



L'eau



Par : Dany Cinq-Mars, agronome, Ph.D.

Nutrition et alimentation

MAPAQ/Direction de l'innovation scientifique et technologique

<http://www.agr.gouv.qc.ca>

Pour commentaires : dinqmar@agr.gouv.qc.ca

Publié le 27 septembre 2004

1. Introduction

L'eau demeure sans contredit le nutriment le plus important pour les chevaux. De façon générale, l'eau présente dans tout l'organisme fait partie de 99,2 % des molécules qui composent l'organisme. De plus, elle sert à l'équilibre homéothermique en conservant la chaleur corporelle par temps froid, tout en facilitant sa dispersion par temps chaud. Parallèlement, ce nutriment participe à la digestion des aliments ingérés, au métabolisme des nutriments absorbés, à l'hydrolyse de différentes molécules comme les lipides, les protides et les hydrates de carbone et à l'élimination des déchets. L'eau sert également de coussin pour le système nerveux, aide à la lubrification des articulations, sert au transport des sons dans l'oreille et à la vision (Aseltine 1992).

L'animal perd l'eau corporelle de plusieurs façons. On y dénote une perte notamment dans l'urine, les fèces, la respiration, la transpiration, etc.

2. Quantité

L'eau doit demeurer disponible à volonté et en quantité suffisante. Il semble que lorsqu'un problème survient, on s'attarde énormément à l'équilibre du régime alimentaire, en oubliant souvent de considérer l'eau consommée par l'animal.

Les quantités d'eau consommées varient en fonction des tensions parasites, du niveau d'activité, de la nature des aliments, la prise alimentaire, la température de l'eau d'abreuvement, la température ambiante, l'humidité relative, la qualité de l'eau, etc.

Au tableau 1, on rapporte des pertes d'eau et d'électrolytes qui varient en fonction des activités physiques. Cette eau doit être récupérée par l'abreuvement et s'ajoute aux besoins de base.

Tableau 1 Exigences quotidiennes en électrolytes (g/j) en fonction du travail fourni et du degré de transpiration

Électrolytes	Repos travail léger (<1)	Activité (sueur, l/j) ¹		
		Course (5)	Entraînement intensif (10)	Endurance (25)
Na ⁺	10	27	43	93
Cl ⁻	10	41	71	163
K ⁺	25	34	43	70
Mg ⁺⁺	10	12	13	19

Source : Pagan (1992)

¹ Les quantités de sueurs dégagées sont mesurées en pesant l'animal avant et après l'activité. Par différence, on obtient les quantités dégagées.

À une température de -18 °C on rapporte un abreuvement de 2 litres d'eau par kg de matière sèche ingérée. Ce ratio augmente à 8 litres à 38 °C (NRC 1989). D'autres recherches rapportées par le même comité font état d'un ratio de 3,6 litres d'eau par kg de matière sèche ingérée lorsque la ration est constituée de foin uniquement et de 2,9 litres avec un régime constitué de foin et de concentrés.

D'autres études rapportent que les chevaux ont besoin d'un total de 64,4 ml d'eau par kg de poids vif (Groenendyk et coll. 1988) à une température variant entre 16 et 25 °C. Pour un cheval de 500 kg cela se traduit par $(500 \times 64,4) \div 1000 = 32,2$ litres. Cette quantité englobe l'eau métabolique et celle provenant des aliments. L'eau métabolique correspond à la fraction d'eau produite par le cheval lui-même au cours d'une journée. Elle reste une faible proportion du total, soit 6,8 ml/kg de poids vif ou environ 10 % du besoin total à une température variant entre 16 et 25 °C (Groenendyk et coll. 1988).

