

EFFETS DU GLYCÉROL ALIMENTAIRE SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET LA QUALITÉ DE LA VIANDE CHEZ LE PORC LARGE WHITE

J. MOUROT (1), A. AUMAITRE (1), A. MOUNIER (1), P. PEINIAU (1), A. FRANÇOIS (2), Corinne PEYRONNET (3), J.P. JAMET (3)

(1) I.N.R.A. - Station de Recherches Porcines, 35590 Saint Gilles
(2) ancien directeur du C.N.E.R.N.A., 11, rue Jean Nicot, 75007 Paris
(3) O.N.I.D.O.L. - 12, avenue Georges V, 75008 Paris

avec la collaboration de G. CONSEIL (1), P. SUREL (1) et M. ALIX (1)

La méthanolisation de l'huile de colza qui permet de fabriquer du diester, un carburant vert, libère comme coproduit le glycérol. L'utilisation du glycérol comme matière première incorporée dans l'alimentation animale et, en particulier dans celle du porc, a été envisagée dans ses conséquences sur la propriété des viandes post mortem.

40 porcs mâles castrés Large White, ont reçu entre 35 et 102 kg de poids vif un aliment contenant ou non du glycérol introduit à raison de 5 % en remplacement d'une fraction glucidique équivalente. Deux sources lipidiques ont été utilisées (suif ou huile de colza) conjointement au glycérol en raison des interactions entre l'insaturation des lipides et le glycérol. L'effet du glycérol sur les performances de croissance, la composition corporelle et quelques paramètres de la qualité de la viande ont été étudiés.

Les principales données montrent que les performances de croissance et la composition tissulaire de la carcasse ne sont pas modifiées significativement. Aucune variation n'est observée pour la valeur des pH et celle des indices de couleur de la viande. Un effet notable existe sur la diminution des pertes en eau au ressuage sur les muscles long dorsal ($p < 0.01$) et demi-membraneux ($p < 0.001$) et sur les pertes à la cuisson pour le muscle demi-membraneux ($p < 0.004$). L'effet du glycérol alimentaire se traduit donc par une augmentation de la rétention en eau des tissus.

L'utilisation du glycérol, sous produit de la fabrication du diester, peut donc être envisagée dans l'alimentation du porc, les performances de croissance n'étant pas modifiées et le rendement technologique semblant amélioré par une diminution des pertes en eau. Il apparaît nécessaire de confirmer ces résultats sur des porcs présentant un fort caractère exsudatif de la viande et de déterminer la période de distribution de l'aliment traité suffisante pour obtenir le maximum d'effet sur la rétention en eau de la viande.

Effect of glycerol in the diet on growth performances and on meat quality in the Large White pig.

Production of «Diester» fuel by methanolisation of rape-oil provides glycerol as a by product. The utilisation of glycerol in growing finishing pig diet is investigated in this study.

40 castrated male pigs Large White were fed diets with 0 or 5 % glycerol. Glycerol was substituted for an energy equivalent of carbohydrate. Pigs initially averaged 35 kg in weight. They were slaughtered at weight of 102 kg.

Because of the interaction between glycerol and lipids on the plasma free-fatty acid, two different types of fats (tallow and rape-oil) were used in the diets. The effect of glycerol on growth performance, on tissue composition and on some parameters of meat quality was evaluated. No significant effects of glycerol was showed on growth performance, tissue composition, pH value and meat color index. Glycerol involved a decrease in the drip loss in muscle *longissimus* ($p < 0.01$) and *semimembranosus* ($p < 0.001$) and in the loss of water at cooking in *semimembranosus* ($p < 0.004$).

It can be concluded that glycerol in pig diet increases the retention of water in tissues. However, it is necessary to confirm these results on pigs with PSE characters. The optimal period of distribution to the growing pigs of the treated diet to obtain the maximal water retention also remained to be determined.

INTRODUCTION

Le développement de l'agrochimie conduit à la génération de coproduits disponibles sur le marché des matières premières pour l'industrie et en particulier pour l'industrie de l'alimentation animale. Ainsi, la fabrication du diester, nécessite la saponification de l'huile de colza puis une méthylation pour une utilisation comme carburant. Cette réaction libère du glycérol à raison de 15 à 20 % de la masse du produit initial.

