

Effets à long terme d'une forte réduction des concentrés pour les vaches laitières

V. BROCARD (1), J. KEROUANTON (2), D. LE MEUR (3)

(1) Institut de l'Élevage, BP 67, 35652 Le Rheu Cedex

(2) EDE - Chambre d'Agriculture du Finistère, 20 rue de la Petite Palud, BP 29, 29207 Landerneau Cedex

(3) EDE - Chambre d'Agriculture du Finistère, Ferme Expérimentale de Trévarez, 29520 St Goazec

RÉSUMÉ – Cet essai entrainé dans le cadre d'un programme des EDE et Chambres d'Agriculture de Bretagne, développé en partenariat avec l'Institut de l'Élevage, visant à réduire les coûts d'alimentation. En juillet 1992, le troupeau laitier Prim'Holstein de la station expérimentale de Trévarez (29), d'un niveau de production proche de 8 000 kg/an, a été réparti en 2 lots alimentaires. Les vaches multipares du lot Témoin ont reçu en moyenne 1 600 kg de concentrés par an avec un niveau azoté en début de lactation de 110 g de PDI/kg de MS de ration totale. Celles du lot Bas ont reçu 650 kg de concentrés par an avec un niveau azoté réduit à 90 g de PDI/kg MS.

De 1992 à 1995, 150 lactations ont été valorisées dans le lot Témoin, et 152 en lot Bas. Après 3 ans d'essai, on a pu constater dans le lot Bas :

- une augmentation des quantités ingérées d'environ 1 kg de MS de fourrages par VL et par jour, soit une substitution fourrages/concentrés de 0,4 ;
- une modification de la forme des courbes de lactation et une réduction de la production laitière proche de 0,9 kg de lait par kg de concentré en moins ; le niveau de production du lot Bas dépasse 7 000 kg par lactation multipare ;
- une synthèse de matières protéiques pénalisée mais un TP identique; une synthèse de matières grasses peu affectée, sauf en vêlages de printemps à l'herbe, mais un TB accru en moyenne de 2,1 g/kg ;
- peu de différence d'évolution des poids et états en début de lactation, mais une reprise d'état un peu plus tardive, surtout pour les primipares ;
- une relative dégradation des performances de reproduction (seul l'allongement de l'intervalle vêlage-insémination fécondante étant cependant statistiquement significatif), mais avec d'importantes fluctuations annuelles et un niveau moyen de fécondité proche de celui enregistré au Contrôle Laitier breton ;
- un peu moins de pathologies, notamment autour du vêlage (fièvres vitulaires, non-délivrances) ;
- un taux de réformes obligatoires plus faible et une valorisation économique par vache sortie supérieure ;
- une valorisation des fourrages améliorée de 0,07 UFL/kg MS ;
- un gain de 12 ct de marge brute par litre de lait, dont 40 % est lié à l'amélioration de l'état sanitaire.

Long term effects of a large decrease in the concentrates for dairy cows

V. BROCARD (1), J. KEROUANTON (2), D. LE MEUR (3)

(1) Institut de l'Élevage, BP 67, 35652 Le Rheu Cedex

SUMMARY - This trial belonged to a global regional program aiming to reduce the feeding costs of a dairy herd. In July 1992 the Holstein dairy herd of Trévarez experimental Farm (Brittany), whose dairy production raised around 8 000 kg of milk per cow per year, were split into two feeding groups. The multiparous cows of the Control group were given around 1 600 kg of concentrates per year, with a protein level in early lactation of 110 g PDI per kg of dry matter of global diet. The Low group multiparous cows were given 650 kg of concentrates per year per cow with a protein level lowered to 90 g of PDI/kg of D.M.

