

Février 2012

Compte rendu 00 12 31 003

Département Techniques d'Élevage et Qualité

Service Conduite et Traite des Troupeaux Laitiers

Benoît ROUILLE¹ - Jean-Michel LAMY²

¹ Institut de l'Élevage - ² Chambre d'Agriculture du Maine-et-Loire

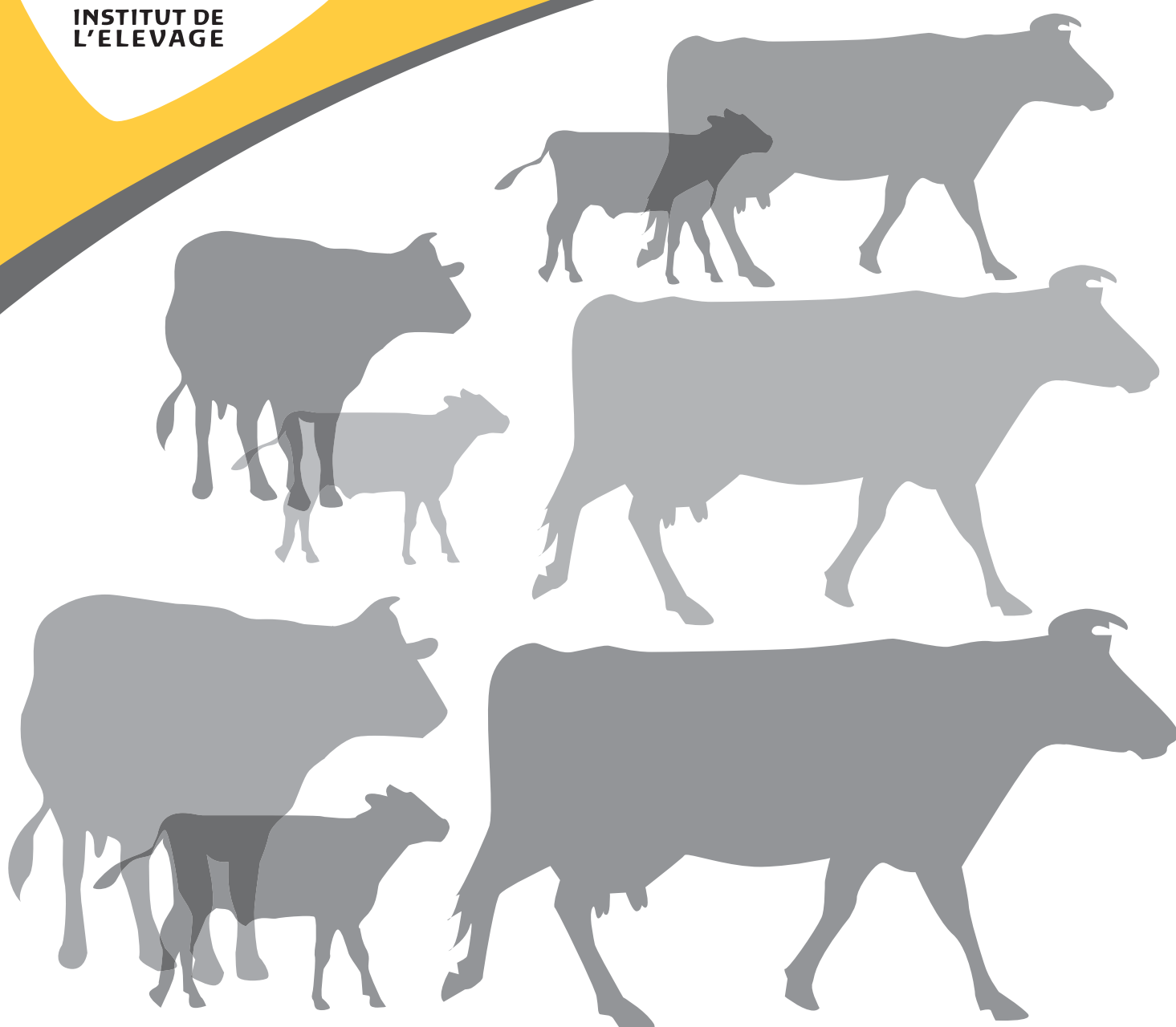
COLLECTION RÉSULTATS

Utilisation de levures dans l'alimentation des vaches laitières

Résultats d'expérimentation



INSTITUT DE
L'ÉLEVAGE



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
MAINE-ET-LOIRE

Utilisation de levures dans l'alimentation de vaches laitières en milieu de lactation

Effets sur les performances zootechniques

Résultats d'expérimentation

Résumé

Face aux questions fréquentes sur l'utilisation de levures dans l'alimentation des vaches laitières, la ferme expérimentale des Trinottières (CA49), en partenariat avec l'Institut de l'Elevage, a mis en place une expérimentation pour y répondre.

L'essai a eu lieu en 2011 sur des animaux en milieu de lactation. Le régime commun aux deux lots étaient constitués d'ensilage de maïs, de paille et de concentrés, majoritairement de tourteaux de colza. Deux lots de 21 vaches ont été constitués.