Dans le cas d'une mise à disposition éventuelle sur le marché de quantités importantes de diester, principalement liée à des décisions économiques et politiques, il en résulterait une production non négligeable de glycérol. L'utilisation du glycérol comme matière première incorporée dans l'alimentation animale et, en particulier dans celle du porc, peut être envisagée si on lui montre des avantages nutritionnels ou métaboliques sur la base des études déjà réalisées sur des animaux de laboratoire.

Le glycérol, a été isolé des tissus par le chimiste suédois SCHEELE en 1786. Il est synthétisé à partir du glucose avec lequel il a des relations structurales et métaboliques. Il est absorbé au niveau de la muqueuse du tractus gastro-intestinal et la présence des acides gras en retarde son absorption (HERTING et al. 1956).

La concentration du sérum en glycérol est variable d'un mammifère à l'autre (TAO et al. 1983) et elle est fonction de l'état physiologique. Elle s'élève pendant un exercice, la grossesse, le jeûne, l'obésité, le froid et par l'administration de catécholamines. Chez la truie et la vache allaitante une élévation du glycérol sanguin est observée en raison de l'inhibition de la réestérification des acides gras et de l'augmentation d'une forme active de la lipase hormono-sensible du tissu adipeux (BENGSTON, 1969; SIDHU et EMERY, 1972).

Le glycérol est un composant alimentaire métabolisé essentiellement par le foie (75 %) et les reins. L'entrée dans les cellules hépatiques est dépendante des concentrations extracellulaires (TAO et al., 1983). Le tissu adipeux in vitro qui a une très faible capacité d'utilisation du glycérol (HERRERA et LAMAS, 1970) en relargue donc pendant les phases de lipolyse liées au jeûne.

Le glycérol alimentaire participe à la glycogénogenèse (CRYER et BARTLEY, 1973) et à la lipogenèse en particulier au niveau de la glande mammaire des ruminants (WEST, 1972). De plus, l'ingestion chronique de glycérol provoque dans le foie des rats et des poulets des concentrations élevées en triglycérides et en lipides, d'où une augmentation du poids de cet organe (ROSEBROUGH et al., 1980; NARAYAN et ROSS, 1987). Il a aussi un effet stimulateur sur la synthèse des acides gras libres, des triglycérides, du cholestérol, des chylomicrons et des lipoprotéines plasmatiques (NARAYAN et McMULLEN, 1979 et 1980).

Chez le rat, l'administration de glycérol induit une augmentation de l'activité des enzymes de la lipogenèse hépatique (CLARK et al., 1974; GIMENEZ et al., 1985; CARMONA et FREEDLAND, 1989). Il en est de même pour le poulet (LIN et al. 1976) ou le dindon (ROSEBROUGH et al. 1980). Le pouvoir d'hyperhydratation durable du glycérol au niveau musculaire est bien connu en physiologie humaine (RIEDEL et al., 1987). En technologie de la viande, LACROIX et CASTAIGNE (1983, 1984, 1985 a et b) ont observé que l'incorporation de glycérol (de 0 à 17.5% du poids frais) à la viande de porc améliore la stabilité de l'émulsion de viande de type «frankfurter» lors des processus de fabrication et de la conservation sans en altérer les propriétés texturales et organoleptiques. En fait, cette addition diminue fortement la perte d'eau survenant lors de la cuisson. La viscosité de la matrice de l'émulsion pourrait

augmenter par les interactions du glycérol avec les protéines lors de leur dénaturation pendant la cuisson. Cependant, WEBSTER et al. (1982) ont constaté que, les viandes dont la teneur en glycérol est de 20 à 30%, se conservent mal en raison des réactions d'oxydation préférentielle du glycérol à celle des acides gras insaturés.

En raison de sa présence naturelle dans les tissus chez les animaux et de son rôle dans le métabolisme des lipides, on peut imaginer qu'il puisse être utilisé dans l'alimentation du porc de façon à augmenter le stock corporel et musculaire au moment de son abattage. Une telle hypothèse n'a jamais été expérimentée chez le porc, mais on sait qu'au taux de 20 %, l'appétibilité diminue pour le rat comme pour la volaille.

1. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL - MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Schéma expérimental et alimentation

40 porcs mâles castrés Large White, issus de portées contemporaines sont utilisés en tenant compte de leur âge à 35 kg. Ils sont logés individuellement tout au long de l'expérience et sont affectés au hasard à 4 lots expérimentaux. Ils reçoivent des régimes contenant ou non du glycérol entre 35 et 100 kg.

Les régimes sont isoénergétiques, à base de blé et de tourteau de soja et ils renferment 18 % de protéines brutes et 0,80 % de lysine. Ils sont équilibrés en ce qui concerne les minéraux et les oligo-éléments par rapport aux besoins des animaux (INRA, 1989).

La fraction lipidique représente 4 % de la masse pondérale du régime. Deux sources de lipides sont utilisées, soit le suif, soit l'huile de colza en raison des interactions possibles entre le glycérol et le degré d'insaturation des lipides alimentaires (NARAYAN et al., 1977).

Dans les lots expérimentaux, une dose de 5 % de glycérol est introduite en remplacement d'une fraction équivalente d'amidon. La composition des lots est donc la suivante:

Lots	1	2	3	4
matière grasse	suif	suif	colza	colza
glycérol en %	0	5	0	5

Les animaux sont nourris selon le même plan de rationnement fixé à 1,9 kg à 35 kg de poids vif, porté à 2,2 à 50 kg, 2,5 à 60 kg et maintenu constant à 2,8 kg/jour à partir de 75 kg. Les animaux sont pesés toutes les semaines, ainsi que la quantité d'aliment consommée pendant les périodes correspondantes. Le gain de poids moyen des animaux et l'indice de consommation sont exprimés pour les périodes 35-60kg, 60-100kg et pour l'ensemble de la durée de l'expérience.

1.2. Mesures sur la carcasse.

Après un jeûne nocturne d'environ 16 heures, les animaux sont abattus à 102 ± 2 kg après électroanesthésie et éviscérés. La proportion de muscle et de tissu gras dans la demi-carcasse est estimée à partir des mesures effectuées à l'aide d'un appareil Fat O' Meater. Après un ressuage à 4° C pendant 24 heures, on effectue une découpe de la demi-carcasse gauche, puis une pesée des morceaux suivants : jambon, bardière, longe, panne et poitrine. Les poids de muscle et de

tissu gras sont calculés et sont exprimés en pourcentage du poids de la carcasse afin de les comparer aux mesures de FOM selon DESMOULIN et al. (1988).

1.3. Paramètres de la qualité de la viande.

La valeur du pH1 est mesurée 45 minutes après l'abattage à partir d'un échantillon de 2 g de muscle adducteur homogénéisé dans 18 ml de Iodoacétate de Sodium 5mM (MONIN et SEL-LIER, 1985). Le pH ultime est mesuré à 24 heures directement sur une coupe fraîche du même muscle. L'indice de couleur est mesuré sur le muscle adducteur à l'aide d'un réflectomètre calibré sur des étalons de couleur gris claire et noire.

La mesure des pertes d'égoûtage sur le muscle long dorsal et le demi-membraneux est effectuée selon la méthodologie développée par GUEBLEZ et al. (1990). La mesure des pertes de cuisson au niveau du jambon, sur le muscle demi-membraneux, est réalisée selon la technique de HONICKEL (1987).

La teneur en lipides totaux est déterminée sur les tissus à partir d'une extraction méthanol-chloroforme (FOLCH et al. 1957). La composition en acides gras est déterminée par chromatographie gazeuse capillaire après méthylation au BF₃ sur les échantillons prélevés au niveau de la bardière (MORRISON et al., 1964). A partir de cette composition, le coefficient d'insaturation est calculé (GIRARD et al., 1988).

1.4. Détermination des paramètres lipidiques sanguins

Le cholestérol, les triglycérides et les acides gras libres sont dosés, sur le sang recueilli à l'abattage, à l'aide de kits

enzymatiques (Biomérieux, Unipath) par méthode automatique à l'ISAMAT.

