

**Effet de différentes doses de Polyéthylène glycol sur la production et la qualité de la viande de chevreaux recevant un concentré riche en tanins condensés**

Ayadi M., Arakrak A., El Otmani S., Chentouf M.

*in*

Napoléone M. (ed.), Ben Salem H. (ed.), Boutonnet J.P. (ed.), López-Francos A. (ed.), Gabiña D. (ed.).

*The value chains of Mediterranean sheep and goat products. Organisation of the industry, marketing strategies, feeding and production systems*

Zaragoza : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 115

2016

pages 399-405

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=00007305>

To cite this article / Pour citer cet article

Ayadi M., Arakrak A., El Otmani S., Chentouf M. **Effet de différentes doses de Polyéthylène glycol sur la production et la qualité de la viande de chevreaux recevant un concentré riche en tanins condensés.** In : Napoléone M. (ed.), Ben Salem H. (ed.), Boutonnet J.P. (ed.), López-Francos A. (ed.), Gabiña D. (ed.). *The value chains of Mediterranean sheep and goat products. Organisation of the industry, marketing strategies, feeding and production systems.* Zaragoza : CIHEAM, 2016. p. 399-405 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 115)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

# Effet de différentes doses de Polyéthylène glycol sur la production et la qualité de la viande de chevreaux recevant un concentré riche en tanins condensés

M. Ayadi<sup>1</sup>, A. Arakrak<sup>2</sup>, S. El Otmani<sup>1</sup> et M. Chentouf<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INRA, CRRA de Tanger, BP 90010 (Maroc)

<sup>2</sup>Faculté des Sciences et Techniques de Tanger, BP 416 (Maroc)

**Résumé.** Des rations à teneur élevée en tanins condensés (TC) affectent la croissance et la qualité de la viande de chevreau. Cet effet peut être annulé par l'apport de polyéthylène glycol (PEG). Trois doses de PEG (0, 10 et 20 g/jour/chevreau) ont été administrées respectivement à 3 lots de 7 chevreaux en croissance (0PEG, 10PEG et 20PEG) qui reçoivent 75 g/tête/jour de TC sous forme de *Ceratonia siliqua*. Les résultats ont montré que les doses de PEG utilisées se montrent inefficaces pour améliorer significativement à la fois les performances de croissance et la qualité de la viande. Les doses 10PEG et 20PEG ont provoqué une diminution significative des acides gras Oméga 3 (-49,6% et -5,7%), désirables (-10,6% et -9,9%), insaturés (-18,0% et -13,9%), mono-insaturés (-19,6% et -34,4%) et poly-insaturés (-19,2% et -3,4%) et à chaîne longue (-7,7% et -8,3%). On n'a pas enregistré d'effet significatif de PEG sur le Poids<sub>180 jour</sub> des chevreaux (13,9 vs 15,21 et 13,81 kg), GMQ<sub>90-180</sub> (31,89 vs 33,56 et 25,44 g) et le poids de la carcasse froide (5,80 vs 6,74 et 5,21 kg) respectivement pour 0, 10 et 20PEG, ainsi que sur la teneur de la viande en protéine et en matière grasse. Des doses inférieures à 10PEG ou d'autres techniques de traitement des TC doivent être testées afin d'atténuer l'effet inhibiteur des TC sur la croissance et qualité de la viande.

**Mots-clés.** Caprin – PEG – Tanins condensés – Viande.

## ***Polyethylene glycol effect on production and the quality of the kid meat fed a high concentrate condensed tannin***