Between 1992 and 1995, 150 Control lactations and 152 Low lactations have been achieved. After 3 years of experiment the following results have been stated in the Low group :

- an increase in the forages intake for the Low group of 1 kg of DM/day/cow ; thus the forage/concentrate substitution reaches 0,4 ;
- a change in the shape of the lactation curves and a decrease in the dairy production of 0,9 kg of milk per kg of reduced concentrate ; the Low group production level remains over 7 000 kg/multiparous lactation.
- a reduced protein synthesis but the same protein content; a slightly modified fats synthesis (except for the spring grazing calving cows), but an average increase of the fat content of 2,1 g/kg.
- no significant change in the body conditions and weights evolutions in early lactation. Though the primiparous cows began recovering body condition later.
- a relative degradation of the reproduction performances (though the only statistically significative effect is the increase of the number of days open) but with very wide annual variations ;
- a trend to less herd diseases, in particular around calving (hypocalcaemiae, placenta retentions ...) ;
- a reduced compulsory culling rate and greater economical return by culled cow ;
- a better fodder valorisation (by 0,07 UFL/kg DM) ;
- a higher gross margin (+ 12 ct/liter of milk). Though 40 % of this increase is linked to the improved sanitary results.

1. EXPOSÉ DES MOTIFS

L'essai réalisé de 1992 à 1995 à la ferme expérimentale de Trévarex (Finistère) entrainé dans le cadre du programme régional breton des EDE et Chambres d'Agriculture de Bretagne, développé en partenariat avec l'Institut de l'Élevage, et visant à réduire le coût alimentaire. La mise en oeuvre des quotas lait et matières grasses, et l'évolution des marchés des produits laitiers, de la viande bovine et des céréales conduisent les éleveurs à rechercher une amélioration de leur revenu par la maîtrise de leurs coûts de production, plutôt que par l'accroissement de leur chiffre d'affaires ou des performances techniques. Or, dans une exploitation laitière spécialisée, le coût alimentaire (fourrages + concentrés) représente en moyenne 70 % des charges opérationnelles. En associant une production de fourrages économe à une réduction de la complémentation, il est possible de le réduire fortement.

L'objectif de cet essai fut donc d'étudier les effets à long terme d'une forte réduction des apports de concentrés sur l'ingestion, la production laitière, la composition du lait, la reproduction et la santé des animaux, l'ensemble de ces facteurs ayant rarement été décrits simultanément et sur le long terme.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1. LACTATIONS ÉTUDIÉES

Le troupeau Prim'Holstein de la station expérimentale de Trévarex a été réparti définitivement en juillet 1992 en deux lots («témoin» et «bas») correspondant aux deux niveaux de complémentation comparés. De plus, un nombre équivalent de primipares allotées a été introduit tous les ans dans chaque lot pour compenser les réformes. Les vaches multipares, allotées selon leur lactation antérieure, étaient en essai dès le vêlage; les vaches primipares étaient maintenues en régime commun pré-expérimental durant les 5 premières semaines de lactation, avant allotement. Après 3 années d'essai, le nombre total de lactations valorisables statistiquement s'établit à 150 dans le lot Témoin, et 152 dans le lot Bas.

2.2. RÉGIMES COMPARÉS

L'ensemble des animaux de la station vèle soit en été, sur régime pâturage (+/- ensilage selon les conditions climatiques), soit en automne, sur régime ensilage de maïs, soit au printemps, sur régime pâturage seul. Le régime fourrager des deux lots expérimentaux Témoin et Bas est identique; par contre, le niveau de concentrés et la teneur azotée des régimes diffèrent:

- 110 g de PDI/kg MS de ration totale dans le lot Témoin pour permettre l'expression du potentiel en début de lactation, et un apport annuel de 1 600 kg de concentré par VL multipare par an;

- 90 g de PDI/kg de MS de ration totale dans le lot Bas, dès le vêlage dans le but d'écarter le pic de lactation en accord avec la bibliographie (Chénais, Caillaud, Remond, Journet, Brocard), de maintenir le TP et de maîtriser les pertes d'état. L'objectif de complémentation annuel était inférieur de 1 t/VL environ à celui du lot Témoin.

En pratique, les écarts de concentrés et de PDI entre lots ont été mis en oeuvre comme suit: en mélange à l'ensilage de maïs, les vaches des deux lots ont reçu 167 g de soja par kg de MS de maïs, ainsi que 350 g de CMV 5-25-5. De plus, en complémentation individuelle au DAC, le lot Témoin a reçu un concentré du commerce à 145 g de PDI sur régime maïs et à 120 g de PDI au pâturage. Le lot Bas a, quant à lui, reçu un mélange 85 %blé + 15 % soja à 110 g de PDI/kg sur régime maïs, et du blé seul en pâturage d'été-automne.