Les données sont analysées à l'aide d'une analyse de variance utilisant le modèle général linéaire (SAS, 1989). Les effets testés concernent le traitement au glycérol (GLY), l'origine des lipides alimentaires (LIP) et l'interaction glycérol*lipide (GLY*LIP).

2. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS.

2.1. Performances de croissance.

La valeur de l'indice de consommation et celle des gains de poids moyens sont rapportés dans le tableau 1. Les porcs recevant le glycérol alimentaire marquent une légère augmentation non significative de l'indice de consommation quelque soit la période considérée et une diminution du GMQ surtout au cours de la phase finale de la croissance. Ces effets non significatifs ne mettent donc pas en évidence d'interaction avec la source lipidique. Ils peuvent s'expliquer par le fait chez les porcs mâles castrés qui ont ordinairement une croissance moins rapide, l'effet négatif du traitement peut être «amplifié». Ces observations sont toutefois conformes à celles d'autres travaux réalisés chez le rat ou la poule qui ont montré que la présence de glycérol, soit augmentait non significativement l'indice de consommation, soit n'avait aucun effet (LIN et al., 1976; NARAYAN et MC MULLEN 1979). Un effet très négatif est observé si la dose de glycérol est voisine ou supérieure à 25 % (LIN et al., 1976).

Tableau 1 - Effet du régime sur l'indice de consommation (IC) et les performances de croissances (GMQ) (Kg/j).

Traitements		IC1	IC2	ICt	GMQ1	GMQ2	GMQt
Lipides	Glycérol						
Suif	0	3,00	3,08	3,05	0,656	0,842	0,761
Suif	5%	3,18	3,22	3,21	0,620	0,809	0,721
Colza	0	2,99	3,00	2,99	0,653	0,841	0,755
Colza	5%	3,03	3,21	3,14	0,653	0,811	0,740
RSD		0,26	0,22	0,20	0,050	0,047	0,041

Les effets GLY, LIP et GLY*LIP sont non significatifs pour tous les paramètres. Période 1 de 35 à 60 kg ; période 2 de 60 à 102 kg ; période t de 35 à 102 kg.

2.2. Composition tissulaire de la carcasse et poids des pièces de découpe

Les caractéristiques de la carcasse (tableau 2) exprimées par le pourcentage de muscle et de tissus gras ne montrent aucun

effet des traitements sur les paramètres considérés.

Toutefois, l'apport de glycérol réduit très légèrement le poids de la longe et augmente celui de la bardière. L'épaisseur du gras dorsal traduit cette dernière tendance observée entre les animaux des différents traitements (lots 2 et 4).

Tableau 2 - Caractéristiques de la carcasse.

Traitements		Poids carcasse (kg)	mesure FOM (%)		Découpe muscle (%)	Épaisseur(mm)	
LIP	GLY		muscle	gras		gras	bard.
Suif	0	82,5	50,24	27,14	48,65	26,98	19
Suif	5%	81,7	50,12	26,87	49,04	28,23	20
Colza	0	82,7	49,40	26,70	48,77	26,92	19
Colza	5%	82,1	49,51	27,93	47,88	28,53	19
RSD		2,1	2,02	2,52	1,89	2,57	3

Les effets GLY, LIP et GLY*LIP sont non significatifs pour tous les paramètres.

Les résultats de la découpe parisienne normalisée effectuée sur la moitié gauche des carcasses (tableau 3) montrent que l'addition de glycérol ne modifie pas le poids de la plupart des morceaux à l'exception de celui de la panne qui est augmenté significativement ($p < 0.05$). Ceci peut être en relation avec

l'activité de synthèse des lipides qui est importante dans ce tissu par rapport à d'autres tissus (LEFAUCHEUR et al. 1991) et avec le pouvoir de stimulation de la lipogénèse attribué au glycérol (CRYER et BARTLEY, 1973; CARMONA et FREEDLAND, 1989).

Tableau 3 - Poids des principaux morceaux (g) de découpe de la demi-carcasse.

