

Etude du comportement et de l'apprentissage des vaches laitières au robot de traite

*Ph. MARCHAL, CEMAGREF, 17 avenue de Cucillé 35044 RENNES
C. ROGUET, INRA, Saint-Genes Champanelle 63122 CEYRAT*

RESUME – L'automatisation complète de la traite a supprimé la présence continue de l'éleveur; les vaches laitières ont un rôle actif dans l'utilisation de cet équipement. Un des problèmes était la compréhension des phénomènes d'apprentissage et du comportement individuel ou collectif avec un robot de traite.

Une première expérimentation réalisée sur un troupeau de 31 vaches laitières, traite en salle de traite, pendant 9 jours a permis d'approcher leur comportement social (choix du quai, ordre de traite,...) et d'extraire un lot de 10 vaches «représentatives» du troupeau.

Une deuxième expérimentation, d'une durée de un mois, a permis de quantifier le taux de venues volontaires des vaches, les temps d'entrée dans la stalle et de sortie en fonction de leur traitement (avec ou sans aliments) et d'évaluer le stress pour mettre en évidence les facteurs au niveau du robot et de l'animal (stade de lactation, variabilité individuelle ...) favorisant l'utilisation optimale.

Investigation on the learning of dairy cows with a milking robot

Ph. MARCHAL, C. ROGUET

Renc. Rech. Ruminants, 1994, **1**, 143 – 146

SUMMARY – The aim of the study was to investigate ethological responses to robot milking. The experiment was performed on ten dairy cows to evaluate the «learning period» of new cows in the stall. We studied the voluntary entrance rate, the entry and leaving times according to treatment (concentrates or not in the milking parlour) and we estimated the stress. So factors were shown up about the Automatic Milking System (concentrates), and about the animals (stage of lactation, individual characteristics ...) which could improve the use of this equipment. It is concluded that cow adaptation presents wide variability in response within any group and an improvement of integration of the milking robot is obtained in respecting individual behaviors.

INTRODUCTION

Dans les conceptions actuelles de traite automatisée, les vaches laitières ont désormais un rôle actif ; la conduite d'élevage est modifiée pour obtenir une optimisation du fonctionnement de cet équipement. La plupart des problèmes technologiques liés à la première génération d'automatisation complète de la traite sont résolus (ROSSING et IPEMA, 1988) ; STREET et al, 1992) ; (MARCHAL et al, 1992) ; (ORDOLFF, 1987).

La réalisation d'une traite en «self-service», repose sur la capacité d'apprentissage des vaches laitières ; des recherches ont été initiées pour préciser si leur comportement était un facteur limitant majeur.

Les études réalisées sur le comportement des vaches laitières avec un robot s'orientent selon deux problématiques, les modifications comportementales (WINTER, 1992) et l'identification des facteurs permettant le fonctionnement optimal du robot (KETELAAR-DE-LAWERE, 1991) ; (ORDOLFF, 1987).

1 - MATERIELS ET METHODES

1.1. COMPORTEMENT ET MÉCANISMES SOCIAUX DU TROUPEAU

1.1.1. Objectifs

Cette expérimentation devait définir le choix des vaches laitières pour les expérimentations «apprentissage». Il s'agissait de :

- déterminer la hiérarchie d'un troupeau
- acquérir une connaissance du comportement social du troupeau
- réaliser une étude de la traite

1.1.2. Matériel

Le troupeau est constitué de 31 vaches laitières, d'un niveau de production moyen de 8765 kg (_1363 kg) avec des vaches entre la 1ère et la 8ème lactation.

La traite est réalisée à 7 H et à 16 H, dans une salle de type herringbone 2 x 3.

L'alimentation a lieu après la traite du matin avec de l'ensilage de maïs et au pâturage pendant la journée.

1.1.3. Méthodes

Les observations ont été faites sur la traite (ordre de passage, choix du quai) et sur le comportement social (interactions entre les animaux au pâturage, ordre d'entrée et de sortie de la stabulation et ordre de rangement à l'auge).

1.2. ÉTUDE DE L'APPRENTISSAGE DES VACHES LAITIÈRES DANS L'UTILISATION D'UN ROBOT

1.2.1. Objectifs

Les objectifs de cette expérimentation sont de mettre en évidence, d'une part

l'évolution du comportement des vaches et notamment l'apprentissage, c'est à dire «l'acquisition de connaissances sur les relations existantes entre les éléments de l'environnement» d'après (DICKINSON, 1980) et, d'autre part, la circulation dans le robot et les facteurs modifiant le com-

portement (aliment).

