

EFFETS D'UNE SUPPLEMENTATION DE LA RATION EN MATIERE GRASSE SUR LES
PROFILS SANGUINS EN HORMONE DE CROISSANCE ET INSULINE CHEZ DEUX
GENISSES JUMELLES MONOZYGOTIQUES.

ROMMEL E., EVRARD P., ISTASSE L., VAN EENAEME C., MAGHUIN-ROGISTER G.,
BIENFAIT J.M.
Faculté Médecine Vétérinaire, Univ.de Liège, Rue des vétérinaires, 45
B-1070 Bruxelles Belgique.

Travail réalisé en partie avec l'aide financière de l'IRSIA :
(Institut pour l'Encouragement de la Recherche
dans l'Industrie et l'Agriculture).

1. INTRODUCTION.

L'analyse des profils de la sécrétion de l'hormone de croissance (GH) chez les bovins révèle l'existence d'une succession de pics dont l'apparition n'est généralement pas en relation avec le moment de la journée (Davis et al.1979). Leur mise en évidence nécessite la prise de nombreux échantillons de sang, prélevés de manière séquentielle et répétée toutes les 15 à 20 minutes. Cependant, de tels profils, établis sur une durée de 24 heures sont encore rares. De nombreuses études ont tenté de mettre en évidence l'influence des facteurs propres à l'animal, tels que la race (Trenkle et al.1978), l'âge (Joakimsen et al.1976), le sexe (Keller et al.1979) et le status hormonal (Schanbacher 1986). Parmi les facteurs d'environnement, l'aspect qualitatif (niveau énergétique, teneur en protéines) et quantitatif de l'alimentation jouent un rôle majeur dans la modulation de l'activité sécrétoire en GH chez les ruminants (Bassett et al.1971).

Il apparaît donc que la multiplicité des facteurs intervenant dans le contrôle de la sécrétion de l'hormone de croissance (Trenkle 1978) est responsable de la grande variabilité des profils des animaux (Wheaton et al.1986) et dans une moindre mesure des profils d'un même animal (Davis et al.1979).

La concentration plasmatique en insuline s'avère moins variable au cours d'une journée que la concentration en GH, bien que l'on note une augmentation de l'insulinémie après les repas. D'autre part, des teneurs élevées en insuline sont observées lors de l'augmentation de l'énergie ingérée due à l'augmentation de la quantité totale de matière sèche ingérée, ou de la proportion d'aliments concentrés dans la ration (Trenkle 1970 a, Bassett 1974).

Ce travail se propose d'étudier l'influence de la supplémentation d'un régime à l'aide de matière grasse, sur le profil de GH et ses relations avec les taux d'insuline, glucose, alpha-amino-N et urée au cours d'une période de 24 heures.

2. MATERIEL ET METHODES.

Deux génisses croisées Blanc Bleu Belge x Pie rouge, issues de la section d'un même embryon ont été soumises à trois séries de prélèvements de sang d'une durée de 24 heures.

Les animaux ont été placés dans un même local durant toute la durée de l'expérience, et soumis aux mêmes conditions d'éclairage et de température. Les repas ont été distribués à 7h30 et à 15h30, soit 2h. et 10h. après le début des prélèvements. Le tableau 1

résume les caractéristiques des deux animaux.

TABLEAU 1 Caractéristiques des animaux et schéma expérimental.

N° de la série de prélèvements	I		II		III	
	A	B	A (*)	B	A	B (*)
Animal						
Age (Jours)	192		227		266	
Poids (Kg.)	182	187	214	213	245	226

(*) Animal recevant la ration supplémentée en matière grasse.

Les deux animaux ont été nourris avec une ration composée de foin et de 60 % de concentrés comprenant tourteau de soja, orge, pulpes séchées de betteraves sucrières et un complexe minéral vitaminé. La quantité d'aliments distribuée a été adaptée deux fois par semaine afin de permettre une alimentation ad libitum. Au cours des séries II et III, la matière grasse a été administrée à un des deux animaux, à raison de 6 % de l'aliment, en substitution à une même quantité de pulpes séchées, élevant la teneur en MG de la ration de 1.72 % à 4.31 %. La matière grasse utilisée est une préparation commerciale constituée de 50 % de graisses animales et végétales et d'un support de rafles de maïs broyé. Son analyse par la méthode de Soxhlet EEG a donné les proportions suivantes en acides gras (exprimées en % de la matière grasse).

