

## Conséquences techniques et économiques de l'allongement à 18 mois de l'intervalle entre vêlages chez les vaches laitières

BROCARD V. (1), PORTIER B. (2), FRANCOIS J. (2), TRANVOIZ E. (1), BRUN T. (3).

(1) Institut de l'Élevage, BP 85225, 35652 Le Rheu Cedex, France ; valerie.brocard@idele.fr

(2) Chambres d'Agriculture de Bretagne, 5 Allée Sully, 29 322 Quimper Cedex, France

(3) ACTA Informatique, 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex12, France.

**RESUME** Depuis longtemps, l'intervalle entre vêlages dans les trois principales races laitières françaises s'accroît de manière continue. Rechercher délibérément un allongement des lactations permettrait de tarir les vaches à un niveau de production plus faible, et de réduire la fréquence des vêlages, périodes à risques sanitaires élevés. Aussi, durant 6 années, deux lots de 24 vaches Prim'Holstein ont été comparés dans le cadre d'une conduite en vêlages groupés sur 3 mois à la station expérimentale de Trévarez (Bretagne) : un lot avec un intervalle vêlage-vêlage (IVV) de 12 mois (lot 12m) et un lot avec un IVV de 18 mois (lot 18m). Au cours de l'essai, 216 lactations de 95 vaches différentes ont été enregistrées. A l'échelle d'une période de 365 jours, le lot 18m a produit significativement ( $p < 5\%$ ) moins de lait (-640 kg), de matières grasses (-40 kg) et de matières protéiques (-19 kg) que le lot 12m. L'allongement de l'IVV à 18 mois n'a eu aucun effet significatif sur les performances de reproduction et la fréquence des troubles sanitaires. La longévité des animaux a été améliorée.

L'allongement à 18 mois de l'IVV du troupeau s'est soldé par une amélioration de la marge brute de l'exploitation d'environ 2.800 € par an, à effectif et SFP quasiment constants. L'allongement des lactations semble donc pertinent sur des animaux à fort potentiel. Dans un contexte de production contingentée, il représente une solution souple d'adaptation de la conduite des troupeaux sans porter préjudice aux résultats technico-économiques, contrairement à ce qui était admis jusqu'ici.

### Extended calving intervals (18 months) for dairy cows: technical and economical consequences

BROCARD V. (1), PORTIER B. (2), FRANCOIS J. (2), TRANVOIZ E. (1), BRUN T. (3).

(1) Institut de l'Élevage, BP 85225, 35652 Le Rheu Cedex, France ; valerie.brocard@idele.fr

**SUMMARY** In the 3 main dairy breeds in France, calving intervals have been suffering from a regular increase for many years. Aiming for a voluntary extended calving interval could allow a later drying off with lower production levels, and a decrease in calving frequency could lead to a decrease in the occurrence of diseases. Thus two groups of 24 Holstein cows in a 3 month compact calving pattern were compared during six years at the experimental farm of Trévarez (Brittany, France): the control group calved every 12 months (12m group) while the experimental one calved every 18 months (18m group). Altogether 216 lactations were recorded from 95 different cows. The 18m group produced significantly ( $p < 5\%$ ) less milk (-640 kg), butterfat (-40 kg) and proteins (-19 kg) per year than the control group. Extending the calving interval up to 18 months did not significantly affect reproduction performances and frequency of health disorders. Longevity of the cows was increased.

Extending the calving interval of a whole herd up to 18 months led to an increased farm margin of 2,800 € per year, with no major change in cow numbers or forage area required. In the current French production background with limited deliveries to dairy companies, extending calving intervals appears to be a flexible and easy management tool for dairy farmers, with no negative impact on the economic efficiency of their farms, in contrast to what was generally assumed.

### INTRODUCTION

Depuis 1990, l'intervalle entre vêlages (IVV) des vaches s'allonge régulièrement en France (Le Mezec, 2013). L'objectif « un veau par vache et par an » était jusqu'ici considéré comme un optimum économique (Strandberg, 1989, Emeraud, 2007). Or le potentiel laitier et la persistance des vaches augmentent depuis 20 ans : les éleveurs s'interrogent aujourd'hui sur l'intérêt de tarir à 305 jours une vache ayant encore un niveau de production élevé.