Lipides	Suif	Suif	Colza	Colza	RSD	Effet
Glycérol	0	5%	0	5%		GLY
Panne	614	741	681	791	153	P<0.05
Hampe	154	150	152	144	19	NS
Rein	16287	16040	15942	16151	631	NS
Longe	11486	11311	11476	11275	425	NS
Bardière	4782	4909	4797	4907	573	NS
Jambon	8374	8273	8461	8260	307	NS
Hach+jbx	6317	6235	6392	6168	284	NS
Poitrine	4261	4022	4028	4534	447	NS

Les effets LIP et GLY*LIP ne sont pas significatifs.

Les différentes données expérimentales semblent montrer que, chez le porc, le glycérol alimentaire, à la dose de 5 % d'introduction dans l'alimentation pendant une durée d'environ trois mois modifie peu la consommation ainsi que la composition tissulaire de la carcasse. Il reste toutefois à étendre ces observations à des animaux femelles et mâles entiers, ou encore à des animaux alimentés à volonté et il resterait à préciser la valeur énergétique

du glycérol afin d'ajuster l'apport aux besoins des animaux.

2.3. Critères de qualités de la viande

La couleur de la viande ainsi que les valeurs du pH 45 minutes et du pH 24 heures ne sont pas affectées par l'introduction de glycérol alimentaire (tableau 4).

Tableau 4 - Effets de l'apport de glycérol sur les valeurs du pH et de l'indice de couleur de la viande.

Lipides	Glycérol	pH 45 min	pH 24 h	Couleur
Suif	0	6,10	5,75	45
Suif	5%	6,13	5,79	44
Colza	0	6,18	5,73	46
Colza	5%	6,18	5,76	46
	RSD	0,18	0,18	6

Les effets GLY, LIP et GLY*LIP sont non significatifs.

Les résultats les plus remarquables concernent les paramètres liés aux pertes d'eau au ressuage comme au cours de la cuisson. Les pertes d'eau diminuent significativement avec l'apport de glycérol dans l'alimentation, que ce soit pour le

muscle long dorsal ou pour le demi-membraneux et ceci quelque soit la source des lipides ajoutés. Il n'existe pas non plus d'interaction entre le glycérol et les lipides ajoutés (tableau 5).

Tableau 5 - Effet de l'apport de glycérol dans l'alimentation sur les pertes d'eau des muscles long dorsal et demi-membraneux, exprimées en % du poids frais.

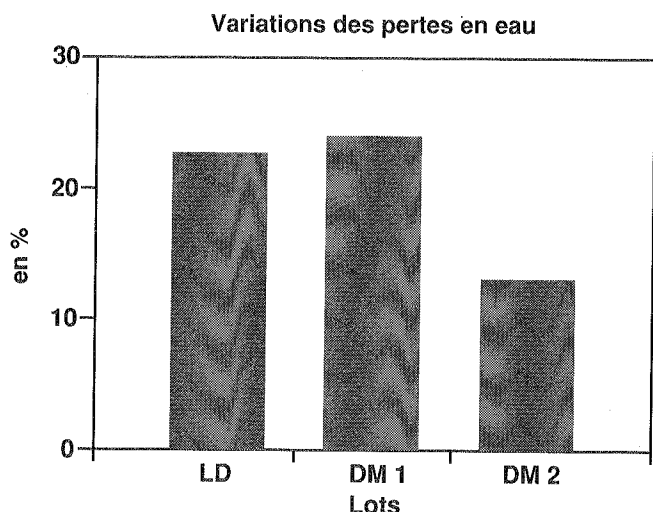
Lipides	Glycérol	Long dorsal exsudat	Demi-membraneux	
			exsudat	perte cuisson
Suif	0	2,14	1,81 a	30,09 a
Suif	5 %	1,73	1,31 b	26,57 ab
Colza	0	2,39	1,86 a	28,74 ab
Colza	5 %	1,78	1,47 ab	24,58 b
	RSD	0,59	0,31	4,01
Effets:	GLY	P<0,01	P<0,001	P<0,004

Les effets LIP et GLY*LIP ne sont pas significatifs.