Lorsque alimenté d'aliment sec comme du foin ou du grain, la contribution en eau des aliments du cheval reste faible. Néanmoins, elle n'est pas nulle, puisque ces aliments contiennent environ 15 % d'humidité. Cela se traduit selon les mêmes auteurs par un apport d'environ 2,58 ml/kg de poids vif provenant du foin servi. Selon ces auteurs le cheval boit 55 ml/kg de poids vif dans des conditions neutres. Par conséquent, un cheval de 500 kg boit $(55 \times 500) \div 1000 = 27,5$ litres par jour lorsque alimenté de foin et à une température se situant dans la zone de thermoneutralité. Ces données corroborées par Miller et Cirelli (1990) rapportent un abreuvement, pour un cheval de 454 kg, variant entre 15 et 29 litres par jour dans la zone de thermoneutralité. Par contre, ils rapportent un accroissement entre 2,5 et 5 fois des besoins lorsque la température ambiante atteint 39 °Celsius.

Par contre, si le cheval s'alimente au pré, la quantité d'eau obtenue par le pâturage augmente beaucoup. Cunha (1979) rapporte une teneur de seulement 20 % de matière sèche dans l'herbe, comparativement à 85 % dans du foin. Ce faisant, un cheval qui ingère 10 kg d'herbe obtient $10 \text{ kg} \times 80\% \text{ d'eau} = 8$ litres d'eau et 2 kg de matière sèche. À l'inverse, pour 10 kg de foin ingéré, on obtient $10 \text{ kg} \times 15\% \text{ d'eau} = 1,5$ litre d'eau et 8,5 kg de matière sèche. Par conséquent, on s'attend à ce qu'un cheval au pâturage, s'abreuve moins.

Les besoins en eau de boisson fluctuent également avec le stade physiologique de l'animal. Nous avons fait état des besoins d'un animal adulte à l'entretien. Cette situation s'applique également pour les juments au cours des deux premiers tiers de gestation. Par contre, les besoins en eau augmentent de 8 à 10 % pendant le dernier tiers de la gestation (Miller et Cirelli 1990). Pour la lactation, les mêmes auteurs rapportent des exigences accrues de 50 à 70 % comparativement à un animal à l'entretien.

Il ne semble pas y avoir de données chez le poulain. À défaut, on suggère d'utiliser les valeurs d'un animal adulte à l'entretien suggérées par Groenendyk et coll. (1988), soit 64,4 ml/kg de poids vif. Toutefois, le poulain présente un taux métabolique plus élevé qu'un animal adulte. En conséquence, il est possible que les besoins en eau diffèrent de l'adulte.

Les poulains non sevrés obtiennent l'eau qu'ils ont besoin en buvant le lait maternel. Par contre, dans un environnement chaud, soit 30 °C, des études démontrent que les poulains boivent en plus du lait environ 4 litres d'eau par jour vers l'âge d'un mois et 5,5 litres vers l'âge de deux mois (Martin et coll. 1992). C'est pourquoi, il faut donner accès à de l'eau de boisson aux poulains même s'ils ne sont pas sevrés. Le fait d'offrir de l'eau n'affecte en rien le lait maternel consommé par les poulains.

Concernant l'activité physique, on a déjà souligné au tableau 1 les pertes d'eau par la transpiration engendrée par l'exercice. Cette situation provoque une diminution de l'eau contenue dans le sang. Harris et coll. (1986) rapportent une baisse d'eau contenue dans le sang de 61 ml/litre de sang suite à un effort maximal fourni pendant 2 minutes. Ce volume doit être compensé par l'abreuvement. C'est pourquoi, selon le niveau d'intensité et la durée de l'effort, on peut prévoir un accroissement des besoins en eau de 60 à 120 % comparativement aux besoins du cheval à l'entretien (Miller et Cirelli 1990).

3. Qualité

L'aspect qualité de l'eau de boisson attire de plus en plus l'attention. Il n'existe pas de normes précises chez les chevaux. Par contre, des normes générales établies chez les animaux de la ferme, comme les bovins laitiers peuvent s'appliquer à l'eau de boisson des équins (Oehme 1983; Miller et Cirelli 1990). Aux tableaux 2 et 3 on retrouve différentes normes de qualité physique, chimique, bactériologique et de contamination avec des herbicides et pesticides.

