contre,

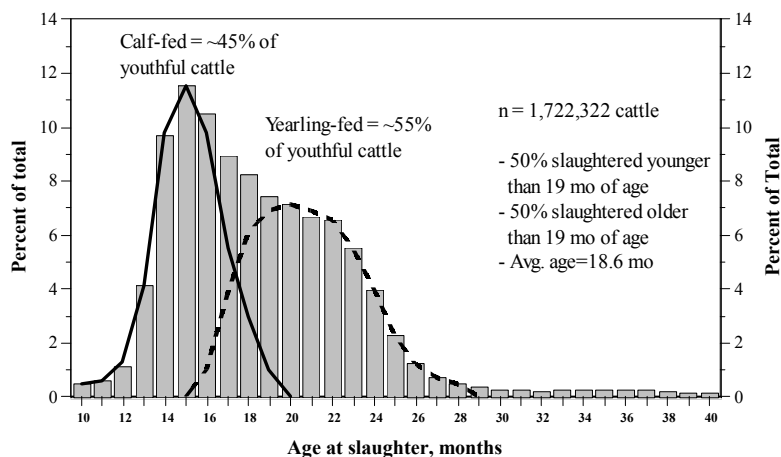
Avec des valeurs de 800-900\$/T pour l'huile végétale, les coûts de réduction sont très élevés, soit ~0,27-0,30\$/kg équivalentCO₂, et le bénéfice pour le crédit de carbone vaudra 0,01\$/kg équivalent CO₂

Pour être économiquement rentable, la valeur de l'huile devrait être de 400 à 500 \$/T

Est-ce intéressant avec une ration à base de maïs grain (4% gras), des drêches de maïs (11% gras) ou des drêches de blé (5-7% gras)??

3. Reducing Age at slaughter in youthful beef cattle Mechanism: fewer days on feed, less CH₄, manure and N₂O

Source: CCIA database as of June 1, 2009



Age at slaughter may be over-estimated by 0.5-1 months as some producers register birth date for a group of calves as the date of first born. This only affect the average birth date slightly as most (75-79%) calves are born in the first 42 days of the calving season (Alberta Cow-Calf Audit 2001).

Impact économique
Réduction de l'âge à l'abattage de 1-4 mois

2,84\$-11,35\$/tête ou environ 2,83\$/mois de réduction d'âge

Bénéfice additionnel, la réduction du coût du pacage, coût d'intérêt et possiblement une valeur de vente plus grande
– **Peut être substantiel**

Pour l'Alberta, c'est un potentiel de 0,681-2,73 millions de tonnes de équivalent CO₂ par année.

C'est une valeur de 6,81-27,3 M \$/année en crédits de carbone (@ 10\$/T équivalent de CO₂).

4. Sélection des bovins pour l'ingestion résiduelle chez les bovins de boucherie

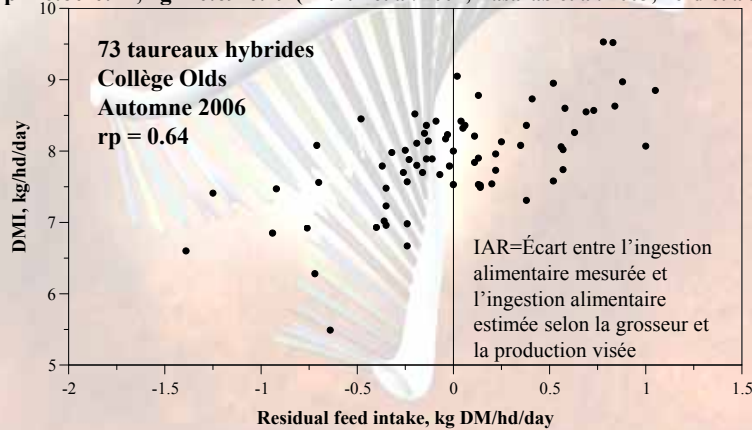


4. Sélection pour améliorer l'efficacité alimentaire; Ingestion alimentaire résiduelle faible (IAR)

Fonctionnement :

1. Réduction de l'ingestion pour un poids corporel et un gain moyen quotidien identique

$r_p = 0.60-0.72$; $r_g = 0.69-0.79$ (Arthur et al. 2001; Basarab et al. 2003; Herd et al. 2002)