1.2.2. Matériel

Le lot expérimentation est constitué de 10 vaches laitières n'ayant pas eu de contact préalable avec le robot, avec une répartition des différents stades et potentiels de lactation représentatif du troupeau originel et ayant un comportement social «représentatif» du troupeau.

Les vaches ne sont plus alimentées au cornadis. Elles pâturent entre les traites et reçoivent une supplémentation en concentrés et en minéraux. Pour étudier l'effet «aliment», les vaches ont été réparties en deux lots :

* lot 1 : pendant les deux premières semaines, les vaches reçoivent leurs concentrés dans la stalle,

* lot 2 : pendant les deux premières semaines, les vaches reçoivent leurs concentrés après la traite au cornadis.

Pendant les deux dernières semaines, les régimes sont inversés.

1.2.3. Méthodes

Au moment de la traite (deux fois par jour à 7 H et 16 H), elles sont conduites dans l'«aire d'attente». Une fois traitée, la vache retourne directement au pâturage. Le robot est le passage obligatoire pour retourner au pâturage et, pour les dernières traites, pour rejoindre leurs congénères (notion de sélection active par les vaches).

	porte sortie	porte avant	porte arrière	porte entrée	sélection
Sortie	T3 sortie	T2 traite	T1 entrée	T0 Approche	Approche

Fig. 1 : Différentes zones du robot

A chaque passage, les temps de présence dans les différentes zones du robot sont enregistrés (fig. 1).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. COMPORTEMENT ET MÉCANISMES SOCIAUX DU TROUPEAU

2.1.1. Dominance et Index sociaux

Trois groupes sont distingués, les dominantes (13 % du troupeau ; les intermédiaires (52 % du troupeau), les dominés (35 % du troupeau) (ROGUET, 1993).

Les index sociaux (BOISSY, 1990), permettant de mesurer l'implication de chaque individu dans les activités sociales du groupe ont été calculés.

Ces résultats (groupes, index) ont défini la sélection des lots pour la deuxième expérimentation (échantillon représentatif du troupeau).

2.1.2. Organisation de la traite

77 % des vaches ont choisi le même quai à plus de 75 % de leurs passages.

Il n'existe pas de relation entre l'ordre de traite et le rang social, ni avec les paramètres de lactation (Tabl. 1).

Tabl. 1 : Relations entre les différentes variables mesurées lors des études du comportement au pâturage et de la traite						
	ORDRE	QUAI	N° L	STADE	POTEN	RANG
ORDRE	1.00					
QUAI (fréquence de passage sur un même quai)	- 0,61**	1.00				
n° LACT	0.08	- 0.14	1.00			
STADE (de lactation)	0.09	0.08	- 0.44**	1.00		
POTENTIEL (de production)	- 0.09	0.25	- 0.04	0.15	1.00	
RANG (valeur de dominance)	- 0.09	0.06	0.17	- 0.11	0.45 *	1.00

2.1.3. Conclusion

La traite est une opération pendant laquelle les vaches ont un comportement très conditionné, la rentrée en salle de traite peut être considérée comme mouvement volontaire ; un ordre semblable pourrait-il s'établir dans l'utilisation du robot en libre service ?

2.2. Etude de l'apprentissage des vaches laitières dans l'utilisation d'un robot

2.2.1. Etude des temps de séjour dans les différentes zones

Au bout d'un mois, 62,2 % des vaches viennent seules au robot mais cette valeur cache de fortes variations dans l'évolution du taux de venues volontaires selon que les vaches reçoivent ou non des concentrés dans la stalle. Quel que soit le traitement initial (avec ou sans aliments), le taux de venues volontaires augmente au cours du temps (semaines 1 et 2) (Tabl. 2).

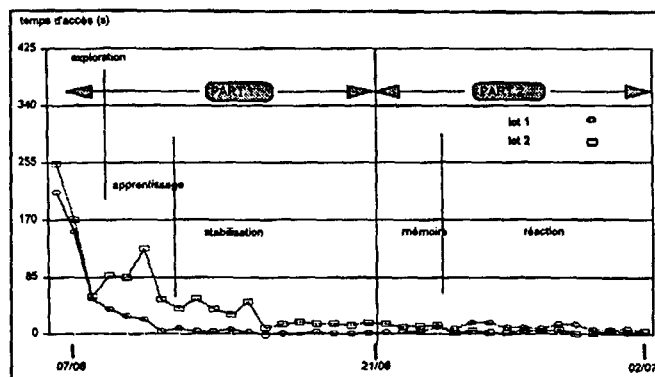
Tabl. 2 - Evolution du pourcentage d'approche volontaire			
	Toutes vaches	lot 1 (A/SA)	lot 2 (SA/A)
semaine 1	23.3	42.2	4.4
semaine 2	52.2	86.7	17.8
semaine 3	55.0	62.5	47.5
semaine 4	62.2	62.2	62.2