L'allongement des lactations, en retardant la mise à la reproduction permettrait également de conserver les mêmes périodes de vêlage d'une année sur l'autre dans les systèmes ayant adopté une conduite en vêlages groupés (Portier, 2012). La réduction attendue de la fréquence de vêlage permettrait de limiter les réformes pour cause d'infécondité, ainsi que les problèmes sanitaires généralement concentrés autour du vêlage et du début de lactation (Jegou, 2006, Sorensen, 2002).

Les essais effectués jusqu'à présent ont comparé différents IVV s'étalant de 12 à 24 mois (François, 2008, Tranvoiz, 2012). Ils s'intégraient dans des systèmes d'élevage utilisant majoritairement des régimes à base d'herbe pâturée ou conservée (Oesterman, 2003, Kolver, 2007, Sorensen, 2008, Grainger, 2009), ou des rations mélangées avec une forte

proportion de concentrés (Grainger, 2009, Arbel, 2001). L'allongement des lactations a entraîné une baisse de la production laitière annuelle non significative pour certains (Arbel, 2001, Oesterman, 2003, Grainger, 2009) et significative au-delà de 19 mois de lactation pour d'autres (Kolver, 2007, Grainger, 2009). La production de matières utiles par an a baissé de 6 % pour un allongement à 22 mois. Une étude récente menée dans les élevages bretons sur 90 000 lactations longues (de plus de 395 j) a montré que les vaches en lactations allongées produisaient 3 % de lait en moins par an par rapport aux vaches en lactations classiques (Trou, 2010, Piquemal, 2009). Les avis sur l'impact des lactations longues sur les comptages en cellules somatiques, ainsi que sur les résultats de reproduction divergent selon les auteurs. Même si une majorité des études économiques concluent qu'un IVV de 12-13 mois est optimal (Jones, 2000, Sorensen, 2003), certains travaux montrent une augmentation du revenu associée à l'allongement des lactations, en lien avec la baisse des frais d'élevage (Arbel, 2001, Oesterman 2003), ou la persistance laitière (Rotz, 2005).

Dans le contexte de production de l'Ouest de la France, quelles sont donc les conséquences de l'allongement des lactations sur les performances zootechniques des vaches laitières : lait produit, taux, reproduction, santé ? La longévité

des animaux dans le troupeau est-elle améliorée ? Quel en est l'impact sur les résultats économiques de l'exploitation ?

## 1. MATERIEL ET METHODES

Les essais présentés ont été réalisés à la station expérimentale des Chambres d'Agriculture de Bretagne à Trévarez, en partenariat avec l'Institut de l'Élevage.

### 1.1. PRÉSENTATION DES ESSAIS

Durant 6 années, deux lots de 24 vaches Prim'Holstein ont été comparés dans le cadre d'une conduite en vêlages groupés sur 3 mois : un lot avec un intervalle vêlage-vêlage (IVV) de 12 mois (lot 12m) et un lot avec un IVV de 18 mois (lot 18m).

#### Schéma expérimental :

L'essai initialement prévu sur 3 ans a été prolongé 3 autres années et s'est donc déroulé sur 6 ans à partir de septembre 2005. Les vaches ont été affectées définitivement à leur lot pour la durée de l'essai. L'introduction de primipares assurait le remplacement des réformes pour compléter l'effectif à 24 vaches laitières. Les 95 animaux qui ont participé à l'essai ont été répartis en trois profils de parité : (1) des vaches présentes uniquement comme primipares ; (2) des vaches entrées comme primipares, puis ayant continué en essai comme multipares ; et (3) des vaches entrées en 2005 comme multipares. Au total, le nombre de lactations complètes a été de 130 dans le lot 12m et de 86 dans le lot 18m.

### 1.2. REGIMES ALIMENTAIRES

Les animaux étaient conduits physiquement ensemble sur un système offrant 15 ares d'herbe par vache au pâturage. La ration hivernale était un mélange maïs/correcteur azoté à 95 g PDI/UFL. Le concentré de production à 145 g PDI/kg MS était distribué à raison de 4kg/vl/j sur les 4 premiers mois de lactation dans les deux lots. L'objectif de complémentation annuelle totale était d'environ 1 t de concentrés par vache.