3. RÉSULTATS

3.1. INGESTIONS (tableaux 1 et 2)

En moyenne, sur 3 années, les multipares du lot Bas ont ingéré 1 005 kg de concentré individuel en moins par an (192 kg vs

1 197 kg) et les primipares 833 kg de moins (254 vs 1 087 kg) que leurs homologues témoins.

Tableau 1
Ingestion de concentrés individuels par an (kg bruts)

	Multipares	Primipares
Lot Témoin	1 197	1 087
Lot Bas	192	254
Ecart Bas-Témoin	- 1 005	- 833

Les multipares du lot Bas ont ingéré par an environ 273 kg MS d'herbe pâturée et 53 kg de MS d'ensilages en plus que leurs homologues Témoins. Le niveau total d'ingestion de fourrages s'établit à 5 256 kg de MS dans le lot Témoin contre 5 583 dans le lot Bas, dont 45 à 47 % d'herbe pâturée. L'écart d'ingestion de MS de ration totale par multipare et par an s'établit ainsi à + 326 kg de fourrages et - 901 kg de concentrés, soit - 575 kg d'ingestion totale. L'écart d'ingestion de fourrages est donc proche de + 1 kg de MS/VL/j dans le lot Bas. Le niveau de substitution fourrages/concentrés annuel est de 0,36.

Tableau 2
Estimations des ingestions annuelles des multipares

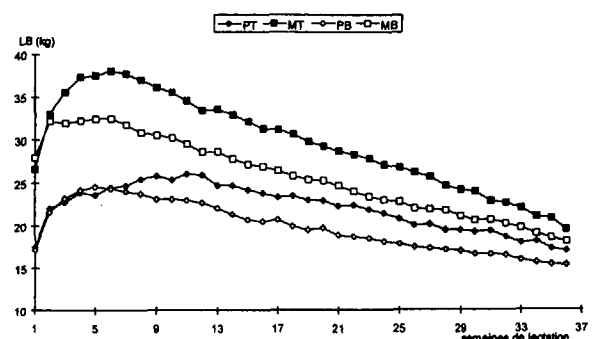
kg MS	Lot Témoin	Lot Bas
Total fourrages	5 256	5 583
dont herbe pâturée	2 345	2 618
et ensilage de maïs	2 819	2 856
Total concentrés	1 450	549
dont soja ration de base	376	381
soja individuel	-	25
blé individuel	-	144
concentré individuel	1 074	168
Total ingestion	6 706	6 131

3.2. PRODUCTION LAITIÈRE

3.2.1. Courbe de production de lait brut par stade physiologique (graphique 1: vêlages d'automne)

Pour les vaches multipares, en essai dès le vêlage, la production de lait brut du lot Bas est pénalisée dès la 3e semaine de lactation de 4 à 6 kg de lait/jour selon la saison de vêlage. La forme de la courbe de production du lot Bas est atypique: pas de pic, mais un plateau de la 2e à la 6-8e semaine de lactation. Ces différences proviennent à la fois de la réduction du niveau de concentré et du niveau azoté de la ration.

Graphique 1 :
Vêlages d'automne 3 années (lots Témoin et Bas)



3.2.2. lactations brutes totales (tableau 3)

Les durées de lactation du lot Bas sont supérieures en moyenne de 8 jours à celle du lot Témoin. La perte de lait annuelle est proche de 0,9 kg par kg de concentré économisé. Les niveaux de production des multipares Bas sont proches des moyennes observées au Contrôle Laitier (7 000 à 7 500 kg de lait total). Au niveau des lactations totales, le lot Bas a produit un lait plus riche en TB (+ 2,1 %) et au même TP (- 0,1 %) que le lot Témoin.