**Abstract.** High content of condensed tannins (CT) in diet affect the growth and quality of the goat meat. This effect can be negated by the addition of polyethylene glycol (PEG). Three doses of PEG (0, 10 and 20 g/day/kid) were administered respectively to 3 groups of growing kids (0PEG, 10PEG and 20PEG) receiving 75 g/kid/day of CT from *Ceratonia siliqua*. The results showed that PEG doses proved to be insufficient to improve significantly both growth performance and the quality of the meat. The 10PEG and 20PEG doses caused a significant decrease in Omega 3 fatty acids (-49.6% and -5.7%), desirable (-10.6% and -9.9%), unsaturated (-18.0 % and -13.9%), monounsaturated (-19.6% and -34.4%) and polyunsaturated (-19.2% and -3.4%) and long chain (-7.7% and -8.3%). There were no significant effects of PEG on the weight at 180 days of age (13.9 vs 15.21 and 13.81 kg) GMQ<sub>90-180</sub> (31.89 vs 33.56 and 25.44 g) and the cold carcass weight of the (5.80 vs 6.74 and 5.21 kg), respectively, for 0, 10 and 20PEG, as well as the content of meat protein and fat. Lower doses of 10PEG to CT or other processing techniques must be tested to mitigate the CT inhibitory effect on growth and meat quality.

**Keywords.** Goat – PEG – Condensed tannins – Meat.

## **I – Introduction**

Les tanins condensés (TC) sont des éléments antinutritionnels qui affaiblissent la productivité en viande des élevages caprins (Makkar, 2003). Toutefois, les TC, peuvent avoir un effet bénéfique lors de la digestion en protégeant les acides gras insaturés alimentaires contre la biodégradation lors de la fermentation ruminale et par conséquent ont un potentiel d'améliorer la qualité de la car-

casse des chevreaux (Min *et al.*, 2012). L'apport de TC dans la ration alimentaire des chevreaux en croissance favorise le gain moyen quotidien et le poids carcasse (Solaiman *et al.*, 2010; Bhatta *et al.*, 2011; Min *et al.*, 2012; Ayadi *et al.*, 2013). Mais, il semble être insuffisant pour protéger les acides gras insaturés de la viande contre la bio-hydrogénation quand ils sont apportés en quantité limitée. En effet, on note une diminution de 25% de l'acide linoléique (Ayadi *et al.*, 2013). Toutefois, la forte utilisation de TC s'est accompagnée d'une amélioration de la teneur de la viande en acides gras qui sont bénéfiques pour la santé du consommateur, principalement, les acides gras instaurés et à longue et moyenne chaîne; mais cette fois-ci avec un effet neutre sur les performances de croissance (Ayadi *et al.*, 2013). Les travaux menés sur les bovins et ovins rapportent que la désactivation des TC par les polyéthylènes glycols (PEG) dont la propriété est d'inhiber l'action des TC, peut améliorer le poids à l'abattage sans affecter énormément la qualité de la viande. L'objectif de ce chapitre est d'étudier l'effet de deux niveaux de concentrations de polyéthylène glycol (PEG) administré aux chevreaux qui reçoivent un régime alimentaire à teneur élevée en TC sur les paramètres quantitatifs et qualitatifs de la viande.

## II – Matériel et méthodes

Un effectif de 21 chevreaux de sexe male de population locale du nord du Maroc en phase de croissance (90 jours d'âge, poids moyen 11,58 kg±2,61) a été réparti en trois lots homogènes en poids. Les chevreaux dans chaque lot ont reçu jusqu'à l'âge de 180 jours, un régime de concentré avec un taux d'incorporation de 10% de TC apporté sous forme de pulpe de caroube (*Ceratonia siliqua*) (Tableau 1). Dans le lot témoin (lot 0PEG) aucune administration de PEG n'est apportée. Alors que dans les lots 10PEG et 20PEG, les chevreaux ont reçu respectivement une administration par voie buccale de 10 et 20 g PEG/jour/chevreau juste après l'ingestion du concentré. La ration de base est distribuée sous forme de foin d'avoine à raison de 500 g/jour/chevreau. La quantité de la ration alimentaire distribuée est majorée de 10% par mois dans les trois lots. Le choix de la dose de PEG est raisonné en tenant compte du faible poids des chevreaux en se référant aux doses rapportées par Silanikove *et al.* (2001), Decandia *et al.* (2008), Gilboa *et al.* (2000) et Priolo *et al.* (2002).