### 1.3. CONDUITE ANIMALE

Les animaux étaient conduits en vêlages groupés : les vaches des deux lots ont vêlé sur 3 mois entre le 1/9 et le 1/12/2005. Les vaches du lot 12m ont ensuite été mises à la reproduction tous les ans, du 1/12 au 1/3 (IVV 12 mois). Les vaches du lot 18m ont été mises à la reproduction alternativement du 1/6 au 1/9, puis 18 mois plus tard, du 1/12 au 1/3 (IVV 18 mois) (Brocard, 2005).

Durant l'essai, le lot 12m a vêlé 6 fois à l'automne et a été présent 2113 jours dont 82 % du temps en lactation. Le lot 18m a vêlé 4 fois, en alternance à l'automne et au printemps, et a été présent 2161 j dont 88 % du temps en lactation.

Le tarissement des vaches a été décidé en fonction de l'objectif de «fermeture de la salle de traite» (23/7 ou 23/12) durant les 3 premières années d'essai. Ensuite, le tarissement a été géré individuellement afin d'assurer 8 semaines de période sèche.

### 1.4 MESURES RÉALISÉES

La production laitière par traite, les taux et cellules (2 fois par semaine), les quantités distribuées et refusées de ration de base (collective), les quantités de concentrés individuelles au DAC, le poids et l'état d'engraissement (mensuels + au vêlage) ont été mesurés sur la durée de l'essai. Les quantités d'herbe pâturée consommées ont été évaluées par déduction à partir de l'estimation de la capacité d'ingestion (Inra, 2007). L'ensemble des événements sanitaires et de reproduction ont été enregistrés. Les données économiques sont issues de la comptabilité de la station (2005-2011).

### 1.5. TRAITEMENT DES DONNEES

Les données de production (Lait brut LB, matières grasses MG et matières protéiques MP par lactation et annuels, TB et TP lactation) ont été analysées avec le logiciel SAS, selon un modèle linéaire mixte en mesures répétées sur les vaches

avec une structure de corrélation « compound symmetry ». Ce modèle prend en compte le profil de parité, le rang de l'année en essai et la covariable « pré-expérimentale » associée (centrée intra profil de parité et correspondant à l'estimation d'une production attendue).

Les données concernant les *événements sanitaires* et les résultats de *reproduction* ont été traitées avec un modèle logistique pour les variables binaires (présence/absence de boiterie par ex.), avec un modèle de régression de Poisson pour les variables de dénombrement (ex : nombre d'IA) et avec un modèle d'analyse de survie (Kaplan-Meier) pour le risque d'infécondité ou les réformes.

Pour les données de *reproduction*, les facteurs « traitements hormonaux » et « troubles sanitaires autour du vêlage » ont été ajoutés en covariable. Pour les *événements sanitaires*, la première période de 3 mois pp en essai n'est pas considérée comme expérimentale, contrairement aux 3 mois qui suivent le premier revêlage après la fin de l'essai. Les « troubles sanitaires autour du vêlage » sont intégrés comme covariables lors de l'analyse.

L'analyse économique a porté sur la comparaison des marges brutes et semi-nettes (intégrant les frais de mécanisation affectés aux surfaces en cultures de vente) d'exploitation, en prenant en compte tous les résultats techniques de l'essai. Les frais vétérinaires de chaque lot ont été calculés en multipliant la fréquence d'apparition des événements sanitaires par le coût réel de chaque traitement. Les calculs ont été réalisés pour une exploitation de 300 000 litres de quota, dans le contexte fourrager et économique de Trévarez (campagne 2010/2011).

