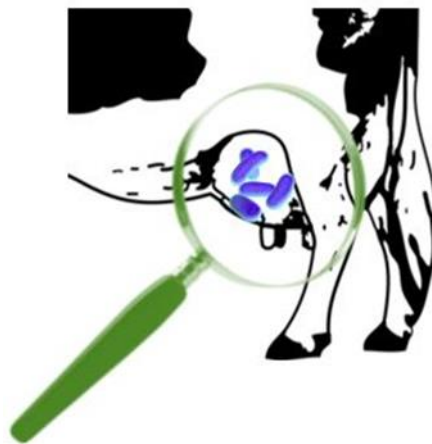


Projet Tariselect Proconseil

1 : Etude des pratiques de tarissement dans les exploitations laitières vaudoises



OBERSON Jean-Luc : Responsable du projet
RUFER Pascal : Chef de la division Production Animale
Proconseil Sàrl, Avenue des Jordils 3, 1001 Lausanne

Dr. Med. Vet. KOHLER Samuel : Chef filière Agronomie
ZIORJEN Donatien : Etudiant Bsc Agronomie
Haute école des sciences Alimentaires, Forestières et Agronomiques HAFL, Länggasse 85, 3025
Zollikofen



Table des matières

Introduction et contexte	3
Cadre théorique	3
Le tarissement sélectif	3
Périodes sensibles aux infections durant la période de tarissement	5
Prérequis du tarissement	7
Mesures préventives durant la période de tarissement : Domaine de l'alimentation	9
Mesures préventives durant la période de tarissement : Domaine de la détention	12
Mesures préventives durant la période de tarissement : Domaine de l'hygiène	13
Mesures préventives durant la période de tarissement : Gestion de la vache tarie	14
Gestion des troubles liés au vêlage	15
Définition du projet Tariselect	15
Méthodologie	15
Analyse de pratiques de tarissement sur les exploitations vaudoises	17
Résultats des pratiques courantes	17
Résultats de l'analyse des bonnes pratiques pour le tarissement sélectif	20
Discussion	27
Quantité de lait	27
Arrêt de traite	27
Surveillance des vaches fraîchement taries	27
Séparation des vaches taries	28
Alimentation des vaches taries	28
Détention des vaches taries	29
Hygiène	29
Gestion des vaches taries	30
Gestion des risques liés à la période peri-partum	30
Conclusion	33
Bibliographie	34

Introduction et contexte

Au cours des dernières années, la Suisse s'est impliquée dans la lutte contre l'antibiorésistance. En 2015, la confédération lance la Stratégie Antibiorésistance Suisse (**StAR**) qui a pour but de garantir l'efficacité des antibiotiques (**AB**) pour la santé animale et humaine, ainsi que de réduire les résistances à ces substances (OSAV 2019). Le projet StAR englobant également le secteur agricole, l'ordonnance sur les médicaments vétérinaires (**OmedV**) est ajustée en 2016. Les AB ne peuvent plus être utilisés à des fins prophylactiques et ne peuvent plus être prescrits à titre de stock. En l'absence d'un diagnostic établi par un vétérinaire, l'application de tarisseurs contenant des AB n'est donc plus possible. Les exploitations laitières ont donc dû adapter leurs habitudes en matière de gestion de la période de tarissement afin de satisfaire les nouvelles exigences. (Gresset Dani et Python 2018)

L'application du tarissement sélectif (**TS**) peut être une alternative au tarissement avec antibiotiques systématiques car il répond aux nouvelles exigences de l'OmedV. Le point central du tarissement sélectif est de sélectionner les vaches nécessitant ou non un traitement antibiotique et d'encourager l'immunité active naturelle des animaux durant leurs différents cycles de production. Au cœur du tarissement sélectif se cache donc un protocole de décision et différentes mesures de conduite du tarissement et de gestion de la vache tarie. Ces mesures sont appelées « bonnes pratiques » et devraient être appliquées sur les exploitations afin de favoriser le succès d'un tarissement sans AB. Elles se regroupent notamment dans les domaines de l'alimentation, la détention, la gestion du tarissement ou l'hygiène. (Gresset Dani et Python 2018)

Ce travail se consacre à l'étude de l'ensemble des mesures appliquées lors du tarissement dans une trentaine d'exploitations vaudoises. Il se focalise sur les pratiques et méthodes actuelles de la gestion de la période de tarissement et de la vache tarie et tente de répondre aux questions suivantes :

Quelles sont les pratiques actuelles de tarissement appliquées sur les exploitations ?

Dans quelle mesure peuvent-elles être associées aux pratiques recommandées lors du tarissement sélectif ?

Quelles habitudes doivent encore évoluer afin de répondre aux exigences d'un tarissement avec un usage d'antibiotique diminué ?

La première partie de ce travail propose un cadre théorique sur le tarissement et sur les différentes mesures à adopter pour diminuer le risque de troubles lors de TS. Elle dresse une base de mesures à observer afin d'encourager l'immunité naturelle de l'animal nécessaire pour l'application de ce concept. Dans une deuxième partie, les pratiques réelles de la gestion de la phase de tarissement des exploitations sont examinées sur la base des exploitations participantes au projet TariSelect mis en place par Proconseil. 29 exploitations situées dans le canton de Vaud ont servi de base afin d'évaluer les pratiques actuelles de tarissement des exploitations.

Cadre théorique

Le tarissement sélectif

Le tarissement avec antibiotiques systématiques en opposition au tarissement sélectif

Le tarissement sélectif s'oppose au principe du tarissement systématique avec AB. Le tarissement avec antibiotique systématique consiste à traiter l'ensemble du troupeau avec un traitement aux AB au moment du tarissement, que ce soit pour guérir les quartiers infectés ou éviter de nouvelles contaminations pendant la période sèche. Alors que le TS a pour but de ne traiter avec des AB que certaines vaches « à risque » selon un certain schéma décisionnel. En aucun cas tout le troupeau est traité avec des AB lors du tarissement. Les vaches saines sont tarées avec d'autres moyens (aucun traitement, obturateur, homéopathie), diminuant ainsi la quantité d'AB utilisée pour le tarissement des vaches, et le potentiel d'augmentation des risques d'antibiorésistance.

Concept global

Le tarissement sélectif se base sur une stratégie globale qui prend en compte l'état de santé du troupeau de l'exploitation sur l'ensemble du cycle de production. Cependant, la vigilance est accrue lors de la phase de la préparation au tarissement et au début de la période de tarissement (hexagone en rouge figure 1). (Universität Bern 2017)

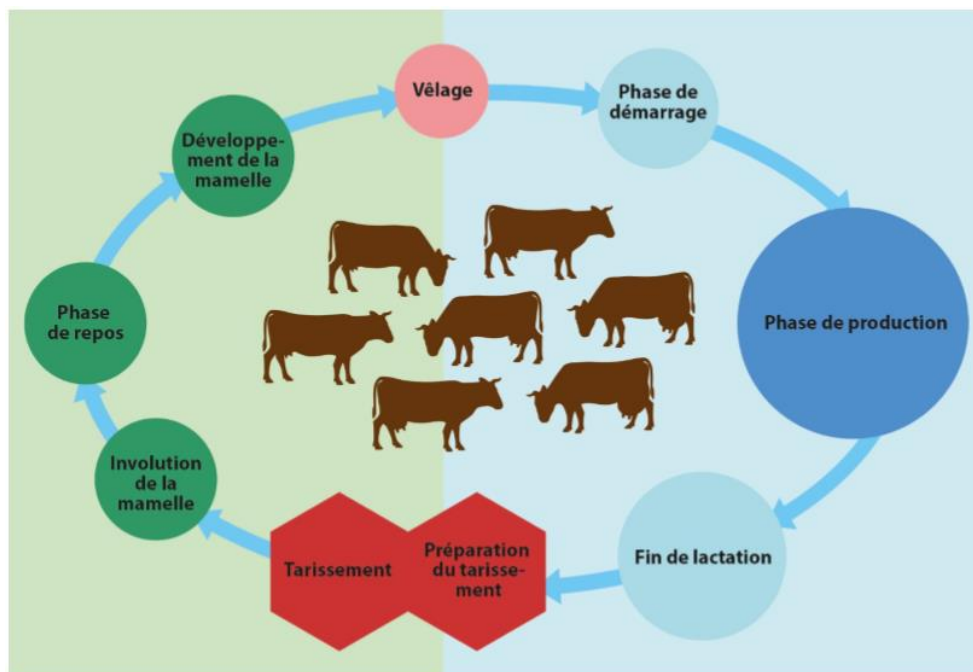


Figure 1 : Différentes phases du cycle de production de la vache laitière (Source : Universität Bern 2017)