Les valeurs en colonne affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

Les pertes à la cuisson de la viande des porcs alimentés au glycérol diminuent également dans le cas du demi-membraneux: ceci traduit donc une augmentation du pouvoir de rétention en eau des tissus musculaires sous l'action du glycérol alimentaire comme il a été fréquemment montré in vitro (LACROIX et CASTAIGNE, 1983). Les diminutions des pertes en eau sous l'effet du traitement sont de l'ordre de 24 et 13% pour le demi-membraneux respectivement pour le ressuage et la cuisson et de 23 % pour le ressuage du long dorsal (figure 1), ce qui représente des variations non négligeables.

Figure 1 - Effet du glycérol alimentaire sur la diminution des pertes en eau; perte de ressuage pour les muscles long dorsal (LD) et demi-membraneux (DM1) et perte de cuisson pour le demi-membraneux (DM2). Les résultats sont regroupés pour les animaux traités ou non traités sans distinction de l'origine des lipides. Les variations sont calculées en prenant la valeur du témoin comme base 100.



Le pouvoir de rétention d'eau mesure en effet l'aptitude de la viande, donc des cellules musculaires, à retenir les molécules d'eau. On peut donc penser que le glycérol libre résiduel après l'abattage agirait en tant que remplaçant potentiel de l'eau d'hydratation des protéines. Il s'en suivrait une action protectrice sur les protéines au cours du procédé thermique de dénaturation, peut être en raison de sa structure stéréochimique et de son faible poids moléculaire.

2.4. Analyse des paramètres sanguins.

On enregistre une augmentation de la cholestérolémie en relation avec le traitement au glycérol ($P < 0.05$) (tableau 6). La concentration des triglycérides diminue non significativement alors que celle des acides gras augmente mais là encore non significativement. Il serait toutefois nécessaire d'étendre ces observations à des mesures de cholestérol libre et estérifié ainsi qu'à la détermination des fractions lipoprotéiques en relation avec l'état de jeûne de l'animal.

L'apport de glycérol alimentaire semble donc entraîner une augmentation de la cholestérolémie ce qui confirme les observations faites chez le rat (NARAYAN et Mc MULLEN 1979). Dans le cas de notre étude, nous ne confirmons pas l'importance de l'insaturation des lipides alimentaires sur l'interaction glycérol-métabolisme lipidique observé chez le rat (AOYAMA et al., 1977; NARAYAN et al., 1977).

Tableau 6 - Effet du glycérol alimentaire et de la source de lipides sur la valeur des différents paramètres sanguins (g/l).

Lipides	Glycérol	Cholestérol	Triglycérides	Acides gras libres
Suif	0	0,88	0,52	1,39
Suif	5%	0,93	0,45	1,52
Colza	0	0,86	0,54	1,18
Colza	5%	0,96	0,50	1,37
	RSD	0,09	0,13	0,57
Effets	GLY	$P < 0.05$	NS	NS

Les effets LIP et GLY*LIP sont non significatifs.
La fraction cholestérol représente le cholestérol total.

2.5. Teneur en lipides totaux des tissus

La teneur en lipides totaux du muscle demi-membraneux augmente avec l'introduction de glycérol dans l'alimentation, mais sans que ces variations soient significatives et la teneur en matière sèche des muscles n'est pas affectée (tableau 7). Au niveau du tissu adipeux sous-cutané dorsal, le pourcentage de lipides reste le même entre les lots.

Ces résultats obtenus chez le porc s'opposent partiellement à ceux mis en évidence dans d'autres espèces comme le rat ou les oiseaux montrant une augmentation des teneurs en lipides déposés consécutive à un accroissement de la synthèse des lipides (CLARK et al., 1974; GIMENEZ et al., 1985; LIN et al. 1977). Cette différence peut s'expliquer par le fait que le lieu de synthèse des lipides n'est pas le même entre le porc et ces autres espèces. De plus, la synthèse des lipides n'est pas modifiée chez le porc sous l'action du glycérol alimentaire (MOUROT, données non publiées) ce qui peut expliquer les faibles variations sur les teneurs en lipides déposés. Ces résultats sont à mettre en relation avec l'augmentation de l'indice de consommation et l'augmentation du poids de certains tissus gras de la carcasse.

Tableau 7 - Effets du glycérol alimentaire sur la teneur en lipides totaux de quelques tissus et la teneur en matière sèche du muscle demi-membraneux, rapportés en % du poids frais.