C12:0	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
0.76%	3.03%	28.00%	3.84%	13.69%	41.41%	8.21%	1.02%

Les échantillons sanguins ont été prélevés au moyen d'un cathéter placé la veille dans la veine jugulaire, puis transférés immédiatement dans des tubes héparinés pour les dosages de l'hormone de croissance et de l'insuline; et dans des tubes à fluorure oxalate pour les dosages du glucose, de l'urée, et des alpha-amino-N. Les prélèvements ont été conservés à 4 °c., centrifugés après 24 heures et conservés à -20 °c. jusqu'au dosage. L'insuline a été dosée à raison d'un échantillon toutes les 120 minutes, les autres dosages ayant été effectués à raison d'un échantillon toutes les 20 minutes.

LES DOSAGES.

Le dosage radioimmunologique de l'hormone de croissance a été effectué suivant une modification de la méthode décrite par Closset et al.(1986), celui de l'insuline par la méthode renseignée par Michaux et al.(1981).

Les paramètres utilisés pour caractériser les profils en GH sont:

la concentration moyenne (moyenne des 73 échantillons), le nombre de pics, le nombre de prélèvements constituant les pics, la durée totale des pics, l'amplitude moyenne des pics, la concentration basale moyenne et les valeurs minimales et maximales enregistrées au cours d'une même série de prélèvements.

La concentration en urée a été déterminée par la méthode à la

diacétylène monoxime, celle en alpha-amino-N par la méthode au trinitrobenzène sulfonate, et la glycémie par la méthode à la toluidine.

Les teneurs en acides gras libres (AGL) sanguins (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 et C18:2) ont été déterminées par chromatographie en phase gazeuse. La valeur rapportée est la moyenne de la valeur observée au moment du repas et celle mesurée quatre heures après.

Au cours des séries de prélèvements II et III, on a prélevé des matières fécales. Les teneurs en matière sèche, matière grasse et fibres brutes ont été déterminées suivant les méthodes classiques.

3. RESULTATS ET DISCUSSION.

Hormone de croissance.

Les profils de GH sont présentés dans la figure 1.

L'observation des profils en période I, lorsque les deux animaux ont été soumis à la ration témoin, indique une grande similitude des tracés. L'utilisation de deux génisses monozygotiques, placées dans les mêmes conditions d'habitat et soumises à la même alimentation depuis leur naissance a minimisé l'influence des nombreux paramètres agissant sur la sécrétion de GH. Il n'en demeure pas moins que même dans ces conditions privilégiées, les profils obtenus ne sont pas exactement superposables. En effet, la concentration basale moyenne en GH a été plus élevée chez l'individu B que chez l'individu A (Tableau 2)

La supplémentation en matière grasse a provoqué une augmentation importante de l'amplitude des pics (38.17 ng/ml vs 11.14 ng/ml) et de la concentration moyenne en GH (13.46 ng/ml vs 5.69 ng/ml) ($p < 0.012$) chez les deux animaux. Ces observations ne concordent pas avec les résultats rapportés par Waghorn et al. (1987) selon lesquels une augmentation de l'énergie ingérée était associée à une réduction de la concentration plasmatique en GH. En revanche, le nombre de pics n'a pas été influencé par la supplémentation en matière grasse.

Lors de la 3^e série de prélèvements, soit 39 jours après l'arrêt de la supplémentation en matière grasse chez l'animal A, on observe encore des valeurs élevées pour la concentration basale (7.26 ng/ml), et dans une moindre mesure pour la concentration moyenne des pics (19.72 ng/ml) laissant supposer une certaine rémanence du traitement. Cette augmentation de l'amplitude des pics de GH suite à la supplémentation en matière grasse pourrait être due soit à l'augmentation de la densité énergétique soit à un effet direct des acides gras. Il est connu que les oestrogènes stimulent la sécrétion de GH (Trenkle 1970 b), et que ces substances peuvent se trouver en quantité non négligeable dans des matières grasses. Les premiers tests réalisés à l'heure actuelle n'ont pas permis de révéler la présence de ce type de molécules dans la matière grasse distribuée.