Cycles de lactation	Principales mesures préventives
Phase de démarrage	Éviter l'hypocalcémie et l'acétonémie: affouragement de transition adapté, bonne hygiène de l'environnement, détention sans stress
Phase de production	Affouragement adapté à la production, détention sans stress
Fin de lactation	Éviter que les animaux n'engraissent
Préparation au tarissement (7 à 10 jours avant le tarissement)	- Réduire les nutriments dans l'affouragement, avec pour objectif → production laitière journalière < 15 kg - Pas de privation d'eau - Tenir compte des 3 dernières mesures du nombre de cellules, des antécédents de mammite éventuels, des rapports de laboratoire y c. antibiogramme - Test de Schalm et, le cas échéant, analyse d'un échantillon de lait (analyse bactériologique du lait avec antibiogramme obligatoire dans tous les cas pour les exploitations Bio Suisse)
Tarissement	- Améliorer l'hygiène des animaux et en particulier celle des vaches tarées en assurant une litière sèche et un faible taux d'humidité dans l'air ! - Tarissement brusque ! - Désinfecter les trayons avant d'utiliser des obturateurs de trayons et des injecteurs intramammaires contenant des antibiotiques

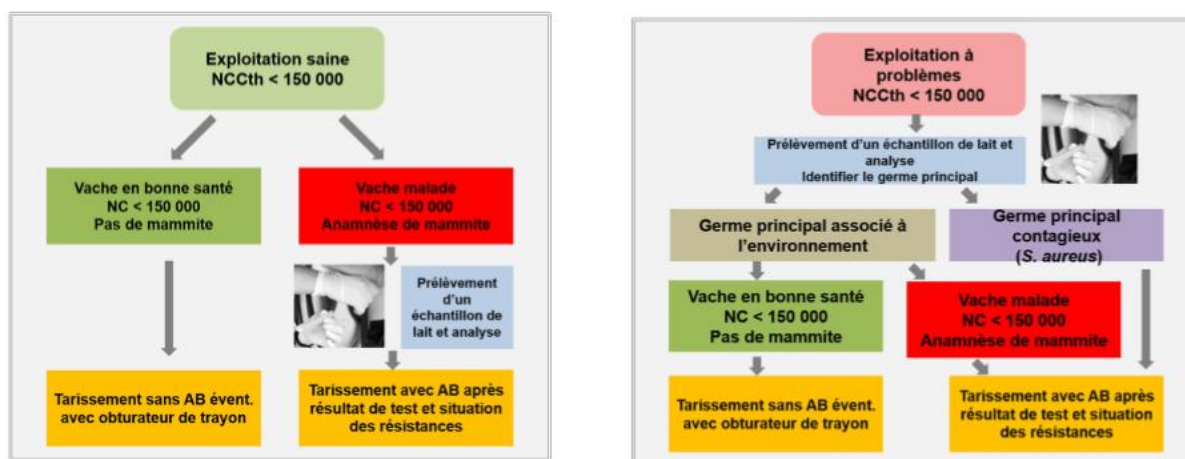
Figure 2 : principales mesures préventives qui accompagnent le tarissement sélectif durant les phases de lactation (Source : Universität Bern 2017)

L'objectif du TS est d'amener des animaux en bonne santé pour la phase de tarissement, car seul un animal sain peut être tari sans AB. Ensuite lors de la phase de tarissement, différentes mesures préventives (figure 2) doivent être appliquées pour garantir l'efficacité du TS et que la mamelle reste saine durant toute la période sèche. (Universität Bern 2017)

Protocole de tarissement sélectif Agridea

Selon le concept du tarissement sélectif du service sanitaire bovins (SSB) diffusé par Agridea (2018), la stratégie de tarissement à adopter dépend de la santé du pis du troupeau ainsi que des antécédents de chaque vache. Ceci permet un traitement ciblé au cas par cas tout en prenant en compte la santé générale du troupeau. Un schéma d'aide à la décision a été élaboré pour appliquer la bonne stratégie de tarissement. Comme la santé du pis du troupeau est au centre du tarissement sélectif, le premier indicateur à suivre pour l'application d'une stratégie de tarissement est le nombre de cellules théoriques dans le lait de citerne (NCth ; figure 3).

Il faut distinguer ici les exploitations saines avec des NCth régulièrement en dessous de 150'000 cellules par millilitre des exploitations dites « à problèmes » qui dépassent régulièrement les 150'000 unités. Dans ces dernières, il est indispensable de déceler la cause principale des taux cellulaires élevés dans le troupeau avant d'appliquer le TS. Si les germes responsables sont contagieux et présents dans le réservoir mammaire (*Staphylococcus Aureus*, *Streptococcus Agalactiae* ou *Dysgalactiae*, etc.), l'exploitation devra assainir son troupeau au préalable pour éradiquer ces germes. Dans le cas où les germes principaux sont de l'environnement, l'exploitation devra renforcer les bonnes pratiques pour limiter les risques d'infections et diminuer la pression en germes sur le troupeau. Les paramètres suivants incluent des observations individuelles et sont repris dans le protocole de tarissement sélectif.



AB : antibiotiques, NC : nombre individuel de cellules, NCth : nombre théorique de cellules dans le lait de citerne

Figure 3 : Schémas décisionnel pour l'application d'une stratégie de tarissement (Source : Agridea 2018)

Périodes sensibles aux infections durant la période de tarissement

Durant la période de tarissement la sensibilité de la mamelle aux infections évolue, certaines périodes comportent plus de risques que d'autres (figure 4). Le risque d'infection est variable durant toute la période de tarissement quel que soit la stratégie de tarissement appliquée. (Agridea 2018)

Risque d'infection en début de tarissement

L'incidence d'infection de la mamelle en début de tarissement est très élevée. Le risque est principalement accru par l'arrêt de la traite. L'arrêt de la traite provoque l'affaiblissement de différents processus qui permettaient la défense du canal du trayon en période de lactation (Sérieys, 2015, 158). Le lait passant à travers le canal du trayon lors de la traite, rendait plus difficile l'accès aux pathogènes et permettait d'en éliminer une partie qui s'était fixé dans le canal du trayon. En l'absence de traite, les pathogènes peuvent alors coloniser le canal du trayon plus facilement, ce qui augmente le risque d'infection. L'arrêt de la traite provoque une diminution de la longueur du trayon et une dilatation du

canal. Un canal du trayon élargi ou de faible longueur favorise les infections mammaires. (Sérieys, 2015, 158)