Des analyses d'eau doivent être prises à plusieurs périodes dans l'année, soit au printemps, pendant les crues, à l'été, à l'automne pendant les pluies et à l'hiver. Ce faisant on obtient une image globale annuelle de la qualité de l'eau de boisson de la source d'abreuvement. Si des problèmes apparaissent, on peut consulter des spécialistes en la matière pour tenter de corriger la situation.

Tableau 2 Concentrations typiques et potentiellement dangereuses des constituants de l'eau d'abreuvement des animaux de la ferme

Constituant	Concentrations typiques (mg/litre)	Concentrations potentiellement dangereuses (mg/litre)
PH	6,8-7,5	< 5,5 ou > 8,5
Solides dissous	500 ou moins	> 3 000
Chlorure	0-250	... ¹
Sulfate	0-250	> 2 000; peut diminuer la disponibilité du cuivre et du sélénium alimentaires
Fluor	0-1,2	> 2,4
Phosphate	0-1,0	...
Dureté totale	0-180	Généralement pas un problème
Calcium	0-43	> 500
Magnésium	0-29	> 125
Sodium	0-3	De fortes concentrations de sodium et de faibles concentrations de calcium et de magnésium traduisent généralement l'usage d'un adoucisseur d'eau
Fer	0-0,3	> 0,3 (problème de goût)
Manganèse	0-0,05	> 0,05 (problème de goût)
Cuivre	0-0,6	> 0,6
Silice	0-10	...
Potassium	0-20	...
Arsenic	0,05	> 0,20
Cadmium	0-0,01	> 0,05
Chrome	0-0,05	...
Mercure	0-0,005	> 0,01
Plomb	0-0,05	> 0,1
Baryum	0-1	> 10
Zinc	0-5	> 25
Molybdène	0-0,068	...
Total-bactéries coliformes/100 mL	<200	> 1 million
Total-coliformes fécaux/100 mL	<1	> 1 (veaux); > 15 (vaches) (chevaux?)

Source : Beede et Myers (2000)

¹ Aucune valeur fournie.

Tableau 3 Critères de qualité de l'eau pour le bétail

Facteur de qualité	Seuil extrême (mg/litre)	Directive - limite supérieure (mg/litre)
Aluminium	5,0	0,5
Arsenic	0,2	0,05
Bore	5,0	5,0
Cadmium	0,05	0,005
Chrome	1,0	0,1
Cobalt	1,0	1,0
Cuivre	0,5	0,5
Fluor	2,0	2,0
Plomb	0,1	0,015
Manganèse ¹	...	0,05
Mercure	0,01	0,01
Nickel	1,0	0,25
NO ₃ -N+NO ₂ -N	100	...
NO ₂ -N	10,0	...
Radionucléides	Satisfait aux objectifs pour l'eau potable	...
Sélénium	0,05	0,05
Vanadium	0,1	0,1
Zinc	25,0	5,0
Salinité (total, sels solubles)	3000,0	...
Algues toxiques	Pas de forte croissance	...
Pesticides		
Aldrine	0,001	...
Chlordane	0,003	...
DDT	0,05	...
Dieldrine	0,001	...
Endrine	0,0005	...
Heptachlore	0,0001	...
Époxyde d'heptachlore	0,0001	...
Lindane	0,005	...
Méthoxychlore	1,0	...
Toxaphène	0,005	...
Carbamates et organophosphorés	0,1	...

Source : Beede et Myers (2000)

¹ Pas de valeur disponible

Voici l'explication de quelques critères de qualité indiqués aux tableaux 2 et 3 :

3.1 Aspects physiques

Les aspects physiques de la qualité de l'eau incluent la couleur, la turbidité, l'odeur, le goût et la température. On attache peu d'importance à la couleur de l'eau pour les chevaux.

De façon générale, l'odeur vient de divers composés volatils dissous dans l'eau. Dans les cas extrêmes, mentionnons, à titre d'exemple, une odeur de gaz ou de pétrole qui peut provoquer certains refus d'abreuvement. D'autres odeurs suspectes révèlent la présence de certains contaminants nous forçant à pousser plus loin l'analyse. Le goût semble étroitement relié à l'odeur. Les mêmes observations s'effectuent donc avec ce critère de qualité. Certains minéraux comme le fer, le manganèse et les chlorures, lorsque présents en fortes concentrations, peuvent communiquer un goût indésirable à l'eau de boisson et ainsi contribuer à en réduire l'ingestion.