Avec la distribution de levures, les performances zootechniques n'ont pas été modifiées entre les deux lots (avec ou sans levures). L'ingestion et le lait brut sont restés à des niveaux élevés malgré un stade physiologique des animaux relativement avancé dans la lactation. Les taux butyreux et protéique se sont maintenus pour le lot expérimental par rapport au témoin. Les quantités de matières utiles (matière protéique et matière grasse) sont également identiques.

Les levures testées dans les conditions de cet essai ne présentent donc pas d'avantage pour l'alimentation des vaches laitières. Elles n'ont pas permis d'améliorer les performances zootechniques par rapport au lot témoin.

SOMMAIRE

I. Introduction	4
II. Matériel et méthodes.....	5
1. L'allotement	5
2. L'alimentation	5
2.1. Les fourrages expérimentaux.....	5
2.2. Les concentrés	5
2.3. Les rations	6
2.4. Les contrôles, mesures et analyses	7
III. Les levures n'ont pas eu d'effet sur les performances zootechniques	9
IV. Discussion - Conclusion	13
1. Une consommation identique des rations entre les deux lots	13
2. Des productions laitières et des taux similaires.....	13
3. Une reprise de poids strictement identiques	13
4. Conclusion.....	13

I. Introduction

Les producteurs de lait recherchent à minimiser les risques sanitaires sur leurs animaux en lactation, d'autant plus lorsqu'ils sont forts producteurs. L'alimentation est un poste sur lequel ils peuvent agir facilement en offrant à leur troupeau une alimentation équilibrée et simplifiée. De nombreux additifs alimentaires sont disponibles sur le marché de la nutrition animale. Parmi eux, les micro-organismes présentent une solution souvent mise en avant, en distribution seule ou intégrés à un concentré du commerce.

Les levures constituent un substrat pour différents micro-organismes de la flore ruminale. Elles peuvent ainsi contribuer à l'équilibre de cet écosystème. Cet effet est parfaitement démontrer *in vitro*.

Pour l'alimentation des vaches laitières, l'apport de levures doit permettre d'améliorer l'utilisation de la ration par les micro-organismes du rumen, améliorant ainsi les performances des animaux en lactation.

De nombreux essais ont été conduits sur l'apport de levures vivantes dans la ration des vaches laitières. Toutefois, les résultats sont variables en fonction du type de fourrage utilisé, du pourcentage de concentrés et du mode de rationnement. De plus, de nouvelles gammes visant à augmenter la concentration en levures de l'additif sont désormais disponibles sur le marché.

Le comité de pilotage de la ferme expérimentale des Trinottières (Chambre d'agriculture 49) a décidé de mettre en place un essai sur des vaches en milieu de lactation afin de caractériser en milieu contrôlé les effets d'une utilisation de levures vivantes dans l'alimentation du troupeau. La ration complète était distribuée en une seule fois par jour et contenait moins de 30% de concentrés. Ce type de pratique représente une réalité dans les systèmes d'alimentation de plaine et de piedmont en France.

II. Matériel et méthodes

L'essai a été réalisé sur 2x21 vaches laitières Prim'Holstein en blocs complets pendant 9 semaines avec une période de pré-expérimentation (2 semaines). Une période de transition permet d'amener progressivement les animaux sur leur régime expérimental (2 semaines). Chaque ration était distribuée une fois par jour et à volonté. Les ingestions individuelles (MSI) et le lait brut (LB) étaient mesurés quotidiennement, les taux butyreux (TB) et protéique (TP) l'ont été deux fois par semaine. Les levures utilisées sont des *saccharomyces cerevisiae* et l'apport de levures à l'auge correspondant à 50 milliards UFC (Unité formant colonie) par VL et par jour. L'essai a été réalisé sur 9 semaines en milieu de lactation avec une ration complète.

La ration du lot témoin (T) contenait 71,8% d'ensilage de maïs, 1,7% de paille, 20,7% de tourteau de colza industriel, 4,3% de tourteau de colza tanné et 1,5% d'autres constituants (carburée, minéraux, carbonate de calcium et sel). L'équilibre de cette ration était de 0,90 UFL, 94 g de PDIN et 90 g de PDIE par kg de MS.

La ration du lot expérimental (LEV) était strictement identique à la ration témoin (T). L'équilibre final était aussi de 0,90 UFL, 94 g de PDIN et 90 g de PDIE par kg de MS. Des levures étaient apportées à raison de 80 g par vache et par jour.

Les résultats de consommation de ration totale, de production (LB, lait 4%, TB, TP, MG, MP, urée, comptages cellulaires) de gain de poids vif et d'évolution de note d'état d'engraissement sont ajustés par covariable centrée intrabloc pour l'analyse des résultats. La covariable porte sur les données des semaines physiologiques de lactation 2 à 4. Les résultats ont été traités par analyse de covariance par procédure MIXED du logiciel de traitement statistique SAS (version 6.12).

1. L'allotement

L'allotement a été réalisé à partir des critères suivants :

- le numéro de lactation : primipare, 2^e vêlage, $\geq$ 3^e vêlage
- la date du dernier vêlage,
- pour les multipares :
 - o le lait brut du début de la lactation en cours (lait brut non corrigé),
 - o le taux protéique du début de la lactation en cours,
 - o le taux butyreux du début de la lactation en cours,
 - o le poids vif au vêlage,
 - o le lot expérimental précédent,

Le schéma expérimental est constitué de deux lots équilibrés :

- le lot à ensilage de maïs et tourteau de colza (T),
- le lot à ensilage de maïs et tourteau de colza + levures (LEV),

2. L'alimentation

2.1. Les fourrages expérimentaux

Le même ensilage de maïs, récolté en 2010 est utilisé simultanément pour les deux lots.