## 2. RESULTATS

### 2.1. INGESTIONS

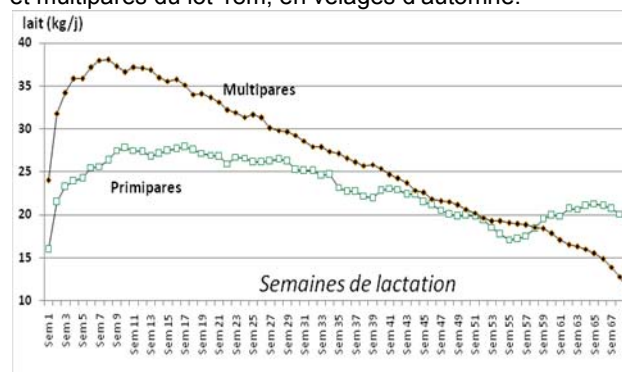
La consommation moyenne d'ensilage de maïs s'est élevée dans les deux lots à 4,2 t MS/vl/an, le complément étant assuré par l'herbe pâturée estimée à 1,4 t MS/vl/an. Pour le lot 18m, les consommations de maïs sont plus élevées pour les lactations démarrées à l'automne (4,6 t MS/an) que pour celles démarrées au printemps (3,8 t MS/an). Les vaches du lot 12m ont consommé en moyenne 1.050 kg MS de concentré total par an contre 969 kg MS dans le lot 18m.

### 2.2. LAIT PRODUIT

#### 2.2.1. Courbes de lactation

La persistance de la lactation des vaches primipares du lot 18m est très bonne, notamment pour celles vêlant à l'automne (Figure 1). Leur production moyenne dépasse même celle des multipares à partir de la 59<sup>ème</sup> semaine. Seulement 5 % des lactations du lot 18m ont eu un tarissement prématuré (déclenché par un niveau de production inférieur à 5 kg lait/j). L'allongement des lactations à 16 mois de production ne semble donc pas poser problème pour des Prim'Holstein recevant un régime alimentaire de qualité.

**Figure 1** Courbes de lait brut moyen par semaine, primipares et multipares du lot 18m, en vêlages d'automne.



## 2.2.2. Performances

En moyenne sur 6 ans, le lot 18m a produit plus de lait par lactation (tableau 1) avec un TB identique et un TP significativement supérieur de 0,9 g/kg ( $p < 5\%$ ) à celui du lot 12m. Toutefois, rapporté à l'année de présence, le lot 18m a produit significativement moins de lait par an (-640 kg,  $p < 1\%$ ), moins de MG (-40 kg,  $p < 1\%$ ) et moins de MP (-19 kg,  $p < 5\%$ ) que le lot 12m. Il n'y a pas de différence significative de production de LB annuel, MG et MP entre les primipares du lot 18m et celles du lot 12m. Les écarts constatés entre lots sont donc uniquement le fait des multipares (- 893 kg/an, -34 kg MG, -21 kg MP, tous écarts significatifs à  $p < 5\%$ ). Au sein du lot 18m, on a observé un écart de performances annuelles brutes entre les lactations démarrées à l'automne (8.343 kg /vl/an) et celles démarrées au printemps (7.840 kg). Les mauvaises conditions de pâturage aux printemps 2007 et 2010 ainsi que le moins bon développement corporel des primipares vêlant à cette saison pourraient expliquer ces écarts.

## 2.3. ÉTAT CORPOREL

Peu de différences ont été notées en termes d'évolution du poids et de l'état corporel moyens après vêlage. Toutefois l'état moyen au vêlage des multipares du lot 18m a cru régulièrement d'une lactation à l'autre (de 2,9 en 2005 à 3,6 en 2010). Les réformes du lot 18m ont ainsi nécessité une période d'engraissement plus courte de 14j en moyenne par rapport à celles du lot 12m (60 vs 74 j). Par ailleurs les primipares du lot 18m ayant vêlé au printemps pesaient en moyenne 515 kg contre 536 kg pour celles du lot 12m, ce qui peut expliquer leurs modestes performances laitières.