Tableau 3
Lactations brutes totales des animaux

	Effectif	Pic LB (kg)	Durée lactation (j)	TB (g/kg)	TP (g/kg)	LB/ année (kg)
Primi Témoin	41	27,5	314	41,4	31,9	6 399
Multi Témoin	109	38,0	319	40,2	32,1	7 851
Primi Bas	43	26,1	328	42,7	31,3	5 671
Multi Bas	109	34,2	325	42,6	32,2	6 958

3.2.3. traitements statistiques sur 36 semaines de lactation

Compte tenu du dispositif expérimental, les tests statistiques de l'analyse de variance-covariance (modèle mixte à facteurs fixes et aléatoires, et déséquilibré) portent sur 129 VL présentes 1 à 3 années au cours de l'essai (tableau 4).

Tableau 4
Traitement statistique des performances de production

semaines physiolo- -giques 1 à 36	Lot Témoin	Ecart Bas - Témoin	Test effet traitement
LB (kg)	26,5	- 3,2	***
TB (g/kg)	40,1	+ 2,1	***
TP (g/kg)	31,6	- 0,3	ns
L4 % (kg)	26,5	- 2,4	***
MG (g)	1 060	- 77	***
MP (g)	839	- 107	***

légende : *** probabilité < 1 % ($\alpha=5\%$)
Moyennes corrigées/analyse de variance

Le lot Bas a produit, par rapport au lot Témoin, significativement moins de lait brut (- 3,2 kg/j), plus de TB (+ 2,1 %), moins de lait 4 % (- 2,4 kg), moins de MG (- 77 g/j), et moins de MP (- 107 g/j). Par contre, le TP des 2 lots ne diffère pas significativement. Une baisse de production laitière cohérente avec celle du niveau énergétique des rations peut expliquer ce résultat. L'accroissement du TB peut être également lié à un effet concentration, accru par des effets «fibrosité» et ratio fourrage/concentré plus élevés dans la ration du lot Bas.

3.3. état corporel (tableau 5)

Globalement, on constate peu de différence d'évolution d'état en début de lactation entre les vaches multipares des lots Témoins et Bas. Cependant, la reprise d'état est toujours plus tardive en lots Bas. Ce phénomène est accentué en primipares avec une absence de reprise d'état, voire une rechute à la mise à l'herbe. Les pertes d'état les plus fortes sont observées dans les 2 lots en vêlages de printemps. L'écart d'état au vêlage semble stabilisé à -0.2/-0.3 point pour les multipares Bas par rapport aux témoins.

Tableau 5
Variations d'état

	Primipares		Multipares	
	Lot T	Ecart B - T	Lot T	Ecart B - T
Note vêlage	3,4	0	3,5	- 0,1
Date minimum (j)	77	+ 56	70	+ 17
Note minimale	2,5	- 0,2	2,3	- 0,1
Perte maximale	0,9	+ 0,2	1,2	0

3.4. reproduction (tableau 6)

A intervalle vêlage-1ère insémination identique, la réduction du niveau de complémentation s'est traduite, pour le lot Bas, par une réduction du taux de réussite en 1ère IA de 12 % (42 vs 54 % des VL mises en reproduction, ns), mais un «rattrapage» sur les 2e et 3e IA, le taux cumulé de réussite sur les 3 premières IA étant identique dans les 2 lots (76,4 vs 80,3 %, ns). De plus, on a constaté un allongement de l'intervalle vêlage-insémination fécondante, fort la première année, et plus variable ensuite (+ 10 jours, p=6 %). Les taux de survie ou vaches vides sont identiques dans les 2 lots. Enfin, le lot Bas a nécessité de plus fréquentes interventions pour visualiser les chaleurs de vaches probablement cyclées cependant (12,9 % des lactations concernées vs 6,7 %, p = 6 %).

