

B. Rémond, J. Kérouanton\*, V. Brocard\*\*

INRA Laboratoire Adaptation  
des Herbivores aux Milieux, Theix  
63122 Saint-Genès-Champanelle  
Adresse actuelle : ENITA Marmilhat  
63370 Lempdes

\* Etablissement Départemental de l'Elevage,  
Chambre d'Agriculture du Finistère,  
220 rue de la Petite Palud, BP 148, 29413 Landerneau

\*\* Institut de l'Elevage, Service Lait,  
Monvoisin 35652 Le Rheu Cedex

# Effets de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières

Certains éleveurs réduisent ou même omettent la période de tarissement des vaches afin de simplifier la conduite, notamment alimentaire, de leur troupeau et de minimiser les risques sanitaires en début de lactation, liés au métabolisme énergétique et minéral. Cet article fait le bilan des effets de cette pratique sur la quantité de lait produite au cours des lactations successives, sa composition et sa qualité, et envisage les conséquences à plus long terme sur les vaches laitières.

## Résumé

La politique des quotas laitiers a profondément changé le contexte économique de la production laitière, permettant aux éleveurs de se préoccuper davantage qu'au paravant de la facilité de conduite du troupeau et des risques sanitaires. Pour cela, la réduction de la durée de la période sèche, pouvant aller jusqu'à son omission, suscite un intérêt particulier. Cet article fait le point sur les conséquences de cette conduite.

La réduction de la durée de la période sèche à partir de la durée standard de 6 à 8 semaines diminue la quantité de lait sécrétée au cours de la lactation suivante : d'environ 10 % pour une période sèche de 1 mois et d'un peu plus de 20 % lorsque la période sèche est omise. La forme de la courbe de lactation n'est pas modifiée. En tenant compte du lait produit en plus en fin de gestation, la réduction de quantité de lait sécrétée est inférieure à 5 % et un peu supérieure à 10 %, respectivement. La réduction de la durée de la période sèche accroît les teneurs du lait en protéines et en matières grasses pendant l'ensemble de la lactation, de sorte que la sécrétion de matière utile est moins diminuée que celle de lait. Pendant la fin de la gestation, le lait s'enrichit aussi en constituants a priori peu favorables à sa qualité (acides gras libres, immunoglobulines, plasmine et plasminogène, lipase), de façon accélérée au fur et à mesure que le vêlage approche. La forte diminution de la production laitière ne semble pas s'accompagner, du moins au cours des premières semaines de lactation, d'une réduction de la capacité d'ingestion des animaux. Leur bilan énergétique s'améliore donc fortement : les vaches perdent moins de poids en début de lactation ou n'en perdent pas du tout, et le nombre d'incidents d'origine nutritionnelle et métabolique diminue. Le raccourcissement de la période sèche, et surtout son omission, tendent à accroître le nombre de cellules somatiques dans le lait, du moins en l'absence actuelle de traitement sanitaire des mamelles adapté à cette conduite. La réduction de la durée de la période sèche pourrait permettre - cela reste à étudier - d'alimenter les vaches modernes, fortes productrices de lait, avec des régimes plus riches en fourrages qu'ils ne le sont actuellement, sans risques sanitaires accusés.

La pratique des éleveurs laitiers les a conduits depuis longtemps à rechercher une durée de période sèche proche de 2 mois car ils avaient observé que c'est celle qui assurait la production laitière la plus élevée, mesurée sur plusieurs lactations consécutives. Les études effectuées depuis plusieurs décennies ont confirmé la justesse de ce choix. Aussi longtemps que le volume de lait commercialisable par les éleveurs n'a pas été limité, c'est donc cette durée qu'ils ont adoptée. La recherche d'une production laitière maximale était biologiquement justifiée par le rendement constant du processus de synthèse du lait, quel que soit le niveau de production des vaches (cf Vermorel 1978), et elle était économiquement encouragée par un prix du lait rémunérateur relativement au coût des aliments nécessaires à le produire.

La politique des quotas laitiers dans l'Europe communautaire a bouleversé ce contexte. Depuis sa mise en place, la maximisation du revenu ne passe plus nécessairement par un accroissement de la production individuelle des vaches (Brocard 1991), mais par une diminution du coût de production du lait. Les éleveurs ont perçu que ce nouveau contexte élargissait la gamme des itinéraires techniques leur permettant de « faire leur quota » de façon économiquement satisfaisante. De fait,

ici et là, ils mettent eux-mêmes en œuvre des conduites « non conventionnelles » de leur troupeau sans que celles-ci aient été réellement éprouvées (réduction ou omission de la période sèche, libre tête des veaux après le vêlage ...). Dans ces conduites, ils recherchent des avantages que la contrainte d'une productivité élevée, imposée par l'absence de quotas, avait interdit de prendre en compte auparavant. Ainsi, en réduisant ou en omettant la période sèche, des éleveurs de Bretagne ont déclaré principalement rechercher une plus grande facilité (tarissement, alimentation) et sécurité (moindres risques sanitaires, reproduction plus assurée) de conduite de leur troupeau, et un taux protéique du lait plus élevé (Kérouanton *et al* 1995).

L'objectif de ce texte est de faire le point sur les effets connus de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission, et de mettre en évidence les questions encore insuffisamment résolues.

## 1 / Les données disponibles

La réduction de la durée de la période sèche ou son omission, qui en est le cas extrême, ont été peu étudiées. Leurs forts effets dépressifs sur la quantité de lait sécrétée les excluaient en effet des conduites envisageables avant la mise en place de la politique des quotas laitiers. Schématiquement, les informations disponibles émanent d'une part d'études portant sur des fichiers de données constitués par des organismes de contrôle des performances (Contrôle laitier, Dairy Herd Improvement Association ...), et d'autre part d'expérimentations ou d'observations en fermes.

Les études sur fichiers ont souvent été menées pour calculer les facteurs correctifs des performances des vaches, selon la durée de la période sèche précédente, afin de pouvoir mieux estimer la valeur génétique des reproducteurs. Les résultats présentent l'avantage de reposer sur des données nombreuses (plusieurs milliers en général), mais qui comportent des biais structurels plus ou moins importants, qu'il est probablement difficile de totalement éliminer. Par exemple, ce sont en général les animaux les plus forts producteurs qui sont taris le moins longtemps (Schaeffer et Henderson 1972, Gill et Allaire 1976) ; la date de tarissement est souvent estimée (Klein et Woodward 1943, Schaeffer et Henderson 1972) ; une période sèche courte peut refléter un tarissement retardé ou, marginalement probablement, une durée de gestation anormalement courte ... Les résultats de ces travaux doivent être considérés avec prudence, comme y invite, par exemple, l'effet dépressif anormalement faible de l'omission de la période sèche estimé par Smith et Legates (1962) : 90 kg de lait pour l'ensemble de la lactation suivante.

Les expérimentations avaient essentiellement deux objectifs. Certaines cherchaient à mettre en évidence les modifications du fonctionnement de la mamelle induites par une

omission de la période sèche, ainsi que les raisons de ces modifications (niveau des réserves corporelles, influence de la traite *per se* ...). D'autres études visaient à décrire les conséquences de cette conduite sur les performances des animaux (quantité de lait, composition, santé de la mamelle, état nutritionnel ...).

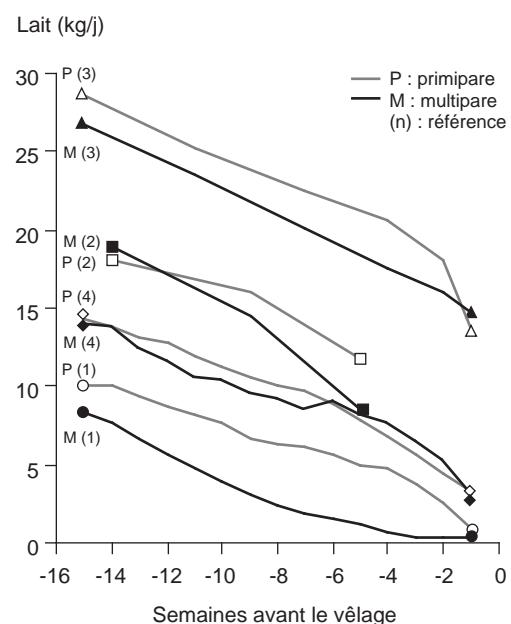
Le faible nombre de données nous a conduits à utiliser l'ensemble des résultats disponibles. Nous utiliserons en particulier largement les résultats d'une enquête réalisée en Bretagne (nous l'appellerons Enquête Bretonne par la suite) chez des éleveurs qui, spontanément, avaient retardé ou omis le tarissement de certaines de leurs vaches. Cette enquête est brièvement décrite dans l'encadré.

## 2 / Quantité de lait produite

### 2.1 / Fin de gestation et de lactation

Chez les vaches traitées jusqu'au vêlage, la quantité journalière de lait sécrétée continue de diminuer avec l'avancement de la lactation et de la gestation, dont l'effet commence à se faire sentir 20 semaines environ après la fécondation (Coulon *et al* 1995) (figure 1). La quantité totale de lait sécrétée pendant la fin de la gestation dépend, logiquement, essentiellement du niveau de production laitière des vaches au moment où elles auraient dû normalement être taries. Elle a été, au cours des 8 dernières semaines de gestation, d'environ 51 kg par kg de lait quotidien produit à la 9<sup>e</sup> semaine avant le vêlage ( $r^2 = 0,99$ ) (figure

**Figure 1.** Evolution de la quantité de lait produite en fin de gestation. D'après les résultats de (1) : Rémond *et al* 1992a, (2) : Désigné 1996, (3) : Rémond et Bonnefoy 1997, (4) : Rémond *et al* 1997b.