2.2. Les concentrés

Le concentré est présenté sous forme de tourteaux de colza industriel et tannés pour assurer la concentration protéique commune aux deux lots (100 g PDIE/UFL de ration totale).

De l'urée est utilisé pour assurer l'équilibre protéique dans les rations de façon à avoir un apport protéique légèrement supérieur en PDIN par rapport aux PDIE (+4 g/kg MS).

Un aliment complémentaire minéral vitaminé du type 0-31-6 corrige chaque ration, additionné de carbonate de calcium. Du sel est ajouté dans chaque ration complète.

2.3. Les rations

Tous les animaux reçoivent un même régime alimentaire en pré-expérimentation. La ration est distribuée pendant deux semaines à tous les animaux allotés pour l'essai. Ces deux semaines doivent servir à corriger les performances zootechniques au niveau statistique (covariable).

La composition des rations est présentée au tableau 1. A titre d'information, le rationnement est réalisé pour des vaches multipares (650 kg de poids vif).

Les rations sont établies de façon à obtenir, sur la base de la même ingestion de ration complète pour les deux lots :

- la même concentration protéique dans les trois rations (90 g PDIE/kg MS),
- la même part de concentrés dans la ration,
- une concentration iso-minérale dans les trois lots en P et Ca.

Les rations sont établies à partir des résultats d'analyses à la récolte sur le maïs. Les valeurs nutritives des aliments concentrés proviennent de valeurs d'analyse moyennes observées sur la ferme des Trinottières.

Tableau 1 : composition et équilibre des rations complètes des deux lots (pré-expérimentation, Témoin, Levures)

Composition (en % de la MS)	Pré-expé	Lots expérimentaux	
		Témoin	Levures
Ensilage de maïs	54,652	71,783	71,783
Ensilage de sorgho BMR *	17,391	-	-
Paille	1,739	1,739	1,739
T. Colza	20,435	20,696	20,696
T. Colza tanné	4,348	4,348	4,348
Carburée	0,348	0,348	0,348
AMV 0/31/6	0,609	0,609	0,609
Carbonate de calcium	0,261	0,261	0,261
Sel	0,217	0,217	0,217
Apport de levures (g/vl/j)	-	-	80
Pourcentage concentrés (%)	24,8	25,0	25,0

Valeur de la ration totale (kg MS)	Pré-expé	Témoin	Levures
UFL	0,90	0,90	0,90
PDIN (g)	93	94	94
PDIE (g)	90	90	90
P abs (g)	3,1	3,1	3,1
Ca abs (g)	3,4	3,3	3,3
PDIN/UFL	103	104	104
PDIE/UFL	100	100	100
Cellulose brute (g)	192	199	192
Amidon (g)	198	100	198

* : L'ensilage de sorgho sucrier BMR est présent dans la ration de pré-expérimentation car un troisième lot était présent lors de cette période. Après la même ration de pré-expérimentation, une ration 50% ensilage de maïs + 50% d'ensilage de sorgho BMR a été testée sur ce troisième lot.

La concentration énergétique des rations expérimentales est de 0,90 UFL/kg MS. Les rations sont équilibrées de la même façon en azote (apports PDIN = PDIE +4 g/kg MS). Les rations sont non limitantes en phosphore (environ 3 g de P absorbé) et iso-minérales en calcium (2 g de Ca absorbé par kg MS).

La ration complète est constituée en deux temps : pesée des fourrages introduits dans la remorque mélangeuse distributrice puis apport des concentrés et minéraux proportionnellement aux fourrages. La distribution des rations complètes est effectuée une fois par jour, le matin, après que les refus ont été enlevés et pesés individuellement. Des abaques établis en fonction du taux de matière sèche des ensilages permettent d'ajuster quotidiennement le mélange aux proportions de fourrages et concentrés retenues.

2.4. Les contrôles, mesures et analyses

L'ensilage de maïs

Une prévision de la valeur du maïs à la mise en silo a été réalisée à partir d'analyses de composition chimique simple sur le fourrage vert prélevé à la récolte : MS, MM, MAT, CB, MG, Amidon (méthode Ewers), P, Ca, digestibilité enzymatique de la MO. Les prélèvements ont été effectués par les Trinottières et les analyses réalisées par le Laboratoire de Mayenne (53).

Au silo, en cours d'expérimentation, le taux de MS par étuvage 24 h à 105 °C, 5 jours par semaine. De plus, un échantillon par mois par silo est conservé par précaution, pour d'éventuelles analyses de la composition chimique. Les échantillons prélevés par les Trinottières sont conservés au congélateur. Les analyses sont réalisées par le Laboratoire de Mayenne (53).

Les aliments concentrés

Un prélèvement par livraison est effectué à la ferme sur chaque matière première. Pour tout aliment, les critères basiques suivants sont mesurés : MS, MM, MAT, CB, P et Ca. Le nombre d'analyses et les critères complémentaires mesurés dépendent de l'aliment concentré :

- tourteau de colza : 2 analyses avec mesure des critères basiques plus MG et dE1.
- tourteau tanné de colza : 2 analyses avec mesure des critères basiques plus MG et dE1,

Les échantillons prélevés par les Trinottières sont conservés au sec à température ambiante. Les analyses sont réalisées par le Laboratoire de Mayenne (53).

