

# Quel type de vache pour transformer efficacement l'herbe en lait ? Comparaison de vaches suisses et néo-zélandaises au pâturage (en Suisse)

V. Piccand<sup>1</sup>, P. Kunz<sup>1</sup>, F. Schori<sup>2</sup>, P. Thomet<sup>1</sup>

## 1. Problématique

La vache sélectionnée principalement sur sa production laitière, aujourd'hui largement présente en Suisse, est-elle bien adaptée aux exploitations offrant à leurs animaux principalement des fourrages grossiers (exploitations de pâture intégrale, de montagne ou biologiques) ? KOLVER *et al.* (2002) de même que HORAN *et al.* (2005) ont démontré qu'il existait une interaction génotype x environnement pour différentes caractéristiques telles que la production laitière, l'efficacité de production de matières utiles, le gain de poids vif durant la lactation ou la fertilité. Ainsi, les Holstein néo-zélandaises sont adaptées à la pâture intégrale : elles restent en bonne santé, fécondes et performantes pendant de nombreuses lactations, contrairement aux Holstein sélectionnées principalement sur leur production laitière. En revanche elles répondent beaucoup moins nettement à l'apport de concentré. **L'élevage néo-zélandais se concentre en premier lieu sur des animaux capables de transformer efficacement l'herbe en lait et ceci avec très peu d'aliments concentrés**, l'objectif étant d'avoir une vache économiquement rentable dans un système basé sur la pâture. Bien que la génétique néo-zélandaise ait déjà été introduite avec succès en Irlande, **son aptitude doit être prouvée en conditions suisses** et comparée à la génétique présente en Suisse.

Un vaste projet est engagé en Suisse conjointement par la Haute école suisse d'agronomie, Agroscope ALP, la Faculté vétérinaire de Zürich et l'Université vétérinaire de Vienne dans l'objectif de définir quels sont les critères caractérisant une vache adaptée à la pâture intégrale en conditions suisses afin d'améliorer l'efficacité globale de l'élevage basé sur la pâture **en Suisse**<sup>1</sup>. Dans cet article nous mettrons l'accent sur la notion d'efficacité énergétique à la lumière des résultats 2007 et 2008 mais de très nombreux autres paramètres seront étudiés dans le cadre de ce projet (fertilité, métabolisme énergétique en début de lactation, bien-être, caractères morphologiques, aptitude des laits à la transformation et rentabilité économique).

1 : Ce projet est financé par la Confédération helvétique, Swissgenetics et le groupe d'intérêt "Lait de pâture" pour la période de février 2007 à mai 2010.

## 2. Matériel et méthodes

En automne 2006, **des génisses portantes de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> génération Holstein néo-zélandaises ont été importées d'Irlande**. A la mi-janvier 2007, à l'issue de la quarantaine, elles ont été **réparties sur les 12 exploitations du projet**. La comparaison s'effectue **par paires**, chaque animal d'origine irlandaise-néo-zélandaise (NZ) forme une paire **avec un animal de comparaison (CH) d'une des trois principales races suisses** (Holstein (HF), Red Holstein x Simmental (FT), Brown Swiss (BV)). Les valeurs d'élevage moyennes de chaque groupe de vaches se trouvent dans la moyenne de leur population respective. Les critères de formation des paires comprenaient la date de vêlage (maximum  $\pm$  35 jours) et l'âge au premier vêlage (maximum 2,5 ans). Chaque année est analysée séparément ; les paires sont formées chaque année selon les critères cités. En 2007, toutes les vaches étaient en 1<sup>re</sup> lactation ; en 2008, toutes étaient en 2<sup>e</sup> lactation.

Les animaux NZ et CH étaient détenus et alimentés dans les mêmes conditions que le reste du troupeau de chaque exploitation. La majorité des exploitations participant au projet pratiquent la **pâture intégrale et les vêlages groupés en fin d'hiver** (février - mars). Les **concentrés distribués** en début de lactation étaient **limités à 300 kg par vache** (500 kg pour les exploitations avec interdiction d'affouragement d'ensilage). Durant la période de végétation, seul le pâturage était offert ; selon la localisation de l'exploitation, cette période de pâture intégrale était de 6 à 8 mois.