Notons encore, que bien qu'il n'ait pas pu être établi de relation entre l'apparition des pics et le moment de la journée, l'analyse des profils (figure 1) révèle une dissymétrie entre l'activité sécrétoire diurne et nocturne; les pics les plus importants se situant au cours de la nuit, ce qui correspond également à une période sans repas. Ces résultats confirment la réduction de la sécrétion de GH après le repas rapportée par Bassett (1974) et Trenkle (1978).

Acides gras libres.

Les teneurs en acides gras libres sanguins se sont révélées supérieures chez les individus recevant le supplément de MG à celles des individus recevant la ration témoin (228.29 meq./l vs 92.15 meq./l).

Une corrélation significative ($r=0.996$; $p<0.004$) a été observée entre la teneur en acides gras libres et la concentration moyenne des valeurs comprises dans les pics

Insuline.

La concentration moyenne en insuline a été semblable chez les deux animaux lors de chaque série de prélèvements et n'a pas été influencée par la supplémentation en matière grasse de la ration. Il est connu que la concentration en insuline s'élève lorsque la quantité d'aliments distribués (Waghorn et al. 1987) ou la proportion de concentrés est augmentée (Trenkle 1970 a, Bassett 1974). Ces modifications ont été associées à des augmentations de la glycémie ou de la production d'acide propionique. L'absence d'augmentation de la concentration en insuline dans ce travail semble indiquer que les acides gras à longue chaîne sont de mauvais stimulateurs de la sécrétion de l'insuline par le pancréas.

Glucose, alpha-amino-N et urée.

La glycémie, la concentration moyenne en alpha-amino-N et en urée se sont avérées stables tout au long de l'expérience (tableau 2). Ces concentrations n'ont pas semblé être influencées par la supplémentation en matière grasse.

Matières fécales.

La teneur en matière sèche des matières fécales était semblable ($16.6\% \pm 1.6$) pour les deux animaux. Les teneurs en matière grasse et en fibre brute dans la matière sèche des matières fécales étaient de $3.6\% \pm 0.9$ et de $29.4\% \pm 2.6$ respectivement et n'ont pas été influencées par la supplémentation en matière grasse.

Bibliographie.

Bassett, J.M., Weston, R.H., and Hogan, J.P. (1971). Aust.J.Biol.Sci. 24: 321.

Bassett, J.M. (1974). Aust.J.Biol.Sci. 27: 167-181.

Closset, J., Maghuin-Rogister, G., Tran Quang Minh, Lambot, O., Hennen, G. (1986). Proc. 32rd. European Meeting of Meat Research Workers, Ghent, Augustus 24th, 1986.

Davis, S.L., Ohlson, D.L., Klindt, J., Everson, D.O. (1979). J.Anim.Sci. 49: 724-728.

Joakimsen and Blom, A.K. (1976). Acta Agr. Scand. 26: 239-242.

Keller, D.G., Smith, V.G., Coulter, G.H., King, G.J. (1979). Can.J.Anim. Sci. 59: 367-373.

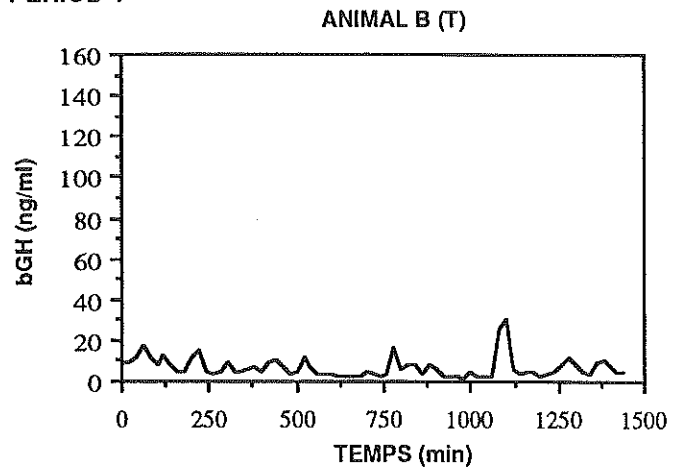
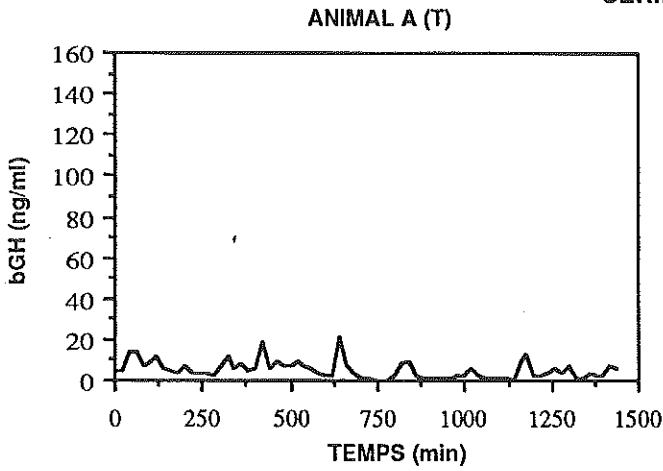
Michaux, C., Beckers, J.F., De Fonseca, M., Hanset, R. (1981).