Les quantités d'aliments consommées

Une pesée quotidienne est réalisée sur :

- les quantités d'ensilage de maïs désilées par lot ou remorque. On procède à un ajout à partir d'abaque et de pesée des quantités du fourrage complémentaire en ration mixte et de la paille. Un ajustement par abaque et pesée de la quantité de chaque concentré est aussi fait de façon à respecter les proportions de fourrage et concentré,
- la quantité de minéraux,
- la quantité de mélange distribuée à chaque vache,
- la quantité de ration totale refusée par chaque vache.

Les surplus de la ration complète

La mesure du taux de MS des surplus est réalisée chaque jour par étuvage 24 h à 105 °C (1 échantillon par jour sur l'ensemble des refus des vaches de chaque lot en essai et en pré-expérimentation). Le fonctionnement de l'étuve est régulièrement contrôlé.

La production laitière et la composition du lait

La quantité de lait brut est mesurée à chaque traite (14 traites par semaine). Les mesures sont transformées en données hebdomadaires par le logiciel IFEL de l'Institut de l'Elevage.

Deux prélèvements de lait pour déterminer le TB, le TP et le taux de leucocytes du lait sont effectués par préleveur (Packo-Fullwood) sur 4 traites consécutives du mardi soir au jeudi matin. Le taux d'urée du lait est mesuré une fois par semaine sur 2 traites consécutives lors d'un des 2 contrôles précédents.

Les prélèvements sont constitués dans une proportion de 50 % de lait de la traite du soir et de 50 % de lait de la traite du lendemain matin, avec conservateur au bronopol (protocole du Contrôle Laitier).

Les prélèvements sont réalisés par les Trinottières et les déterminations sont effectuées par le laboratoire de Laval (53).

Durant l'essai, un échantillon de lait de 100-120 ml chacun de chaque lot provenant des culots de prélèvements de lait pour analyse des taux des mardi soir et mercredi matin est prélevé par les Trinottières et congelé sans conservateur en vue d'analyse des acides gras de la MG du lait (profils en AG de la MG du lait).

Le poids vif et l'état d'engraissement

Les pesées et notations d'état d'engraissement sont réalisées aux dates physiologiques définies au tableau 4.

Tableau 4 : pesées et notations

Stade	Poids vif	Etat d'engraissement
- pré-expé (sem. 14 ; 4 avril au 10 avril)	XX	X
- début d'essai (semaine 18 ; 2 mai au 8 mai)	XX	X
- milieu d'essai (semaine 23 ; 6 juin au 12 juin)	XX	X
- fin d'essai (semaine 25 ; 20 juin au 26 juin)	XX	X

X = simple pesée (mardi ou lendemain du vêlage) - XX = double pesée (mardi et mercredi)

Les événements sanitaires et de reproduction

Tous les événements sanitaires et de reproduction concernant les vaches ont été régulièrement enregistrés (cahier d'élevage : une fiche par vache) afin de permettre la correction des résultats quand un événement a été détecté.

III. Les levures n'ont pas eu d'effet sur les performances zootechniques

Les rations distribuées à chacun des trois lots respectent les recommandations liées aux bonnes pratiques de rationnement des vaches laitières en lactation (Institut de l'Elevage, 2010). En effet, le pourcentage de concentrés est inférieur à 30% de la matière sèche totale. De plus, l'amidon reste en dessous du seuil de 25-28% de la MS et la cellulose brute est supérieure à 180 g. Les résultats de cet essai, notamment pour l'apport de levures, sont donc à interpréter en prenant en compte ces éléments de bonnes pratiques.

Les résultats de cet essai montrent que les levures utilisées sur un régime d'ensilage de maïs et de tourteaux de colza industriels n'ont pas permis d'améliorer les performances zootechniques sur des vaches en milieu de lactation.