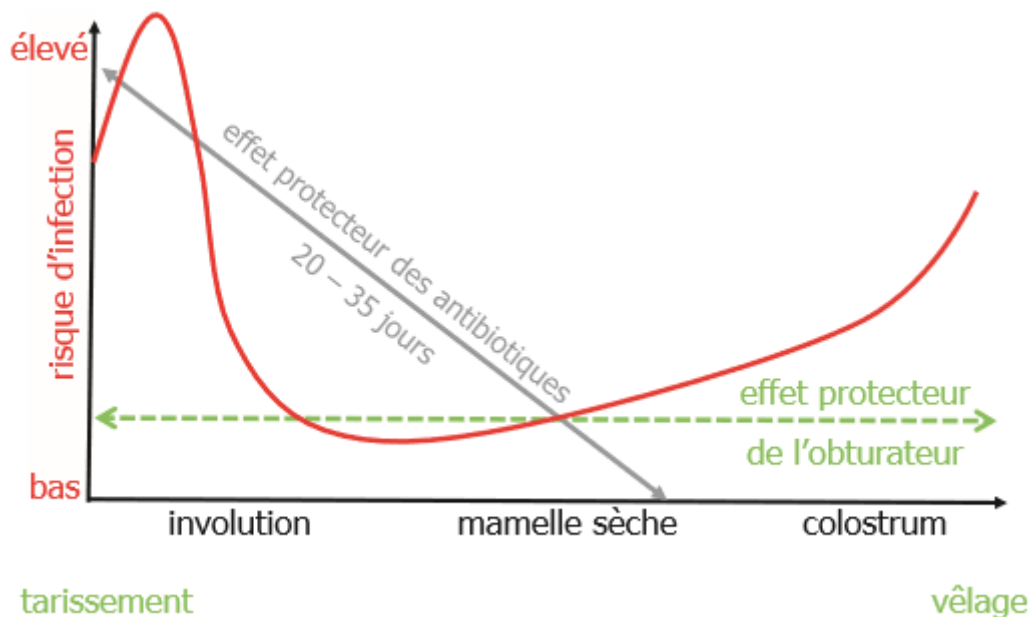


Figure 4 : Phases du tarissement et risque d'infection (Source : Agridea 2018)

Le bouchon de kératine quotidiennement renouvelé en période de lactation par l'action de la traite, joue un rôle majeur dans la protection du quartier contre les infections mammaires. Il piège les microorganismes (MO) qui ont pénétré par l'orifice du trayon et assure leurs éliminations lors de la traite avec les premiers jets de lait. De plus, le bouchon de kératine possède différentes substances antibactériennes permettant ainsi une première défense du pis. (Sérieys 2015, 66). En l'absence de traite, le renouvellement du bouchon de kératine est diminué. Il n'obstrue donc plus complètement l'orifice du trayon en début de tarissement et les MO peuvent plus facilement pénétrer dans le pis, augmentant ainsi le risque d'infection (Sérieys 2015, 158). De plus, les écoulements de lait sont plus fréquents en début de période de tarissement, phénomène qui fait également augmenter le risque d'infection (Schukken et al. 1993).

Risque en milieu de tarissement

Lors du milieu de la période de tarissement, le risque d'infection est beaucoup moins marqué qu'en début de période. Le bouchon de kératine s'étant développé, il obstrue la quasi-totalité du canal du trayon. La pénétration par des pathogènes est donc rendue beaucoup plus difficile. De plus, la lactoferrine (substance antibactérienne sécrétée naturellement dans le lait) est à un niveau de concentration élevé dans le pis grâce à la faible quantité de lait présent dans la mamelle à ce moment. Cette forte concentration permet également une meilleure défense du pis lors de cette période. (Sérieys 2015, 159)

Risque en fin de tarissement

En période de fin tarissement, 2 à 3 semaines ante-partum (AP), la mamelle devient à nouveau plus sensible aux risques d'infections. Le risque est principalement accru par le début des sécrétions lactées, ce qui provoque un nouveau changement de la période de tarissement auquel l'animal doit faire face (Sérieys 2015, 70). La production de colostrum provoque une nouvelle augmentation de la pression interne de la mamelle. Comme en début de période de tarissement, il en résulte une diminution de la

longueur du trayon et une dilatation du canal. De plus, le bouchon de kératine se désagrège durant la période avant le vêlage. L'ensemble de ces facteurs rendent à nouveau la mamelle plus sensible aux infections par des micro-organismes (MO). Ces risques sont encore accrus avec d'éventuelles pertes de colostrum A.P, rendant ainsi l'accès du canal du trayon plus facile pour les MO (Sérieys 2015, 70). Enfin, la lactoferrine est diluée dans une plus grande quantité de lait durant cette période, rendant son impacte antibactériens moins efficace (Sérieys 2015, 159).

Prérequis du tarissement

Quantité de lait au tarissement

Le risque d'infection mammaire en début de période de tarissement dépend, entre autre, de la quantité de lait encore produite au moment de l'arrêt de la traite (Sérieys 2015, 165). Le niveau de production de lait au moment du tarissement détermine de façon majeure la pression intra-mammaire du pis. Ce paramètre est en relation directe avec les écoulements de lait durant les premiers jours de tarissement. Les pertes de lait sont à éviter afin de diminuer le risque d'infection (Hulsen 2013, 10). De plus, les vaches produisant plus de lait au moment de l'arrêt de la traite ont tendance à retenir de plus grands volumes de lait pendant une période plus longue après le tarissement. De plus grands résidus de lait qui persistent après le tarissement sont des facteurs supplémentaires d'infections mammaires car c'est un substrat idéal pour les bactéries.

Les risques d'infections du pis après l'arrêt de la traite pourraient être diminués par une quantité de lait plus faible au moment du tarissement (Sérieys 2015, 43). Selon Newman et al. (2010), une faible quantité de lait au moment du tarissement permet une involution plus rapide de la mamelle. Une involution plus rapide permet de réduire la période du début de tarissement où le risque d'infection est élevé. Hulsen (2013, 10) préconise une production laitière de maximum 15kg/jour le jour du tarissement de la vache.

Rajala-Schultz, Hogan et Smith (2010), se sont intéressés à la relation entre la quantité de lait produite au tarissement et le risque d'infection de la mamelle. Ils ont montré qu'une forte quantité de lait produite lors du tarissement augmentait le risque d'infection intra-mammaire par des pathogènes environnementaux lors du vêlage. Au-dessus d'une production de lait de 12.5kg au moment du tarissement, pour chaque tranche supplémentaire de 5kg de lait, le risque d'infection au vêlage augmentait de 77%. L'hypothèse est que, le bouchon de kératine qui protège des invasions durant la période sèche est moins efficace avec un niveau de production élevé lors du tarissement. Schukken et al. (1993) se sont intéressés aux risques de développer une infection de la mamelle lors de la période sèche lorsque les vaches présentaient des écoulements de lait. Ils ont montré que les vaches présentant des écoulements de lait étaient 4 fois plus sensibles à développer une mammite clinique que les vaches sans écoulement.

Si les animaux ont une production de lait trop importante au moment du tarissement, différents moyens peuvent être pratiqués afin de réduire cette quantité de lait. Diminuer la teneur en énergie de la ration une semaine avant le tarissement. La distribution d'uniquement un foin pauvre en énergie permettrait de réduire de 50% la production de lait durant la dernière semaine avant l'arrêt de la traite. Un arrêt de la traite progressif permet également de diminuer la quantité de lait les quelques jours qui précèdent le tarissement (Sérieys 2015, 166). Il existe également des extraits de plantes à base de sauge ou le persil qui inhiberait la sécrétion de prolactine en phase de tarissement et donc couperait les sécrétions lactées. De récentes études (Boutinaud et al., 2016 ; 2017) ont démontré l'efficacité de la Cabergoline, substance antagoniste à la dopamine qui inhibe la sécrétion de prolactine, sur son effet coupe-lait et sur l'accélération de l'involution mammaire. Cependant le produit Velactis a été retiré en 2016 à cause de graves effets secondaires dénoncés sur des troupeaux en Europe. La cabergoline est

utilisé en médecine humaine et chez les canidés pour interrompre les lactations pour des raisons médicales mais on recense également des effets secondaires.

Méthode d'arrêt de la traite : brutale ou progressive

Selon Agridea (2018), la meilleure méthode d'arrêt de la traite pour la vache, la mamelle et le canal du trayon, est un arrêt abrupte (plus de traite jusqu'au vêlage une fois le moment du tarissement déterminé). Après un arrêt de traite abrupte, une accumulation de lait se forme dans le pis augmentant la pression intra-mammaire (Sérieys 2015, 67). Cette pression interrompt la production de lait et favorise la formation du bouchon de kératine (Agridea 2018). Cependant cette méthode doit être appliquée avec une quantité de lait restreinte, car une trop forte quantité de lait va engendrer une trop forte pression intra-mammaire lors des premiers jours de tarissement. La technique d'arrêt de la traite et la quantité de lait au moment de celle-ci sont donc liées (Newman et al. 2010).