3.2 Aspects chimiques

Les aspects chimiques de l'eau contribuent également à sa qualité. On dénote ici le pH, la dureté, la salinité, la présence d'éléments toxiques et de pesticides. Le pH mesure la quantité d'ions hydrogène présents dans le liquide. Il s'exprime sur une échelle logarithmique. Une valeur oscillant entre 6,5 et 8,5 ne pose généralement pas de problème.

On mesure la salinité de l'eau d'abreuvement en analysant tous les sels dissous qu'elle contient. Cet aspect devient important aux endroits où les animaux doivent s'abreuver d'eau salée. Avec celle-ci, il peut être nécessaire de diminuer les apports de sel alimentaire.

Pour sa part, la dureté mesure les sels de calcium et de magnésium dissous. La présence de fortes quantités de calcium dissous contribue à l'apport calcique des chevaux.

Concernant le fer, lorsque l'eau en contient plus de 0,3 mg/L, elle acquiert un mauvais goût. De telles situations peuvent provoquer des baisses de consommation hydrique. Il semble que des concentrations en fer de plus de 1 mg/L rendent l'eau non potable pour les animaux.

Les sulfates se retrouvent occasionnellement dans l'eau d'abreuvement. Pour les jeunes, il faut viser des concentrations en dessous de 600 mg/L alors que les adultes peuvent tolérer jusqu'à 1 000 mg/L. De fortes concentrations en sulfate peuvent entraîner des baisses de consommation d'eau, provoquer de légères diarrhées et nuire à l'assimilation de certains oligo-éléments comme le cuivre, le zinc, le manganèse, le sélénium, le fer et la vitamine E.

L'azote, sous forme de nitrites ou de nitrates, se retrouve occasionnellement dans l'eau d'abreuvement. Une contamination est possible par des fertilisants chimiques ou organiques, par des fumiers, des fosses septiques et des résidus végétaux et industriels. Les nitrites sont plus toxiques que les nitrates. On suggère un maximum de 10 mg de nitrite par litre d'eau pour les animaux. De trop fortes concentrations de ces composés peuvent engendrer une intoxication à l'azote chez les chevaux et peut être mortel.

La contamination de l'eau de boisson par des fongicides, des herbicides et des insecticides demeure très regrettable d'autant qu'elle peut être évitée la plupart du temps en respectant les normes environnementales. Ces produits s'accumulent dans la chaîne alimentaire et leurs effets sur la santé peuvent devenir sérieux.

De plus, un excès de ces polluants provoque une baisse dans l'efficacité du transport de l'oxygène sanguin. Dans des cas graves, cela peut même causer la mort de l'animal. D'autres éléments potentiellement toxiques se retrouvent dissous dans l'eau d'abreuvement. On s'assurera que leur concentration se situe en dessous des limites maximales.

3.3 Aspects microbiologiques

Parmi les microorganismes susceptibles de se retrouver dans l'eau d'abreuvement, mentionnons les virus, les bactéries, les protozoaires et autres. Les coliformes et les streptocoques sont des bactéries dont le dénombrement par 100 ml d'eau est souvent effectué pour déterminer la qualité microbiologique.

On peut tolérer 10 bactéries coliformes totaux par 100 ml d'eau. Pour les chevaux, on ne doit pas retrouver la présence de coliformes fécaux, ni de streptocoques fécaux dans l'eau de consommation. Leur présence indique que l'eau a été contaminée par des matières fécales. De plus, les jeunes animaux y sont plus sensibles.

Les algues bleu-vert prolifèrent en présence de matière organique dans les eaux stagnantes. Les animaux ayant accès à ces eaux et qui consommeraient éventuellement ce type d'algues pourraient se placer en position précaire. En effet, les toxines que contiennent ces algues empoisonnent le système nerveux et peuvent provoquer la mort.