La production laitière et les teneurs ont été mesurées 11 fois par année par les fédérations d'élevage Holstein, Tacheté Rouge et Brune. La durée de lactation standard est de 305 jours ; pour les lactations plus courtes, la durée effective a été prise en compte. Le poids vif a été mesuré 3 fois durant la lactation avec une balance électronique (Tru-Test Limited, New-Zealand, capacité totale 2 000 kg, résolution

### AUTEURS

1 : Haute école suisse d'agronomie HESA, Zollikofen (Suisse) ; valerie.piccand@bfh.ch

2 : Agroscope ALP Liebefeld-Posieux, Posieux (Suisse)

0,5 kg) ; les vaches ne jeûnaient pas avant les pesées. Le poids vif annuel moyen a été calculé en faisant la moyenne des trois pesées effectuées.

L'efficacité de production est considérée comme le rapport entre la production de lait corrigé à l'énergie ( $ECM = (0,38 \times MG\% + 0,24 \times P\% + 0,816) \times \text{kg lait} / 3,14$ ) et le poids vif métabolique (moyenne annuelle). L'efficacité énergétique est considérée comme le rapport entre l'énergie utilisée pour la production laitière et l'énergie ingérée pendant la lactation et le tarissement (BRODY, 1945, cité par KOLVER, 2007). L'ingestion d'énergie a été calculée à partir des besoins en énergie pour la production (3,14 MJ NEL/kg ECM), l'entretien selon le poids vif métabolique ( $0,293 \text{ MJ NEL} \times PV^{0,75}$  ; ARRIGO et al., 2008), l'activité (stabulation libre et pâturage, moyenne annuelle de +15% ; AGABRIEL et al., 2007) et la gestation<sup>2</sup> du 230<sup>e</sup> au 280<sup>e</sup> jour ( $((0,00318 \times j_{\text{gest}} - 0,0352) \times (PV_{\text{naiss}}/45)) / 0,218 \times 4,1868$  ; National Research Council, 2001). Dans le calcul, il n'a pas été tenu compte des changements de poids vif et de note de condition corporelle durant la lactation.

Pour les analyses statistiques, toutes les vaches suisses ont été rassemblées dans un groupe (CH). Un test t par paires (<http://www.r-project.org/>) a été utilisé.

### 3. Premiers résultats et discussion

Malgré l'arrivée tardive des génisses NZ sur les exploitations, due à un prolongement de la quarantaine,

ces dernières se sont très vite intégrées aux troupeaux. Lors de leur 1<sup>re</sup> lactation, les vaches CH et NZ ont produit la même quantité de lait mais les NZ avaient des teneurs en matière grasse et protéines plus élevées et une meilleure persistance (tableau 1). Grâce à leur poids vif moyen plus faible de 67 kg, les NZ ont ainsi eu une efficacité de production plus élevée d'en moyenne 14,2% (49,7 contre 44,2 kg ECM/kg PV<sup>0,75</sup>). Les primipares NZ ont également été en moyenne 6,2% plus efficaces au niveau énergétique (figure 1). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par KOLVER et al. (2000) avec des primipares Holstein néo-zélandaise et de type américain.

Lors de la 2<sup>e</sup> lactation, les différences se sont amplifiées, aboutissant à une production de lait standardisée plus élevée de 547 kg d'ECM avec les vaches NZ (6 017 kg contre 5 470 kg pour les CH). La différence de poids vif étant restée semblable (NZ : 61 kg plus légères), les NZ ont donc eu une efficacité de production plus élevée de 20,9% (55,6 contre 46,6 kg ECM/kg PV<sup>0,75</sup>). Au niveau énergétique, les NZ étaient en moyenne 8,6% plus efficaces (tableau 1 et figure 2).

Estimer l'ingestion d'énergie par rapport aux besoins est une méthode plus ou moins précise selon les auteurs (WÜEST-LÜCHINGER, 1995 ; VEERKAMP et EMMANS, 1995) mais représente pratiquement la seule méthode applicable au pâturage pour une lactation complète. Dans nos calculs, nous avons utilisé le facteur 0,293 MJ NEL (par kg de poids métabolique) pour