Une autre méthode d'arrêt de la traite est un arrêt progressif. Un arrêt progressif consiste à effectuer des traites intermittentes durant 5 à 7 jours avant le tarissement définitif. Cette courte période permet de diminuer la quantité de lait avant le tarissement définitif et peut donc être un avantage pour les vaches à forts niveaux de production (Newman et al. 2010). En effet, une mono-traite une semaine avant le tarissement permet de réduire la quantité de lait de 35%. Des espacements de traite plus importants (1 traite sur 2 pendant 4 jours et 1 traite tous les deux jours durant les 4 jours suivants) permettent de réduire la production de lait jusqu'à 40% (Sérieys 2015, 166). Différentes études ont comparé les méthodes d'arrêt de la traite brutales ou progressives, sur la santé du pis durant la période de tarissement. Cependant, les auteurs de la littérature spécialisée ne s'accordent pas toujours sur les résultats de ces études (Natzke Everett Bray 1975).

Un arrêt progressif de la traite est associé à une quantité de lait diminuée lors du tarissement, ce qui implique un risque d'infection de la mamelle plus faible qu'avec un arrêt de la traite brutal (Natzke Everett Bray 1975 ; Odensten et al. 2007 ; Williamson et Woolford 1995). Dans une étude, Newman et al. (2010) ont montré que la quantité de lait au moment du tarissement était corrélée positivement aux risques d'infections mammaires. Cependant, la technique d'arrêt de la traite n'a pas montré de différences significatives sur les différents indicateurs de la santé du pis. La quantité de lait au tarissement pourrait avoir plus d'impact sur la santé du pis que la technique d'arrêt de la traite. Natzke Everett Bray (1975) ont montré au cours d'un essai que le taux d'infection durant la période de tarissement était plus élevé avec un arrêt de traite brutale plutôt que progressive avec un tarissement sans AB. Universität Bern (2017) recommande un arrêt de traite brutal qui selon eux présente moins de risques pour la santé du pis qu'un arrêt progressif. Car lors d'un arrêt progressif les vaches doivent supporter une pression intra-mammaire plus élevée pendant une plus longue période. De plus, les traites espacées sur une semaine retardent la formation du bouchon de kératine. Lors d'un arrêt de traite progressif, les vaches devraient être séparées du reste du troupeau pour quitter l'ambiance de traite et sa cyclicité afin d'en diminuer les stimuli. Ceci rend le tarissement abrupt plus simple d'un point de vue logistique car on ne doit séparer les vaches qu'après le tarissement. Le tarissement progressif devrait donc être appliqué sur des exploitations où les taux cellulaires sont élevés et chez les vaches qui produisent trop de lait en fin de lactation, ont des écoulements de lait et sont sensibles aux infections mammaires (Sérieys 2015, 266).

Surveillance des vaches récemment tarées

Après le tarissement, les vaches devraient être surveillées au moins une semaine à raison d'une fois par jour. La première semaine après le tarissement les vaches doivent être séparées du groupe de production, mais doivent pouvoir être facilement observées. Une période d'une semaine est donnée au minimum car le risque d'infection est élevé durant cette période. Une mise précoce au pâturage

après le tarissement n'est pas conseillée car la surveillance est souvent diminuée. (Blowey et Edmonson 2010, 50). L'observation ne doit pas constituer une stimulation de la production laitière par une palpation de la mamelle mais une observation visuelle de l'involution régulière des 4 quartiers. Si l'un des quartiers enfle ou ne se résorbe pas, la palpation à ce moment confirmera l'induration de la mamelle ou la montée en température signalant une mammite. Il faudra alors vider le quartier et traiter la mammite avec un tube tarisseur avec AB.

Séparation des vaches tarées du troupeau en production

Les vaches tarées doivent être séparées du troupeau en production après la dernière traite. En cas d'arrêt de la traite progressif, entre les traites intermittentes, les vaches doivent également être séparées. Les stimuli de la traite perçus par l'animal après le tarissement favorisent les écoulements de lait et augmente donc le risque d'infection. (Hulsen 2013, 10). De plus, les vaches tarées doivent avoir une ration adaptée à leurs besoins. Ce qui ne correspond pas à la ration des vaches en production. Un rationnement spécifique est facilité avec la séparation des vaches tarées. (DLG 2012, 40)

Mesures préventives durant la période de tarissement : Domaine de l'alimentation

Rations adaptées pour les vaches tarées

Différentes erreurs d'alimentation durant la phase de tarissement peuvent être des facteurs de risques supplémentaires d'inflammation de la mamelle. Le changement de rationnement devrait se faire progressivement sans mettre l'animal dans un état de stress (Ulbrich Hoffmann et Drochner 2004). Le rationnement de la vache tarée étant un point central dans la prophylaxie de l'infection mammaire, il convient donc de rationner la vache selon les besoins et apports recommandés pour cette période (figure 5). De plus, il devrait encore être adapté selon 2 critères : l'état d'engraissement de la vache en début de période de tarissement, et la durée de tarissement (Sérieys 2015).

		Teneur par kg de MS									MSI kg
		NEL MJ	PAI g	MA g	Ca ¹⁾ g	P g	Mg ¹⁾ g	K g	Na g	Cl g	
Tarissement semaine de gestation	< 33	3.4	38	69	2.1	1.3	1.8	6.6	1.0	1.5	11.0
	33-38	4.4	50	89	3.6	1.9	1.9	6.7	1.1	1.6	11.0
	> 38	5.1	57	101	4.2	2.0	2.1	6.7	1.1	1.6	11.0

Figure 5: Apports alimentaires journaliers recommandés pour la vache tarée, 650 kg poids vif, dès 2^{ième} lactation (Source Jans et al. 2017, adapté)

La figure 5 exprime les recommandations d'apport en nutriments pour les vaches tarées selon la phase de tarissement qui est exprimé ici en semaines de gestation. Les moins de 33 semaines de gestation correspondent à la semaine de tarissement des vaches lorsqu'à lieu l'involution mammaire et durant laquelle, les apports doivent être limités. Cette phase ne devrait pas être prolongée au-delà car il en résulterait une mobilisation des réserves et un amaigrissement des vaches. De 33 à 38 semaines de gestation, la période correspond à la phase de tarissement standard durant laquelle les apports en énergie doivent être neutres afin que l'état corporelle de la vache ne change pas. 3 semaines avant vêlage, les vaches entre dans la phase de préparation au vêlage soit entre la 37 et 40 semaines de gestation pour les plus tardives.

Rationnement biphase

En période de tarissement, malgré une capacité d'ingestion faible, les vaches peuvent couvrir l'entier de leurs besoins en énergie par le biais de la ration de base sans avoir à mobiliser leurs réserves

corporelles. Il n'est donc pas nécessaire d'augmenter les teneurs en énergie de la ration au-delà des besoins, car l'énergie superflue est stockée sous formes de dépôts de graisse (Sérieys 2015, 91).

Cependant, les besoins ainsi que la capacité d'ingestion évoluent au cours de la période de tarissement. La capacité d'ingestion décroît durant l'entier de la période de tarissement. Elle est inférieure de 30% 3 semaines A.P comparé au début de la période de tarissement. Cette baisse d'ingestion avant le vêlage est expliquée par une capacité volumétrique réduite. Le fœtus prenant plus de place dans l'abdomen au détriment du rumen (Sérieys 2015, 88). Par contre les besoins évoluent de manières opposées à la capacité d'ingestion durant la période sèche. Ils augmentent durant toute la période avec la gestation qui avance et à la croissance rapide du fœtus en fin de gestation (Sérieys 2015, 88). La capacité d'ingestion et les besoins évoluant donc de manières opposées durant la période sèche, le rationnement de la vache tarie devrait donc s'effectuer en deux phases (Baum 2010,18).