Lipides	Glycérol	Teneur en lipides totaux		Matière sèche Demi-membraneux
		Bardière	Demi-membraneux	
Suif	0	79,79	3,50	25,4
Suif	5%	79,17	3,88	26,1
Colza	0	79,66	3,58	25,6
Colza	5%	80,44	3,77	25,2
	RSD	3,61	0,43	1,1

Les effets GLY, LIP et GLY*LIP ne sont pas significatifs.

6. Composition en acides gras des tissus.

L'effet des lipides alimentaires (tableau 8) sur la composition des acides gras des tissus adipeux est une nouvelle fois confirmé (DESMOULIN et al. 1983; WOOD et al., 1986; GIRARD et al. 1988).

Par ailleurs, le traitement au glycérol entraîne une diminution de l'acide myristique, difficilement explicable, au profit de l'acide oléique ($p < 0.001$). Au contraire, la proportion d'acide linoléique et linoléique

diminue ($p < 0.01$). Globalement ces variations entraînent une diminution du coefficient d'insaturation des acides gras déposés, elles ne modifient pas donc la qualité technologique des lipides.

Tableau 8 - Effet du glycérol alimentaire et de la source de lipides sur la composition en acides gras de la bardière (en % des AG).

Lipides	Suif	Suif	Colza	Colza				
Glycérol	0	5%	0	5%	RSD	GLY	LIP	GLY*LIP
C14:0	1,32	1,18	1,21	1,02	0,18	**	*	NS
C16:0	26,21	25,25	25,07	24,07	1,32	NS	*	NS
C16:1	3,00	2,63	2,02	1,94	0,64	NS	**	NS
C18:0	12,75	12,58	11,21	12,05	1,20	NS	*	NS
C18:1	48,11	50,67	47,60	50,20	1,51	***	*	NS
C18:2	8,35	7,43	11,51	9,76	1,20	**	***	NS
C18:3	0,18	0,14	1,25	0,84	0,23	***	***	**
C20:1	0,08	0,12	0,13	0,11	0,06	NS	NS	NS
Insat.	1,15	1,13	1,22	1,18	0,02	***	***	NS

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Le même phénomène est observé dans les lipides du tissu gras intermusculaire, mais il n'est pas confirmé pour les lipides du foie (données non rapportées).

CONCLUSIONS

L'addition de glycérol à 5% pendant toute la période de croissance (35 à 100 kg) ne modifie pas significativement les performances zootechniques ni celles de composition corporelle.

Sur la base des données purement biochimiques concernant le rôle possible du glycérol in vitro (rétention d'eau augmentée en raison d'une hyperhydratation des tissus et d'une action protectrice sur la dénaturation des protéines au cours de la cuisson), nous avons apporté une série de démonstrations intéressantes concernant le comportement post-mortem du muscle.

Il semble que l'hypothèse selon laquelle le glycérol augmente la pression osmotique intracellulaire se vérifie, ce qui se traduit par une rétention d'eau accrue lors du ressuage. Cet effet semble durable car les pertes à la cuisson sont, elles aussi,

diminuées.

Ainsi, le glycérol, sous produit de la fabrication du diester, semble pouvoir être utilisé avec un effet favorable dans l'alimentation des porcs. Cette première étude ayant été réalisée avec des porcs de race Large White présentant traditionnellement peu de défauts de qualité de la viande, il reste à démontrer que cette application peut-être utile à l'amélioration des performances des porcs ayant une tendance naturelle à produire des viandes exsudatives. Il est nécessaire de rechercher également la durée optimum du traitement, un traitement plus court pouvant peut-être induire les mêmes effets favorables.

REMERCIEMENTS.