4. Régie de l'eau de consommation

Du côté régie de l'abreuvement, il faut nettoyer quotidiennement les abreuvoirs des brins de fourrages ou des concentrés qui s'y seraient accumulés. Périodiquement, il faut procéder à une désinfection plus en profondeur de la ligne d'eau et des abreuvoirs, surtout en période chaude pour éviter que la qualité de l'eau ne se détériore dans l'abreuvoir.

De l'eau corrompue conduit à une diminution, voire un arrêt de l'abreuvement chez les chevaux. Des chevaux qui s'abreuvent moins que leurs exigences le dictent, peuvent devenir déshydratés. Une certaine déshydratation peut réduire le transit intestinal et conduire à des compactations du gros intestin (Jones 2004; Scoggins 1982). Cette

situation engendre des coliques qui peuvent être fatales (Jones 2004). Un simple essai au niveau de la peau permet de constater si notre cheval est déshydraté ou pas. La peau reste élastique et reprend sa forme rapidement si l'animal se trouve dans des conditions d'hydratation optimales. Par ailleurs, lorsque déshydratée, la peau devient moins élastique.

Pour faire l'essai, on prend un pincée de peau que l'on tient quelques secondes. La pointe de l'épaule constitue un bon endroit pour effectuer ce test. Au relâchement, la peau reprend sa forme originale presque instantanément, ou en au plus une seconde. Si ça prend deux ou trois secondes, le cheval souffre d'une légère déshydratation et au delà de 4 secondes, la déshydratation devient sévère (Thomas 1999). Les mêmes temps de réponse s'appliquent si on appuie avec un doigt sur la gencive du cheval pendant quelques secondes et que l'on relâche soudainement (Thomas 1999).

Un cheval qui arrête de boire totalement, cesse également de s'alimenter. Un animal qui ne boit ni ne mange plus voit le volume de ses urines diminuer drastiquement. D'une valeur de 15,6 litres par jour, le volume d'urine diminue à 6,3 litres après 24 heures sans eau ni aliment, 3,2 litres après 48 heures et 3 litres après 72 heures (Rumbaugh et coll. 1982).

Après 3 jours de ce régime de jeûne complet on peut s'attendre à une perte de poids vif d'environ 10 à 11 %, soit 51,6 kg pour un animal de 500 kg par exemple (Carlson et coll. 1979), dont la majorité est de l'eau qui est perdue. Puis si l'accès à l'eau revient soudainement, le cheval reprend 62 % du poids perdu dans l'heure qui suit en s'abreuvant (Carlson et coll. 1979).

Une telle situation ne se présente généralement pas de nos jours. Cependant, il n'est pas impossible de voir des chevaux dont la source d'eau est tarie, gelée ou impropre, sans que les personnes qui en ont la garde s'en aperçoivent. Il se pourrait alors que les chevaux présents sur cette ferme, ne puissent boire pendant plusieurs jours. Si les personnes s'en rendent compte à temps et que la situation est corrigée il ne faut pas laisser les chevaux assoiffés s'abreuver d'eau froide à volonté. Cela peut causer des coliques, ou de la fourbure. Cette affirmation n'est toutefois pas soutenue par des travaux de recherches scientifiques. Mais cette recommandation existe depuis aussi loin que remonte la mémoire d'homme et est encore aujourd'hui répandue mondialement (Jones 2004). Toutefois, il en existe pour douter de cette précaution (Hilton 1987; Thomas 1999).

Les personnes qui veulent suivre les recommandations généralement acceptées du monde équin doivent procéder de la façon suivante pour des chevaux assoiffés, peu importe qu'ils aient manqué d'eau ou suite à une perte d'eau par transpiration reliée à l'effort physique.