Durant la première phase (depuis le tarissement jusqu'à 3 semaine A.P), la ration devrait être pauvre en énergie, 4.4 MJ NEL/kg MS (figure 5), afin d'éviter un sur-approvisionnement et un engraissement excessif. Ces recommandations sont faites pour maintenir un BCS compris entre 3.25-3.75. (Jans et al. 2017). La matière azotée devrait se situer entre 9 et 10% et le calcium absorbé devrait ne pas excéder les 40g/jours. Le foin tardif couvre potentiellement les besoins assez faibles en énergie mais les teneurs en matière azotée sont souvent de dessous de 90 g/kg et les apports en minéraux insuffisant. Une complémentation, même légère s'impose donc malgré tout. Les oligo-éléments et vitamines sont en réserves limitées voire inexistantes chez les vaches tarées car elles ont apporté par des fourrages de qualité. Dès lors, la supplémentation en vitamines E, A et sélénium, jouant un rôle fondamental dans l'immunité, doit être apporté tout au long du tarissement.

Durant la deuxième phase, phase de préparation au vêlage, la ration devrait atteindre des valeurs d'au moins 5.1 MJ NEL/kg MS et de 10 à 14% de matière azotée. En plus de couvrir les besoins plus élevés en fin de lactation avec une capacité d'ingestion plus basse, une ration plus riche a également d'autres buts comme préparer les microorganismes de la panse et de l'intestin à une ration plus intensive après le vêlage (Jans et al. 2017). Dans ce but on devrait apporter progressivement environ 30% des concentrés qu'elles recevront au pic de la lactation ; une vache ayant droit à 7 kg au maximum au pic devrait recevoir 2 kg de concentré la semaine du vêlage.

Suivi du BCS au tarissement

Pour les vaches qui arrivent à reconstituer leurs réserves corporelles avant l'arrêt de la traite, le rationnement devrait leur permettre de maintenir leurs états durant toute la période de tarissement). Une note (selon le système BCS) d'embonpoint de 3.5 +/- 0.25 est visée lors du vêlage. (Sérieys 2015, 131). La vache ne devrait ensuite ni engraisser, ni maigrir durant le tarissement. Une augmentation de 0.5 points par apport à la note de référence de 3.5 (échelle BCS) peut présenter des risques au vêlage liés à un engraissement excessif. De même qu'elle ne devrait pas perdre de réserves non plus. Une perte 0.5 point par apport à la note de référence de 3.5 (échelle BCS) peut diminuer la production laitière en période de démarrage (DLG 2012,31).

Avec des vaches amaigries à la fin de leur lactation (BCS<3.25), il est conseillé de procéder à une suralimentation énergétique afin de reconstituer les réserves pour le début de la lactation suivante. Il est recommandé d'effectuer cette suralimentation en fin de lactation avant le tarissement. La reconstitution des réserves sera plus efficace à ce moment-là avec une ingestion élevée et une faible production laitière (Hill et Andrews 200, 102). Cependant, en cas d'un amaigrissement encore prononcé lors du tarissement, il est encore possible de poursuivre la stratégie de suralimentation. Elle doit par contre être pratiquée en début de période de tarissement (2 à 3 semaines A.P), lorsque

l'ingestion est plus élevée. Après cette période, il sera plus difficile d'avoir un apport en énergie suffisant pour reconstituer les réserves avec une ingestion diminuée (Sérieys 2015, 131).

Les vaches trop grasses (BCS >3.75-4) en période de fin tarissement sont plus sujettes à développer une infection mammaire en début de lactation. Ceci, car en fin de période de tarissement, la vache commence déjà à mobiliser ses réserves corporelles. Ce processus libère des substances inflammatoires dans le sang qui est un phénomène normal contrôlé par le métabolisme. Cependant en cas de mobilisation excessive (chez des vaches grasses), une plus grande quantité de substances inflammatoires sont libérées, mettant l'animal dans un état pro-inflammatoire. Cet état nuit à l'efficacité du système immunitaire et rend l'animal plus sensible aux infections mammaires. Tous les aspects du rationnement de la vache tarie qui conduisent à un engraissement excessif lors de la période de tarissement nuisent à la santé du pis (Sérieys 2015, 191).

Rationnement en macro, oligo-éléments et vitamines

Le rationnement de la vache tarie devrait couvrir les besoins en macroélément par un approvisionnement suffisant selon les valeurs recommandées (figure 5). La ration entre le début du tarissement et jusqu'à 3 semaines A.P devrait être pauvre en calcium afin de limiter le risque de fièvre du lait. Par contre, 2 à 3 jours avant le vêlage une ration avec une haute teneur en calcium est recommandée afin de couvrir les besoins qui vont rapidement augmenter avec le début de la production laitière. Le potassium devrait également être limité dans la ration de tarissement afin de prévenir la fièvre du lait (Baum 2010, 28).

Les besoins en oligo-éléments et vitamines doivent également être couverts durant la période de tarissement (Sérieys 2015, 280). Un approvisionnement suffisant en sélénium et vitamine E est particulièrement important pour la santé du pis. D'autant plus que ces deux substances sont souvent déficitaires dans les fourrages distribués aux vaches taries. Une administration supplémentaire de Se et vitamine E en période de tarissement permet de réduire le risque d'infection durant le tarissement (Ulbrich Hoffmann et Drochner 2004).

Les exploitations devraient donc disposer d'un aliment spécial pour les vaches taries qui couvre les besoins et qui prend en compte les différentes spécificités de la période de tarissement. C'est-à-dire un apport limité en Ca et K et une supplémentation en Mg, Se et vitamine E. Un rationnement équilibré en minéraux et vitamines permet de prévenir les troubles métaboliques du début de la lactation et agit donc également sur la santé du pis. (Sérieys 2015, 198)

Maîtrise du bilan alimentaire cations-anions de la ration de tarissement

Le bilan alimentaire cations-anions (BACA), ou dietary cation-anion difference (DCAD) en anglais, est un moyen prophylactique contre la fièvre du lait basée sur le bilan des ions de la ration. Il est donc principalement influencé par la teneur en minéraux de la ration (particulièrement celle en potassium) (NRC 2001, 193). Le BACA exprime l'impact qu'a une ration sur l'équilibre acido-basique de l'animal (INRA 2018, 82).

La relation entre le BACA et la fièvre du lait est la suivante : avec un BACA élevé la ration a un effet alcalin et l'incidence de la FV est plus élevée. A l'inverse, avec un BACA faible la ration a un effet acidogène et l'incidence de FV est plus basse (DeGaris et Lean 2008). Pour une prévention efficace de la fièvre du lait, la ration devrait induire chez l'animal une légère acidose métabolique qui aura pour effet de booster le métabolisme calcique. Le BACA devrait donc être le plus bas possible voire même inférieur à zéro (Hess et al. 2006). Un moyen relativement simple pour l'éleveur de contrôler l'effet de la ration (et donc du BACA) sur le métabolisme de l'animal est la mesure du pH urinaire (Sérieys 2015,

204). Un pH compris entre 6 et 7.5 avant le vêlage peut être le signe d'une prophylaxie efficace contre la fièvre du lait (Hess et al. 2006)

La prévention de la fièvre du lait tient une place particulière car elle peut être liée à la santé du pis en début de lactation. La fièvre vitulaire réduit toutes contractions musculaires, y compris celles du muscle du sphincter, responsables de la fermeture de l'orifice du canal du trayon. En cas de défaillance de contractions musculaires, le pis est alors plus sensible aux infections et aux mammites avec un canal du trayon qui ne se ferme pas de manière optimale (Goff 2008).

Mesures préventives durant la période de tarissement : Domaine de la détention

Durant la phase de tarissement, une attention particulière devrait être faite à la détention. Les vaches sont plus lourdes et leurs temps de repos est supérieur aux vaches en lactation. Les conditions de détention devraient donc être optimales afin de prévenir les différents troubles lors du tarissement et en période post-partum (P.P).