## 2.4. REPRODUCTION

Les critères analysés (tableau 2) sont liés à la conduite en vêlages groupés sur 3 mois. Aucune différence significative au seuil  $p < 10\%$  n'a été mise en évidence entre les lots 12m et 18m sur la durée totale de l'essai. Le lot 18m a eu de meilleures performances que le lot 12m durant les 3 premières années d'essai, entraînant un faible taux de réforme obligatoire de 23 % par lactation (8 % par an) et l'augmentation de l'âge moyen des animaux qui le composait. A l'inverse, les animaux du lot 18m ont eu des performances de reproduction inférieures à celles du lot 12m sur les 3 années suivantes : le taux de vaches multipares pleines sous 3 mois était de 68 % dans le lot 12m vs 85 % dans le 18m sur la première série d'essai, puis de 88 % (lot 12m) vs 73 %

## 2.7. IMPACT ECONOMIQUE

Pour une exploitation qui dispose d'un droit à produire de 300.000 l par an, l'effectif de vaches laitières et la SFP ne sont quasiment pas impactés par l'allongement des lactations de ses animaux. Le produit de l'atelier (tableau 5) est plus élevé pour le lot 18m en raison de l'écart sur le prix du lait (+13 € / 1000 l). Cet écart s'explique pour partie (+ 8 €) par le TP plus élevé du lait et par une saisonnalité des livraisons plus favorables (absence de livraisons en juillet-août pour le lot 12m). Le produit issu de la viande est par contre plus

(lot18m) dans la deuxième série.

## 2.5. SANTÉ

### 2.5.1. Événements sanitaires

La diminution du nombre de vêlages dans le lot 18m n'a pas généré de diminution de la fréquence des troubles sanitaires (tableau 3). La fréquence totale des troubles sur 6 ans est identique entre les 2 lots (5,6 par VL). Le nombre de troubles sanitaires totaux *par lactation* est toutefois supérieur dans le lot 18m (1,39 vs 0,94 pour le lot 12m,  $p = 0,06$ ), la durée d'exposition au risque semblant primer sur la fréquence des vêlages pour expliquer l'apparition des pathologies. La fréquence de boiteries par lactation légèrement plus élevée dans le lot 18m ( $p = 0,06$ ) pourrait s'expliquer par l'âge plus avancé des vaches de ce lot.

### 2.5.2. Cellules

L'augmentation de la concentration en cellules somatiques en fin de lactation chez les vaches 18m n'a pas présenté de caractère systématique. La proportion de mamelles saines au tarissement semblait peu différente entre le lot 18m et le lot 12m (respectivement 53 % vs 59 %, tableau 4). Mais le taux de vaches infectées était supérieur de 11 points par rapport au lot 12m. Les pénalités liées aux cellules augmenteraient ainsi de 1,5 €/1 000 l dans le lot 18m par rapport au lot 12m, en l'absence de tri de lait.

## 2.6. REFORMES ET LONGEVITE

Sur les 6 ans, 32 vaches ont été réformées dans le lot 12m contre 27 dans le lot 18m. Ce faible écart masque une répartition différente : c'est surtout lors de la dernière lactation que le taux de réforme a été important dans le lot 18m (11 VL). La principale cause de réforme est l'infécondité dans les 2 lots. Toutefois les analyses par méthodes de survie ne mettent pas en évidence de différence significative de réformes (13 % de survie au terme des 6 ans dans le lot 12m contre 41 % dans le lot 18m). Pour le lot 18m, l'âge à la réforme est supérieur d'1 an environ à celui du lot 12m (74 vs 61 mois). La valorisation des animaux à l'abattage ne diffère pas selon les lots. Pour les 35 VL qui ont fait toute leur « carrière » dans cet essai, la production laitière s'élève à 22.794 kg (soit 11,9 kg / j de vie) dans le lot 18m contre 20.233 kg dans le lot 12m (11,4 kg / j de vie).

faible pour le lot 18m, qui vend moins de vaches de réforme et de veaux. Les charges opérationnelles sont mieux maîtrisées dans le lot 18m, grâce à un plus faible coût alimentaire. Le nombre de bandes de génisses à élever est également réduit de 6 à 4. Les frais d'élevage diminuent légèrement (4 campagnes d'IA au lieu de 6).

L'écart sur la marge semi-nette d'exploitation est d'environ 2.800 € par an, soit 9,5 € / 1 000 l en faveur du lot 18m. Les analyses de sensibilité réalisées (variation des prix de base ou des résultats techniques) ne modifient pas cette tendance.

