Effets de l'accessibilité des abreuvoirs sur la consommation en eau et la production laitière des vaches avec une traite robotisée

CARDOT V. (1), LE ROUX Y. (2), JURJANZ S. (2)
(1) LA BUVETTE, P.A. Ardennes Emeraude, Rue Maurice Périn, 08013 Charleville-Mézières cedex. ✉ v.cardot@labuvette.fr
(2) INRA-UR AFPA, Université de Lorraine, TSA 40602, 54518 Vandœuvre-lès-Nancy

RESUME - L'objectif de cet essai était de déterminer l'efficacité d'une restriction en eau pour inciter les vaches à fréquenter le robot et d'étudier les effets d'une accessibilité réduite aux abreuvoirs sur la consommation en eau, le bien-être et la production laitière. Le mode de circulation des animaux était de type dirigée et l'installation ne comportait pas de parc d'attente avant le robot. Deux modalités d'accès à l'eau ont été testées. Dans la première (LIB), les 70 vaches avaient accès à deux abreuvoirs individuels positionnés dans la zone de couchage avec des logettes, en complément de deux bacs à niveau constant de 4 places situés dans l'aire d'alimentation. Ainsi, les vaches pouvaient s'abreuver indépendamment de tout passage au robot. Dans la deuxième modalité (RES), les vaches avaient uniquement accès aux abreuvoirs de l'aire d'alimentation et devaient donc franchir le robot pour s'abreuver. L'expérimentation s'est déroulée en trois étapes successives : une première période en configuration LIB, puis une seconde en configuration RES, et enfin un retour en configuration LIB.
L'obligation pour les vaches de s'abreuver uniquement dans l'aire d'alimentation avait tendance à entraîner une baisse de la consommation en eau (LIB1 = 97,7 l/j ; RES = 87,0 l/j ; LIB2 = 91,1 l/j ; p=0,06).
A partir du 80ème jour de lactation, l'accessibilité réduite aux abreuvoirs était à l'origine d'une baisse de la production laitière (LIB1 = 28,7 kg/j ; RES = 28,0 kg/j ; LIB2 = 28,7 kg/j ; p<0,01).
Le nombre de traites quotidiennes (2,64 fois/vache/j) et le nombre total de passages quotidiens au robot (2,68 fois/j) n'étaient pas améliorés par l'obligation pour les vaches de franchir le robot pour s'abreuver.
Ces résultats confirment que dans le cadre d'une circulation dirigée en bâtiment, permettre l'abreuvement des animaux depuis l'aire de couchage est indispensable (en accès libre ou *a minima* dans le parc d'attente). Autoriser un accès totalement libre aux abreuvoirs dans l'aire de couchage ne réduit pas la fréquentation du robot. Au contraire, cette pratique a tendance à améliorer la consommation en eau des vaches et augmente leur production laitière par rapport à un accès à l'eau restreint uniquement à l'aire d'alimentation.

Effect of accessibility to waterers on water intake and milk yield of cows with an automatic milking system

CARDOT V. (1), LE ROUX Y. (2), JURJANZ S. (2)
(1) LA BUVETTE, P.A. Ardennes Emeraude, Rue Maurice Périn, 08013 Charleville-Mézières cedex. ✉ v.cardot@labuvette.fr