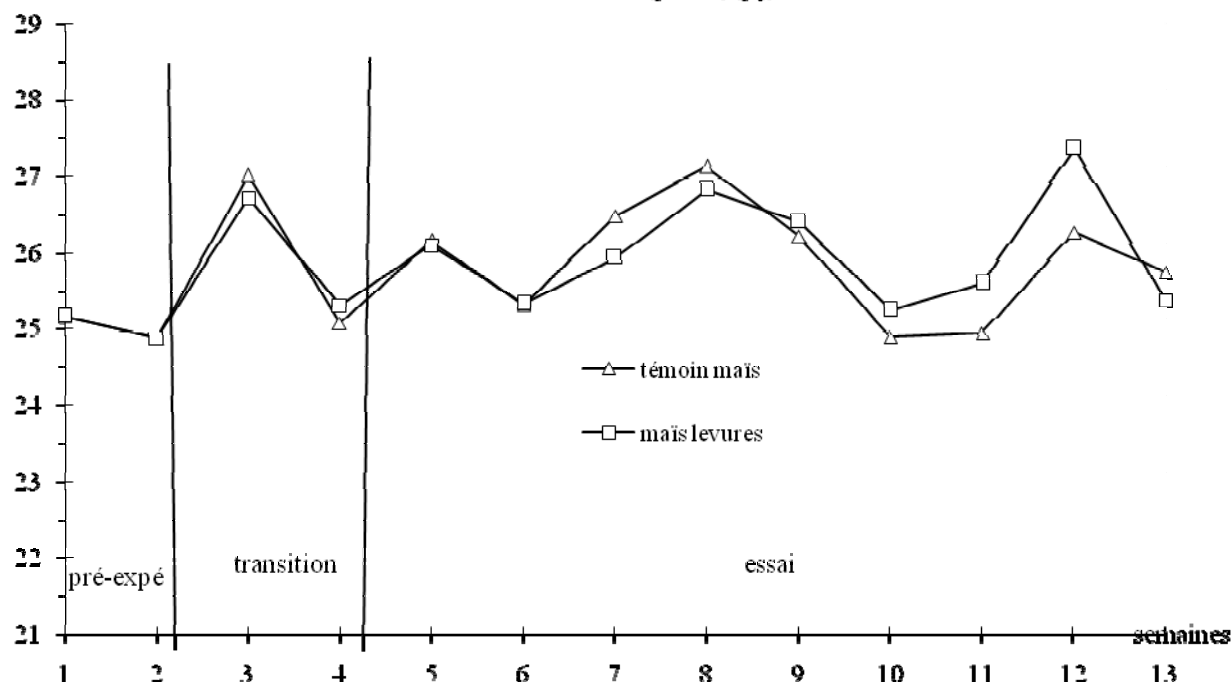
Tableau 1 : résultats de l'essai sur l'utilisation de levures

Lot	Témoin	Levures
<i>Effectif</i>	<i>21</i>	<i>21</i>
Ingestion (kg MS/VL/j)	26,1	26,0
Lait brut (kg/VL/j)	34,7	34,1
Lait standard (kg/VL/j)	34,7	33,8
Taux butyreux (g/kg)	40,1	39,5
Matière grasse (g/VL/j)	1387	1344
Taux protéique (g/kg)	33,4	33,2
Matière protéique (g/VL/J)	1155	1125
Urée (mg/l)	320	327
Rapport lait brut/ingestion (kg lait/kg ingéré)	1,33	1,31
Comptage cellulaire (log10/mL)	4,989	5,013
Gain poids vif (kg)	42,1	41,8
GMQ (g/j)	668	664
Variation d'état d'engraissement	0,14	0,21

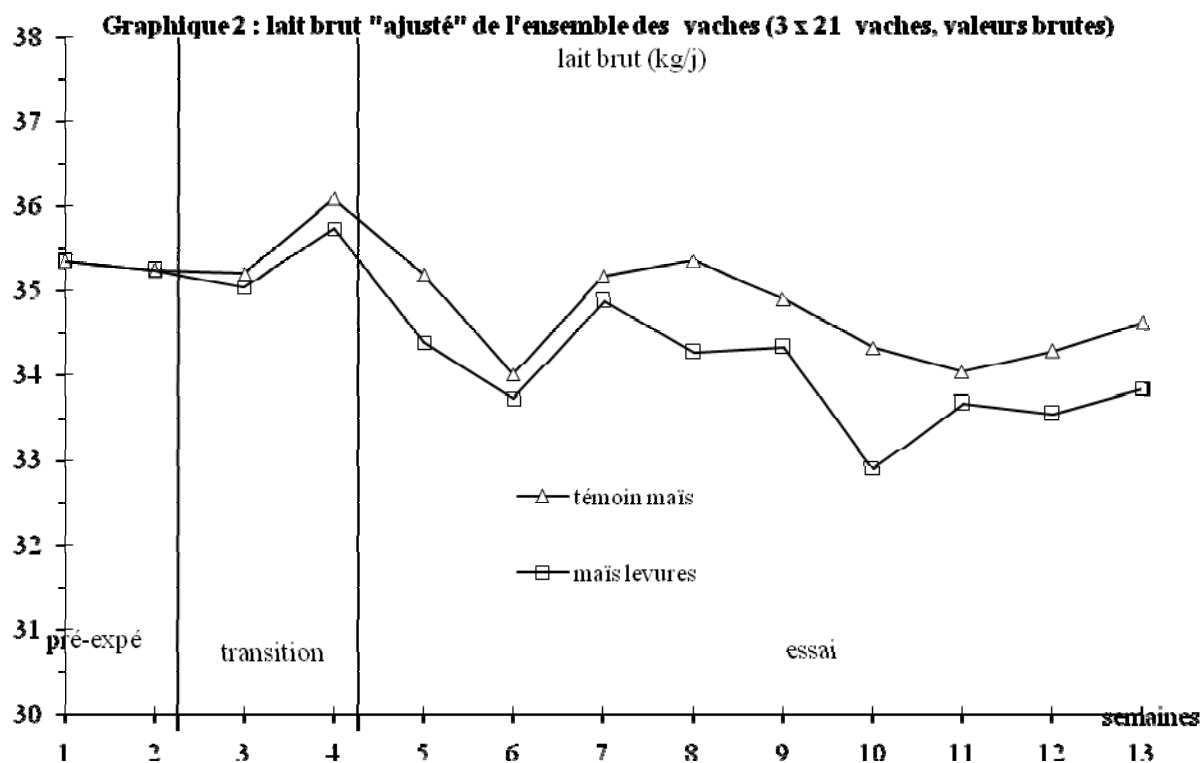
* : Différence significative par rapport au témoin au seuil $P < 0,10$