Les mécanismes qui sont indépendants de l'ingestion mais qui sont en fonction des métabolismes énergétiques qui sont différents d'un animal à l'autre (EN_c), la production de chaleur et du métabolisme de l'animal hôte

Énergie métabolisable ingérée = Énergie retenue + Production de chaleur

Production de chaleur = Énergie entretien EN_c
+ chaleur produite par la digestion

Pour les animaux avec un faible IAR :
Énergie métabolisable ingérée =
↑ énergie retenue + ↓ production de chaleur

Énergie d'entretien plus faible
- poids des viscères inférieur (40-50%
production chaleur/j)
- Recyclage de protéine
- Pompe ion
- Protéolyse
- Leptine, IGF1, UCPs, ATP synthase, NPY

Amélioration de la digestibilité
apparente
- temps de rétention ruminale
- comportement à la mangeoire
- production de salive

↓ Production de chaleur = EN_c + ↓ Chaleur produit par la digestion

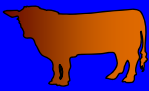
Diminution de la chaleur produite par les aliments avec des faibles consommations de matière sèche (Ferrell and Jenkins 1998)



EPD

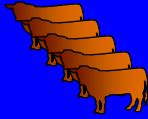
Un exemple simple

-1,25 kg MS/j



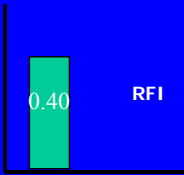
Individu

0,0 kg MS/j



Moyenne groupe
contemporain

h² 0.40 RFI



Taureau EPD (IAR) = -1,25 kg MS/j × 0,40 = -0,5 kg MS/j
 Vache EPD (IAR) = 0,00 kg MS/j × 0,40 = 0,0 kg MS/j

EPD = (-0,5 + 0,0)/0,5 = -0,25 kg MS/j

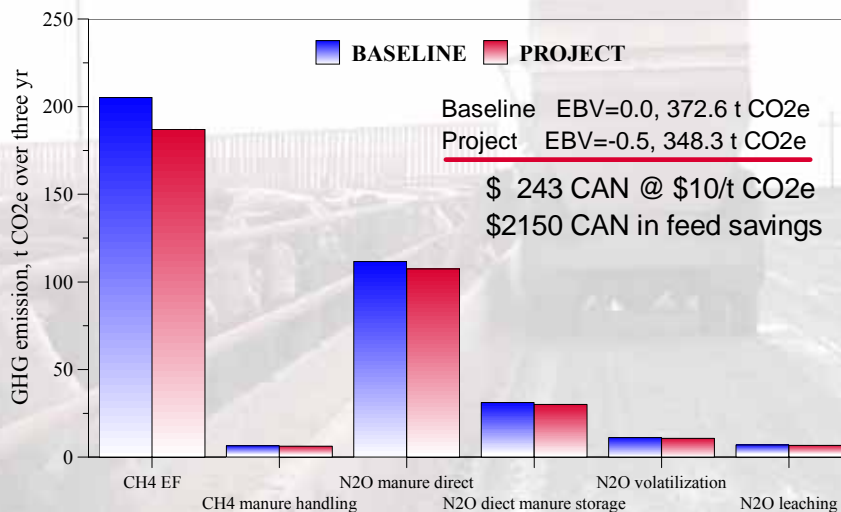
BASE (EPD=0 ou ?) versus PROJET (EPD=-0,5 kg MS/jour)

- 100 vaches; 4 taureaux avec un IAR faible (moy. EPD=-0,5 kg MS/j)
- taux de sevrage de 86%; 43 bouvillons; 23 femelles d'engraissement; 20 génisses d'élevage
- abattage à l'âge de 18 mois
- suivi de trois ans des taureaux achetés
- alimentation équilibrée par chaque catégorie d'animaux
- ration équilibrée avec le logiciel CowBytes
- IMS pour un gain visé était prédit avec le logiciel CowBytes

Hypothèse: Conditions environnementales thermiques neutres pour le poids moyen d'élevage et le nombre de jours du projet

NOTE: EPD= Écart prévu chez les descendants

Comparaison de l'émission des gaz à effet de serre émis en sélectionnant des animaux avec un IAR faible (EPD de 0 vs -0,5 kg MS/jour) pour les bovins de boucherie





CONCLUSION

- ❖ 4 protocoles de développer dans le bovin
- ❖ réduction de GES en équivalent CO₂ de 0,02-1,0 T/tête
- ❖ guides d'application qui sont publiés