### Enquête réalisée en Bretagne sur les effets du raccourcissement ou de l'omission de la période sèche (Kérouanton et al 1995, Désigné 1996)

Pendant 2 années consécutives (1993 et 1994), les Etablissements Départementaux de l'Elevage et les Organismes de Contrôle Laitier des 4 départements bretons, et l'Institut de l'Elevage ont mené une enquête chez 30 éleveurs qui avaient raccourci la période sèche, ou l'avaient omise, chez une partie de leurs vaches (le tiers de l'effectif en moyenne). Ces 30 élevages avaient un effectif moyen de 39 vaches et une production moyenne de 7 435 kg de lait l'année précédant les lactations « expérimentales ». L'étude porte sur 252 lactations qui suivaient une omission de la période sèche et sur 139 lactations qui suivaient une période sèche raccourcie (10 à 40 jours).

L'étude comporte 2 volets :

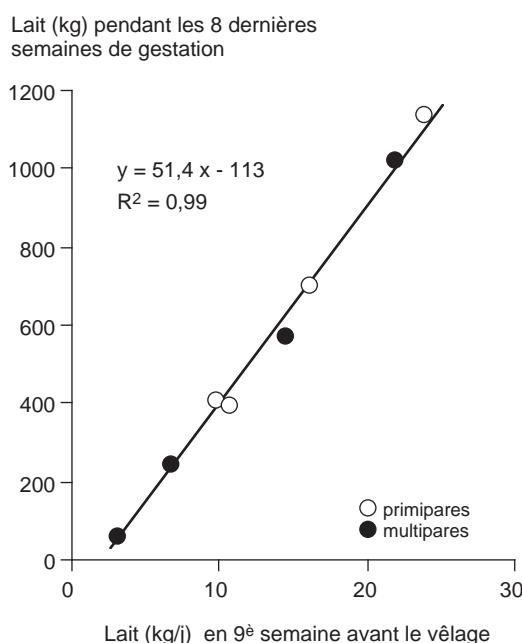
- une enquête sur les motivations et les pratiques des 23 éleveurs dont au moins 20 % des vaches faisaient l'objet d'une durée de période sèche non conventionnelle ;
- une estimation de l'effet du raccourcissement ou de l'omission de la période sèche sur la production et la composition du lait. Les conséquences sur la reproduction, sur la fréquence des incidents de santé d'origine nutritionnelle ou métabolique et sur l'état sanitaire de la mamelle ont également été étudiées. Les performances réalisées au cours des lactations qui suivaient une période sèche omise ou raccourcie ont été estimées par comparaison d'une part aux performances réalisées par les mêmes animaux à la suite d'une période sèche normale, d'autre part aux performances d'animaux contemporains, semblables, conduits conventionnellement.

2). De ce fait, la quantité totale de lait produite pendant cette période par les primipares est supérieure à celle produite par les multipares (de 208 kg en moyenne dans trois études réalisées par Rémond et al (1992a), Rémond et Bonnefoy (1997) et Rémond et al (1997b) ; de 130 kg dans l'Enquête Bretonne (Désigné 1996)). Les premières ont en effet une production laitière plus élevée que les secondes au cours du dernier tiers ou quart de la lactation (Schutz et al 1990, Lescourret et

Coulon 1994) à cause de la persistance plus élevée de leur production.

Si, en station expérimentale, on peut traire des vaches ne produisant plus que quelques centaines de grammes de lait par jour, il n'en va pas de même dans les élevages commerciaux où la décision de cesser de traire chaque vache dépend non seulement de son stade de gestation mais aussi de son niveau de production laitière et du degré de réalisation du quota attribué à l'éleveur. Dans l'Enquête Bretonne, les vaches que les éleveurs ont choisi de tarir plus tard ou de ne pas tarir du tout produisaient en moyenne 2 kg/j de lait de plus que les autres vaches du troupeau deux mois avant le vêlage (Désigné 1996). La quantité journalière de lait produite deux mois avant le vêlage détermine la durée pendant laquelle la traite peut être poursuivie en fin de gestation, celle-ci étant d'autant plus courte que le niveau de production auquel l'éleveur cesse de traire est plus élevé. Ainsi, la période sèche a pu être totalement omise chez 7 primipares sur 9 et 3 multipares sur 6 dans un essai où les animaux étaient traités jusqu'à une production journalière de quelques centaines de grammes (Rémond et al 1992a), mais chez 15 primipares sur 27 dans un autre essai où la traite cessait à environ 4 kg/j de lait (Rémond et al 1997b). Cette difficulté de mise en œuvre de l'omission complète de la période sèche avait déjà été signalée par Swanson (1965) et par Coppock et al (1974). Dans un troupeau privé dont aucune vache n'était jamais tarie, le très haut niveau de production laitière deux mois avant le vêlage (24 kg/j) - dû probablement au potentiel génétique élevé du troupeau et aussi (surtout ?) à un niveau d'alimentation très soutenu tout au long de l'année - nous a semblé expliquer la reproductibilité surprenante de cette conduite (Rémond et Bonnefoy 1997). Selon la figure 1, la mise en œuvre de l'omission complète de la période sèche suppose une production d'au moins 15 kg/j deux mois avant le vêlage, si la

**Figure 2.** Liaison entre la production laitière journalière en 9<sup>e</sup> semaine avant le vêlage et la quantité de lait produite pendant les 8 dernières semaines de gestation. D'après les résultats de 3 essais (Rémond et al 1992a, Rémond et Bonnefoy 1997, Rémond et al 1997b) et de l'Enquête Bretonne (Désigné 1996) : 4 lots de primipares et 4 lots de multipares.



**On ne peut omettre le tarissement que chez des vaches produisant encore suffisamment de lait deux mois avant vêlage.**

traite est arrêtée lorsque la production journalière de lait devient inférieure à 10 kg/j.

## 2.2 / Lactation suivante

### a / Quantité de lait

La production laitière au cours d'une lactation donnée augmente avec la durée de la période sèche précédente, mais de façon de plus en plus faible. Elle plafonne même dans certaines études à partir d'une durée de période sèche de 6 à 7 semaines (figure 3).

La réduction de production laitière au cours d'une lactation est, de façon cohérente, voisine de 10 % lorsque la durée de la période sèche précédente est ramenée d'environ deux mois à un mois (figure 3). L'omission complète de la période sèche entraîne une diminution de la quantité de lait produite au cours de la lactation ultérieure comprise entre 18 % et 29 % (figure 3 ; Swanson 1965, Smith *et al* 1967, Rémond *et al* 1997b). Dans l'Enquête Bretonne, la diminution de production laitière a été de 21 % en 2<sup>e</sup> lactation et 18 % en 3<sup>e</sup> lactation et plus (Kérouanton *et al* 1995). Il semble que la baisse de production laitière, par rapport à la lactation attendue, au cours de la lactation suivante soit inversement liée à la quantité de lait produite pendant les dernières semaines de la gestation précédente (Smith *et al* 1967, Rémond *et al* 1992). Cela

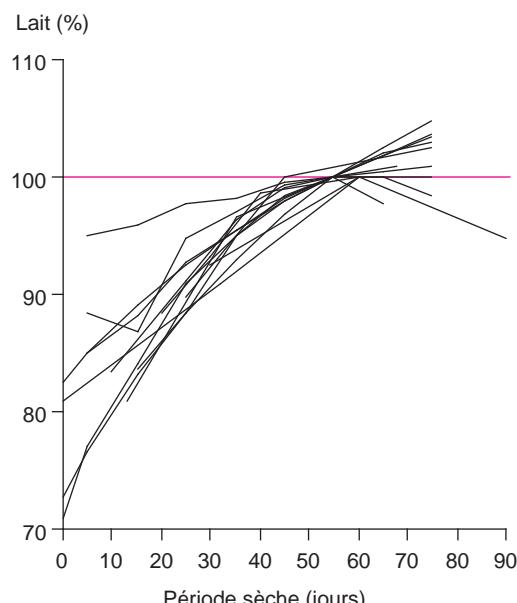
explique peut-être que cette conduite ait doublé la variabilité inter-individuelle de la quantité de lait sécrétée au cours des 15 premières semaines de lactation, par rapport à des animaux normalement taris (Rémond *et al* 1992a).

### b / Forme de la courbe de lactation

La réduction de la production laitière consécutive à un raccourcissement ou à une omission de la période sèche porte sur l'ensemble de la lactation. La forme de la courbe de lactation n'est pas ou est peu modifiée : le pic de production est atteint dans le même délai après le vêlage et la persistance de la production est voisine ou identique (Sanders 1928, Kérouanton *et al* 1995, Rémond *et al* 1997b ; figure 4). De ce fait, la différence entre la production de vaches conventionnellement conduites et celle de vaches dont la période sèche précédente a été écourtée ou omise diminue avec le déroulement de la lactation : elle a été de 7,6 kg/j, 5,6 kg/j et 3,5 kg/j au cours des trois premières périodes de 12 semaines chacune, après le vêlage, dans un essai où le tarissement avait été omis (Rémond *et al* 1997b). Avec des animaux faibles producteurs (Jersey produisant 12 kg/j de lait au pic de lactation), Arnold et Becker (1936) avaient observé que l'effet de la réduction de la période sèche se faisait surtout sentir au cours des quatre premiers mois de la lactation.

**Réduire la période sèche diminue la production au cours de la lactation suivante.**

**Figure 3.** Effet de la durée de la période sèche sur la production laitière au cours de la lactation suivante. La production laitière est exprimée en % de celle réalisée après une période sèche de 55 à 65 jours. D'après les résultats de Sanders (1928), Arnold et Becker (1936), Klein et Woodward (1943), Wilton *et al* (1967), Coppock *et al* (1974), Wood (1985), Keown et Everett (1986), Sorensen et Enevoldsen (1991), Kérouanton *et al* (1995), Anonyme (1996).