Aire pour se coucher

Les vaches doivent disposer d'une surface de 4 à 5m²/vache (selon la hauteur au garrot) de litière pour se coucher dans un système sans logettes (OSAV 2007). Dans les systèmes à logettes, elles doivent être pourvues de suffisamment de paille (ou de matériel utilisé pour pailler) et offrir assez confort pour que les vaches n'hésitent pas à aller se coucher. Un haut niveau d'hygiène est à adopter afin de minimiser la pression des MO. Les aires de repos doivent être propres et sèches. Des aires de repos humides et chaudes offrent des conditions favorables aux développement des MO qui exercent alors une pression plus forte sur la santé du pis. Du sable ou de la chaux peuvent être mélangés pour pailler les aires de repos afin de garantir des aires de repos sèches. (DLG 2012, 68)

Box de vêlage

Lors des vêlages, les vaches doivent disposer de suffisamment de place, elles devraient pouvoir se mouvoir sans difficulté afin d'assurer un déroulement du vêlage optimal et dans le calme. Un vêlage difficile peut être la porte ouverte à des troubles de la santé. Les boxes devraient disposer de suffisamment de paille et une bonne hygiène doit y être maintenue. (Baum 2010, 20). Le box de vêlage individuel devrait être d'une grandeur minimum de 10m² et disposer d'une largeur d'au moins 2.5m. Dans le cas de box de vêlage pour des groupes la surface minimale est de 10m²/vache (OSAV 2007). Pour limiter le stress de l'animal, le box de vêlage ne devrait pas être coupé visuellement du reste de l'étable afin que la vache garde un contact avec ses congénères.

Sols

Les sols lisses et glissants sont à éviter pour les vaches tarées. En cas de dérapage incontrôlé de la vache, des lésions pourraient être occasionnées sur l'appareil locomoteur. De telles lésions pourraient ensuite favoriser le syndrome de la vache couchée (fièvre du lait) en début de lactation. (Baum 2010, 20).

Approvisionnement en eau

Les vaches tarées doivent disposer d'un accès à l'eau en tout temps et en quantité suffisante afin de garantir un niveau d'ingestion suffisant. Les fourrages composant la ration des vaches tarées ayant une teneur en matière sèche élevée, leurs besoins en eau sont accrus. L'hygiène des bassins et la qualité de l'eau doivent également faire l'objet d'une attention particulière. (DLG 2012, 71)

Climat

Afin de minimiser la pression des MO et des pathogènes, le climat de l'étable devrait également se situer dans la zone de confort de la vache. L'air devrait être frais et sec. L'air frais stimule la résistance aux MO et l'air sec diminue la pression d'infection. La température à l'intérieur des bâtiments est

optimale entre -5° et 15°C. Il devrait toujours y avoir un renouvellement d'air frais afin de chasser l'air humide chargé en petites particules fines comme la poussière. (Hulsen et Lam 2007, 11)

Mesures préventives durant la période de tarissement : Domaine de l'hygiène

Hygiène et méthodes lors de l'application de tarisseur

L'application de tarisseurs (avec AB ou obturateur) doit se faire selon certaines prescriptions qui ne soumettent pas le pis à des nouvelles infections. (Blowey et Edmonson 2010, 196) Quel que soit la stratégie de tarissement adoptée, toute application intra-mammaire doit se faire avec une vache calme. Une vache tranquille lors de l'application de tarisseurs permet d'éviter de causer de dommages au canal du trayon avec l'introduction de la canule. Des lésions pourraient être un facteur facilitant la colonisation par des pathogènes. (Blowey et Edmonson 2010, 196) De plus, l'application de tarisseurs doit se faire le plus proprement possible. Avant toutes manipulations avec la vache l'éleveur doit se laver les mains, il est en plus fortement recommandé de porter des gants. Ceci évitera de transporter des pathogènes qui pourraient s'introduire dans la mamelle au moment du tarissement. En cas de tarissement de plusieurs vaches, les gants doivent être changés pour n'utiliser qu'une seule paire par vache. (Blowey et Edmonson 2010, 196).

Avant l'application des tarisseurs, l'entier des trayons doivent être propres et secs. Laver les trayons, si nécessaire, avec de l'eau tiède puis les sécher avec un papier sec et propre. Une fois les 4 trayons propres, frotter l'extrémité du trayon (orifice du trayon) avec une lingette imbibée d'alcool. Ce geste ne doit pas se limiter à frotter une seule fois, il doit être répété afin d'éliminer le plus possible de MO présents sur le trayon. Retirer le bouchon de protection de la canule du tube, introduire la canule dans le canal du trayon sans la toucher avec les mains (la canule est stérile). (Blowey et Edmonson 2010, 197) Il n'est pas nécessaire d'introduire l'entier de la canule dans le canal du trayon, une introduction partielle est suffisante. En introduisant qu'une partie de la canule la kératine présente à l'extrémité du trayon est moins endommagée. C'est elle qui servira à former le bouchon de kératine après l'application du tarisseur, moins elle est endommagée, plus rapidement le bouchon de kératine pourra se former. De plus, une pénétration partielle limite les lésions potentielles à l'intérieur du canal du trayon. Une fois la canule introduite, injecter le contentant du tube et retirer la canule. (Blowey et Edmonson 2010, 197)

Enfin, tremper les quatre trayons. L'application de tarisseurs dilate l'entrée du canal du trayon, c'est pourquoi il est important de les tremper afin de créer un film protecteur supplémentaire contre les MO. (Blowey et Edmonson 2010, 197).

Trempage des trayons

Le trempage des trayons est possible avec différents produits, généralement produits de désinfection ou produits de protection. Les produits de désinfection sont généralement utilisés en période de lactation comme prévention contre les germes de type contagieux. (Mahlkow-Nerge, Tischer et Tschischkale 2007, 115). Après l'application de tarisseurs et lors de la période de tarissement, le produit généralement utilisé est celui de protection qui forme un film protecteur autour du trayon. Ce film a pour but de protéger la peau du trayon des MO qui pourraient s'y attacher. De plus, il forme un « bouchon » sur l'orifice du canal du trayon qui vient s'ajouter au bouchon de kératine. Les produits de trempage de protection ont également des substances iodées qui ont une fonction antibactérienne. (Mahlkow-Nerge, Tischer et Tschischkale 2007, 115).

En période de tarissement, il est conseillé d'effectuer un trempage des trayons tous les jours, pendant les 10 jours suivant l'arrêt de la traite avec un produit de trempage protecteur. Il est conseillé de procéder de la même manière pour les 10 jours précédant le vêlage. Ces recommandations se basent

sur les risques d'infections qui sont particulièrement élevés lors de ces périodes. Le trempage est donc un moyen de diminuer la sensibilité du pis aux infections lors des phases critiques. (Blowey et Edmonson 2010, 198).

Mesures préventives durant la période de tarissement : Gestion de la vache tarie

Durée de tarissement

Une durée de tarissement minimale est requise afin de permettre l'involution complète de la mamelle pour la lactation suivante (Sérieys 2015, 111). La durée de tarissement standard conseillée est de 60 jours comptés entre l'arrêt de la traite et le terme du vêlage. Une durée plus longue entraîne un niveau de production laitière diminué lors de la lactation suivante. La cause étant vraisemblablement une capacité d'ingestion plus faible en début de lactation due à un état d'engraissement plus important avec une période sèche allongée (Sérieys 2015,114). Une durée raccourcie n'a pas d'impact à proprement dit sur le niveau de production laitière de la lactation suivante tant qu'elle ne descend pas en dessous d'une certaine durée minimale. 6 semaines pour les multipares et 7 semaines pour les primipares. Ces deux durées minimales permettent un renouvellement quasi complet du tissu mammaire et seraient donc les durées minimales recommandées pour le tarissement. Pour Agridea (2018), la durée de tarissement conseillée est de 7 semaines pour les multipares et de 8 semaines pour les primipares.