	2007 : 1 <sup>ère</sup> lactation			2008 : 2 <sup>ème</sup> lactation		
	CH (n = 44)	NZ (n = 44)		CH (n = 46)	NZ (n = 46)	
Âge au vêlage (mois)	25,5	23,8	p < 0,0001	38,0	36,0	p < 0,0001
Durée de la lactation (jours)	290	295	ns	284	287	ns
Lait (kg/lactation)	4 998	4 894	ns	5 518	5 677	ns
Matière grasse (%)	4,05	4,24	p < 0,05	3,96	4,37	p < 0,0001
Protéine (%)	3,25	3,43	p < 0,0001	3,30	3,56	p < 0,0001
Persistance <sup>(1)</sup> (%)	71,7	76,1	p < 0,05	75,2	79,0	p < 0,05
ECM <sup>(2)</sup> (kg)	4 978	5 061	ns	5 470	6 017	p < 0,001
Poids vif moyen (kg)	544	477	p < 0,0001	578	517	p < 0,0001
<b>Efficacité de production</b> (kg ECM / kg poids métabolique)	<b>44,2</b>	<b>49,7</b>	p < 0,0001	<b>46,6</b>	<b>55,6</b>	p < 0,0001
<b>Efficacité énergétique<sup>(3)</sup> (%)</b>	<b>52</b>	<b>55</b>	p < 0,0001	<b>53</b>	<b>57</b>	p < 0,0001

1 : Rapport entre la production des jours 1 à 100 et des jours 101 à 200 de la lactation

2 : ECM : lait corrigé à l'énergie ; standard à 4% de matière grasse et 3,2% de protéine

3 : Energie pour la production / énergie ingérée calculée selon les besoins pour la production, l'entretien et la gestation

TABLEAU 1 : Âge au vêlage, production et efficacité de paires de vaches suisses (CH) et irlandono-zélandaises (NZ) réparties sur 12 exploitations de pâturage intégrale en 2007 et 2008.

2 : Le poids du veau à la naissance a été estimé à 7,2% de poids vif de la mère car c'est le poids où les risques sont minimisés pour la vache et le veau (JOHANSON et BERGER, 2003)

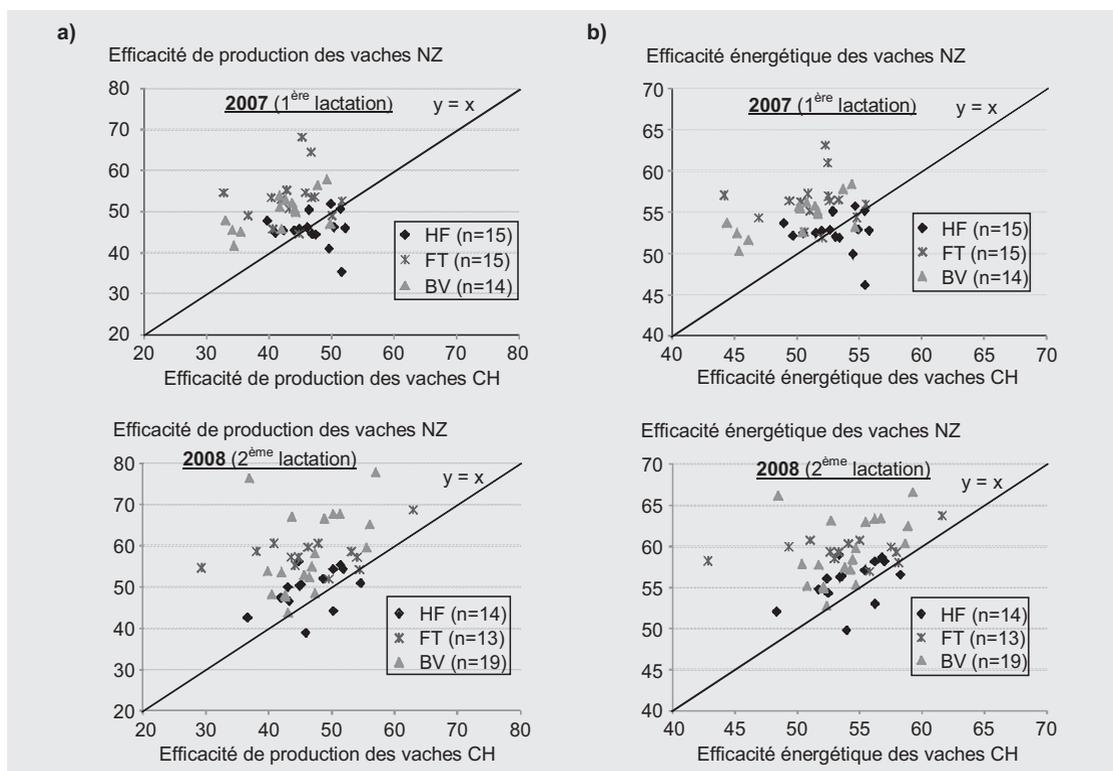


FIGURE 1 : **Efficacité a) de production** (kg ECM/kg PV<sup>0.75</sup>) et **b) énergétique** (besoins en énergie pour la lactation/besoins lactation, gestation et entretien, %) de 44 paires de primipares suisses (CH : HF, FT et BV) et irlandais-néo-zélandaises (NZ) réparties sur 12 exploitations de pâture intégrale en 2007 et 2008.