### c / Effet du niveau de production laitière et de la race

La réduction (en valeur relative) de la quantité de lait produite ne semble pas liée à la capacité de production laitière des vaches (Sanders 1928, vaches produisant plus ou moins de 3 400 kg/lactation ; Sorensen et Enevoldsen 1991, avec des vaches produisant 7 000 kg en 2<sup>e</sup> lactation et plus), ni à leur race : pour les trois principales races utilisées en France (Prim'Holstein, Normande et Montbéliarde), les réductions de production laitière associées à la classe de période sèche la plus courte (< 26 jours), par rapport à la période sèche de référence (61 à 75 jours), ont été respectivement de 1 435 kg, 1 012 kg et 1 293 kg (Anonyme 1996) c'est-à-dire environ 20 %, 20 % et 22 %. Toutefois, dans une étude de fichiers portant sur les performances des filles de trois taureaux d'index génétique élevé, moyen ou faible pour la production laitière, Wood (1977) a constaté des accroissements de production laitière entre les lactations 1 et 2 de respectivement 21,7 kg, 9,0 kg et 5,5 kg par jour de période sèche supplémentaire à la fin de la lactation précédente, ce qui suggérait une plus grande sensibilité des animaux forts producteurs à la réduction de durée de la période sèche. Au contraire, selon Dickerson (cité par Smith et Legates 1962), l'impact de la durée de la période sèche sur la production laitière serait plus important dans les troupeaux faibles producteurs.

#### d / Effet du numéro de lactation

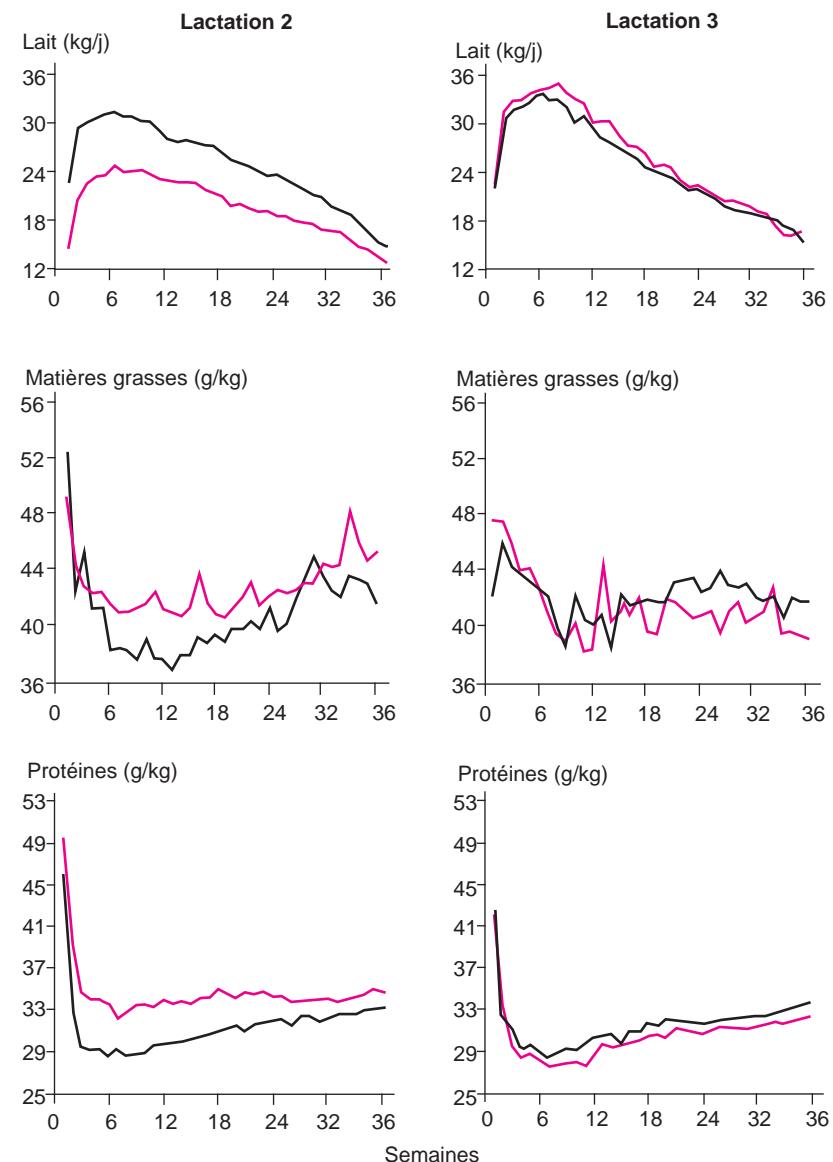
L'impact de la réduction de la période sèche serait plus élevé chez les vaches en 2<sup>e</sup> lactation que chez les plus âgées (Sanders 1928, Wilton *et al* 1967, Schaeffer et Henderson 1972, d'après des études sur fichiers). En cohérence avec ces auteurs, Dias et Allaire (1982) estiment que la durée de la période sèche optimale est d'autant plus courte que les vaches sont plus âgées. L'analyse des données du contrôle laitier à la fois confirme et dément ces observations : la classe de durée de période sèche minimale (< 26 jours) a été associée à une plus forte réduction de la production laitière par rapport à la classe de référence (61 à 75 jours), chez les vaches en 2<sup>e</sup> lactation que chez celles en 3<sup>e</sup> lactation, mais la différence a été très faible : respectivement – 1 472 kg vs – 1 397 kg chez les vaches Prim'Holstein, – 1 053 kg vs – 971 kg chez les Normandes et – 1 304 kg vs – 1 282 kg chez les Montbéliardes (Anonyme 1996). Cet effet dépressif légèrement plus marqué en 2<sup>e</sup> lactation qu'en 3<sup>e</sup> lactation s'est manifesté dans chacune des huit régions françaises distinguées en race Prim'Holstein. Dans l'Enquête Bretonne, Kérouanton *et al* (1995) ont observé une tendance semblable de l'omission de la période sèche : – 1 525 kg en 305 jours chez les vaches en 2<sup>e</sup> lactation, et – 1 342 kg chez les vaches en 3<sup>e</sup> lactation et plus. La poursuite de la croissance corporelle (peut-être de la croissance mammaire, spécifiquement) chez les vaches en 2<sup>e</sup> lactation est la raison habituellement avancée pour expliquer cette différence de sensibilité. Dans une étude récente portant sur 366 vaches réparties dans huit fermes privées, Sorensen et Enevoldsen (1991) n'ont cependant pas détecté d'effet du numéro de lactation. Quant à Keown et Everett (1986, étude sur fichier) ils ont enregistré un effet plus faible de l'omission de la période sèche chez des vaches en 2<sup>e</sup> lactation (– 480 kg) que chez des vaches en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> lactation (– 1 150 kg).

D'après Dias et Allaire (1982) l'impact de la réduction de la période sèche est d'autant plus important que l'intervalle entre vêlages est plus faible.

#### e / Effets cumulatifs

La bibliographie est pauvre en résultats concernant les quantités de lait sécrétées au cours de plusieurs lactations consécutives précédées d'une période sèche raccourcie ou omise. Avec des animaux faibles producteurs, Sanders (1928) et Swanson (1965) observent un renforcement de l'effet dépressif de l'omission de la période sèche lorsque celle-ci est appliquée une 2<sup>e</sup> fois conséutive. La diminution supplémentaire de production laitière était de 6 % (« vieilles » vaches) et 14 % (« jeunes » vaches) pour le premier auteur, et de 13 % pour le deuxième auteur. Il en est résulté, dans l'essai conduit par Swanson, une diminution de la quantité de lait sécrétée entre les lactations 1 et 2, et 2 et 3, en partie à cause du tarissement précoce de certains

**Figure 4.** Effet de l'omission de la période sèche en fin de première lactation suivie d'une période sèche normale (2 mois) en fin de 2<sup>e</sup> lactation (courbes rouges) sur la production et la composition du lait en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> lactations, comparativement à un tarissement normal (courbes noires) (13 vaches par lot ; Rémond *et al* 1997b).



animaux (235 jours de production, en moyenne, en 3<sup>e</sup> lactation). Dans un essai (Rémond *et al* 1997b), nous n'avons pas réussi, sauf chez 2 vaches (sur un total de 21), à totalement omettre la période sèche 2 fois consécutivement, et la réduction moyenne de la durée de la période sèche, par rapport au lot témoin conduit conventionnellement, n'a été que de 5 jours. Dans un troupeau privé dont les vaches n'étaient jamais taries, la quantité de lait produite s'est accrue de 11 % entre les lactations 1 et 2 (28 vaches) et de 15 % entre les lactations 2 et 3 (17 vaches) comme si, apparemment, les animaux avaient été soumis à une conduite normale en fin de gestation (Rémond et Bonnefoy 1997). En l'absence de vaches témoins, le faible poids des animaux à leur 1<sup>er</sup> vêlage (517 kg) et le niveau d'alimentation très soutenu du troupeau tout

**L'effet de l'omission du tarissement est le plus marqué en deuxième lactation.**

au long de l'année nous ont paru être les explications les plus plausibles de l'absence d'effet apparent de l'omission de la période sèche sur la production laitière dans cet élevage.

### f / Effet rémanent

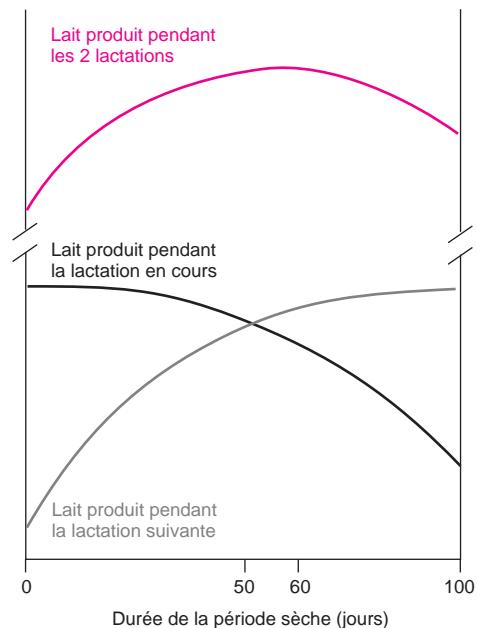
**Le bilan de 2 lactations successives montre une baisse de production assez faible si la période sèche est réduite à environ un mois. Cette baisse atteint 10 à 15 % si elle est omise.**

Après une période sèche de durée réduite, ou omise, le retour à une période sèche de durée conventionnelle conduit à une production laitière normale (Rémond *et al* 1997b) voire légèrement augmentée (6 % pour Swanson 1965 ; 4 % pour Coppock *et al* 1974 ; différences non significatives). Dans un essai à caractère physiologique, Wheelock *et al* (1967) avaient observé que les quartiers qui avaient sécrété moins de lait à la fin d'une lactation, à cause d'une moindre fréquence de traite, en produisaient davantage au cours de la lactation suivante quand ils étaient traits normalement, ce qui va dans le sens des observations de Swanson (1965) et de Coppock *et al* (1974). A contre-pied de ces résultats toutefois, Sanders (1928) avait conclu qu'une période sèche de courte durée diminuait non seulement la production laitière au cours de la lactation suivante, mais aussi au cours de la lactation qui suivait celle-ci.