**Tableau 1** Résultats de production laitière par vache (*moyennes ajustées des profils de parité*), 6 ans

	Nb	Résultats par lactation			Résultats annuels		
		LB (kg)	TB (g/kg)	TP (g/kg)	LB (kg)	MG (kg)	MP (kg)
Lot 12m	54	8.287	40,9	31,8	8.508	335	225
Lot 18m	41	11.476	40,7	32,7	7.868	295	206
Ecart 18m-12m		2.898 (***)	-0,2	0,9 (*)	-640 (**)	-40 (**)	-19 (*)

Légende : écart significatif au seuil : \*  $p < 5\%$ , \*\* :  $p < 1\%$ , \*\*\* :  $p < 0,1\%$  ;

LB annuel = (LB lactation \*365) / (durée lactation + durée tarissement ou durée engraissement si réforme)

**Tableau 2** Résultats bruts de reproduction, 6 ans

	Nb lactations	% IA faites dans les 3 premières semaines de la période de reproduction	Intervalle «date de début des IA - IAF » (j)	Taux réussite (%)		Nb IA nécessaires par IAF	% vaches fécondées sur 3 mois
				IA1	IA1+2		
Lot 12m	131	70	35	51	79	1,7	85
Lot 18m	85	80	28	59	75	1,7	79

**Tableau 3** Scores d'apparition des troubles sanitaires par vache (moyennes ajustées pondérées du nombre de répétitions)

		mammites	boîtéries	alimentation	reproduction	Total sanitaire	Divers + subclinique	Total interventions
Par lactation	Lot 12m	0,32	0,15*	Nb cas insuffisant pour test	0,08	0,94*	0,23	1,17
	Lot 18m	0,42	0,28		0,10	1,39	0,37	1,72
Total 6 ans	Lot 12m	1,92	0,89		0,47	5,61	1,37	7,03
	Lot 18m	1,69	1,13		0,40	5,56	1,50	6,88

Aucune différence significative à  $p < 5\%$  ; \* =  $p = 0,06$ . Total interventions = total troubles sanitaires + troubles divers et subcliniques

**Tableau 4** Statut sanitaire des vaches au tarissement

Nb VL	S « saine »	D « douteuse »	I « infectée »
Lot 12m	77 (59 %)	32 (24 %)	22 (17 %)
Lot 18m	47 (53 %)	16 (19 %)	25 (28 %)

Légende : S : 3 CCI successifs <300.000 cellules/ml ; D : 1 ou 2 CCI >300.000 cellules/ml ; I : 3 CCI successifs >300.000 cellules/ml

**Tableau 5** Impact économique, 6 ans

x1.000 €	Lot 12m	Lot 18m	Ecart 18m-12m
Produit total	747	760,1	+13,1
Prix lait / 1000 l	328	339	+11
Produit viande	66	57	-9
Charges opération.	197,5	192,4	-5,1
Dont coût alim	140,2	136	-4,2
Dont frais d'élevage	57,3	56,4	-0,9
Marge atelier	549,5	567,7	+18,2
SFP utilisée (ha)	166	168	+2
Ecart de marge semi-nette d'exploitation = +16,7 soit + 2,8 par an (9,5 €/1 000 l)			

### 3. DISCUSSION

L'allongement des lactations pénalise la production annuelle de lait et de matières. Cette pénalisation semble cohérente avec celle observée dans les élevages bretons (Trou, 2010) mais un peu plus marquée que celle mentionnée dans d'autres travaux (Kolver, 2007, et Grainger, 2009). Les écarts de production observés au sein du lot 18m entre les vêlages de printemps et les vêlages d'automne en sont peut-être une explication. L'absence de vêlages au printemps dans le lot 12m ne nous a pas permis de tester cette hypothèse. Les bonnes persistances (sur primipares notamment), le nombre limité de vaches avec tarissement anticipé et la faible augmentation de la concentration en cellules somatiques en fin de lactation, montrent que cette technique est tout à fait envisageable sur Prim'Holstein avec des rations de bonne qualité (à base d'ensilage de maïs et d'herbe pâturée). Les résultats de reproduction et l'état sanitaire ne sont pas améliorés, malgré la réduction de la fréquence des vêlages. La bibliographie reste assez partagée sur ce sujet. La longévité du troupeau a été accrue (âge à la réforme supérieur). Le taux de réforme du lot 18m, très faible les premières années d'essai, a probablement généré un vieillissement « excessif » du troupeau en fin d'essai, exposant les animaux à divers troubles au vêlage suivant.