SUMMARY - The aims of this study were 1) to test the efficiency of water restriction to increase the frequentation of the Automatic Milking System, and 2) to investigate the effects of restricted access to waterers on water intake, welfare and milk yield of cows. Cows were subjected to forced-traffic and there was no waiting area before entering the AMS. Two modalities were compared. In the first situation (LIB), cows could freely access to waterers located both in the cubicle resting area (two individual water bowls) and in the feeding area (two 2.0 m long water troughs). In the second situation (RES), cows could only access to the water troughs located in the feeding area. Thus they had to walk longer and queue before passing into the AMS and be allowed to drink. The experiment was conducted in 3 consecutive periods. The first period was carried under LIB conditions, the second period was RES conditions, and the third period was a return to initial LIB conditions.
Restricted access to water tended to decrease daily water intake of cows (LIB1 = 97.7 l/d; RES = 87.0 l/d; LIB2 = 91.1 l/d; p=0.06).
Cows in mid-lactation stage (after 80 days in milk) conducted under RES conditions experimented impaired milk yield (LIB1 = 28.7 kg/d; RES = 28.0 kg/d; LIB2 = 28.7 kg/d; p<0.01).
Milking frequency (2.64 times/cow/d) and overall daily visits to the AMS (2.68 times/d) were similar between LIB conditions and RES conditions.
This study demonstrates that allowing free access to water for cows managed under forced-traffic does not impair milking frequency but improves water intake and milk yield compared to an access restricted to feeding area only.

INTRODUCTION

Depuis la mise en service des premiers robots de traite en ferme il y a une vingtaine d'années, le nombre de robots installés a suivi une évolution quasi-exponentielle.
Plusieurs principes de circulation des animaux sont possibles (libre, dirigée, dirigée inversée), plus ou moins contraignants vis-à-vis du comportement des animaux et présentant chacun des avantages et des inconvénients (Billon et Pomiès, 2006). Dans le cas de la circulation dirigée, qui repose sur le principe de n'autoriser l'accès à la ration de base qu'après avoir franchi le robot de traite, il est souvent préconisé de ne placer aucun abreuvoir directement accessible depuis l'aire de couchage mais seulement à l'intérieur du parc d'attente. Ce mode de fonctionnement vise à inciter les vaches à fréquenter le robot et ainsi maximiser le nombre de traites. Bien qu'efficace pour faciliter l'apprentissage des animaux ou réduire le nombre d'animaux à pousser, il peut aussi présenter certains inconvénients comme la saturation du robot. D'autre part, regrouper les animaux dans un parc d'attente confiné, favorise les phénomènes de dominance et

pourrait ainsi limiter l'accès à l'abreuvoir par les vaches de rang hiérarchique faible qui attendent en même temps que des vaches dominantes. Avec un impact également négatif sur leur bien-être.
En outre, on peut s'interroger sur la capacité réelle de l'eau à attirer les animaux au robot.

L'objectif de cette étude était donc de déterminer l'impact de deux conditions extrêmes d'accessibilité aux abreuvoirs sur la consommation en eau, la production laitière et les caractéristiques de fréquentation du robot. L'une avec un accès libre aux abreuvoirs dans toutes les zones du bâtiment et l'autre avec un accès restreint uniquement à l'aire d'alimentation.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