### 2.3 / Bilan entre la quantité de lait produite en plus en fin de gestation et celle produite en moins au cours de la lactation suivante

La conséquence d'une réduction ou d'une omission de la période sèche sur la quantité de lait produite est le bilan entre la quantité

**Figure 5.** Effet de la durée de la période sèche sur la production laitière pendant la lactation en cours, pendant la lactation suivante et pendant les 2 lactations.



de lait traité en plus en fin de gestation et celle traitée en moins au cours de la lactation suivante (voire des lactations suivantes si l'effet portait sur plusieurs lactations consécutives) (figure 5).

L'omission de la période sèche conduit à la quantité totale de lait produite la plus faible (tableau 1). La quantité de lait sécrétée en plus pendant la prolongation de la traite en fin de gestation compense entre un tiers et la moitié de la perte de lait au cours de la lactation suivante. La réduction de la durée de la période sèche à environ 4 semaines améliore fortement ce bilan global : la perte totale de lait est de l'ordre de 5 %, et celle de matière utile est pratiquement nulle (Kérouanton *et al* 1995).

En fait, la perte totale de lait commercialisable est plus élevée que ne le laisse apparaître le bilan du tableau 1 car les éleveurs ne commercialisent pas le lait produit au cours des tout derniers jours de gestation et allongent d'environ une semaine la période d'élimination du lait en début de lactation, pour éviter les pénalités liées à la dégradation possible de la qualité du lait ( crainte d'un accroissement du nombre de cellules somatiques et de la lipolyse en fin de gestation, d'inhibiteurs de croissance bactérienne en début de lactation).

### 2.4 / Causes physiologiques de l'effet dépressif du raccourcissement de la période sèche sur la production laitière

Par quel mécanisme la poursuite de la traite pendant tout ou partie de la période

**Tableau 1.** Bilan de la réduction ou de l'omission de la période sèche sur la quantité de lait sécrétée.

	Lait produit en plus en fin de lactation		Lait produit en moins pendant la lactation suivante		Bilan	
	kg	% <sup>(1)</sup>	kg	% <sup>(2)</sup>	kg	% <sup>(2)</sup>
Période sèche omise						
- 2 <sup>e</sup> lactation						
Désigné (1966)	700	46	1 525	21	- 825	11
Rémond <i>et al</i> (1997b)	505	33	1 540	22	- 1 035	15
- 3 <sup>e</sup> lactation						
Désigné (1966)	570	42	1 342	18	- 772	10
Période sèche réduite à 30-35 j						
- 2 <sup>e</sup> lactation						
Désigné (1966)	458	75	610	8	- 152	2
- 3 <sup>e</sup> lactation						
Désigné (1966)	336	44	763	10	- 427	6

<sup>(1)</sup> exprimé en fonction de la quantité de lait produite en moins au cours de la lactation suivante.

<sup>(2)</sup> exprimé en fonction de la production des vaches témoins (7 435 kg pour Désigné 1996 ; 7 080 kg pour Rémond *et al* 1997b).

sèche « normale » réduit-elle la sécrétion de lait au cours de la lactation suivante ? Trois causes, seules ou combinées, peuvent être invoquées. Une période sèche réduite pourrait :

1 - empêcher une pleine reconstitution des réserves corporelles car la vache dont on poursuit la traite doit faire face à des besoins de production ;

2 - provoquer des modifications du fonctionnement général de l'animal (sécrétion d'hormones hypophysaires ...) qui limiteraient l'expression de la capacité de production de la mamelle ;

3 - diminuer la capacité sécrétoire du tissu mammaire.

La première hypothèse ne saurait à elle seule expliquer les forts effets dépressifs consécutifs à l'omission de la période sèche. On sait en effet que des états corporels même très contrastés n'entraînent pas de différences de production laitière aussi importantes que l'omission de la période sèche (Larnicol 1984). De plus, deux essais permettent de récuser cette hypothèse sans ambiguïté : l'un conduit par Swanson (1965) qui avait veillé à amener au même poids vif au vêlage des vaches conventionnellement taries et d'autres qui continuaient à être traites, l'autre réalisé par Smith *et al* (1967) avec la technique des demi-mamelles. Les mamelles (1<sup>er</sup> essai) ou les demi-mamelles (2<sup>e</sup> essai) traites jusqu'au vêlage ont produit respectivement 25 % et 23 % de lait de moins que les mamelles ou demi-mamelles témoins, ce qui ne pouvait être attribué à un état différent des réserves corporelles compte tenu des protocoles expérimentaux.

La deuxième hypothèse est également réfutée par l'essai de Smith *et al* (1967). Au cours de la lactation suivante, chaque vache possédait une demi-mamelle normalement tarie à la fin de la lactation précédente et une demi-mamelle traitée jusqu'au vêlage. Bien qu'irriguées par le même sang (mais peut-être pas en même quantité, cependant), ces demi-mamelles avaient sécrété des quantités très différentes de lait. Une modification du métabolisme extra-mammaire (sécrétion d'hormones ...) ne peut donc en être la cause.

Reste donc la troisième hypothèse : une action de la poursuite de la traite en fin de gestation sur la capacité sécrétrice du tissu mammaire lui-même (action locale). Il semble en fait que ce ne soit pas la traite elle-même (extraction du lait) qui provoque l'effet dépressif de la prolongation de la lactation, mais la poursuite de l'activité synthétique du tissu mammaire ou la simple présence de lait dans la mamelle. En effet, Gorman et Swanson (1968) ont enregistré des effets dépressifs sur la production laitière de la lactation suivante très similaires à ceux observés après la prolongation de la traite, en injectant de l'ocytocine deux fois par jour à des vaches pendant les deux derniers mois de gestation, sans les traire. Ce traitement avait pour effet visible de provoquer une descente de lait et, par rapport aux vaches témoins, de retarder de plusieurs semaines la réduction de taille de la mamelle, celle-ci restant remplie de lait.

Pendant la période sèche « normale » qui précède la mise bas, le tissu mammaire est le siège d'un remodelage : le tarissement accélère la disparition des « vieilles » cellules sécrétrices commencée dès le pic de lactation, tandis que l'avancement de la gestation accélère la prolifération des nouvelles cellules en préparation de la lactation suivante (Knight et Wilde 1993). Le premier phénomène est dominant pendant le début de la période sèche, le second à l'approche du vêlage. Selon une étude britannique effectuée sur des chèvres (Fowler *et al* 1991), la prolongation de la lactation en fin de gestation ne modifierait pas cette séquence mais la retarderait. Le poids du tissu mammaire et la quantité d'ADN (= nombre de cellules) ne seraient pas non plus modifiés (Swanson *et al* 1967, Capuco *et al* 1997), mais le remplacement des cellules sénescentes par des cellules nouvelles serait diminué ; il en serait de même de la proportion des cellules épithéliales par rapport à l'ensemble des cellules de la glande (Capuco *et al* 1997). Chez la chèvre, le renouvellement cellulaire (qui prend fin à la mise bas en situation normale) dans la mamelle non tarie se poursuivrait au début de la lactation suivante, si bien que la production de lait n'est pas significativement affectée (Fowler *et al* 1991). Des études similaires n'ont pas été réalisées, à notre connaissance, chez la vache.