Les résultats économiques, dans les conditions de l'essai, sont favorables au lot 18m, en raison d'une meilleure valorisation du produit lait, de la réduction des coûts alimentaires et des frais d'élevage (moins de génisses à élever). Ces résultats précisent ceux observés par Espinasse (1997), qui a montré que, dans le contexte de l'Ouest de la France, l'allongement de l'IVV n'avait pas d'effet important sur le revenu d'une exploitation laitière lorsque les vêlages sont étalés sur l'année, sauf en cas d'augmentation du taux de réforme (dégradation du revenu).

L'allongement des lactations permet ainsi de maintenir une conduite en vêlages groupés et d'en exploiter l'intérêt en terme d'organisation du travail (Brocard, 2005, Le Guenic, 2012). Sa mise en œuvre en élevage nécessite toutefois des précautions : cibler les vaches productives à bonne persistance et en bonne santé, offrir des rations de bonne

qualité, mais sans excès pour éviter une reprise d'état excessive en fin de lactation, et maintenir un taux de réforme suffisant pour éviter un excès de vieillissement du troupeau.

### CONCLUSION

L'allongement des lactations est possible en élevage et intéressant économiquement, dans la mesure où il améliore la longévité du troupeau. Cette technique permet de maintenir des animaux de très haut potentiel plus longtemps en production. Son intérêt réside dans la capacité à sélectionner les individus les plus adaptés (persistance, état sanitaire des mamelles). Des essais sont actuellement en cours pour tester également cette stratégie sur des vaches de race normande.

Cette conduite est une opportunité d'organisation du travail, rendant possible le groupage des vêlages, tout en conservant une bonne répartition des livraisons sur l'année.

Remerciements à l'ensemble du personnel de la station et aux membres du Comité technique de Trévéarez. Cette étude a bénéficié du soutien financier du Conseil Régional de Bretagne et du CASDAR.

- Arbel R. et al., 2001**, Journ. Dairy S., 84, 600-608  
**Brocard V. et al., 2005**, Renc. Rech. Rumin., 12, 170  
**Emeraud L., 2007**, Mémoire fin d'études ENITA Bordeaux, 61p  
**Espinasse R. et al., 1997**, Renc. Rech. Rumin., 4, 159  
**Francois J., 2008**, Mémoire fin d'études Agrocampus Ouest, 25p  
**Grainger C. et al., 2009**, Journ. Dairy S., 92, 1479-1492  
**INRA, 2007**, Alimentation des bovins, ovins, caprins. QUAE, 307 p  
**Jegou V. et al., 2006**, Renc. Rech. Rumin., 13, 439  
**Jones B.L., 2000**, University of Wisconsin, 15p  
**Kolver E.S. et al., 2007**, Journ. Dairy S., 90, 5518-5530  
**Le Guenic M., 2012**, Produire du lait après 2015, CA Bretagne- Idele, 12  
**Le Mézec P. 2013**, Comm. Pers. (idele)  
**Oesterman S., 2003**, Doctorat, Uppsala, 46p  
**Piquemal B., 2009**, Mémoire fin d'études Agrocampus Ouest, 44p  
**Portier B., 2012**, Produire du lait après 2015, CA Bretagne- Idele, 6-12  
**Rotz C.A. et al., 2005**, Journ. Dairy S., 88, 3009-3019  
**Sorensen A. et al., 2002**, Domestic Anim. Endocrinology, 23  
**Sorensen J.T. et al., 2003**, Liv. Prod. S., 79, 145-153  
**Sorensen J.T. et al., 2008**, Journ. Dairy S., 75, 90-97  
**Strandberg E. et al., 1989**, Acta Agr Scand, 39, 407-420  
**Tranvoiz E., 2012**, Mémoire fin d'études INP Toulouse, 218 p  
**Trou G. et al., 2010**, Renc. Rech. Rum, 17, 16