**Tableau 1. Composition nutritive du concentré alimentaire des chevreaux des lots tests (10PEG, 20PEG) et témoin (0PEG)**

Composition de l'aliment	0PEG	10PEG	20PEG
Orge – maïs – féverole – tourteau tournesol (%)	13 - 12 - 10 - 15	13 - 12 - 10 - 15	13 - 12 - 10 - 15
Pulpe caroube concassé (%)	50	50	50
Matière sèche ingérée moyenne (g/tête/jour)	731,29	729,43	728,71
Tannins condensés ingérés (g/jour/chevreau)	73,13	72,94	72,87
Ac. gras insaturés et à longue chaîne (% AGT <sup>†</sup> )	33,46	33,22	33,59
Ac. Gras insaturés (% AGT)	26,93	27,01	26,81
Ac. Gras polyinsaturés (% AGT)	0,38	0,35	0,36
Ac. Gras saturés (% AGT)	73,07	72,99	73,19

<sup>†</sup>Acides gras totaux.

Les contrôles de croissance sont réalisés tous les 15 jours le matin sur les chevreaux à jeun. 24 heures après l'abattage, des échantillons de viande ont été prélevés sur le *Longissimus dorsi* (LD) et le muscle Semimembraneux (SM) de la cuisse afin d'effectuer des analyses de la qualité technologique, organoleptique et diététique de la viande.

Afin de caractériser la carcasse, les mesures effectuées ont porté sur le poids et le rendement de la carcasse 24 heures après l'abattage à 20° C; la mesure du poids de la graisse péri-rénale se-

lon De Boer *et al.* (1974); la mesure de la longueur de la carcasse; l'indice de compacité; l'indice de muscle; et l'indice de conformation selon Laville *et al.* (2002) et Alexandre *et al.* (2009). Aussi des mesures ont été prises sur l'indice de consommation moyen [quantité moyenne d'aliment ingéré par lot (kg)/gain moyen quotidien individuel GMQ (kg)].

La carcasse est caractérisée sur la base de la couleur de la viande du muscle LD et la couleur du gras de couverture qui sont réalisées 12h post-mortem respectivement sur une épaisseur de 1 à 1,5 cm du muscle LD prélevée au niveau du 12<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> coté, et sur trois endroits de la carcasse (pourtour de la queue, selle et dernières côtes au milieu du dos) en utilisant un chromamètre Minolta CR410. Les valeurs de l'indice de luminosité (L\*), l'indice du rouge (a\*) et l'indice du jaune (b\*) ont été données par le même chromamètre. Le score de la couleur de la graisse de couverture a été calculé selon Normand et Brouard-Jabet (2002). Le pH a été déterminé à 0 et 24 heures post-mortem à l'aide d'un pH-mètre portable HANNAHI 99163. La capacité de rétention d'eau est mesurée selon Grau et Hamm (1953, cité dans Ait Bella, 2006).

Afin de déterminer la composition en acides gras de la viande, des échantillons ont été prélevés sur la viande du LD. La détermination de la teneur de la viande en protéines, graisse, humidité et cendres est réalisée sur le muscle SM selon la méthode AOAC (1997). Les acides gras ont été extraits par la méthode de Folch *et al.* (1957) et estérifiés selon Christie (1993). Les esters d'acides gras ont été déterminés par un chromatographe à gaz (Varian CP3800) en utilisant une colonne capillaire (100 m x 0.25 mm ID, 0,20 µm film). Les pics des acides gras individuels ont été identifiés par comparaison au temps de rétention d'un standard des acides gras (C4-C24, Sigma-Aldrich).