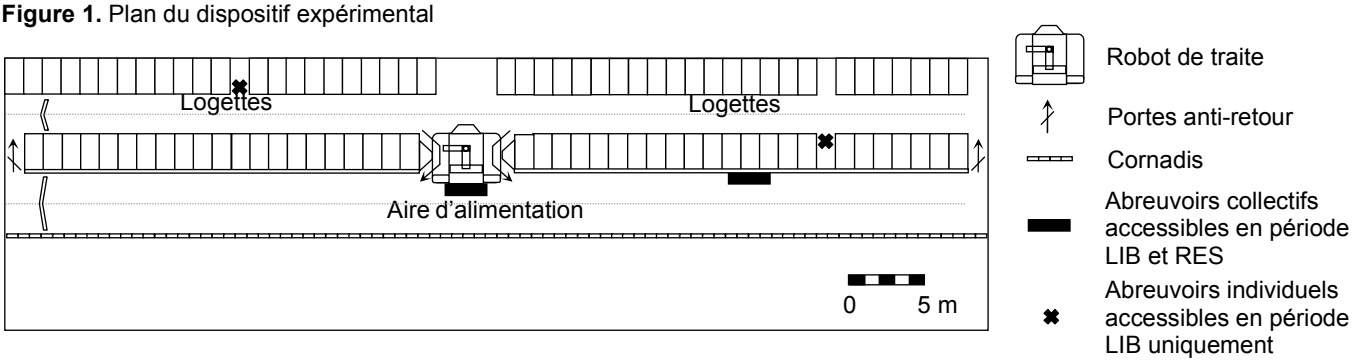
L'essai s'est déroulé au domaine expérimental de l'ENSAIA de Nancy avec un troupeau de 76 vaches Prim'Holstein en milieu de lactation (165ème jour en moyenne), de mi-mars à mi-avril 2012.
Les animaux étaient logés dans un bâtiment composé de deux rangées de logettes paillées disposées dos-à-dos avec raclage automatique des couloirs six fois par jour. Les animaux recevaient une ration mélangée à base d'ensilage de maïs, de blé concassé et de tourteau de soja, complétée selon leur niveau de production, par un concentré de production (VL 2,5 l/kg) distribué au robot. Du foin était disponible en libre service au milieu de la table d'alimentation. La ration était distribuée quotidiennement à 9h et repoussée en fin de journée.
Le système de circulation était de type dirigé : pour accéder à l'aire d'alimentation, les vaches devaient obligatoirement passer par le robot où une dose de concentré était distribuée à chaque passage. Des portes anti-retour empêchaient les vaches d'accéder directement à la table d'alimentation depuis l'aire de couchage (figure 1). Le robot était de type double-stalle avec bras central (Galaxy-Starline, Insentec) et ne comportait ni parc d'attente ni porte de tri sélective. L'absence de parc d'attente n'était pas une disposition spécifique à l'essai, mais bien le mode de fonctionnement habituel. Ce choix résulte de plusieurs facteurs liés à la vocation expérimentale du site (implantation centrale du robot permettant de travailler avec deux lots distincts) ; à la configuration du bâtiment (couloirs raclés étroits), et au souhait de s'affranchir du coût d'un parc d'attente.
En dehors des trois périodes quotidiennes de lavage automatique (durée 20 minutes), le robot était accessible à toute heure de la journée.
Deux modalités d'accès à l'eau étaient testées. Dans la première (LIB), les vaches avaient accès à deux abreuvoirs individuels positionnés au niveau des logettes, en complément de deux grands bacs à niveau constant situés dans l'aire d'alimentation. Ainsi, les vaches pouvaient s'abreuver indépendamment de tout passage au robot.
Dans la deuxième modalité (RES), les vaches avaient uniquement accès aux abreuvoirs situés dans l'aire d'alimentation et devaient donc franchir le robot pour s'abreuver. Cette configuration avait deux implications directes : une distance plus grande à parcourir pour aller s'abreuver et une attente au robot avant d'accéder aux abreuvoirs.
Les deux abreuvoirs collectifs à niveau constant étaient de type basculant en inox (modèles 5703, Suevia et LB220, La Buvette) et étaient fixés en vis-à-vis de la table d'alimentation. Les bacs mesuraient respectivement 2,00 m et 2,20 m de longueur et pouvaient abreuver simultanément quatre vaches. Les deux abreuvoirs individuels étaient des bols en fonte avec une robinetterie à tube (F60, La Buvette). Ils étaient disposés à équidistance entre les entrées latérales vers la zone de couchage et la sortie centrale au niveau du robot. Avec ou sans accès possible aux abreuvoirs additionnels, le taux d'équipement minimum recommandé de 1 point d'eau pour 10 vaches en lactation était respecté dans toutes les situations.
L'expérimentation s'est déroulée en trois étapes successives : 8 jours en configuration LIB1, 8 jours en configuration RES, puis un retour à la configuration LIB2 pendant 5 jours. Chaque période de mesure était précédée d'une phase d'adaptation d'une journée.