calculer l'énergie nécessaire à l'entretien. Cependant, de récentes études (AGNEW *et al.*, 2003 ; GRUBER *et al.*, 2008) font état d'un facteur se situant plutôt entre 0,390 et 0,462 MJ NEL : le poids vif aurait une importance plus grande dans les besoins en énergie, rendant les vaches lourdes encore moins efficaces que les vaches plus légères dans notre mode de calcul.

La transformation de l'herbe en aliments de haute qualité pour l'homme est le rôle principal des ruminants. La production de lait est nettement plus efficace que celle de la viande (SMIL, 2002). En système laitier, la production de viande (veaux et carcasse) étant faible, nous n'en avons pas tenu compte dans nos calculs. Si l'on prend une durée de vie de 4 lactations (selon KNAUS, 2009, c'est le nombre minimal de lactations pour atteindre la rentabilité), les calories produites par la carcasse de la vache représentent seulement 2,7% et 3,0% des calories totales produites (lait et viande) respectivement par les NZ et les CH.

**Avec ces calculs d'efficacité énergétique, les races à deux fins sont désavantagées du fait de leur poids vif élevé.** Comme le soulignent PEYRAUD *et al.*

(2009), les races à deux fins ont d'autres caractéristiques (qualité particulière du lait, stabilisation du revenu par la vente de lait et de viande...) qui, dans un contexte macro-économique, peuvent les rendre aussi intéressantes que les races spécialisées. Cependant, si l'on tient également compte des besoins en énergie pour l'élevage de la génisse de remplacement, ces races, souvent plus tardives, nécessitent un investissement énergétique plus élevé que les races légères et précoces.

Avec ces deux indicateurs d'efficacité, il n'est pas possible de différencier la part d'énergie utilisée pour les différentes fonctions (entretien, production, gain de poids...). Ces calculs favorisent donc les vaches qui mobilisent beaucoup de réserves en début de lactation et ont ainsi une production élevée. Cependant, lors des deux premières lactations, les NZ ont pris plus et plus rapidement du poids que les CH.

Pour permettre la sélection d'une vache hautement efficace sur plusieurs lactations, il faut absolument tenir compte des aspects de fertilité, santé et longévité. Après deux lactations il est encore trop tôt pour voir des

différences de longévité entre vaches NZ et CH. En ce qui concerne la fertilité (taux de vaches vides, nombre d'inséminations...), le nombre restreint d'animaux ne permet pas de tirer des conclusions assurées.

## Conclusions

En Suisse, les fourrages grossiers et les concentrés (qui coûtent trois fois plus cher que dans l'UE) représentent en moyenne 60% des coûts variables de la production laitière (HÖLTSCHI, 2009, communication personnelle). Il est donc primordial de transformer efficacement les fourrages produits sur l'exploitation en lait. Pour cela, une bonne gestion de l'exploitation et une vache adaptée au système sont essentielles, la clé du système étant une ingestion de matière sèche élevée par kilo de poids vif. Ces résultats préliminaires et partiels indiquent qu'il y a une différence entre les vaches CH et NZ dans l'efficacité de transformation des fourrages en lait. Cependant, pour permettre une bonne rentabilité économique à long terme, une haute efficacité de transformation des fourrages ne suffit pas, il faut également que la fertilité, la santé et la longévité soient au rendez-vous afin de limiter les besoins en remonte et les coûts qui y sont liés (BUCKLEY et al., 2007). En effet, **la mesure ultime de l'efficacité serait les MJ (lait et viande) produits par MJ NEL ingérés et par jour de vie** (y compris l'énergie nécessaire pour l'élevage de la remonte). Cet indicateur ne peut cependant être estimé qu'à travers une valeur d'élevage adéquate comme par exemple la "Breeding Worth" néo-zélandaise qui vise à identifier les vaches les plus rentables dans la transformation de l'herbe en kilos de matière grasse et de protéines.