Une réduction de la période de tarissement comparée aux durées généralement conseillées, réduit la phase du milieu du tarissement. Phase où la mamelle est complètement involuée et où les risques d'infections sont généralement limités. La durée de la phase du début de tarissement avec l'involution mammaire reste donc la même car le processus d'involution est indépendant de la période de tarissement. De même que la phase en fin de lactation avec la formation du colostrum reste inchangée. Watters et al. (2008) ont mené une étude qui comparait l'effet deux durées de tarissement (34 et 56 jours) sur la santé du pis. Les résultats de cette étude n'ont montré aucune différences entre les deux durées de tarissement. Donc une réduction de la durée de tarissement n'a que peu d'impact sur la santé du pis, sauf si elle est supprimée complètement ou alors très fortement réduite. Du moment que seule la période intermédiaire est raccourcie, l'impact la santé du pis n'est que peu affectée (Sérieys 2015, 165). Un allongement excessif de la durée de tarissement peut présenter plus de risque pour la santé du pis, car la mamelle est exposée plus longtemps aux différents risques d'infections durant la période de tarissement. (Agridea 2018)

Intégration de la vache tarie durant la période autour du vêlage

Les vaches taries peuvent être intégrées avec les vaches en production avant ou après le vêlage, suivant la stratégie d'alimentation qui est pratiquée. (Wolter et Ponter 2012, 110). Les modalités d'intégration dépendent également de la structure des bâtiments et de la gestion des vaches taries pratiquée sur l'exploitation. (Hulsen 2013, 14). En cas de rationnement spécifique exclusif pour les vaches taries (p.e. ration à BACA corrigé), il convient de garder les vaches taries séparées jusqu'au moment du vêlage. Cependant la ration en fin de tarissement doit correspondre aux exigences du rationnement lors de cette période. La vache devrait être intégrée au groupe en production rapidement entre 12 et 48h après le vêlage, afin qu'elle puisse bénéficier de la ration de production. En cas d'éventuelles troubles après le vêlage, l'intégration peut dévier des valeurs de 12h à 48h recommandées pour assurer une meilleure surveillance. (Wolter et Ponter 2012, 111).

Une intégration A.P est également possible avec une stratégie de rationnement basée sur une ration de production en période de fin de tarissement. Selon la structure de l'exploitation, le rationnement biphasé des vaches taries peut alors être plus accessible avec un rationnement identique des vaches en production peu avant le vêlage. L'intégration doit se faire 14 à 21 jours A.P. (Hulsen 2013, 17). En

dessous de 10 jours de réintégration, la vache ne dispose pas de suffisamment de temps pour s'habituer à la nouvelle ration, à la nouvelle hiérarchie avec ses congénères et aux modifications hormonales précédant le vêlage, ce qui peut induire beaucoup de stress néfaste avant vêlage.

Gestion des troubles liés au vêlage

Différents troubles de la santé peuvent se manifester après le vêlage, leur apparition est souvent étroitement liée à la gestion de la période de fin de tarissement. Des troubles de la santé en début de lactation affaiblissent l'immunité naturelle de la vache. Une hypocalcémie, une acétonémie, une acidose de la panse ou un vêlage difficile sont la porte ouverte à des nouvelles infections du pis. Différents moyens prophylactiques devraient être appliqués contre les troubles liés au vêlage afin de minimiser les risques d'infection du pis en début de lactation. (Hill et Andrews 2000, 119)

Pour la prévention de la fièvre du lait, des injections de vitamine D3, une administration de calcium ou une traite limitée les premiers jours P.P sont possibles comme moyens prophylactiques. De plus, une ration de tarissement avec un BACA faible est aussi une bonne mesure prophylactique (Baum 2010, 21). Un moyen de prévenir l'acidose de la panse est une distribution des concentrés progressive durant la phase de préparation au vêlage, puis d'augmenter progressivement la quantité de concentré P.P (Wolter et Ponter 2012, 147) en n'excédant pas une augmentation d'1.5 à 2 kg par semaine. En prévention de l'acétonémie, du propylène-glycol peut être administré P.P. Le contrôle de la cétose peut se faire par le biais du contrôle laitier ou avec des Ketotest (Wolter et Ponter 2012, 153). Enfin, la sélection reste un atout majeur de la prévention en gardant les vaches exemptes de problèmes de santé du pis ou de fièvre du lait pour la remonte du troupeau et en sélectionnant des taureaux reproducteurs avec de bons index cellulaires et de résistance aux mammites.

Définition du projet Tariselect

Afin de diminuer l'usage des AB, en accord avec la Stratégie Antibiorésistance (Star) développée par la confédération, ProConseil a lancé un projet sur le tarissement sélectif (TariSelect). Les objectifs principaux de ce projet sont de faire appliquer le tarissement sélectif aux exploitations, diminuer l'utilisation des AB au tarissement de manière systématique, déterminer les alternatives fiables au tarissement systématique avec AB et de sensibiliser les agriculteurs à une gestion professionnelle du tarissement.

29 exploitations réparties sur l'ensemble du canton de Vaud participent au projet en testant différentes stratégies de tarissement en fonction de leurs affinités et possibilités structurelles (Prométerre infos 2018). La base de ce projet repose sur le maintien de l'immunité active de la vache durant toute les phases de son cycle de production. Il s'appuie donc sur les bases du concept global du tarissement sélectif. L'optimisation des pratiques (en matière d'hygiène, de nutrition, de détention et de gestion des vaches tarées) durant la phase de tarissement et de préparation au vêlage seront au premier plan dans la première phase de ce projet. Les troupeaux vont être suivis 2 ans, les différentes données récoltées serviront de base pour cibler les diverses causes des problèmes apparaissant au tarissement et ainsi de donner des recommandations concrètes pour faire évoluer les pratiques des agriculteurs. (Prométerre infos 2018)

Méthodologie

Recensement des pratiques de tarissement du projet TariSelect

Entre le 10 juin 2018 et le 22 février 2019, 29 exploitations ont été interrogées sur leur pratique de tarissement dans le cheptel laitier. Ces pratiques ont été relevées durant une entrevue avec le ou la responsable de l'exploitation ou du troupeau laitier dans le cadre de communautés d'exploitation.

Cette entrevue marquait également le lancement du projet sur les exploitations inscrites. L'entrevue s'est déroulée en trois temps.

Dans la première partie, l'exploitant(e) était convié(e) à présenter son exploitation et les caractéristiques de son troupeau en articulant quelques chiffres clés ainsi que la typologie de l'exploitation, les formes de production, l'écoulement des produits et son appréciation des problèmes sanitaires. Ces explications ont permis de classer les exploitations selon leurs caractéristiques afin de pouvoir les grouper et les comparer par la suite.

Dans une deuxième partie, l'interlocuteur a demandé à l'agriculteur d'orienter la discussion plus spécifiquement sur la phase de tarissement des vaches laitières dans son ensemble. L'agriculteur devait alors décrire de manière libre ses pratiques de tarissement à chaque étape du processus, du moment où il prépare la phase de tarissement jusqu'au premières semaines qui suivent le vêlage. Le but de cette partie était d'influencer le moins possible la discussion pour obtenir une description la plus naturelle possible de la part des agriculteurs. Mais l'interlocuteur a parfois dû orienter la discussion sur certains points spécifiques ou demander plus de détails chez quelques agriculteurs qui décrivaient très peu leurs processus, bien que la majorité donnaient suffisamment de détails.

Dans la troisième partie, l'interlocuteur a d'abord présenté les bonnes pratiques recommandées pour le tarissement sélectif à l'agriculteur tout en donnant une description du but rechercher et de la manière de l'appliquer sur l'exploitation. Selon la description faite par l'agriculteur durant la deuxième partie de l'entrevue, l'interlocuteur a relevé les pratiques déjà appliquées par l'agriculteurs. Pour les pratiques non appliquées par l'agriculteurs, celui-ci avait la possibilité de choisir les mesures qu'il projetait effectuer durant la mise en place du projet ou alors celles qu'il ne désirait pas faire. Dans certaines exploitations, des bonnes pratiques ne pouvaient simplement pas être prise pour des raisons structurelles incompatibles ou difficilement adaptables, notamment dans les systèmes de stabulations entravés. Le but à viser pour les agriculteurs étaient d'appliquer au minimum 10 mesures au cours de la première année de participation au projet.