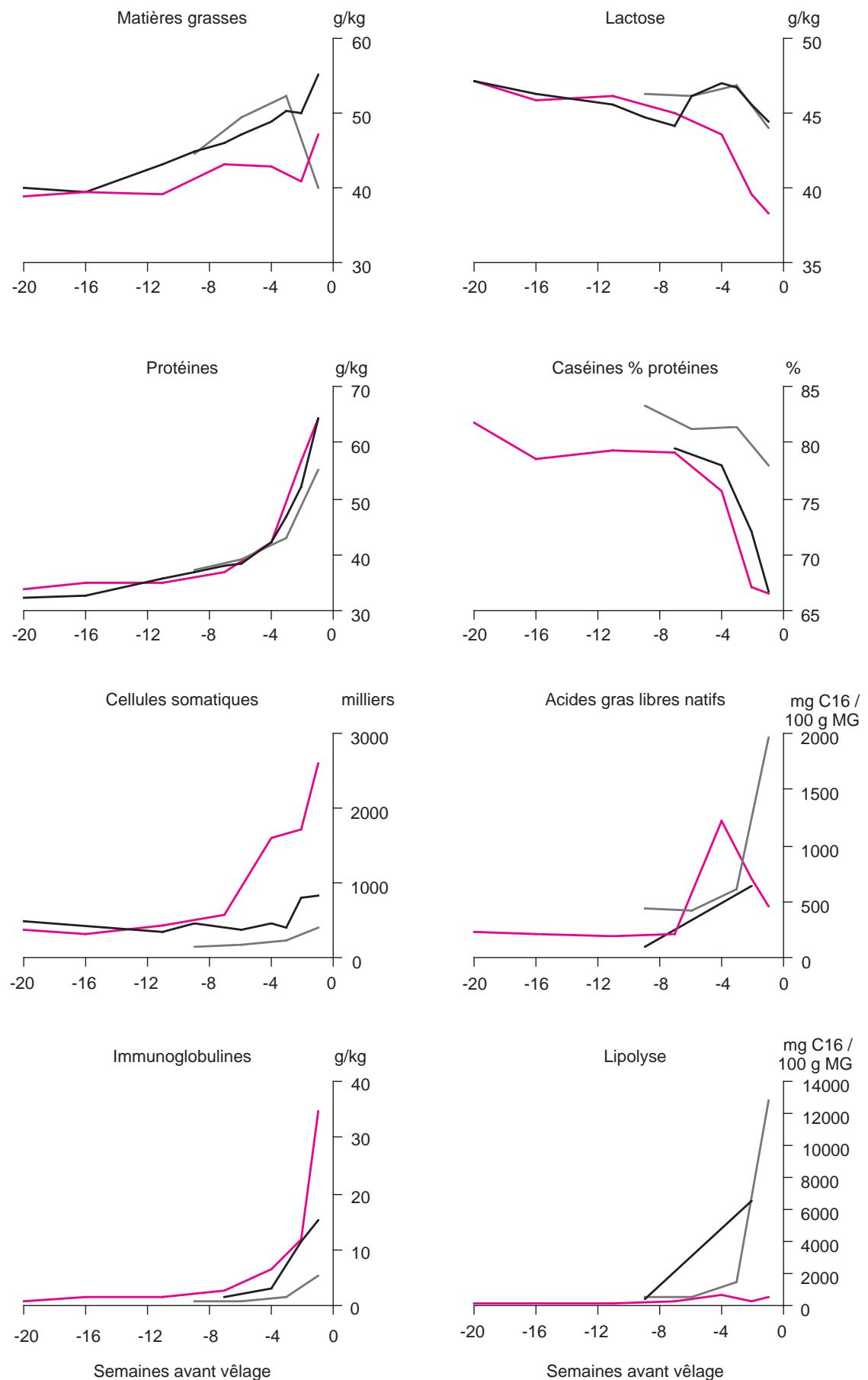
### 3 / Composition du lait

L'effet du raccourcissement de la période sèche sur la composition du lait est sensiblement moins documenté que celui sur la quantité de lait sécrétée. Les analyses du lait étaient moins systématiques et exhaustives autrefois que maintenant, et seules des expérimentations ou des études détaillées permettent une description précise de l'évolution de la composition du lait pendant la fin de la gestation.

#### 3.1 / Fin de gestation et de lactation

L'approche du vêlage accélère progressivement les évolutions commencées dès le milieu de la lactation sous l'influence de la gestation. Les taux butyreux et protéique augmentent, tandis que le taux de lactose diminue, du moins au cours des toutes dernières semaines (figure 6). Pour tous les paramètres mesurés, l'approche du vêlage accroît les différences individuelles, de façon parfois considérable pour certains constituants (acides gras libres, immunoglobulines, cellules somatiques, principalement) (Rémond et Bonnefoy 1997). L'accroissement du taux protéique à la fin de la gestation est dû majoritairement aux caséines, mais ce sont les protéines solubles qui augmentent le plus en valeur relative (Rémond *et al* 1997a). Il s'ensuit que le rap-

**Figure 6.** Evolution de la composition du lait produit en fin de gestation. D'après les résultats de Rémond et al 1992a (courbes noires), Rémond et Bonnefoy 1997 (courbes rouges), Rémond et al 1997a (courbes grises).



port caséines/protéines diminue au cours des dernières semaines de gestation, et cela de façon d'autant plus accentuée que la sécrétion de lait est plus faible. L'accroissement de la concentration des protéines solubles est essentiellement dû aux immunoglobulines dont la teneur, voisine de 0,5 g/l pendant la période normale de lactation, peut être multipliée par plus de 10 entre deux mois avant le vêlage et la dernière semaine de la gestation (figure 6). Les variations individuelles peuvent être considérables et nous avons enregistré, au cours de la dernière semaine de gestation, une teneur en IgG de 64 g/l alors que la teneur moyenne chez les 7 autres vaches du lot n'était que de 4,6 g/l (Rémond *et al* 1997a). Dans cet essai, les 6 teneurs en IgG supérieures à 3 g/l pendant les deux derniers mois de gestation ont été observées au cours des deux dernières semaines, et 5 des 6 vaches concernées produisaient moins de 5 kg de lait par jour. La teneur du lait en plasmine et plasminogène s'accroît également à l'approche du vêlage (D. Dupont *et al*, non publié) en prolongeant une évolution déjà amorcée au cours de la phase descendante de la lactation (Politis *et al* 1989).

L'accroissement du taux butyreux s'accompagne d'une augmentation très variable entre individus, essais et prélèvements, de la teneur du lait natif en acides gras libres (figure 6) et de la lipolyse (mesurée par la quantité d'acides gras libérés pendant un séjour du lait de 24 heures au réfrigérateur). L'accroissement de la lipolyse ne semble pas dû à l'activité de la lipoprotéine-lipase (Chilliard *et al* 1989), mais à celle d'une lipase sensible aux sels biliaires qui serait stimulée par la sécrétion accrue des œstrogènes en fin de gestation (Cartier et Chilliard 1994). Dans l'Enquête Bretonne (Kérouanton *et al* 1995), l'augmentation de la teneur en acides gras libres du lait de tank n'a été observée que dans 2 des 17 élevages enquêtés, dont un dans lequel les dates de vêlage étaient groupées. La teneur en acides gras libres et la lipolyse chutent à des valeurs très faibles dès le tout début de la lactation suivante, comme dans le lait des témoins (Chilliard *et al* 1989).

Le pH du lait a atteint des valeurs anormalement basses au cours de 10 derniers jours de gestation (6,22 en moyenne chez 7 vaches, Rémond *et al* 1997a).

### 3.2 / Lactation suivante

La concentration des immunoglobulines dans le colostrum (lait de la première traite) a été de 33 ( $\pm 15$ ) g/l chez 5 vaches qui n'avaient pas été taries du tout, de 63 ( $\pm 19$ ) g/l chez 5 vaches taries dix jours (5 à 16) avant le vêlage, et de 72 ( $\pm 14$ ) g/l chez 5 vaches taries deux mois avant le vêlage (D. Levieux et B. Rémond, résultats non publiés). Ces valeurs sont cohérentes avec les résultats de Hoheisel (1988) qui a observé que la concentration des immunoglobulines dans le colostrum était de 1/4 à 1/3 de sa valeur normale chez les vaches dont la période sèche avait été entièrement omise, mais qu'elle atteignait 60 % à 70 % de

sa valeur normale chez les vaches taries un à dix jours.

Le lait sécrété (en moindre quantité) au cours de la lactation suivant une période sèche raccourcie ou omise est systématiquement plus riche en protéines et plus pauvre en lactose (tableau 2). La teneur en matières grasses est le plus souvent augmentée. La proportion des caséines dans les protéines n'est pas modifiée (Rémond *et al* 1992a et 1997a).

La diminution de la quantité de lait sécrété contribue probablement à l'augmentation des taux butyreux et protéique. La liaison inverse entre la quantité de lait sécrété et les taux butyreux et protéique est observée dans d'autres situations, par exemple inter-animaux (les plus faibles producteurs ont généralement les taux les plus élevés) et au cours du cycle de lactation. L'amélioration du bilan énergétique contribue aussi à l'accroissement du taux protéique (cf revue de Coulon et Rémond 1991). Par contre, en début de lactation, l'amélioration du bilan énergétique doit contrecarrer l'effet favorable de la diminution de la sécrétion de lait sur le taux butyreux ; elle limite en effet la mobilisation des réserves corporelles et, par voie de conséquence, la sécrétion dans le lait d'acides gras à chaîne longue dont la teneur détermine le taux butyreux (Decaen et Journet 1967). C'est la raison invoquée par Hoheisel (1988) pour expliquer le plus faible taux butyreux observé au cours des 10 premières semaines de la lactation chez des vaches taries 0 à 20 jours à la fin de la lactation précédente (tableau 2). Il est probable que les variations du taux butyreux, positives ou négatives selon les essais, résultent de l'importance respective de l'amélioration du bilan énergétique et de la diminution de la production laitière.

**Réduire la période sèche accroît le taux protéique sur l'ensemble de la lactation, d'une part du fait de la moindre production de lait, d'autre part en raison d'une amélioration du bilan énergétique des vaches.**

### 3.3 / Aptitude à la coagulation

L'aptitude à la fabrication fromagère du lait sécrété en fin de gestation n'a pas fait l'objet d'étude, à notre connaissance. L'aptitude à la coagulation, mesurée avec un appareil Formagraph, s'est révélée conforme aux relations établies avec des laits sécrétés pendant la période normale de la lactation (Rémond *et al* 1997a). Le temps de coagulation (temps entre l'emprésurage et le début de la coagulation) et le temps de raffermissement (temps entre le début de la coagulation et une fermeté de gel standard : 20 mm) ont diminué d'un facteur proche de 3 entre deux mois et 0-10 jours avant le vêlage en liaison, respectivement, avec la baisse du pH et l'accroissement de la teneur en caséines. La fermeté du gel mesurée 30 minutes après l'emprésurage s'est accrue de 40 % en liaison avec l'accroissement de la teneur en caséines (figure 7). Nous n'avons pas mesuré l'aptitude du gel à l'égouttage. L'aptitude à la coagulation du lait de fin de gestation a donc été très améliorée, mais la coagulation n'est que la première étape de la fabrication fromagère. Les conséquences de la réduction de la durée de la période sèche sur les autres étapes restent à étudier.

**Tableau 2.** Effet du raccourcissement de la durée de la période sèche (par rapport à une durée conventionnelle d'environ 2 mois) ou de son omission sur la quantité de lait sécrétée et sa composition.