L'analyse de la variance due au traitement (dose de PEG), de l'effet des PEG sur les paramètres pondérales et de qualité de carcasse et de la viande, ainsi que la comparaison des moyennes et le calcul des écarts types ont été réalisés moyennant le programme (SAS, 2004) en procédant par le Modèle Général Linéaire (GLM). Le modèle utilisé ( $y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$ ) comprend le moyenne générale ( $\mu$ ), la dose de PEG administrée comme étant le facteur de variation ( $T_i$ ) et l'erreur résiduelle ( $\epsilon_{ij}$ ). La différence entre les moyennes a été considérée comme significatives à une probabilité  $P < 0,05$ . La comparaison des moyennes a été déterminée à l'aide du test "Last Square Déviation" ou (LSD) en utilisant le logiciel SAS.

### III – Résultats et discussion

Les doses 10PEG et 20PEG n'ont pas montré d'effet significatif sur les performances de croissance. En effet, on note l'absence de différence significative en ce qui concerne le poids vif final, le GMQ<sub>90-180</sub>, le rendement et le poids de la carcasse froide (Tableau 2). Un résultat pareil est rapporté par Lassoued *et al.* (2006). Sur cette base, les niveaux administrés de PEG semblent être au dessous de la capacité de favoriser une amélioration du processus anabolique pondérale à travers une désactivation de l'action anti-digestive des TC de la ration alimentaire.

**Tableau 2. Effet de polyéthylène glycol (PEG) sur les performances de croissance des chevreaux du lot témoin OPEG et des lots tests 10PEG et 20PEG**

Performances de croissance	OPEG	10PEG	20PEG	Valeur de probabilité
Poids vif 90 j (kg)	11,03 ± 1,36	12,19 ± 1,12	11,52 ± 1,42	0,9936
Poids vif final (kg)	13,90 ± 2,03	15,21 ± 2,23	13,81 ± 2,25	0,6557
GMQ <sub>90-180</sub> (g/j)	31,89 ± 4,90	33,56 ± 7,24	25,44 ± 5,58	0,6742
Poids carcasse froide (kg)	5,80 ± 1,73	6,74 ± 0,91	5,21 ± 1,95	0,4300
Rendement carcasse (%)	40,64 ± 2,67	43,08 ± 3,82	42,37 ± 3,24	0,4380
Indice de consommation	10,70 ± 1,84 <sup>a</sup>	12,72 ± 2,64 <sup>b</sup>	13,25 ± 3,83 <sup>c</sup>	0,0088

L'indice de consommation des chevreaux 10PEG a connu une amélioration significative si on le compare avec le traitement 20PEG (12,72 vs 13,25;  $P < 0,05$ ; Tableau 2). Ce résultat appuie davantage l'idée d'entreprendre des doses inférieures à 10PEG en cas d'utilisation de forte dose de tanins condensés dans la l'alimentation des chevreaux.

Malgré qu'il y a une supériorité du traitement 10PEG, les mesures effectuées sur les carcasses des chevreaux, n'ont montré aucune différence significative entre les traitements testés, à l'exception de la couleur de la carcasse (Tableau 3). Celle-ci a enregistré une note de couleur basse par rapport au traitement sans PEG (5,70 et 5,21 vs 6,29 respectivement pour 10, 20 et 0 PEG,  $P < 0,05$ ), ce qui montre que les PEG favorisent une couleur claire de la carcasse qui s'amplifie avec la dose utilisée. Ce constat est aussi valable pour la chromacité rouge de la viande du LD indiquant une désactivation des myoglobines par les PEG (21,18 et 21,15 vs 22,05 respectivement pour 10, 20 et 0 PEG,  $P < 0,05$ ) et aussi de la luminosité surtout au niveau des selles (59,52 et 59,28 vs 54,05 respectivement pour 10, 20 et 0 PEG,  $P < 0,05$ ). Tandis que chez les ovins, les PEG rendent la viande plus foncée à cause de l'activation de la synthèse de myoglobine (Priolo et Ben Salem, 2004).