En effet, un cheval au travail qui transpire beaucoup ne doit pas boire non plus toute l'eau qu'il désire en un seul coup selon la croyance. On le fait boire de petites quantités à la fois, c'est-à-dire 3 à 5 secondes ou environ 1 litre à la fois. On répète cette stratégie toutes les 5 à 10 minutes en laissant le cheval se refroidir et l'eau être absorbée entre deux buvées. Ceci ne signifie pas qu'un cheval ne doit pas boire lorsqu'il fait de

l'exercice, au contraire! À chaque occasion, lors d'une randonnée ou une compétition on devrait laisser le cheval s'abreuver à satiété pendant un temps d'arrêt, avant de continuer l'activité (Thomas 1999). À titre de précaution, on évitera tout simplement qu'il boive toute l'eau qu'il désire en une seule buvée, tel qu'indiqué précédemment.

Si on est en groupe, il faut attendre que tous les chevaux du groupe se soient désaltérés pour repartir. En effet, les chevaux demeurent des animaux grégaires où l'instinct de troupeau peut parfois avoir préséance sur la soif. Sur cette base, un cheval qui a encore soif peut décider d'y passer outre et de suivre les autres, plutôt que de rester seul pour boire. Il choisira alors de ne pas boire seul mais plutôt de suivre ses congénères, même s'il est déshydraté.

Par ailleurs, avant d'entreprendre une longue randonnée ou une compétition d'endurance, il faut s'assurer que l'animal ait une bonne réserve d'eau et d'électrolytes. On sait que plus l'intestin contient de fibres, plus la réserve en eau et en sels minéraux s'accroît (Meyer 1996a, b, c). Pour cette raison avant d'entreprendre une activité physique où on prévoit une sudation importante de l'animal, on recommande de lui servir des fourrages plutôt que des concentrés (Thomas 1999).

Un autre point de règle à considérer se rapporte à la température de l'eau servie aux chevaux. Par temps très chaud une eau fraîche servie aux bovins améliore la consommation d'eau.

Chez les chevaux, il est possible que ce soit la même chose, mais aucun document de recherche n'en fait état. McDonnell et Kristula (1996) ont servi de l'eau à la température ambiante, soit entre 17 et 31 °C à des chevaux en été, comparativement à de l'eau refroidie à 1 °C. Ils n'ont pas trouvé de différences significatives dans les quantités d'eau bue par les chevaux. Par contre, dans cette étude les chevaux n'étaient pas en stress de chaleur. Ils n'avaient donc pas un surplus de chaleur à dissiper. Si la température ambiante avait été plus élevée ou si les conduites d'eau avaient été exposées au soleil, la température accrue de l'eau aurait peut-être provoqué une baisse d'abreuvement comparativement à une eau fraîche, mais cette situation n'a pas été testée dans l'expérience rapportée ici.

Par contre, lorsque la température ambiante descend sous le point de congélation, les chevaux ne peuvent pas manger de la neige pour satisfaire leur soif (Thomas 1999). De plus, une eau dont la température se situe près du point de congélation produit souvent une réduction de l'abreuvement comparativement à une eau dégourdie (Cunha 1979; Scoggins 1982) pouvant aller jusqu'à 40 % de moins (Kristula et McDonnell 1994). On a vu précédemment qu'un abreuvement insuffisant peut favoriser l'apparition de colique provoquée par la compaction intestinale. Par conséquent, fournir aux chevaux une eau dégourdie en hiver est recommandable.

En terminant, plusieurs médicaments influencent le volume urinaire produit (Alexander 1978) et peuvent affecter la quantité d'eau que le cheval consomme.

5. Conclusion

Les exigences hydriques des chevaux sont connues. Elles varient en fonction de plusieurs critères dont la température ambiante, la température de l'eau servie, le niveau d'activité de l'animal, la nature des aliments servis, la qualité de l'eau offerte, etc.

Si le cheval ne s'abreuve pas suffisamment pour toutes sortes de raisons discutées dans le texte, divers problèmes de santé peuvent survenir. À titre d'exemple mentionnons des problèmes de coliques reliées à des compactions intestinales dues à un sous-abreuvement.

On recommande généralement d'offrir de l'eau de qualité à volonté aux chevaux. Cette recommandation reste tout à fait juste et résume bien le présent texte. En appliquant des petits points simples de régie de l'abreuvement, on s'assure que le cheval ne se déshydrate pas.