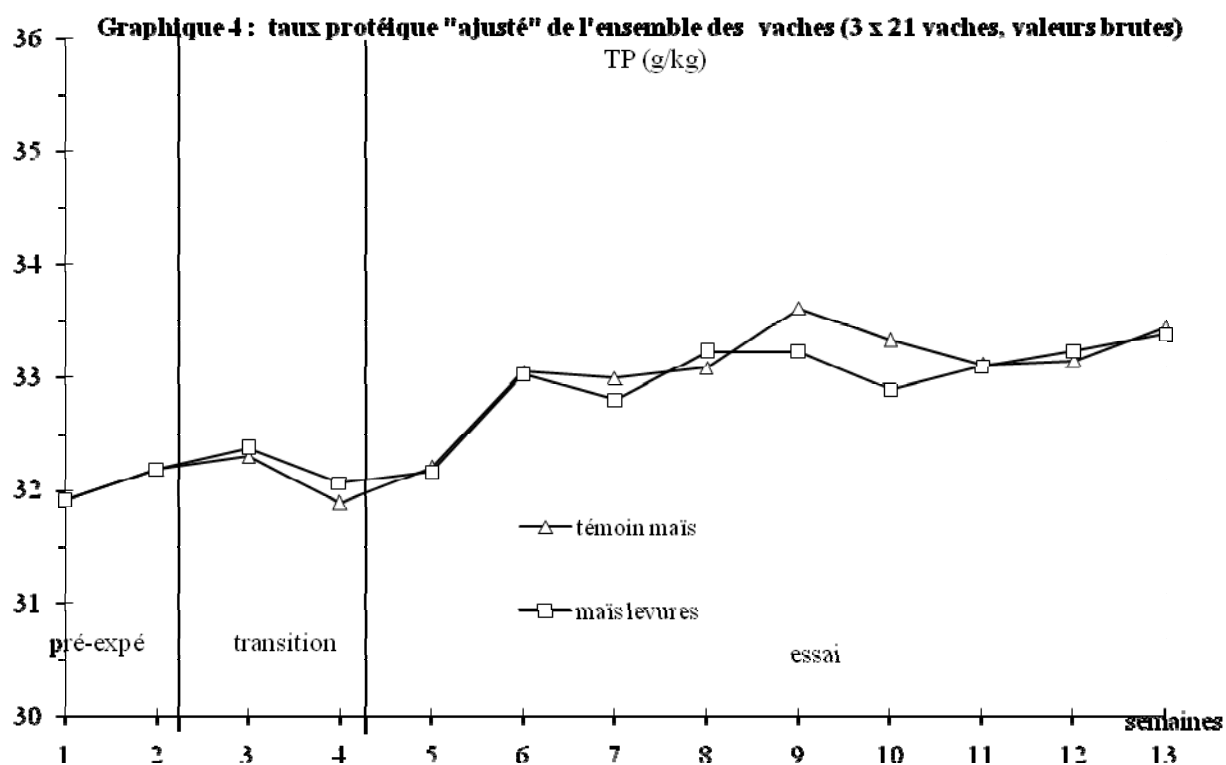
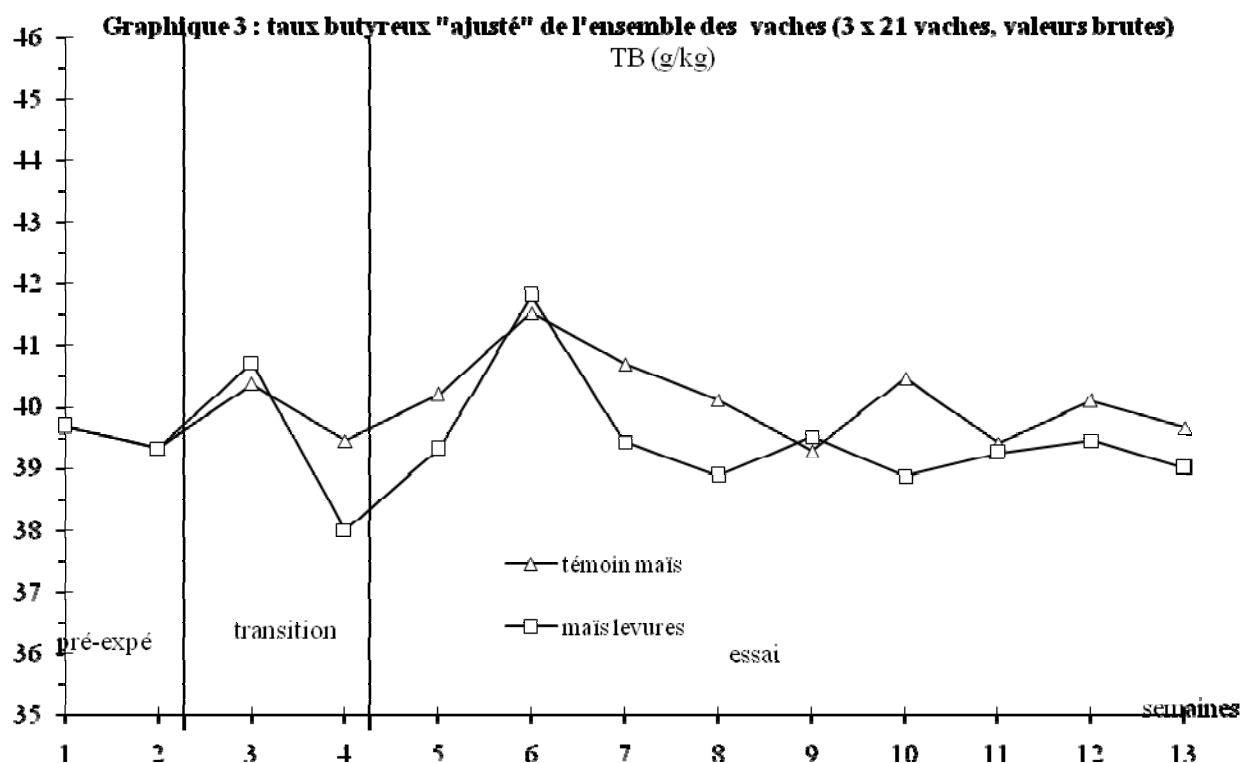
Les rations distribuées aux animaux ont été consommées de la même façon, de l'ordre de 26 kg MS ingérés par vache et par jour en moyenne sur la période expérimentale, avec un tiers de primipares dans l'effectif total. L'ingestion varie entre 25 et 27 kg MS/vl/j tout au long de l'essai. Ces variations sont habituelles et ne remettent pas en cause les résultats sur ce point.