Ce travail a été cofinancé par l'ONIDOL et l'INRA. Une partie des résultats de la publication a fait l'objet d'un dépôt de demande de brevet le 24 avril 1992 sous le numéro 9205115 (INRA, ONIDOL, A. FRANCOIS).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AOYAMA Y., YOSHIDA A., ASHIDA K., 1977. J.Nutr., 107, 1120-1125.
- BENGTSOON G., 1969. J. Nutr., 97, 311-315.
- CLARK D. G., ROGNSTAD R., KATZ J., 1974. J. Biol. Chem., 249, 2028-2036.
- CARMONA A., FREEDLAND R. A., 1989. Arch. Biochem. Biophys., 271, 130-138.
- CRYER A., BARTLEY W., 1973. Int. J. Biochem., 4, 293-308.
- DESMOULIN B., GIRARD J. P., BONNEAU M., FROUIN A., 1983. Journées Rech. Porcine en France, 15, 177-192.
- DESMOULIN B., ECOLAN P., BONNEAU M., 1988. INRA Prod. Anim. 1, 59-64.
- FOLCH J., LEES M., SLOANE-STANLEY G.H., 1957. J. Biol. Chem. 226, 497-509.
- GIMENEZ M. S., OLIVEROS DE FURLON L., CARRASCO DE CLEMENTI, M., 1985. Nutr. Rep. Int., 32, 757-763.
- GIRARD J.P., BOUT J., SALORT D., 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 257-270.
- GUEBLEZ R., LE MAITRE C., VAUDELET J.C., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 83-88.
- HERRERA E., LAMAS L., 1970. Biochem. J., 120, 433-434.
- HERTING D.C., EMBREE N.D., HARRIS P.L., 1956. Am. J. Physiol. 187, 224-226.
- HONIKEL G. 1987. In : "Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs". P.V. Tarrant, G. Monin eds., Martinus Nijhoff Publishers, 129-142.
- INRA 1989. L'alimentation des animaux monogastriques, porc, lapin, volailles. INRA ed. PARIS.
- LACROIX C., CASTAIGNE F., 1983. Lebensm. Wiss. Technol., 16, 129-134.
- LACROIX C., CASTAIGNE F., 1984. Sci. Aliments, 4, 505-522.
- LACROIX C., CASTAIGNE F., 1985 a. Lebensm. Wiss. Technol., 18, 1-14.
- LACROIX C., CASTAIGNE F., 1985 b. Can. Inst. Food Sci. Technol. J., 18, 34-43.
- LEFAUCHEUR L., LE DIVIDICH J., MOUROT J., MONIN G., ECOLAN P., KRAUS D., 1991. J. Anim. Sci., 62, 2844-2854.
- LIN M. H., ROMSOS D. R., LEVEILLE G.A., 1976. J. Nutr., 106, 1668-1677.
- MONIN G., SELIER P., 1985. Meat Sci. 13, 49-63.

- MONIN G., 1988. Journées Rech. Porcine en France 20, 201-214.
- MORRISON W.R., SMITH L.M., 1964. J. Lipid Res. 5, 600-608.
- NARAYAN, K. A., Mc MULLEN J.J., WAKEFIELD T., CALHOUN W.K., 1977. J. Nutr., 107, 2153-2163.
- NARAYAN K. A., McMULLEN J. J., 1979. J. Nutr., 109, 1836-1846.
- NARAYAN A., McMULLEN J. J., 1980. Fed. Proc., 39, 590.
- NARAYAN K. A., ROSS E. W., 1987. Rep. Int., 36, 335-343.
- RIEDESEL M.L., ALLEN D.Y., PEAKE G.T., AL-QUATTAN K., 1987. J. Appl. Physiol., 63, 2262-2268.
- ROSEBROUGH, R.W., GEIS E., JAMES P., OTA H., WHITEHEAD J., 1980. Poultry Science, 59, 1485-1492.
- SAS, 1989. SAS User's Guide, Statistics. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- SIDHU K. S., EMERY R. S., 1972. J. Dairy Sci., 55, 926-930.
- TAO R. C., KELLEY R. E., YOSHIMURA N.N., BENJAMIN F., 1983. J. Parenteral Enteral Nutr., 7, 479-488.
- WEBSTER C. E. M., NUNEZ-GONZALES F. A., LEDWARD D.A., 1982. Meat Sci., 6, 191-198.
- WEST, C. E., 1972. Biochem. J., 126, 477-490.
- WOOD, J. D., BUXTON P.J., WHITTINGTON F.M., ENSER M., 1986. Livest. Prod. Sci., 15, 73-82.