Tableau 6
Traitements statistiques des performances de reproduction

	Lot Témoin	Lot Bas	p %
% réussite 1ère IA	54	42	ns
% réussite IA 1 + 2 + 3	80,3	76,4	ns
Intervalle V - IA F (j)	93	103	6
Taux de survie (%)	72,1	70,5	ns
% lactations avec déclenchement de chaleurs	6,7	12,9	ns

3.5. santé (tableau 7)

Au cours de l'essai, le lot Bas a développé significativement moins de pathologies au vêlage, lorsqu'on exclut du traitement les primipares non encore affectées à un lot (- 9 %, p = 9 %), un peu moins de fièvres vitulaires (- 6 %, p = 10 %), plus de problèmes de reproduction sous forme de déclenchements de chaleurs (+ 9,9 %, p = 6 %), et moins d'interventions préventives (parage des pieds) ou curatives de pathologies subcliniques (- 25,2 %, p < 1 %) que le lot Témoin. Il n'y a pas de différence significative entre traitements pour les troubles nutritionnels, les boîtieries et les mammites.

Tableau 7
Traitement statistique des principaux postes de pathologie

(fréquences, %)	Lot Témoin	Lot Bas	p %
- Pathologies au vêlage*	20,1	11,2	9
- Fièvres vitulaires*	11,2	5,5	10
- Reproduction	15,5	25,4	6
- Pieds	26,5	20,2	ns
- Alimentation	5,5	6,5	ns
- Subclinique et prévention (parage pattes,...)	39,6	14,4	< 1
- Mammites cliniques	0,9	0,7	ns
- Total pathologies**	2,08	1,74	ns
- Total interventions**	2,34	1,87	ns

* sans primipares

** Pathologies + (subclinique et prévention) = interventions

3.6 réformes obligatoires

En moyenne, 24 % des vaches du lot Témoin et 18 % de celles du lot Bas ont dû être réformées. Le bon comportement de ce dernier provient d'une moindre fréquence de réforme pour problèmes nutritionnels (- 3,1 %) et d'une moindre stérilité (- 2,4 %). Le délai moyen entre le dernier tarissement et la vente est de 44 jours dans le lot Témoin contre 56 dans le lot Bas. Le classement à l'abattoir et le prix du kg de carcasse sont les mêmes dans les 2 lots. Les mortalités (1,8 %) et les réformes précipitées se trouvant

essentiellement dans le lot Témoin, ce dernier se trouve pénalisé financièrement de 735 F/VL sortie par rapport au lot Bas.

3.7. APPROCHE ÉCONOMIQUE

3.7.1. méthode

Le calcul économique présenté ci-dessous a été réalisé en prenant en compte l'ensemble des résultats issus de l'essai, sur la période des 3 années étudiées (92/95), dans le contexte fourrager et l'environnement économique de Trévarez (rendements de la surface fourragère : 9,8 t MSU/ha pour le maïs et 8,8 pour l'herbe ; coûts de production des fourrages : 3 025 F/ha pour le maïs, 800 F pour l'herbe pâturée et 1 800 F pour l'herbe stockée ; prix des intrants et des produits vendus, etc...), et pour un quota correspondant à la moyenne des Centres de Gestion et Contrôles Laitiers bretons (230 000 l de lait). Il s'arrête au niveau de la marge brute d'exploitation (la MB/ha retenue pour les cultures de vente étant de 5 000 F primes PAC comprises).

3.7.2. résultats

Pour un quota moyen de 230 000 l de lait, l'impact de la réduction de concentrés de 950 kg par VL s'est traduit par une faible évolution des effectifs (+ 2.4 VL, - 1.3 génisse) et des surfaces fourragères (+ 2.1 ha). Les conséquences de cette conduite sur le logement nécessaire pour les animaux, ainsi que sur le matériel, restent donc très modérées.

La réduction forte des concentrés pour VL, telle que testée à Trévarez de 1992 à 1995, permet un espoir de gain moyen de 28 000 F de marge brute d'exploitation pour un quota de 230 000 l de lait. Le volet sanitaire représente 40 % de l'écart de marge obtenu : il conviendra donc de conforter ces résultats par d'autres références, pour lever les incertitudes techniques et économiques liées à cet aspect. L'écart de marge brute peut être modifié par une variation du prix des concentrés de production (+/- 10 cts par kg modifient l'écart de +/- 3 200 F). Associée à une bonne maîtrise des coûts fourragers, la réduction de concentrés a permis d'atteindre un coût alimentaire vaches laitières de 30 ct/l vendu.