Référence	Conditions expérimentales	Période de mesure	Lait (kg/j)	Matières grasses (g/kg)	Protéines (g/kg)	Lactose (g/kg)
Smith <i>et al</i> 1967	Essai - 5 vaches - une demi-mamelle normalement tarie, l'autre traite jusqu'au vêlage	5 <sup>e</sup> semaine	-4,6	pas de différence	pas de différence	0
Hoheisel 1988	Essai - 68 vaches - 3 durées de période sèche : I : 0-20 j ; II : 21-41 j ; III : 41-61 j ; Comparaison I vs III	10 premières semaines	-5,1	-2,2	+2,0	-1,2
Sorensen et Enevoldsen 1991	Essai - comparaison de 3 durées de période sèche : 4, 7 et 10 semaines - 8 troupeaux - 366 vaches. Dans le tableau : comparaison 4 et 10 semaines	12 premières semaines	-3,1	-0,3	+1,9	
Rémond <i>et al</i> 1992a	Essai - 11 vaches normalement conduites vs 15 vaches non taries (9 l'ont réellement été)	15 premières semaines	-4,1	+1,5	+2,9	-0,7
Rémond <i>et al</i> 1997b	Essai - 13 vaches primipares non taries vs 13 vaches normalement conduites	36 premières semaines	-5,6	+4,0	+3,7	
Wilton <i>et al</i> 1967	Analyse de fichiers (> 10 000 vaches)	lactation entière	↓	↑		
Enquête Bretonne (Kérouanton <i>et al</i> 1995, Désigné 1996)	108 vaches en 2 <sup>e</sup> lactation après omission du tarissement en fin de 1 <sup>re</sup> lactation	305 jours	-5,0	+2,9	+3,0	
Idem	129 vaches en 3 <sup>e</sup> lactation et plus après omission du tarissement en fin lactation précédente	305 jours	-4,4	+0,4	+1,1	
Idem	55 vaches en 2 <sup>e</sup> lactation après tarissement raccourci (33 j en moyenne) en fin de 1 <sup>re</sup> lactation	305 jours	-2,0	+1,2	+1,9	
Idem	74 vaches en 3 <sup>e</sup> lactation et plus après tarissement raccourci (33 j en moyenne) en fin de lactation précédente	305 jours	-2,5	+0,9	+0,6	
Anonymous 1996	Vaches Prim'Holstein au Contrôle laitier - durée tarissement < 26 jours - durée tarissement 26 à 45 jours - durée tarissement 46 à 60 jours	lactation lactation lactation	-4,7 -1,1 -0,2	+1,6 +0,2 0	+2,5 +0,6 +0,2	

## 4 / Etat nutritionnel

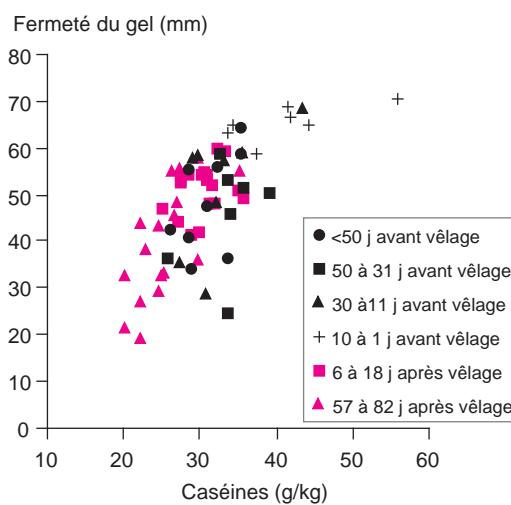
### 4.1 / Quantité d'aliment ingérée

L'effet de la poursuite de la traite en fin de gestation sur la capacité d'ingestion des animaux pendant cette période n'a pas été étudié, à notre connaissance. Au début de la lactation (12 premières semaines), les quantités ingérées par 13 vaches non taries à la fin de la lactation précédente n'ont pas été différentes de celles ingérées par autant de vaches témoins normalement taries (20,6 vs 20,3 kg de MS, respectivement), bien que leur production laitière ait été plus faible de 7,6 kg/j (Rémond *et al* 1997b).

Cette identité des quantités ingérées peut paraître surprenante car il est bien établi que

celles-ci s'accroissent significativement avec le niveau de production laitière (cf revue de Journet et Rémond 1976), d'environ 0,3 kg de MS par kg de lait. En fait, cette liaison a toujours été établie dans des situations où les différences de production laitière entre les animaux exprimaient des différences de capacité génétique de production laitière. Dans l'essai cité ci-dessus, la différence de production laitière n'exprime pas une différence de capacité intrinsèque de production, mais l'effet d'un conduite d'élevage particulière en fin de gestation. Dans d'autres situations où la capacité de production laitière des vaches avait également été manipulée, leur capacité d'ingestion n'avait pas non plus été modifiée. Ainsi, dans une revue bibliographique sur les effets de l'hormone de croissance, Chilliard (1988) a constaté que son administration accroissait la

**Figure 7.** Liaison entre la teneur en caséines du lait sécrété en fin de gestation et début de lactation et la fermeté du gel mesurée 30 minutes après l'emprésurage (Rémond *et al* 1997a).



production laitière de plusieurs kg/j dès les premiers jours qui suivaient la 1<sup>re</sup> injection, mais que les quantités ingérées ne commençaient à augmenter que 5 à 6 semaines plus tard. Inversement, une fréquence de traite réduite en début de lactation, ayant diminué la sécrétion de lait de 2,9 kg/j, non seulement n'a pas diminué la quantité d'aliment ingérée mais a même eu tendance à l'augmenter (Rémond *et al* 1992b). Dans ces situations où la capacité de production de la mamelle a été manipulée, tout se passe comme si la capacité d'ingestion des animaux était liée à leur capacité génétique de production laitière, du moins pendant plusieurs semaines, et pas à leur production effective.

L'accroissement des quantités d'aliments ingérées au début de la lactation pourrait également être favorisé chez les vaches non taries ou taries tardivement, comparativement à celles taries conventionnellement, par leur niveau d'ingestion vraisemblablement plus élevé en fin de gestation. Cela limiterait la régression des papilles du rumen qui accompagne la diminution des quantités ingérées, et raccourcirait le délai pour qu'elles atteignent leur développement anatomique et fonctionnel maximum en début de lactation. La capacité d'absorption des acides gras volatils en serait accrue plus vite et la diminution du pH du rumen, source de désordres digestifs, en serait réduite (Dirksen *et al* 1984, Liebich *et al* 1985).

#### 4.2 / Poids vif

Les gains de poids vif pendant la fin de la gestation peuvent être plus élevés (Rémond *et al* 1997b), semblables (Swanson, 1965) ou plus faibles (Rémond *et al* 1992a) chez les vaches traitées en fin de gestation que chez les vaches normalement taries, selon la conduite alimentaire appliquée aux deux catégories de vaches mises en comparaison (alimentation

plus ou moins accrue pour les vaches non taries, restriction alimentaire plus ou moins sévère appliquée aux environs de la cessation de la traite).

Au début de la lactation suivante, les vaches dont la période sèche précédente a été omise n'ont pas perdu de poids (Swanson 1965) ou en ont perdu moins et en ont regagné plus vite que les vaches témoins (différence de poids vif estimée de 50 kg à la 9<sup>e</sup> semaine de la lactation, Rémond *et al* 1997b). Hoheisel (1988) a observé que la perte de poids en début de lactation diminuait avec la durée de la période sèche à la fin de la lactation précédente.

### 4.3 / Paramètres sanguins et état sanitaire

Pendant les premières semaines de la lactation, les vaches dont la période sèche précédente a été réduite ou omise ont présenté une teneur du sang plus élevée en glucose et plus faible en acides gras libres et en corps cétoniques (Hoheisel 1988, Rémond *et al* 1997b), non systématiquement toutefois (Rémond *et al* 1992a). Douze heures après le vêlage, les vaches précédemment non taries ont eu une teneur du sang significativement plus élevée en calcium (1,01 vs 0,85 g/l) et en phosphore (0,67 vs 0,52 g/l) que les témoins (Davicco *et al* 1992). Ces modifications du profil sanguin sont cohérentes avec la moindre perte de poids des animaux, et avec leur bilan nutritionnel amélioré (sécrétion du lait diminuée et ingestion d'aliments semblable). Elles pourraient aussi résulter, dans le cas des minéraux, d'un moindre bouleversement du métabolisme minéral au moment du vêlage à cause d'une sécrétion de lait interrompue moins longtemps ou pas du tout pendant la fin de la gestation précédente, et moindre en début de lactation. Dans l'Enquête Bretonne (Kérouanton *et al* 1995), les éleveurs ayant mis en pratique la réduction ou l'omission de la période sèche ont déclaré avoir observé moins de fièvres vitulaires (13 éleveurs sur 20) et moins de maladies liées à l'alimentation (12 éleveurs sur 20). Coppock *et al* (1974) avaient également observé une tendance à la réduction de cétoses, mais l'incidence des fièvres vitulaires et des œdèmes mammaires n'avait pas été affectée.

### 5 / Reproduction

Quel que soit le facteur de conduite, son effet sur la fertilité des vaches est difficile à apprécier car son étude nécessite des effectifs importants d'animaux, rarement réunis dans les essais.

Différents auteurs ont calculé les corrélations phénotypiques entre la durée de la période sèche précédant une lactation et l'intervalle vêlage-insémination fécondante au cours de la lactation suivante. Elles ont été faibles et comprises entre - 0,02 et 0,07

**Réduire,  
et surtout omettre,  
la période sèche  
accroît le nombre  
de cellules  
somatiques  
dans le lait.**

(Smith et Legates 1962, Wilton *et al* 1967, Schaeffer et Henderson 1972). Ces résultats, issus de fichiers de données, pourraient suggérer que la réduction de la période sèche (qui va généralement de pair avec un accroissement de la production laitière) « corrige » la diminution de fertilité souvent associée à l'augmentation du niveau de production. Dans un essai en fermes, Coppock *et al* (1974) n'ont pas observé de relation entre la durée de la période sèche et l'intervalle vêlage-insémination féconde. Hoheisel (1988) n'a pas non plus observé de différence de fertilité entre trois lots de 22 vaches taries pendant 0 à 20 jours, 21 à 40 jours ou 41 à 61 jours. Dans l'Enquête Bretonne, les vaches non taries ( $n = 120$ ) ont été fécondées après le même nombre moyen d'inséminations (1,9) et dans le même délai après le vêlage (120 jours) que leurs consœurs contemporaines conduites conventionnellement ( $n = 128$ ) (Kérouanton *et al* 1995). Cependant, cette efficacité de la reproduction était meilleure au cours de la lactation précédente (où le tarissement était conventionnel) chez les vaches choisies pour ne pas être taries que chez celles qui devaient continuer à être taries conventionnellement. Cela pourrait suggérer que, contrairement à ce qui pouvait être attendu, l'omission du tarissement a dégradé l'aptitude des animaux à se reproduire. Dans cette même Enquête Bretonne, le raccourcissement de la période sèche n'a pas modifié l'efficacité de la reproduction.