**Graphique 1 : consommation d'ration totale "ajustée" de l'ensemble des vaches (3 x 21 vaches, valeurs brutes)
MS ingérée (kg/j)**

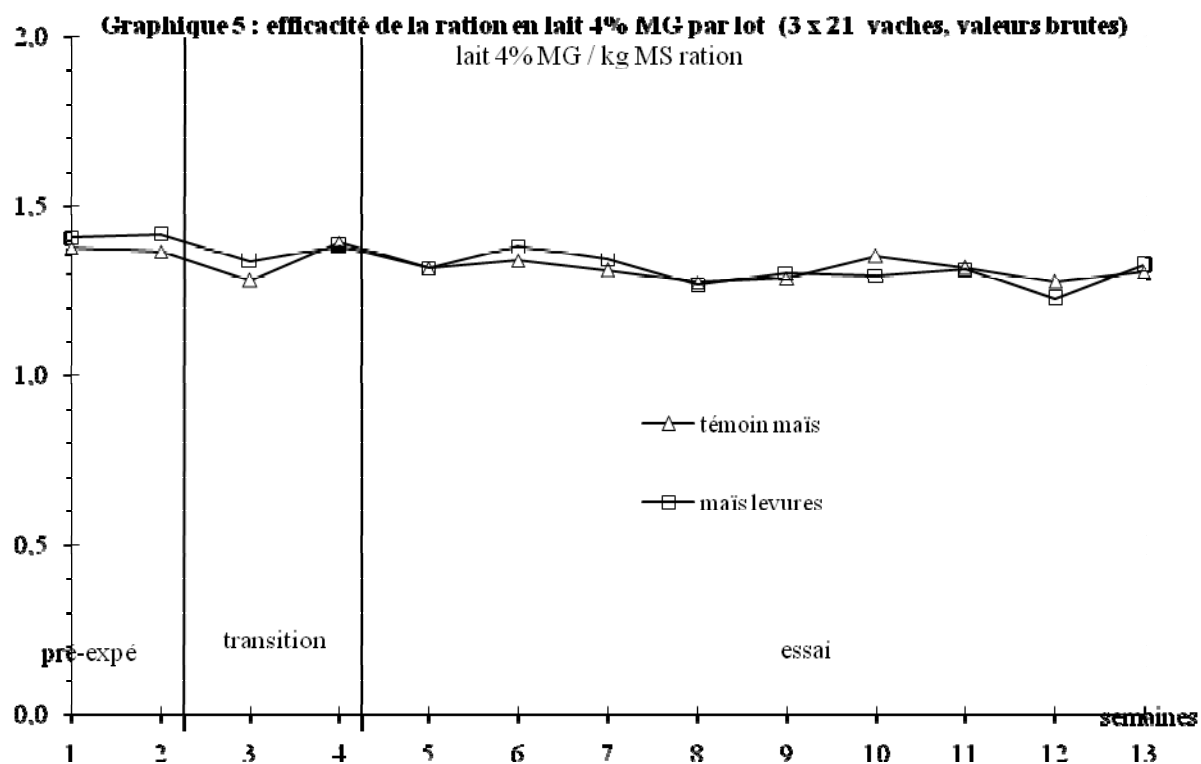


Cette différence non significative de l'ingestion n'entraîne pas de baisse de lait brut entre les deux lots. Les performances laitières sont donc identiques dans cet essai : lait brut, lait standard, taux protéique et butyreux. Les matières grasses et protéiques produites sont également similaires entre les traitements.





Le rapport entre le lait produit et l'ingestion se situe autour de 1,3 car, dans cet essai, les vaches étaient en milieu de lactation donc dans une phase de reconstitution de réserves corporelles. Une partie de l'énergie consommée est donc destinée à la mise en réserve par la reprise d'état corporel. Les différences observées entre les lots ne sont pas statistiquement significatives.