2.2.1.1. Temps d'approche

L'évolution du temps d'approche est caractérisé par cinq phases nettement distinctes : découverte / apprentissage

ge / stabilisation / mémoire / réaction et stabilisation (fig. 2) (ROGUET, 1993)

Fig. 2 - Evolution du temps d'approche



Les aliments semblent stimuler la venue, mais ils n'ont pas d'effet à long terme (lot 1), la suppression de la distribution diminuant le résultat obtenu. D'autre part, la phase d'apprentissage passe d'une durée de 4 traites (avec aliment) à 10 traites (sans aliment), et la phase de mémoire de 3 traites (avec aliments) à 5 traites (sans aliment).

2.2.1.2. Temps d'entrée

Les cinq phases décrites précédemment pour l'approche sont présentes.

Pour le lot avec aliment, toutes les vaches entrent dans la stalle dès ouverture (ce temps est minimum soit 6 mn 60 pendant la phase de stabilisation).

Par contre, pendant la phase d'apprentissage ce temps est plus long (1 mn à 1 mn 30) pour le lot sans aliment.

2.2.1.3. Temps de sortie

Les cinq phases sont moins distinctes ; la distribution d'aliment accentue la flânerie au niveau de la sortie du robot.

2.2.2. Autres résultats

2.2.2.1. Evaluation du stress

On observe une fréquence nettement plus élevée des défécations lors des premiers passages confirmant l'hypothèse que les vaches sont stressées ou du moins apeurées par le système au départ. En quelques traites, les défécations dans le robot disparaissent. Des résultats similaires sont obtenus pour les mictions. L'absence de défécations, mais aussi une consommation normale des concentrés, un nombre très faible de mouvements et la rumination indiquent que les vaches sont calmes.

2.2.2.2. Potentiel numérique du robot

Le temps d'occupation réelle du robot enregistré correspond au temps minimal nécessaire pour réaliser une traite complète (préparation de la mamelle, branchement des gobelets, traite, décrochage, désinfection des trayons (le temps mesuré moyen est de 6mn30 (±1mn70)).

2.2.3. Conclusion

Les résultats obtenus sur un troupeau expérimental réduit (10 animaux) dans des conditions définies, ont permis de remar-

quer que l'apprentissage semble se faire progressivement en 3 étapes :

- une phase de découverte
- une phase d'apprentissage
- une phase de stabilisation

Les aliments jouent un rôle essentiel pour provoquer la venue volontaire ; cependant dès que la distribution cesse, les performances régressent ; les aliments n'ont pas d'effet à long terme.

CONCLUSION

Plusieurs facteurs contribuant au bon déroulement de la

traite automatisée ont été mis en évidence l'effet aliment. De plus amples recherches sont nécessaires pour préciser l'influence des caractéristiques de lactation (stade, nombre...) de l'effet individuel (âge, réactivité, rang social), les effets de l'apprentissage de groupe.

D'autre part, ces premiers résultats ont permis par la détermination des limites d'adaptation (temps d'apprentissage) des vaches laitières de définir les objectifs des recherches technologiques à mener pour concevoir la traite automatisée de deuxième génération.

BOISSY A., 1991. L'influence des réactions de peur sur les capacités d'adaptation des bovins à leurs conditions d'élevage.

RÉFÉRENCES

DICKINSON A., 1980. Contemporary Animal learning theory. Cambridge University Press Cambridge.

MARCHAL P., RAULT G., COLLEWET C., WALLIAN L. - 1992 - Mains Project Automatic Milking. In proceedings of the international symposium on prospects for automatic milking, Wageningen Netherlands : 33-39

ORDOLFF D., 1987 - Safety considerations for A.M.S.J. Agric. Engng Resn 38:91-98

KETELAAR-de-LAUWERE, C.C., 1992 - The use of a selection unit for automatic milking : consequences for cow behaviour and welfare.

ROGUET C., 1993. Etude du comportement des vaches

traités avec un robot Mémoire CEMAGREF - INAPG.

ROSSING W. and A. H. IPEMA, 1988 - Stand der technischen Entwicklung zur Automatisierung des Milchentzuges. Landbauforschung Volkenrode, Germany Sonderheft 93, 197-206

STREET M.J., HALL R.C. SPENCER D.S., WILKIN A.L., MOTTRAM and ALLEN C.J., 1992 - Design Feature of the silsoe Automatic Milking System. In proceedings of the international symposium on prospects for automatic milking Wageningen Netherlands : 40-48

WINTER A., 1992 - Discussion paper for visit to CEMAGREF, for research on dairy cow behaviour and automatic milking systems. Communication personnelle.