**Tableau 3. Effet de polyéthylène glycol (PEG) sur les caractéristiques de la carcasse des chevreaux du lot témoin 0PEG et des lots tests 10PEG et 20PEG**

Paramètres de la carcasse	0PEG	10PEG	20PEG	Valeur de probabilité
Gras surrénal (g)	35,2 ± 12,54	63,66 ± 13,05	65,6 ± 14,78	0,4172
Indice de compacité	0,13 ± 0,05	0,14 ± 0,03	0,11 ± 0,05	0,4537
Indice de muscle	0,14 ± 0,01	0,14 ± 0,01	0,14 ± 0,02	0,6901
Indice de conformation	0,27 ± 0,05	0,28 ± 0,03	0,26 ± 0,06	0,5589
a* ( <i>Longissimus dorsi</i> )	22,05 ± 2,06 <sup>a</sup>	21,18 ± 1,22 <sup>b</sup>	21,15 ± 1,03 <sup>b</sup>	0,0281
L* ( <i>Longissimus dorsi</i> )	43,08 ± 2,36	43,28 ± 2,90	41,9 ± 2,59	0,6469
b* ( <i>Longissimus dorsi</i> )	6,69 ± 0,76	6,48 ± 1,02	6,1 ± 1,03	0,5015
Note couleur gras couverture	6,29 ± 0,67 <sup>a</sup>	5,70 ± 0,49 <sup>b</sup>	5,21 ± 1,17 <sup>c</sup>	0,0144
L* (selle)	54,05 ± 2,61 <sup>b</sup>	59,52 ± 3,15 <sup>a</sup>	59,28 ± 2,94 <sup>a</sup>	0,0234
b* (Pourtour de la queue)	5,39 ± 1,28 <sup>ab</sup>	4,73 ± 1,33 <sup>b</sup>	6,36 ± 1,01 <sup>a</sup>	0,0435

(a\* Indice de rouge, L\* Indice de luminosité, b\* Indice de jaune) à 12 h post-mortem.

Les paramètres diététiques et technologiques de la viande des chevreaux ne sont pas influencés par l'apport des PEG. Toutefois, on remarque que la viande caprine accumule du gras de façon non significative avec l'apport des PEG (+14,6% et +17,6% de matière grasse totale de la viande,  $P > 0,05$ , Tableau 4). En fait, une carcasse plus grasse est obtenue avec 10 g de PEG (Priolo *et al.*, 2002). Egalement, on note une légère amélioration non significative de la teneur en protéine (18,96 vs 18,48), matière minérale (3,07 vs 2,81) respectivement pour 10PEG et 0PEG (Tableau 4). Aussi, les PEG freinent mais de façon non significative la baisse du pH du Semi-membraneux et du LD (Tableau 4).

L'effet des PEG sur la saturation des acides gras insaturés de la viande est bien démontré. En effet, les teneurs en acides gras bénéfiques, en particulier ceux de la famille de l'oméga 3, insaturé mono-insaturé et polyinsaturé et les acides gras à chaîne longue ont connu une diminution significative quand on administre 10 ou 20 g PEG comparativement au traitement témoin (Tableau 5). Ce résultat montre bien l'inhibition des TC par les niveaux de PEG utilisés, ce qui favorise la biohydrogénation des acides gras insaturés. On note, en fait, une augmentation de la proportion des acides gras saturés quand 10 ou 20 g de PEG sont apportés après l'ingestion de l'aliment concentré (25,40% et 21,70% vs 9,01% respectivement pour 10, 20 et 0 PEG,  $P < 0,01$ ; Tableau 5). Cette augmentation aboutit donc à des ratios acides gras insaturés/saturés faibles (2,94 et 3,61 10,10 respectivement pour 10, 20 et 0 PEG;  $P < 0,001$ ; Tableau 5). Un résultat pareil est obtenu avec 42 g PEG/kg d'aliment distribué aux agneaux (Vasta *et al.*, 1999).