## 6 / Cellules somatiques dans le lait et état sanitaire de la mamelle

L'évaluation des conséquences de la durée de la période sèche sur le nombre de cellules somatiques et la santé des mamelles est difficile. Elle nécessiterait de porter sur plusieurs années et dans diverses situations d'élevage, les conséquences n'étant probablement pas les mêmes selon la proportion de vaches du troupeau concernées par la réduction ou l'omission de la période sèche, le niveau d'infection préalable à la mise en œuvre de la réduction de la durée de la période sèche, la

nature des microbes prédominants, les mesures hygiéniques et prophylactiques systématiquement mises en œuvre ou non par l'éleveur, le nombre d'années d'application du traitement ...

Dans l'Enquête Bretonne, le raccourcissement ou l'omission de la période sèche se sont accompagnés d'une tendance à l'accroissement du nombre de cellules somatiques dans le lait chez les vaches en 2<sup>e</sup> lactation, qui s'est accentuée chez les vaches en 3<sup>e</sup> lactation et plus (valeurs non rapportées). La répartition des dénombremens cellulaires selon les classes proposées par Sérieys (1995) (< 300 000 cellules/ml : mamelles saines, > 800 000 cellules/ml : mamelles infectées) met en évidence une diminution de la proportion des mamelles saines et un accroissement des mamelles infectées avec l'augmentation du rang de lactation chez les vaches conduites conventionnellement (tableau 3). Cette évolution est amplifiée par le raccourcissement et l'omission de la période sèche. Chez les vaches en 4<sup>e</sup> lactation et plus, la proportion élevée de mamelles infectées ne manque pas d'inquiéter. Cet accroissement du nombre des cellules dans les échantillons de lait individuels s'est manifesté par une augmentation de la concentration des cellules variant de 30 000 à 170 000/ml dans le lait de tank de 7 élevages sur les 17 de l'enquête. Toutefois, et de façon surprenante, les éleveurs n'ont pas déclaré avoir noté davantage de mammites cliniques (3 en ont noté plus, 6 en ont noté moins et 11 n'ont pas remarqué de différence ; Kérouanton *et al* 1995). Cet accroissement du nombre des cellules somatiques doit susciter la méfiance, mais il n'est peut-être pas entièrement inévitable. En effet, les trois quarts des éleveurs bretons qui ont été enquêtés ne pratiquaient aucun traitement préventif de la mamelle chez les vaches non taries et le tiers des éleveurs ne traitaient pas la mamelle lorsque la période sèche était raccourcie, de peur de contaminer le lait par des antibiotiques.

Hoheisel (1988) note que le nombre d'échantillons bactériologiquement positifs ou dont le nombre de cellules était supérieur à 500 000/ml, au début de la lactation, était plus élevé chez les vaches dont la période sèche avait été très réduite (0 à 20 jours) que chez celles dont la période sèche avait été comprise entre 20 et 40 jours ou entre 41 et 60 jours. Dans une situation semblable, Rémond *et al* (1992a) n'ont pas observé de différence du nombre moyen de cellules somatiques au cours des 15 premières semaines de la lactation.

Dans un troupeau dont les vaches ne sont pas taries depuis une vingtaine d'années, la proportion de quartiers infectés par un pathogène mineur ou majeur, mesurée au 10<sup>e</sup> mois de la lactation, chez 13 vaches, a été de 78 % (Rémond et Bonnefoy 1997). Cette proportion est sensiblement plus élevée que le taux d'infection moyen de 53 % mesuré dans le lait de toute la mamelle par Faye *et al* (1994) dans une enquête portant sur 7 852 vaches en Bretagne.

**Tableau 3.** Effet de la durée de la période sèche sur la proportion de mamelles saines ou infectées, selon le rang de lactation (d'après Kérouanton *et al* 1995).

Période sèche	normale	raccourcie	omise
Mamelles saines (< 300 000 cellules/ml)			
Lactation 2	88,4	88,1	81,0
Lactation 3 et +	83,8	70,3	71,9 <sup>(1)</sup>
Lactation 4 et +			60,0
Mamelles infectées (> 800 000 cellules/ml)			
Lactation 2	3,6	5,9	3,5
Lactation 3 et +	6,1	10,6	6,7 <sup>(1)</sup>
Lactation 4 et +			14,7

<sup>(1)</sup> Lactation 3 seulement.

## Conclusion

La réduction de la durée de la période sèche jusqu'à son omission, a des conséquences zootechniques assez claires. La quantité de lait produite diminue de façon accélérée mais ses teneurs en matières grasses et en protéines augmentent. Par ailleurs, si la conduite alimentaire n'est pas ou est peu modifiée, l'état nutritionnel des vaches est amélioré, ce qui réduit la fréquence des incidents de santé liés à l'alimentation. L'effet sur la reproduction reste à préciser. Cette conduite semble donc répondre aux souhaits majoritairement exprimés par les éleveurs, de conduites plus sûres et permettant la sécrétion d'un lait plus riche et donc mieux rémunéré.

L'omission de la période sèche présente deux inconvénients majeurs :

- elle entraîne un accroissement du nombre de cellules somatiques dans le lait, probablement parce qu'elle empêche le traitement des mamelles aux antibiotiques entre deux lactations. Outre qu'elle dégrade la qualité du lait, elle pourrait aussi accroître la fréquence des mammites ce qui, dans le cadre des quelques essais ou observations faits a pu ne pas se manifester ;

- elle provoque en toute fin de gestation l'enrichissement du lait en certains constituants (acides gras libres, lipase sensible aux sels biliaires, plasmine et plasminogène, immunoglobulines) indésirables pour une bonne qualité du lait, bien que les conséquences technologiques restent à établir. Cette dégradation est en moyenne limitée compte tenu de la faible proportion du lait de fin de gestation dans l'ensemble du lait produit. Elle pourrait néanmoins se manifester à l'échelle du troupeau voire de la laiterie si cette conduite se développait, notamment dans le cas de vêlages groupés dans l'année sauf, probablement, si le lait sécrété au cours des derniers jours de gestation n'était pas commercialisé.

Ces deux inconvénients quasi rédhibitoires devraient être largement voire totalement évités par le raccourcissement de la période sèche à quelques semaines (3 à 5 ?). La pause dans le processus de lactation devrait permettre un traitement systématique et efficace des mamelles soit avec des produits déjà existants, soit avec des formules spécialement conçues pour cette conduite. Quant aux modifications indésirables de la composition du lait, elles devraient alors être très largement atténuées car on remarque qu'elles se manifestent de façon croissante au cours des 3 à 4 dernières semaines de la gestation, probablement pour des raisons physiologiques inévitables. Dans l'Enquête Bretonne, la majorité des éleveurs qui avaient initialement choisi d'omettre de tarir leurs vaches ont ensuite opté pour un raccourcissement de la période sèche.

Des études devraient se poursuivre sur le traitement médicamenteux des mamelles lorsque la période sèche est raccourcie et sur certaines conséquences encore peu connues à long terme (santé de la mamelle, reproduction, longévité des vaches). Cette conduite mériterait aussi d'être étudiée en tant qu'outil de maîtrise du déficit énergétique en début de lactation pour des vaches laitières fortes productrices recevant des régimes maximisant la part des fourrages. Ce type d'alimentation devrait tout à la fois diminuer les coûts de production du lait, favoriser une plus large utilisation du territoire, et revivifier l'image du Ruminant consommateur de fourrages, recherchée par le consommateur.

## Remerciements

Nous remercions vivement l'association GALA, l'Association pour la Coordination des Techniques Agricoles et le Conseil Régional de Bretagne pour leur participation financière à la réalisation de certains des travaux rapportés dans ce document, et C. Agabriel et J.B. Coulon pour leur très utile lecture critique.

## Références bibliographiques

- Anonyme, 1996. Bilan d'indexation laitière des reproducteurs bovins. Résultats 1995. Compte rendu n° 2409. Institut de l'Elevage - INRA, Paris.
- Arnold D.P.T., Becker R.B., 1936. Influence of preceding dry period and of mineral supplement on lactation. *J. Dairy Sci.*, 19, 257-266.
- Brocard V., 1991. Pour un quota donné, quel choix faire pour optimiser son système de production ? Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne, Rennes, 81 p.
- Capuco A.V., Akers R.M., Smith J.J., 1997. Mammary growth in Holstein cows during the dry period : quantification of nucleic acids and histology. *J. Dairy Sci.*, 80, 477-487.
- Cartier P., Chilliard Y., 1994. Effects of estradiol injection on milk composition, milk fat, lipolysis and lipase activity in the non-pregnant dairy cow. *Ann. Zootech.*, 43 (Suppl 1), 45s (abstract).
- Chilliard Y., 1988. Rôles et mécanismes d'action de la somatotropine (hormone de croissance) chez le ruminant en lactation. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 28, 39-59.
- Chilliard Y., Cartier P., Rémond B., Fléchet J., 1989. Suppression du tarissement chez les vaches laitières : B/ Effets sur la lipolyse et les activités lipasiques du lait à la fin de la gestation et au début de la lactation. Compte rendu AIP-INRA « Qualité du lait ».
- Coppock C.E., Everett R.W., Natzke R.P., Ainslie H.R., 1974. Effect of dry period length on Holstein milk production and selected disorders at parturition. *J. Dairy Sci.*, 57, 712-718.