La consommation en eau du troupeau était relevée tous les jours à heure fixe grâce à des compteurs d'eau équipant chaque abreuvoir. La consommation moyenne par vache était estimée en divisant le volume total relevé par le nombre d'animaux présents dans le bâtiment.
La production laitière et le comportement de traite (animal, horaire, volume de la traite) étaient enregistrés à chaque passage au robot. Les données de production laitière et de fréquentation du robot de 6 vaches ont été exclues du jeu de données pour diverses raisons (mammite, tarissement et sortie cours d'essai, mortalité). Au final les données de lactation de 70 vaches ont été exploitées. En début d'expérimentation, 13 de ces vaches étaient à un stade de lactation inférieur à 80 jours et 57 vaches étaient à un stade de lactation plus élevé. Vingt neuf vaches étaient primipares et 41 étaient multipares.
Les conditions d'ambiance (température et humidité relative) à l'intérieur du bâtiment étaient relevées automatiquement toutes les 30 minutes.

1.2. ANALYSE STATISTIQUE

Les données de consommation en eau et d'ambiance ont été analysées avec un test non paramétrique de Kruskall & Wallis ou de Mann & Whitney en fonction du nombre d'échantillons à comparer.
Les données de production laitière et de fréquentation du robot ont été traitées avec une analyse de variance (procédure MIXED de SAS) avec l'option de mesures répétées. Le modèle incluait les effets fixes période (LIB1, RES, LIB2), rang de lactation (primipares, multipares) et stade de lactation (<80 jours, >80 jours), et l'interaction stade x période. L'unité expérimentale était la vache (n=70). Un test de Tukey a été utilisé pour ordonner les différences. Les différences étaient déclarées significatives pour $p<0,05$.

Figure 1. Plan du dispositif expérimental



2. RESULTATS

Tableau 1. Conditions d'ambiance dans le bâtiment

	LIB1 (n=8)	RES (n=8)	LIB2 (n=5)	Probabilité associée
Température moyenne (°C) (1)	13,6[a] (1,5)	12,0[ab] (1,2)	10,0[b] (1,2)	p<0,05
Température maximale (°C) (1)	21,4[a] (1,3)	18,3[b] (1,8)	14,4[b] (1,8)	p<0,05
Humidité relative moyenne (%) (1)	64,9[a] (4,5)	69,7[ab] (7,9)	76,3[b] (8,6)	p<0,05

(1) Moyennes (écart-types). Les valeurs suivies de lettres différentes, diffèrent d'après le test de Kruskall & Wallis.

Tableau 2. Effets de l'accessibilité des abreuvoirs sur la consommation en eau des vaches

	LIB1 (n=8)	RES (n=8)	LIB2 (n=5)	Probabilité associée
Consommation en eau (l/j) (1)	97,7 (10,2) [a]	87,0 (3,8) [b]	91,1 (4,3) [ab]	p=0,06
dont consommation dans l'aire d'alimentation (l/j)	79,4 (6,7) [ab]	87,0 (3,8) [a]	77,3 (5,8) [b]	p<0,05
dont consommation dans l'aire de couchage (l/j)	18,3 (4,7) [a]	-	13,8 (1,9) [b]	p<0,05

(2) Moyennes (écart-types). Les valeurs suivies de lettres différentes, diffèrent d'après le test de Kruskall & Wallis ou Mann & Whitney.

Tableau 3. Effets de l'accessibilité des abreuvoirs sur la production laitière et les paramètres de fréquentation du robot

	LIB1 (n=57)	RES (n=57)	LIB2 (n=57)	Ecart-type résiduel	Probabilité associée
Production laitière (kg/j) (1)	28,7 [a]	28,0 [b]	28,7 [a]	7,2	p<0,01
Nombre total de passages au robot (fois/vache/j) (1)	2,70	2,68	2,66	0,56	NS
dont nombre de traites (fois/vache/j)	2,67	2,63	2,62	0,56	NS
dont nombre de passages sans traite (fois/vache/j)	0,03	0,05	0,04	0,11	NS
Quantité de lait par traite (kg) (1)	11,1	11,0	11,3	2,3	NS
Nombre de traites de moins de 5 kg (fois/vache/j) (1)	0,14	0,18	0,15	0,27	NS

(1) Moyennes ajustées. Les valeurs suivies de lettres différentes, diffèrent d'après le test de Tukey. NS = non significatif.