**Tableau 4. Effet de polyéthylène glycol (PEG) sur les paramètres diététique et technologique de la viande des chevreaux du lot témoin 0PEG et des lots tests 10PEG et 20PEG**

Paramètre diététique et technologie	0PEG	10PEG	20PEG	Valeur de probabilité
Matière azote totale du muscle SM <sup>1</sup> (%)	18,48 ± 0,66	18,96 ± 1,20	17,87 ± 1,77	0,4990
Matière minérale du SM (%)	2,81 ± 0,04	3,07 ± 0,10	2,93 ± 0,06	0,0954
Humidité du muscle SM (%)	76,32 ± 1,02	75,21 ± 2,03	74,78 ± 1,05	0,1090
Humidité du <i>Longissimus dorsi</i> (%)	74,71 ± 1,04	76,43 ± 3,01	77,02 ± 2,22	0,2521
Matière Grasse du SM (%)	3,91 ± 0,03	4,48 ± 0,02	4,60 ± 0,05	0,4210
pH <i>Longissimus dorsi</i> (45 min)	6,02 ± 0,07	6,43 ± 0,14	6,48 ± 0,08	0,0734
pH <i>Longissimus dorsi</i> (24 h)	6,05 ± 0,16	6,06 ± 0,28	6,17 ± 0,21	0,7128
CRE <sup>2</sup> du muscle SM (%)	43,21 ± 2,23	42,62 ± 2,45	41,28 ± 3,11	0,4373
CRE <i>Longissimus dorsi</i> (%)	17,67 ± 2,15	17,7 ± 3,66	17,73 ± 1,79	0,9992
pH du muscle SM (45 min)	6,05 ± 0,12	6,42 ± 0,17	6,51 ± 0,17	0,0963
pH du muscle SM (24 h)	6,27 ± 0,17	6,25 ± 0,20	6,40 ± 0,28	0,5867

<sup>1</sup> Muscle Semimembraneux, <sup>2</sup> Capacité de rétention d'eau.

**Tableau 5. Effet de polyéthylène glycol (PEG) sur les groupes d'acides gras de la viande du *Longissimus dorsi* (en % des acides gras totaux) des chevreaux du lot témoin 0PEG et des lots tests 10PEG et 20PEG**

Acides gras	0PEG	10PEG	20PEG	Valeur de probabilité
Ac. gras (insaturés + à chaîne longue et moyenne)	94,52 ± 7,86 <sup>a</sup>	84,49 ± 6,93 <sup>b</sup>	85,13 ± 5,01 <sup>b</sup>	0,0173
Ac. gras mono-insaturés <sup>1</sup>	57,81 ± 5,93 <sup>a</sup>	46,49 ± 8,95 <sup>b</sup>	37,91 ± 7,17 <sup>b</sup>	0,0058
ac. Gras polyinsaturés <sup>2</sup>	30,95 ± 2,94 <sup>ab</sup>	25,02 ± 3,75 <sup>b</sup>	29,90 ± 2,92 <sup>a</sup>	0,0177
Ac. gras insaturés (UFA)	90,99 ± 1,15 <sup>a</sup>	74,60 ± 4,23 <sup>b</sup>	78,30 ± 3,81 <sup>b</sup>	0,0005
Ac. gras saturés (SFA)	9,01 ± 1,17 <sup>b</sup>	25,40 ± 2,83 <sup>a</sup>	21,70 ± 3,92 <sup>a</sup>	0,0036
UFA/SFA	10,10 ± 1,85 <sup>a</sup>	2,94 ± 0,15 <sup>b</sup>	3,61 ± 0,15 <sup>b</sup>	0,0001
Ac. Gras à chaîne longue <sup>3</sup>	96,77 ± 0,63 <sup>a</sup>	89,36 ± 7,11 <sup>b</sup>	88,74 ± 7,04 <sup>b</sup>	0,0491
Ac. Gras à chaîne moyenne <sup>4</sup>	2,72 ± 0,56 <sup>b</sup>	9,41 ± 1,24 <sup>a</sup>	3,25 ± 0,10 <sup>b</sup>	0,0242
Ac. Gras à chaîne courte <sup>5</sup>	0,50 ± 0,02 <sup>b</sup>	1,23 ± 0,10 <sup>b</sup>	8,01 ± 1,24 <sup>a</sup>	0,0058
Ac. gras de type Oméga 6 ( $\omega 6$ )	10,66 ± 1,68	14,38 ± 2,50	15,36 ± 2,37	0,2984
Ac. Gras de type Oméga 3 ( $\omega 3$ )	18,01 ± 3,10 <sup>a</sup>	9,08 ± 1,97 <sup>b</sup>	16,98 ± 3,10 <sup>a</sup>	0,0274
$\omega 3/\omega 6$	1,69 ± 0,09 <sup>b</sup>	0,63 ± 0,04 <sup>a</sup>	1,11 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,0085