<http://environment.alberta.ca/02275.html>

Barrière à l'adoption

- ❖ Barrière informationnelle – Analyse du cycle de vie, FAO
- ❖ Élevage à forfait vs propriétaires
- ❖ Complexité d'établir des barèmes de base
- ❖ Acceptabilité de l'agence intergouvernemental des changements climatiques/ Inventaire national
- ❖ Barrière sociale – producteurs??
- ❖ Barrière financière/investissement
- ❖ Barrière institutionnelle

Projets agricoles potentiels en évaluation en Alberta

Protocole potentiel en révision

- Réduction d'efficacité de l'azote
- Réduction jachère
- **Sélection des bovins pour une ingestion alimentaire résiduelle (IAR)**

Autres projets qui sont en développement

- Gestion des terres humides
- Implantation de plantes fourragères pérennes
- Lagunes
- Gestion des pâturages
- Bovins laitiers

ENVIRONMENTAL STEWARDSHIP DIVISION

2. Réduction du nombre de jours en engraissement



Ajout de « ractopamine hydrochloride »

- Beta 1 adrénérique agoniste similaire aux catécholamines naturelles
- Augmente la masse musculaire en augmentant la synthèse microbienne et en minimisant l'hydrolyse des protéines



Une quantité de 200 mg/tête/j pendant les 28 derniers jours d'engraisement



- Augmente le GMQ et l'efficacité alimentaire de 20%
- Poids de carcasse de 1,9-2,8%
- Pas d'effet sur IMS et la classification et le rendement américain

Exemple

TÉMOIN

- Poids d'entrée des bouvillons = 700 lb (317,5 kg)
- Période d'adaptation de 28 j, GMQ = 1.0 kg/j
- Ration – 84,2% orge, 10,5% ensilage d'orge, 5,3% de supplément
- Sur base MS, 13,1% PB, 80% UNT
- GMQ = 1,50 kg/j; IMS = 10 kg MS/j pendant 178 j
- Poids vif à l'abattage 612,5 kg et poids carcasse 355,25 kg

PROJET

- 200 mg RAC/tête/j pendant les 28 derniers jours
- GMQ = 1,50 kg/j pendant les 144,4 premiers jours
- GMQ = 1,80 kg/j pendant les 28 derniers jours
- IMS = 10 kg MS/j
- Poids à l'abattage = 612,5 kg; poids carcasse = 357,03 kg
- Nombre de jours à l'engraisement = 172

Exemple

TÉMOIN

- 355,25 kg poids carcasse en 178 jours

PROJET

- 357,03 kg poids carcasse in 172,4 jours
- 1,78 kg poids carcasse additionnel avec 2,1 jours d'élevage de moins
- $(1,78/0,58)/1,5 \text{ kg/j} = 2,1$

TOTAL = 7,7 jours de moins en engraissement (5,6 + 2,1)

Sources de GES :

1: Méthane (CH_4) provenant de fermentation entérique, kg/tête/période

Solide volatile excrété total, kg/tête/j

2: Méthane provenant du fumier lors de l'entreposage, de la manipulation et de l'application au champ, kg/tête/période

Émission d'azote, kg/tête/j

3: N_2O provenant directement du fumier, kg/tête/période

4: N_2O provenant directement de l'entreposage de fumier, kg/tête/période

5: Volatilisation indirecte N_2O , kg/tête/période (NH_3 & NO_x)

6: N_2O provenant du lixiviat de fumier, kg/tête/période

0,38\$/tête alimentée avec du RAC pendant les 28 derniers jours d'engraissement

Sources GES : Base (aucune sélection IAR)

1: CH₄ provenant de la fermentation entérique, kg/tête/jour

Solides totaux produits par la volatisation, kg/tête/jour

2: CH₄ provenant du fumier lors de la manipulation, de l'entreposage ou de l'application au champ kg/tête/jour

Azote produit, kg/tête/jour

3: N₂O provenant directement du fumier, kg/tête/jour

4: N₂O provenant directement de l'entreposage, kg/tête/jour

5: N₂O provenant indirectement de la volatisation, kg/tête/jour (NH₃ & NO_x)

6: N₂O perte indirecte par lessivage, kg/tête/jour

Conversion de CH₄ en équivalent CO₂ = x 21

Conversion de N₂O en équivalent CO₂ = x 310

Ajusté pour le poids carcasse (kg équivalent CO₂/kg carcasse de bovin)