- Coulon J.B., Rémond B., 1991. Variations in milk output and milk protein content in response to the energy supply to the dairy cow : a review. *Livest. Prod. Sci.*, 29, 31-47.
- Coulon J.B., Perrochon L., Lescourret F., 1995. Modelling the effect of the stage of pregnancy on dairy cow's milk yield. *Anim. Sci.*, 60, 401-408.
- Davicco M.J., Rémond B., Jabet S., Barlet J.P., 1992. Plasma osteocalcin concentrations in cows around parturition. The influence of a regular versus a very short dry period. *Reprod. Nutr. Dev.*, 32, 313-319.
- Decaen C., Journet M., 1967. Evolution, au début de la lactation, de la sécrétion des principaux acides gras du lait et de la concentration en acides gras libres du sang. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 7, 131-143.
- Désigné G., 1996. Faisabilité technique et intérêt économique du non tarissement ou du tarissement réduit des vaches laitières. Mémoire de fin d'études de l'Institut Supérieur Agricole de Beauvais effectué sous la direction de V. Brocard (Institut de l'Elevage), avec la collaboration des EDE et des Organismes de Contrôle Laitier de Bretagne.
- Dias F.M., Allaire F.R., 1982. Dry period to maximize milk production over two consecutive lactations. *J. Dairy Sci.*, 65, 136-145.
- Dirksen G., Liebich H.G., Brosi G., Hagemeyer H., Mayer E., 1984. Morphologie der Pansenschleimhaut und Fettsaureresorption beim Rind -bedeutende Faktoren für Gesundheit und Leistung. *Zbl. Vet. Med. A*, 31, 414-430.
- Faye B., Dorr N., Lescourret F., Barnouin J., Chassagne M., 1994. Les infections intra-mammaires chez la vache laitière dans l'enquête écopathologique de Bretagne. *INRA Prod. Anim.*, 7, 55-65.
- Fowler P.A., Knight C.H., Foster M.A., 1991. Omitting the dry period between lactations does not reduce subsequent milk production in goats. *J. Dairy Res.*, 58, 13-19.
- Gill G.S., Allaire F.R., 1976. Relationship of age at first calving, days open, days dry, and herdlife to a profit function for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 59, 1131-1139.
- Gorman G.M., Swanson E.W., 1968. Effects of oxytocin administered during the dry period on the succeeding lactation. *J. Dairy Sci.*, 51, 60-66.
- Hoheisel S., 1988. Untersuchungen zum Einfluss verkürzter Trockenstehzeiten auf Leistungs – und Stoffwechselparameter bei Milchkühen. Thèse.
- Journet M., Rémond B., 1976. Physiological factors affecting the voluntary intake of feed by cows : a review. *Livest. Prod. Sci.*, 3, 129-146.
- Keown J.F., Everett R.W., 1986. Effects of days carried calf, days dry, and weight of first calf heifers on yield. *J. Dairy Sci.*, 69, 1891-1896.
- Kérouanton J., Brocard V., Leguenic M.L., Losq G., Durand G., 1995. Conséquences sur les performances laitières, la santé et la qualité du lait d'un non tarissement ou d'un tarissement inférieur à 40 jours. Rapport d'étape. EDE Bretagne, Institut de l'Elevage.
- Klein J.W., Woodward T.E., 1943. Influence of length of dry period upon the quantity of milk produced in the subsequent lactation. *J. Dairy Sci.*, 26, 705-713.
- Knight C.H., Wilde C.J., 1993. Mammary cell changes during pregnancy and lactation. *Livest. Prod. Sci.*, 35, 3-19.
- Larnicol S., 1984. Etat d'engraissement des vaches laitières à la mise bas : effets sur quelques paramètres zootechniques selon le niveau d'alimentation en début de lactation. Thèse Docteur-Ingénieur, Ecole Nationale Agronomique de Montpellier.
- Lescourret F., Coulon J.B., 1994. Modeling the impact of mastitis on milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 77, 2289-2301.
- Liebich H.G., Dirksen G., Mayer E., 1985. Changements physiologiques des papilles ruménales chez les vaches laitières adultes dus à l'alimentation. Analyse du problème et conséquences pratiques. In : Mieux connaître, comprendre et maîtriser la fécondité bovine. Journées Nationales de la Société Française de Buiatrie, Tome 1, 21-31, Paris 17-18 octobre 1985.
- Politis I., Lachance E., Block E., Turner J.D., 1989. Plasmin and plasminogen in bovine milk : a relationship with involution ? *J. Dairy Sci.*, 72, 900-906.
- Rémond B., Bonnefoy J.C., 1997. Performance of a herd of Holstein cows managed without the dry period. *Ann. Zootech.*, 46, 3-12.
- Rémond B., Ollier A., Miranda G., 1992a. Milking cows in late pregnancy : milk production during this period and during the succeeding lactation. *J. Dairy Res.*, 59, 233-241.
- Rémond B., Petit M., Ollier A., 1992b. Milking primiparous cows three times every two days in early lactation : milk secretion and nutritional status. In : Prospects for Automatic Milking, EAAP Publication n° 65, 227-232.
- Rémond B., Macheboeuf D., Rouel J., Chilliard Y., 1997a. Composition chimique et coagulation du lait sécrété en fin de gestation et au début de la lactation suivante par des vaches laitières conduites sans période sèche. Le Lait (sous presse).
- Rémond B., Rouel J., Pinson N., Jabet S., 1997b. Attempt to omit the dry period over three consecutive lactations in dairy cows. *Ann. Zootech.*, 46 (sous presse).
- Sanders H.G., 1928. The variations in milk yields caused by season of the year, service, age and dry period, and their elimination. Part IV. Dry period, and standardisation of yields. *J. Agric. Sci.*, 18, 209-251.
- Schaeffer L.R., Henderson C.R., 1972. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. *J. Dairy Sci.*, 55, 107-112.
- Schutz M.M., Hansen L.B., Steurnagel G.R., Kuck A.L., 1990. Variation of milk, fat, protein, and somatic cells for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 73, 484-493.
- Serieys F., 1995. Les mammes des vaches laitières. Collection « Le Point sur », Institut de l'Elevage, 64 p.
- Smith J.W., Legates J.E., 1962. Relation of days open and days dry to lactation milk and fat yields. *J. Dairy Sci.*, 45, 1192-1198.
- Smith A., Wheelock J.V., Dodd F.H., 1967. The effect of milking throughout pregnancy on milk secretion in the succeeding lactation. *J. Dairy Res.*, 34, 145-150.

- Sorensen J.T., Enevoldsen C., 1991. Effect of dry period length on milk production in subsequent lactation. *J. Dairy Sci.*, 74, 1277-1283.
- Swanson E.W., 1965. Comparing continuous milking with sixty-day dry periods in successive lactations. *J. Dairy Sci.*, 48, 1205-1209.
- Swanson E.W., Pardue F.E., Longmire D.B., 1967. Effect of gestation and dry period on deoxyribonucleic acid and alveolar characteristics of bovine mammary glands. *J. Dairy Sci.*, 50, 1288-1292.
- Vermorel M., 1978. Energie. In : Alimentation des Ruminants, 47-88. INRA, Paris.
- Wheelock J.V., Smith A., Dodd F.H., 1967. The effect of a temporary suspension of milking in mid lactation on milk secretion after the resumption of milking and in the following lactation. *J. Dairy Res.*, 34, 151-161.
- Wilton J.W., Burnside E.B., Rennie J.C., 1967. The effects of days dry and days open on the milk and butterfat production of Holstein-Friesian cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, 47, 85-90.
- Wood P.D.P., 1977. The effect of the dry period on the subsequent lactation in three half-sib groups of British Friesians. *J. Agric. Sci., Camb.*, 89, 737-741.
- Wood P.D.P., 1985. Importance of the calving interval to milk yield in the following lactation of British Friesian cows. *J. Dairy Res.*, 52, 1-8.

## Abstract

### *The effect of reducing or omitting the dry period on the performance of dairy cows.*

The milk quota policy has profoundly changed the economic context of dairy farming. Dairy farmers have now the possibility to focus more than before on factors such as ease of herd management and health conditions. As a result this idea of reducing or even omitting the dry period is attracting particular interest. This article summarizes some of the consequences of this management style.

Reducing the length of the dry period below the standard 6-8 weeks decreases the amount of milk secreted in the following lactation. This decrease is about 10 % after a dry period of 1 month and slightly more than 20 % after a complete omission of the dry period. The shape of the lactation curve, however, is not modified. When the additional quantity of milk produced during the extended milking period is taken into account, the actual decrease in the volume of the milk secreted over the entire lactation is less than 5 % or slightly more than 10 % for the above conditions, respectively. A reduction in the length of the dry period increases the levels of protein and fat contents in the milk over the entire lactation period, to such an extent that their amount in the milk decrease less than the overall milk volume

itself. At the end of pregnancy the milk becomes richer in components that are detrimental to its quality (free fatty acids, immunoglobulins, plasmin and plasminogen, lipase). This tendency increases as the calving date approaches. The large decrease in milk production does not seem to be accompanied, at least during the first weeks of lactation, by a reduction in the ingestive capacity of the animals. This maintained level of food intake and the reduction of milk secretion improve dramatically cows' energy balance. The cows lose less weight during early lactation, or may even not lose any weight at all, and the incidence of nutritional and metabolic disorders decreases. A reduction in the length of the dry period and certainly its omission, tend to increase the number of somatic cells in the milk, if no specific treatment is applied. It may be, although this remains to be tested, that reducing the length of the dry period will make it possible to feed modern, high milk producing cows with diets that are richer in forage than those currently in use, without inducing the usual concurrent health risks.

Rémond B., Kérouanton J., Brocard V., 1997. Effets de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières. *INRA Prod. Anim.*, 10 (4), 301-315.