<sup>1</sup> et <sup>2</sup> respectivement les acides gras ayant une seule et plusieurs doubles liaisons carbon-carbon). UFA (les acides gras mono-insaturés et poly-insaturés). SFA (les acides gras n'ayant pas de double liaison carbon-carbon). <sup>3</sup>, <sup>4</sup> et <sup>5</sup> respectivement les acides gras ayant une longueur de 14 à 24; 8 à 12 et 4 à 6 atomes de carbone).  $\omega 3$  et  $\omega 6$  : la première double liaison porte respectivement sur le carbone n° 3 et n° 6 sur la chaîne.

D'autre part, les PEG testées augmentent de manière significative les acides gras à chaînes courtes, moyennes et les acides gras de la famille d'oméga 6 (Tableau 5). On note particulièrement une augmentation des acides : butyrique, caproïque, tridécanoïque, myristique, palmitique et myristoléique. De même, on constate avec l'ajout de PEG qu'il y a une diminution ( $P < 0,001$ ) des acides gras insaturés à 18 carbones avec 1, 2 et 3 double liaison, particulièrement l'acide élaidique,  $\alpha$ -linoléique (ALA), éicosadiénoïque, éicosénoïque et  $\gamma$ -linoléique.

## IV – Conclusions

Dans le cas des rations alimentaire riches en TC, les performances pondérales restent invariables avec l'apport journalier des niveaux de 10 et 20 g de polyéthylène glycol aux chevreaux en phase de croissance. Mais, on note une tendance non significative à l'amélioration des paramètres de croissance avec 10PEG. La couleur du gras de couverture de la carcasse devient plus claire et plus lumineuse avec l'augmentation du niveau de dose de PEG.

Les doses de PEG utilisées ont provoqué une inhibition intensive de l'action protectrice des TC contre la bio-hydrogénation des acides gras bénéfiques. La composition des acides gras de la famille d'oméga 3, mono-insaturés, poly-insaturés, insaturés et à chaîne longue dans la viande a connu en fait une diminution remarquable sans qu'il se produise en même temps une amélioration des performances de croissance des chevreaux. D'autres techniques, doivent être testées pour atténuer l'effet régressant des tanins condensés sur les performances de croissance.

Vu qu'il y a eu une tendance non significative à l'amélioration des certains paramètres de croissance avec 10 g PEG/jour et une diminution importante de la proportion des acides gras insaturés et ceux à longue et moyenne chaîne, suite à un apport minimum de 10 g de PEG, il serait opportun d'évaluer l'effet des niveaux d'apport quotidien de PEG inférieurs à 10 g sur des chevreaux en croissance.