2.1. CONDITIONS D'AMBIANCE

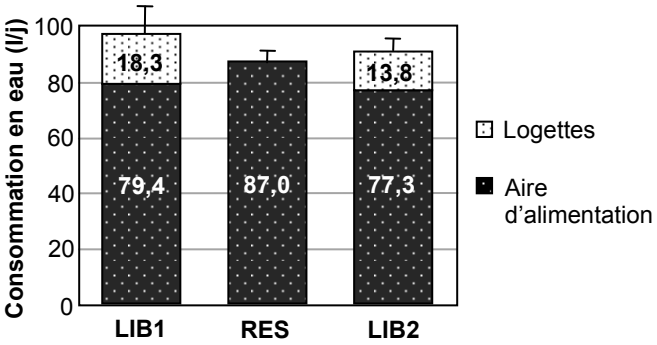
Les conditions en fin d'essai (période LIB2) étaient légèrement plus fraiches et plus humides qu'au début de la période expérimentale (période LIB1) (tableau 1).

2.2. ABREUVEMENT

L'obligation pour les vaches de s'abreuver uniquement depuis l'aire d'alimentation avait tendance à entraîner une baisse de l'ingestion d'eau. Le retour aux conditions initiales d'accessibilité permettait de retrouver un niveau de consommation équivalent à la période initiale (tableau 2).

Lorsque l'accès aux abreuvoirs était possible depuis l'aire de couchage, l'eau qui y était bue représentait respectivement 19 % (LIB1) et 15 % (LIB2) de la consommation quotidienne (figure 2).

Figure 2. Consommation quotidienne en eau et répartition des lieux d'abreuvement



D'autre part, lorsque la consommation devient possible au niveau des logettes, l'eau bue au niveau de l'aire d'alimentation diminue et se reporte au niveau des logettes.

2.3. PRODUCTION LAITIERE

Pour tous les paramètres de lactation enregistrés, aucun effet significatif n'a été observé chez les vaches en début de lactation (<80ème jour) (n=13). Les éventuelles variations attribuables à l'accessibilité des abreuvoirs étant probablement masquées par l'augmentation constante de la production au cours de cette période proche du pic de lactation.

Les données présentées et discutées dans la suite de l'article ne concernent donc que les vaches dont le stade de lactation était supérieur à 80 jours en début d'essai (tableau 3).

Aucune différence n'a été observée entre les primipares et les multipares.

Chez les vaches dont le stade de lactation était supérieur au 80ème jour (n=57), l'accessibilité restreinte aux abreuvoirs entrainait une baisse de la production laitière de 0,7 kg/j. Le retour aux conditions d'abreuvement initiales permettait de rétablir le niveau de production d'origine (tableau 3).

2.4. FREQUENTATION DU ROBOT

Le nombre de traites quotidiennes, le nombre de passages sans traite et le nombre de passages total au robot n'étaient pas modifiés par l'accessibilité aux points d'eau.

La quantité moyenne produite par traite n'était pas impactée par le mode de distribution de l'eau, de même que le nombre moyen de traites de faible volume (<5 kg de lait).

3. DISCUSSION

3.1 CONSOMMATION EN EAU

Les résultats corroborent les travaux de Bach et al. (2009) relatant d'une modification du comportement alimentaire des vaches conduites en circulation dirigée, probablement en lien avec une sous-consommation en eau due à l'accessibilité limitée des abreuvoirs spécifique à ce mode de circulation.