4. DISCUSSION - CONCLUSION

Les objectifs de cet essai pluriannuel étaient de mesurer les effets à long terme d'une forte réduction des concentrés, accompagnée surtout en début de lactation d'une diminution de la teneur azotée des régimes, sur l'ensemble des paramètres de conduite d'un troupeau laitier à fort potentiel. Après 3 années d'essai, on a pu constater dans le lot Bas une substitution fourrages/concentrés proche de 0,4 cohérente avec les références obtenues sur de longues périodes d'essai, comportant une part élevée de pâturage, et avec des niveaux de concentrés en lots Bas inférieurs à 4 kg (Bath, Spiekens, Berg, Loeffner, Drochner, Lang, Mack, cités par Brocard); par contre, elle semble faible en hiver, peut-être du fait de la réduction de la teneur en azote de la ration du lot Bas (Clement, Remond, Journet, Verite, cités par Brocard). La modification de la forme des courbes de lactation (écrêtement du «pic»), et la réduction de la production laitière au pic sont cohérentes (mais

plus marquées) avec les résultats obtenus par Caillaud, Chenais, Paccard, Brocard, lors des différents essais de comparaison de niveaux azotés en début de lactation. D'autre part, le niveau d'efficacité moyen obtenu par l'ensemble des auteurs d'essai de réduction de concentré cités par Brocard approche 0.7 kg de lait en moins par kg de concentré économisé: le niveau de 0.9 atteint ici serait donc lié au cumul du facteur secondaire «niveau azoté». L'évolution des taux observée pendant l'essai (TB en hausse, TP stable) est globalement cohérente avec les liens alimentation/composition du lait synthétisés par Coulon. Toutefois, un effet de concentration accru semble avoir accentué l'accroissement du TB et atténué l'incidence sur le TP. L'ensemble des références citées par les auteurs, ainsi que les résultats de l'essai, concluent à un faible impact de la réduction de concentrés sur l'évolution de l'état corporel en début de lactation, lorsque les fourrages ingérés sont de bonne qualité; la reprise d'état semble cependant différée, surtout chez les primipares à complémentation réduite. En terme de reproduction, le lot Bas semble avoir été principalement pénalisé sur deux critères : le taux de réussite en 1ère IA (du fait d'un déficit énergétique prolongé en début de lactation), et l'intervalle V-IAF, de façon variable selon les années, tout en restant proche des moyennes enregistrées au Contrôle Laitier, et dans les limites acceptables proposées par Vallet. Enfin, il est délicat de statuer après seulement 3 ans d'essai sur l'effet de la réduction de concentré sur l'état sanitaire du troupeau. En outre, peu d'essais sur ce thème ont été réalisés à l'échelle de la carrière des animaux. On peut toutefois retenir que les vaches du lot Bas se sont mieux comportées durant les 3 premières années que celles du lot Témoin, tendances également décrites par Loeffner et Drochner. Enfin, l'écart de marge brute de 12 ct par litre de lait en faveur du lot Bas est nettement supérieur à ceux obtenus par Brunshwig à l'aide de différentes modifications de techniques et de conduite. Il est confirmé par les résultats issus du suivi, pendant trois ans, d'un réseau de 16 élevages bretons ayant réduit de moitié la distribution de concentrés aux VL (Fevrier).

En conclusion, la mise en place cohérente d'un système de production économe en concentrés nécessite la révision de certains repères de conduite utilisés dans les schémas de production intensifs (objectifs d'état d'engraissement, remise en cause de la notion de pic, répartition des concentrés au cours de la lactation, etc...). D'autre part, la vache Prim'Holstein à haut potentiel semble capable de supporter une relative sous-valorisation de son potentiel laitier. Enfin, cet essai a été prolongé pour 3 années supplémentaires, avec quelques ajustements de protocole, notamment pour compléter les premiers résultats obtenus en matière de santé et de reproduction, et pour mieux cerner l'impact de l'alimentation azotée sur les rejets des VL.

Remerciements à C. Lopez (Service Biométrie - Institut de l'Élevage, Paris) pour son aide à la réalisation des traitements statistiques.

(Bibliographie disponible auprès des auteurs.)