Les levures testées dans cet essai ne permettent donc pas d'améliorer les performances zootechniques de vaches laitières consommant une ration à base d'ensilage de maïs durant la phase descendante de lactation. Ces résultats peuvent être mis en parallèle au fait que la ration témoin n'est pas considérée comme une ration « à risque ».

IV. Discussion - Conclusion

1. Une consommation identique des rations entre les deux lots

Le niveau d'ingestion observé dans cet essai est conforme aux données habituellement obtenues à la ferme expérimentale des Trinottières pour des vaches laitières en milieu de lactation.

En ration complète, l'apport de 50 milliards UFC (Unité formant colonie) par VL et par jour sur un régime à base d'ensilage de maïs et d'environ $\frac{1}{4}$ de concentrés n'a pas modifié l'ingestion totale des deux lots (26,1 et 26,0 kg MS/vl/j respectivement pour le lot T et le lot LEV). Malgré le peu de données de ce type dans la bibliographie, ces résultats confirment ceux obtenus par Brunschwig *et al.* (2002) avec le même type de régime. L'augmentation de l'apport de levures (UFC) n'a donc pas permis de modifier la consommation de la ration.

2. Des productions laitières et des taux similaires

Les performances laitières observées dans cet essai sont conformes aux données des années précédentes pour des animaux en milieu de lactation. Elles représentent donc bien des performances d'animaux à haut niveau de production.

L'apport de levures, dans les conditions de cet essai, n'a pas entraîné de modifications des performances laitières. En effet, la production laitière brute est de 34,1 kg/vl/j pour le lot recevant des levures (-0,6 kg/vl/j par rapport au témoin). Cela ne représente pas une différence significative. Il en est de même pour la production laitière standard (ou production 4%) qui est de 33,8 kg/vl/j pour le lot LEV contre 34,7 kg/vl/j pour le lot T. Des effets plus importants en faveur de l'utilisation de levures vivantes sont décrits dans la bibliographie mais souvent pour des rations dites « à risque », où les concentrés dépassent 40% de la ration totale.

Dans cet essai, aucun effet sur les taux protéique et butyreux n'a été observé. Le résultat est le même pour les quantités de matière grasse et de matière protéique produites. Le taux butyreux se situe à de 39,5 g/kg pour le lot LEV, soit -0,6 g/kg par rapport au témoin et le taux protéique à 33,2 g/kg, soit -0,2 g/kg par rapport au témoin. Pour la production totale de matière grasse et de matière protéique, l'écart est en faveur du lot témoin mais ne dépasse pas 50 g/vl/j pour les deux critères.

Comme pour les variables décrites précédemment, le taux cellulaire ne présente pas de différence significative.

Le niveau d'urée du lait est identique entre les deux lots : 320 mg/l pour le lot témoin et 327 mg/l pour le lot recevant des levures vivantes.

3. Une reprise de poids strictement identiques

Les animaux des deux lots ont repris en moyenne 42 kg lors de cet essai, ce qui est conforme au stade de lactation. Aucune différence significative ne ressort de l'analyse statistique de cet essai, aussi bien sur le gain de poids vif (corrigé de l'ingestion), le gain moyen quotidien ou la variation de note d'état d'engraissement.

4. Conclusion

En ration complète, l'utilisation de levures *saccharomyces cerevisiae* à l'auge à un niveau de 50 milliards UFC (Unité formant colonie) par VL et par jour et sur un régime à faible proportion de concentrés (moins de 30%) à base d'ensilage de maïs n'entraîne pas de modifications des performances zootechniques pour des vaches laitières en milieu de lactation. L'effet peut néanmoins être différent sur des rations dites « à risque » notamment vis-à-vis d'un fort pourcentage de concentrés, plutôt rapidement dégradables.

Utilisation de levures dans l'alimentation des vaches laitières

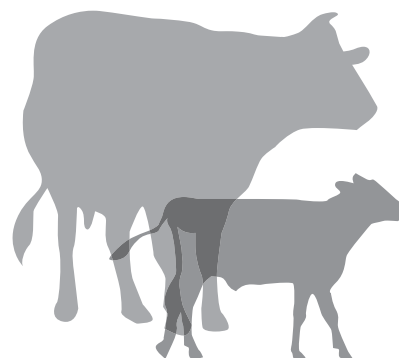
Résultats d'expérimentation

Face aux questions fréquentes sur l'utilisation de levures dans l'alimentation des vaches laitières, la ferme expérimentale des Trinottières (CA49), en partenariat avec l'Institut de l'Élevage, a mis en place une expérimentation pour y répondre.

L'essai a eu lieu en 2011 sur des animaux en milieu de lactation.

Avec la distribution de levures, les performances zootechniques n'ont pas été modifiées entre les deux lots (avec ou sans levures). L'ingestion et le lait brut sont restés à des niveaux élevés malgré un stade physiologique des animaux relativement avancé dans la lactation

Les levures testées dans les conditions de cet essai ne présentent donc pas d'avantage pour l'alimentation des vaches laitières.



Édité par :

l'Institut de l'Élevage
www.idele.fr

Dépôt légal :

1^{er} trimestre 2012

© Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage

Février 2012

Réf : 00 12 31 003 - ISSN 1773-4738

ISBN : 978-2-36343-199-8

EN COLLABORATION AVEC :