Bibliographie

- ALEXANDER, F. 1978. *The effect of some anti-diarrhoeal drugs on intestinal transit and faecal excretion of water and electrolytes in the horse.* Equine Vet. J. 10: 229-234.
- ASELTINE, M. 1992. *Maintenance of high-quality water assures good dairy cattle health.* Feedstuffs. Sept. 28 : 14.
- BEEDE, D.R. et Myers, Z.H. 2000. *L'eau, un nutriment essentiel, 24^e symposium sur les bovins laitiers.* CRAAQ, Québec, Canada, p. 71-91.
- CARLSON, G.P., Rumbaugh, G.E. and Harrold, D. 1979. *Physiologic Alterations in the horse produced by food and water deprivation during periods of high environmental temperatures.* Am. J. Vet. Res. 40: 982-985.
- CUNHA, T.J. 1979. *Water needs of the horse.* Horse and Rider. Vol. 19. April. p. 22.
- GROENENDYK, S., English, P.B. and Abetz, I. 1988. *External balance of water and electrolytes in the horse,* Equine Vet. J. 20: 189-193.
- HARRIS, R.C., Harman, J.C., Marlin, D.J. and Snow, D.H. 1986. *Acute changes in the water content and density of blood and plasma in the Thoroughbred horse during maximal exercise: relevance to the calculation of metabolite concentrations in these tissues and in muscle.* Proc. Second Internat. Conf. Equine Exercise Physiol. California. August. 7-11 p. 464-475.
- HILTON, M. 1987. *On the watering of horses : A review.* Equine Vet. J. 10: 27-31.
- JONES, W.E. 2004. *Water dehydration and drinking.* J. Equine Vet. Sci. 24: 43-44.
- KRISTULA, M.A. and McDonnell, S.M. 1994. *Drinking water temperature affects consumption of water during cold weather in ponies.* Appl. Anim. Behav. Sci. 41: 155-160.
- MARTIN, R.G., McMeniman, N.P. and Dowsett, K.F. 1992. *Milk and water intakes of foals sucking grazing mares.* Equine Vet. J. 24: 295-299.
- McDONNELL, S.M. and Kristula, M.A. 1996. *No effect of drinking water temperature (ambiant vs chilled) on consumption of water during hot summer weather in ponies.* Appl. Anim. Behav. Sci. 49: 159-163.
- MEYER, H. 1996a. *Influence of feed intake and composition, feed and water restriction, and exercise on gastrointestinal fill in horses, part 1.* Equine Pract. 18(7) : 26-29.
- MEYER, H. 1996b. *Influence of feed intake and composition, feed and water restriction, and exercise on gastrointestinal fill in horses, part 2.* Equine Pract. 18(9) : 20-23.

MEYER, H. 1996c. *Influence of feed intake and composition, feed and water restriction, and exercise on gastrointestinal fill in horses, part 3.* Equine Pract. 18(10) : 25-28.

MILLER, A. and Cirelli, A. 1990. *Water for the horse.* University of Nevada cooperative Extension. Fact Sheet 90-32. 3 pages.

NRC. 1989. *Nutrient requirements of horses. Fifth revised edition.* Nutrient requirements of domestic animals. National Research Council. National Academy Press. Washington. D.C. 100 p.

OEHME, F.W. 1983. Water Quality. *Current Therapy in Equine Medicine.* p. 607-610.

PAGAN, J.D. 1992. *Meeting the electrolyte requirements of the performance horse.* Proc. of the KER short course : Feeding the performance horse. p. 79-83.

RUMBAUGH, G.E., Carlson, G.P. and Harrold, D. 1982. *Urinary production in the healthy horse and in horses deprived of feed and water.* Am. J. Vet. Res. 43:735-737.

SCOGGINS, R.D. 1982. *Water and colic.* Vet. Proffess. Topics : Horse. p. 7.

THOMAS, J.H. 1999. *Dehydration: the importance of water to body processes.* J. Equine Vet. Sci. 19: 678-739.