Cette baisse de la consommation peut s'expliquer en partie par l'aspect dissuasif du temps d'attente au robot ; les vaches ne se déplacent alors que lorsqu'elles ont très faim ou soif. De plus, la moins bonne répartition des abreuvoirs dans le bâtiment en période RES (localisés à 2 endroits contre 4 dans la configuration LIB) et la distance plus importante pour atteindre le premier abreuvoir (20 m maximum en configuration LIB contre 35 m au maximum dans la configuration RES) ont certainement contribué à limiter la consommation en eau.

Pour palier au moins partiellement l'inconvénient du temps d'attente, les systèmes de parc d'attente avec porte de tri sélective semblent être une solution intéressante puisque les

vaches ne nécessitant pas d'êtres traites (intervalle minimum inter-traites non atteint) pourraient accéder directement à l'aire d'alimentation sans passer par le robot. En revanche, même en positionnant un abreuvoir dans le parc d'attente, la distance à parcourir depuis les logettes pour s'abreuver reste importante et la répartition des abreuvoirs moins favorable. En effet cette solution centralise l'abreuvement de l'aire de couchage en un seul endroit confiné et renforce ainsi l'impact des animaux dominants. Or l'un des critères d'évaluation du bien-être lié à l'abreuvement est la possibilité pour les animaux d'accéder à deux points d'eau distants (Welfare Quality®, 2009).

Dans une autre étude (Cardot et al., 2013), réalisée dans des conditions similaires à la configuration RES, nous avons observé que la circulation dirigée entrainait une réduction du nombre des abreuvements quotidiens (6 fois par jour) et une augmentation du volume par abreuvement (14,9 litres) par rapport à un système salle de traite avec accès libre aux abreuvoirs (7 fois par jour et 13,0 litres par abreuvement). Ces informations nous permettent de supposer que la consommation additionnelle d'eau observée au niveau des logettes en période LIB pourrait correspondre à un abreuvement de plus par vache et par jour réalisé dans cette zone.
Par ailleurs, on aurait pu s'attendre lors du retour aux conditions initiales d'accessibilité (LIB2) à une remontée plus importante de la consommation d'eau. Le niveau de consommation observé, intermédiaire entre LIB1 et RES, pourrait en partie s'expliquer par les conditions climatiques plus fraîches rencontrées dans la dernière période de l'essai laissant supposer des besoins moins importants.
Il est à noter également que les quantités d'eau bues au cours de l'essai sont plutôt élevées par rapport à celles constatées dans d'autres études avec des niveaux de production et des conditions d'ambiance proches (Ménard et al., 2012).

3.2. BIEN-ETRE

Une restriction comme celle appliquée en période RES va à l'encontre du bien-être des animaux puisqu'elle exacerbe la soif des animaux. Cardot et al. (2013) ont observé dans des conditions de circulation identiques, que 92,0 ± 22,0 % des vaches s'abreuvaient dans les deux heures suivant leur passage au robot contre seulement 61,5 ± 19,3 % lorsque les vaches étaient traites en salle de traite et avaient accès à l'eau sans restriction.
Spörndly et Wredle (2005) ont également constaté que les vaches traites au robot disposant d'eau dans leur pâture ne consommaient que 4,8 litres au cours des 30 minutes suivant leur retour au bâtiment, alors que celles disposant d'eau uniquement dans le bâtiment en consommaient 21,7 (soit 40% de leur consommation quotidienne).

3.3. PRODUCTION LAITIERE

La baisse de la production laitière constatée est très probablement due à la baisse de la consommation en eau dont on sait qu'une restriction pénalise l'ingestion d'aliment et la production laitière (Steiger Burgos et al., 2001).
Dans une étude, réalisée à partir des données de plus de 200 élevages, Naess et al. (2011) ont constaté qu'un mauvais emplacement des abreuvoirs ou un nombre de points d'eau insuffisant étaient fortement corrélés avec un plus faible niveau de production des vaches.