~~Sonderdruck~~ aus Zeitschrift für Tierzüchtung und
Züchtungsbiologie. 98: 312-318.

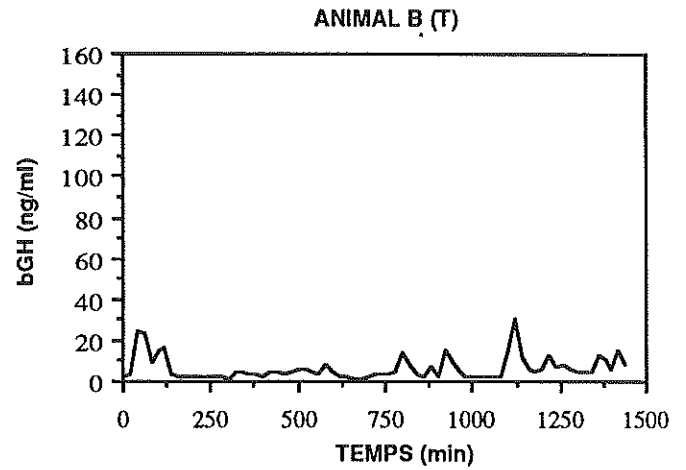
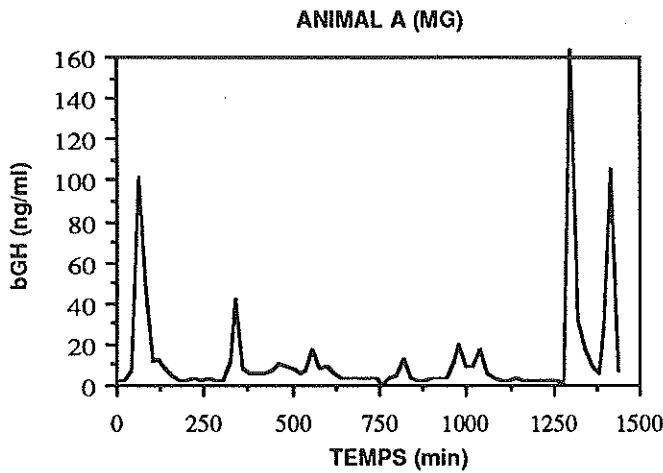
- Scanbacher, B.D. (1986). Proc.43rd.Nottingham Easter School in
Agr.Sci. 259-277.
- Trenkle, A. (1970 a). J.Nutr. 100: 1323-1330.
- Trenkle, A. (1970 b).J.Anim.Sci. 32: 111-114.
- Trenkle, A. (1978). J.Dairy Sci. 61: 281-293.
- Trenkle, A. and Topel, D.G. (1978). J.Anim.Sci. 46: 1604-1609.
- Waghorn, G.C., Flux, D.S., Ulyatt, M.J. (1987). Anim.Prod. 44: 143-152.
- Wheaton, J.E., Al-Raheem, S.N., Massri, Y.G., and Marcek, J.M.
(1986). J.Anim.Sci. 62: 1267-1272.

Figure 1 - Concentrations en hormone de croissance (ng/ml) chez deux génisses monozygotiques recevant une ration témoin (T) ou complétement en matière grasse (MG).