## Références

- Ait bella M., 2006.** Contribution à l'élaboration des bases de qualification de la viande bovine locale : cas de la race Oulmès-Zaër. Mémoire de 3ème cycle en agronomie. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.
- Alexandre G., Limea L., Bocage B., Mahieu M. et Mondonnet N., 2009.** Découpe et mensurations des carcasses de caprins Créoles élevés en conditions intensives Carcass cuts and linear measurements of the Creole goat reared under intensive conditions. *Renc. Rech. Ruminants*, 16.
- Ayadi M., Arakrak A., Chriyaa A., Chentouf M. et Bouassab M., 2013.** Effect of carob pulp on growing performances, nutritional, and technological quality of meat and perirenal fat from goat. *Options Méditerranéennes*, Série A, n° 107, p. 195-200.
- Bhatta R., Shinde A.K., Vaithyanathan S., Sankhyan K., Enishi O. et Kurihara M., 2011.** Utilisation of tannin-containing tree leaves in sheep and goat production. *FAO Animal Production and Health Proceedings*, 2011. p. 101-106.
- Christie W.W., 1993.** *Advances in Lipid Methodology*. Second Ed. The Oily Press Ltd, Dundee. Scotland, p. 69-111.
- De Boer H., Dumont B.L., Pomery R.W et Weniger J.H., 1974.** Manual on E.A.A.P. Reference Methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 1, p. 151-164.
- Decandia M., Cabiddu A., Sitzia M. et Molle G., 2008.** Polyethylene glycol influences feeding behaviour of dairy goats browsing on bushland with different herbage cover. *Liv. Sci.*, 116, p. 183-190.
- Folch J., Lees M. et Stanley G.H.S., 1957.** A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226, p. 497-509.
- Gilboa N., Perevolotsky A., Landau S., Nitsan Z. et Silanikove N., 2000.** Increasing productivity in goats grazing Mediterranean woodland and scrubland by supplementation of polyethylene glycol. *Small Rum. Res.*, 38, p. 183-190.
- Lassoued N., Rekik M., Ben Salem H. et Dargouth M.A., 2006.** Reproductive and productivity traits of goats grazing *Acacia cyanophylla* Lindl. with and without daily PEG supplementation. *Livestock science*, 105, p. 129-136.
- Laville E., Bouix J., Sayd T., Eychenne F., Marcq F., Leroy P.L., Elsen J.M. et Bibé B., 2002.** La conformation bouchère des agneaux. Etude d'après la variabilité génétique entre races. *INRA Prod. Anim.*, 15 (1), p. 53-66.
- Makkar H.P.S., 2003.** Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Rumin. Res.*, 49, p. 241-256.

- Min B.R., Solaiman S., Gurung N., Behrends J., Eun J-S., Taha E. et Rose J., 2012.** Effects of pine bark supplementation on performance, rumen fermentation, and carcass characteristics of Kiko crossbred male goats. *Journal of Animal Science*, 90, p. 3556-3567.
- Normand J. et Brouard-Jabet S., 2002.** *Guide pratique. Apprécier la qualité du gras de couverture des carcasses d'agneaux : couleur et fermeté.* Institut de l'Élevage, Interbev et OFIVAL, 45 p.
- Priolo A. et Ben Salem H., 2004.** Effects of dietary condensed tannins on small ruminant productions. *Options Méditerranéennes*, Série A, n° 59, p. 209-213.
- Priolo A., Lanza M., Bella M., Pinnisi P., Fasone V. et Biondi L., 2002.** Reducing the impact of condensed tannins in a diet based on carob pulp using two levels of polyethylene glycol : lamb growth, digestion and meat quality. *Anim. Res.*, 51, p. 305-313.
- SAS, 2004.** *SAS/stat version 9.1 User's Guide.* SAS Institute: Cary, NC, USA.
- Silanikove N., Gilboa N. et Nitsan Z., 2001.** Effect of polyethylene glycol on rumen volume and retention time of liquid and particulate matter along the digestive tract in goats fed tannin rich carob leaves (*Ceratonia siliqua*). *Small Rum. Res.*, 40, p. 9-99.
- Solaiman S., Thomas J., Dupre Y., Min B.R., Gurung N., Terrill T.H. et Haenlein G.F.W., 2010.** Effect of feeding sericea lespedeza (*Lespedeza cuneata*) on growth performance, blood metabolites, and carcass characteristics of Kiko crossbred male kids. *Small Rum. Res.*, 93, p. 149-156.
- Vasta, V., Lanza M., Pennisi P., Bella M. et Priolo A. 1999.** Effect, of dietary condensed tannins on lamb intramuscular fatty acids. *Options Méditerranéennes*, Série A, n° 74, p. 35-39.