Enfin, il convient de souligner que la baisse moyenne de la consommation de 7,4 l/j observée entre les périodes LIB et RES n'a entrainé qu'une baisse de la production laitière de 0,7 kg de lait. Dans la littérature, le ratio entre la quantité d'eau bue et la quantité de lait produite varie généralement entre 2,5 et 3,0 l/kg. On peut donc supposer que lorsque les vaches sont en situation de restriction, certaines voies d'excrétion de l'eau ingérée sont privilégiées (lait) au détriment d'autres (fèces, urine).

3.4. FREQUENTATION DU ROBOT

L'absence de différence de fréquentation du robot corrobore les résultats déjà observés dans des conditions similaires au pâturage (Spörndly et Wredle, 2005) et confirme l'inefficacité de la privation d'eau pour stimuler le passage des vaches au robot par rapport à la distribution de concentré ou l'accès à la ration de base.
D'autre part, ces résultats ont une incidence sur l'optimisation du temps de fonctionnement du robot. En effet, quelle que soit l'accessibilité des abreuvoirs, le nombre de traites quotidiennes est identique. En revanche la quantité de lait produite est plus élevée lorsque l'accès à l'eau se fait librement. Cela signifie que le temps de fonctionnement du robot était mieux valorisé puisque la part consacrée à traire était plus élevée et la part consacrée aux tâches « improductives » (dont la durée est incompressible : entrée des animaux, identification, nettoyage des trayons, etc.) était réduite.

CONCLUSION

Ces résultats démontrent que dans le cadre d'une circulation dirigée en bâtiment, permettre un accès totalement libre aux abreuvoirs dans l'aire de couchage ne perturbe pas la fréquence de traite. Au contraire, cette pratique favorise la consommation en eau des vaches et augmente leur production laitière par rapport à une accessibilité des abreuvoirs limitée exclusivement à l'aire d'alimentation. Enfin, en limitant la proportion de temps improductif du robot, cela contribue à optimiser sa capacité de traite.
Il semble donc possible de préconiser dans les élevages équipés de robots de traite de disposer des abreuvoirs dans toutes les zones du bâtiment sans perturber la fréquentation du robot.
Il serait intéressant de compléter ces informations par une étude avec un robot équipé d'un parc d'attente comportant un abreuvoir et une porte de tri sélective. Un tel essai permettrait d'évaluer les effets d'un niveau d'accessibilité intermédiaire à l'eau et également de déterminer l'impact réel de la distance à parcourir entre logettes et abreuvoir sur la consommation en eau. Parallèlement, la mesure des temps passés quotidiennement à chaque activité (traite, alimentation, abreuvement, repos, rumination) et dans les différentes zones du bâtiment permettrait probablement d'apporter des éclairages complémentaires sur les résultats de cette étude.

Les auteurs remercient François Dugny et Bernard Kalbfuss pour leur aide précieuse dans la mise en place et le suivi de cet essai.

Bach A., Devant M., Igleasias C., Ferrer A. 2009. J. Dairy Sci. 92: 1272-1280.
Billon P., Pomiès D. 2006. Renc. Rech. Ruminants, 13 : 143-150.
Cardot V., Le Roux Y., Jurjanz S. 2013. Renc. Rech. Ruminants, 20, sous presse.
Ménard J.L., Lepesme M., Brunschwig P., Coutant S., Fulbert L., Huneau T., Libeau J., Lowagie S., Magniere J.P., Nicoud M., Piroux D., Boudon A. 2012. Renc. Rech. Ruminants, 19 : 173-176.
Naess G., Boe K.E., Osteras O. 2011. J. Dairy Sci. 94:1256-1264.
Spörndly E., Wredle E., 2005. J. Dairy Sci. 88: 1711-1722.
Steiger Burgos M., Senn M., Sutter F., Kreuzer M., Langhans W. 2001. Am. J. Physiol. Regulatory Integrative Comp. Physiol. 80: 418-427.
Welfare Quality® consortium, 2009. ISBN 978-90-78240-04-4. Lelystad, The Netherlands.