SERIE - PERIOD 1



SERIE - PERIOD 2



SERIE - PERIOD 3

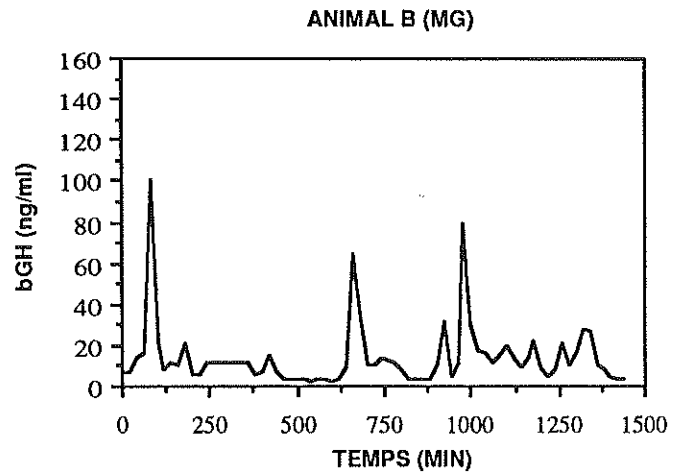
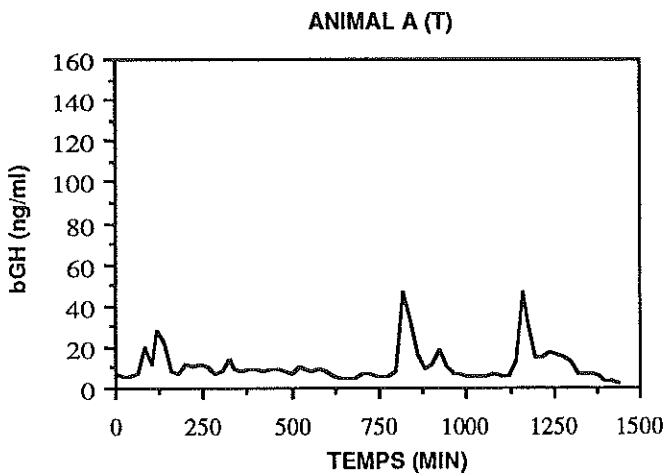


Tableau 2 - Caractéristiques de l'hormone de croissance et concentration en insuline, glucose, urée et α amino N dans le plasma de 2 génisses monozygotiques recevant une ration témoin (T) ou supplémentées en matière grasse (MG).

Série de prélèvement	I		II		III	
	A (T)	B (T)	A (MG)	B (T)	A (T)	B (MG)
<u>Hormone de croissance</u> (ng/ml)						
Concentration moyenne	5,05 \pm 0,49	6,73 \pm 0,59	12,70 \pm 3,02	6,33 \pm 0,66	11,02 \pm 0,97	14,23 \pm 2,01
Nb de pics/24 h	11	11	8	9	9	10
Durée totale des pics (min.)	620	500	240	420	440	420
Amplitude moy. des pics	8,87 \pm 0,68	11,98 \pm 1,09	47,81 \pm 14,47	13,41 \pm 1,34	19,72 \pm 2,30	28,54 \pm 4,12
Conc. basale moyenne	2,22 \pm 0,21	4,00 \pm 0,21	5,59 \pm 0,74	3,50 \pm 0,18	7,26 \pm 0,27	7,58 \pm 0,62
minimum	0,40	1,75	1,65	1,60	2,85	2,70
maximum	20,75	30,15	168,00	30,00	46,95	100,10
Insuline* (μ UI/ml)	10,67 \pm 1,12	8,44 \pm 0,49	29,65 \pm 3,48	36,12 \pm 2,80	29,40 \pm 2,88	29,37 \pm 2,43
Glucose* (mg/l)	1037 \pm 6,68	997 \pm 7,73	989 \pm 6,25	1005 \pm 8,05	972 \pm 10,96	990 \pm 7,78
Urée* (mg N/l)	70,40 \pm 2,13	95,49 \pm 2,32	68,42 \pm 2,02	74,92 \pm 0,90	83,03 \pm 1,48	65,79 \pm 0,93
α amino N* (mg N/l)	49,60 \pm 0,49	50,40 \pm 0,66	52,30 \pm 0,59	49,30 \pm 0,50	53,10 \pm 0,54	49,60 \pm 0,58

* - concentration moyenne.