Affiche scientifique présentée aux Journées de l'A.F.P.F.,  
"Des fourrages de qualité pour des élevages à hautes  
performances économiques et environnementales",  
les 25-26 mars 2009.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGABRIEL J., BONNEFOY J.C., DELABY L. (2007) : *Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux, valeurs des aliments. Tables Inra 2007*, éd. Quae, 307 p.
- AGNEW R.E., YAN T., MURPHY J.J., FERRIS C.P., GORDON F.J. (2003) : "Development of maintenance energy requirement and energetic efficiency for lactation from production data of dairy cows", *Livestock Prod. Sci.*, 82 (2-3), 151-162.
- ARRIGO Y., CHAUBERT C., DACCARD R., GAGNAUX D., GERBER H., GUIDON D., JANS F., KESSLER J., LEHMANN E., MOREL I., MÜNGER A., ROUEL M., WYSS U., JEANGROS B., LEHMANN J. (2008) : *Apports alimentaires recommandés pour les ruminants (Livre vert)*, <http://www.alp.admin.ch/themen/01240/01278/index.html?lang=fr>.
- BUCKLEY F., HORAN B., LOPEZ-VILLALOBOS N., DILLON P. (2007) : "Milk production efficiency of varying dairy cow genotypes under grazing conditions", National Dairy Alliance (Hrsg.), *Proc. 3<sup>rd</sup> Dairy Sci. Symp., Meeting the challenges for Pasture-Based Dairying*, Melbourne, 74-83.
- GRUBER L., SUSENBETH A., SCHWARZ F.J., FISCHER B., SPIEKERS H., STEINGASS H., MEYER U., CHASSOT A., JILG T., OBERMAIER A. (2008) : *Untersuchungen zum Energiebedarf und zur Energieverwertung bei Milchkühen in Fütterungsversuchen*, Institut für Nutztierforschung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Reichersberg 1.
- HORAN B., DILLON P., FAVERDIN P., DELABY L., BUCKLEY F., RATH M. (2005) : "The Interaction of Strain of Holstein-Friesian Cows and Pasture-Based Feed Systems on Milk Yield, Body Weight, and Body Condition Score", *J. Dairy Sci.*, 88, 3, 1231-1243.
- JOHANSON M.J., BERGER J.P. (2003) : "Birth Weight as a Predictor of Calving Ease and Perinatal Mortality in Holstein Cattle", *Journal of Dairy Sci.*, 86, 11, 3745-3755.
- KNAUS W. (2009) : "Dairy cows trapped between performance demands and adaptability", *Journal of the Sci. of Food and Agric.*, 89, 1107-1114.
- KOLVER E.S. (2007) : "Definitions and concepts of feed conversion efficiency and prospects for manipulation", National Dairy Alliance (Hrsg.), *Proc. 3<sup>rd</sup> Dairy Sci. Symp., Meeting the challenges for Pasture-Based Dairying*, Melbourne, 36-64.
- KOLVER E.S., NAPPER A.R., COPEMAN P.J.A., MULLER L.D. (2000) : "A comparison of New Zealand and overseas Holstein Friesian heifers", *Proc. New Zealand Soc. of Animal Prod.*, 60, 265-269.
- KOLVER E.S., ROCHE J.R., DE VETH M.J., THORNE P.L., NAPPER A.R. (2002) : "Total mixed rations versus pasture diets: Evidence for a genotype x diet on the concentration of amino acid-derived volatiles in milk", *Proc. New Zealand Soc. of Animal Prod.*, 62, 246-251.
- National Research Council (2001) : *Nutrient requirements of dairy cattle*, National Academy Press, Washington, D.C, 381 S.
- PEYRAUD J.L., LE GALL A., DELABY L., FAVERDIN P., BRUNSCHWIG P., CAILLAUD D. (2009) : "Quels systèmes fourragers et quels types de vaches laitières demain ?", *Fourrages*, 197, 47-70.
- SMIL V. (2002) : "Eating Meat: Evolution, Patterns, and Consequences", *Population and Development Review*, 28, 4, 599-639.
- VEERKAMP R.F., EMMANS G.C. (1995) : "Sources of genetic variation in energetic efficiency of dairy cows", *Livestock Prod. Sci.*, 44, 2, 87-97.
- WÜEST-LÜCHINGER A. (1995) : *Aufwand- und Ertragsverhältnisse von Holstein, Jersey und Simmentaler Fleckvieh*, Dissertation, ETHZ, Zürich.