Une check-list (Tableau 1) a servi de plan de base dans ce travail afin d'évaluer les pratiques de tarissement actuelles des exploitations du projet. Elle a notamment servi à avoir une base de données chiffrées des différentes pratiques des exploitations.

Catégorisation des pratiques de tarissement

Les différentes pratiques de tarissement ont été regroupées selon différents domaines (tableau 1) afin de faciliter le dépouillement des questionnaires ainsi que la discussion des différents résultats. Les mêmes domaines que ceux figurant dans le cadre théorique ont été repris.

Tableau 1 : Catégorisation des "bonnes pratiques" de tarissement

Mesures	Description
1	Production faible au tarissement : < 15 litres de lait par jour
2.1	Arrêt brutal de la traite
2.2	Arrêt progressif et séparation des vaches lorsqu'elles ne sont pas traites.
3	Vaches tarées séparées du troupeau en production
4	Désinfection de chaque trayon avec une lingette neuve pour chacun d'entre eux
5	Port de gants propres et changés entre chaque vache pour l'application des tubes
6	Contrôles réguliers des vaches tarées durant la première semaine
7	Plan d'alimentation calculé et adapté pour les vaches tarées
8	Utilisation d'un aliment minéral spécial vache tarées
9	Durée de tarissement : 40-50 jours pour les multipares, 60 jours pour les primipares

10	Système de stabulation adapté pour vache tarie
11	Contrôle du BCS avec correction de ration si besoin
12	Calcul du bilan cation-anion
13	Mesure pH de l'urine
14.1	Introduire la vache tarie 24h-48h après vêlage.
14.2	Introduire la vache tarie 21 à 14 jours minimum avant le vêlage
15	Alimentation biphasée pour les vaches tarées
16	Trempage des trayons au tarissement (et durant la première semaine suivante si pas d'obturateur)
17	Trempage des trayons la semaine précédant le vêlage (une fois que la vache commence à se préparer)
18	Appliquer 5 mesures de gestion des risques liés au vêlage

Analyse de pratiques de tarissement sur les exploitations vaudoises

Résultats des pratiques courantes

Lors de l'entrevue, les agriculteurs décrivent plus spontanément les mesures liées à l'affouragement, à la temporalité ou à la méthode de tarissement que des mesures liées à la détention ou à l'hygiène entre autre. La synthèse des points relevés par les agriculteurs est décrite ci-dessous en fonction des thématiques abordées.

Réduction de la production en fin de lactation

Sur 29 entrevues, 20 agriculteurs relèvent arrêter la distribution des concentrés entre quelques jours à un mois avant le tarissement afin de réduire la production laitière. 2 continuent la distribution, dans un des cas pour que les vaches continuent de consommer l'aliment minéral au DAC. 7 n'ont pas décrit ce point probablement car les vaches ne reçoivent déjà plus de concentré depuis un certain temps à cause de leur production laitière suffisamment basse. 8 agriculteurs ont mentionné utiliser des substance « coupe-lait » en utilisant des solutions phytothérapeutiques ou homéopathique au moment du tarissement pour faciliter la baisse de production et l'involution de la mamelle. 6 exploitations procèdent à une restriction alimentaire, assez drastique pour certaines, dans les jours qui précède ou suivent le tarissement. Ceci consiste pour 4 d'entre eux à ne distribuer que de la paille durant ces jours ou à ne proposer qu'un apport limité en fourrage ou un accès restreint à la mangeoire sur les 2 autres exploitations. Aucune exploitation n'a mentionné restreindre l'apport en eau durant cette phase.

Durée de tarissement

Le moment du tarissement intervient de la majorité des cas (12 agriculteurs) entre 7 et 7,5 mois de gestation. 9 agriculteurs tarissent à 7 mois de gestation et 8 agriculteurs tarissent dès 7,5 mois de gestation. Aucun agriculteur n'a évoqué tarir généralement plus de deux mois bien que cela arrivent parfois avec quelques vaches à faible persistance ou suite à une fécondation trop tardive ayant prolongé la lactation. Tous les agriculteurs tarissent leurs vaches à la fin de la lactation (sauf de rares « accidents » où la saillie n'a pas bien été relevé et la vache a vêlée plus vite que prévue ou avant qu'elles aient pu être tarées). Les agriculteurs donnent peu de raison à leur choix de temps de tarissement. On peut toutefois évoquer pour certain, l'habitude d'utiliser des tubes tarisseurs avec antibiotiques qui ont des délais d'attentes fixé entre 49 et 56 jours, ce qui conditionne la date de tarissement en fonction du terme à venir. Pour d'autres agriculteurs, ce sont les outils informatiques de gestion de troupeau qui alarment des vaches à tarir durant les jours à venir. Ces alarmes sont généralement programmées 7 à 8 semaine avant la date du terme. Les agriculteurs qui tarissent dès

7.5 mois de gestation et réduisent la durée du tarissement évoquent : des vaches avec encore de fortes productions en fin de lactation qu'ils ne veulent pas tarir trop vite, l'utilisation d'antibiotiques avec des délais d'attente moins long ou appliquent déjà le tarissement sélectif. Cependant, on remarque la réduction de la durée du tarissement n'est pas liée à l'application du tarissement sélectif en soi.

Type de tarissement

Lors des entretiens, 20 agriculteurs mentionnaient déjà effectuer un tarissement sélectif. Alors que 2 agriculteurs le pratiquent depuis plus de 10 ans, la moitié ont commencé à l'appliquer il y a 3 à 5 ans et chez les agriculteurs restant entre quelques mois à 1,5 ans. Sur les 9 agriculteurs ne pratiquant pas le tarissement sélectif au moment de l'entretien, seuls 2 ne l'ont jamais appliqué et les autres sont revenus aux antibiotiques suite à des problèmes de santé du pis dû à des problèmes de staphylocoques aureus à assainir ou à des problèmes récurrents de mammites durant le tarissement où après vêlage mais dont les causes n'ont pas été investiguées. Pour le choix du tarissement, 11 mentionnent utiliser les taux cellulaires de la vache dont 3 en combinaison avec un test de Schalm. 2 autres agriculteurs n'utilisent que le test de Schalm, et 7 n'ont pas mentionné concrètement comment ils appliquent leur sélection. La grande majorité des agriculteurs (18) qui pratiquent le tarissement sélectif utilisent systématiquement des obturateurs de trayons bien que 5 agriculteurs ne sont pas très satisfaits de la difficulté à enlever le produit au début de lactation ou des résidus qu'ils retrouvent dans le filtre à lait après les premières traites. 2 agriculteurs n'utilisent pas les obturateurs de trayons et préfèrent tarir sans rien. Sur les 18 qui utilisent les obturateurs, 5 ont déjà également tari des vaches sans rien. Ceci par choix ou ayant été conditionné par la rupture de stock d'obturateurs sur le marché au printemps et en été 2018.

Alimentation des vaches tarées

En hiver, la ration de base des vaches tarées se compose uniquement de foin écologique ou de récolte tardive chez 18 des 29 agriculteurs. 10 autres agriculteurs donnent en plus du foin tardif, d'autres fourrages comme un peu d'ensilage d'herbe ou de maïs, un peu de la ration mélangée des vaches laitières ou un foin de meilleure qualité et parmi ceux-ci, un agriculteur donne une ration de base maïs-paille. Sur une exploitation, les vaches tarées reçoivent la même ration que les vaches laitières car elles restent avec le troupeau en production. En revanche en été, 26 agriculteurs font pâturer les vaches tarées de manière permanente. Les 3 exploitations restantes gardent les vaches tarées avec le même affouragement été comme hiver soit, dans deux cas, une ration de foin tardif complétée avec des compléments à base de céréales et de tourteaux de protéagineux ou alors une ration maïs-paille complétée de tourteau de colza. En tout, l'apport supplémentaire d'un aliment concentré est décrit sur uniquement 4 exploitations. En revanche, la minéralisation de la ration des vaches est présente sur 22 exploitations.

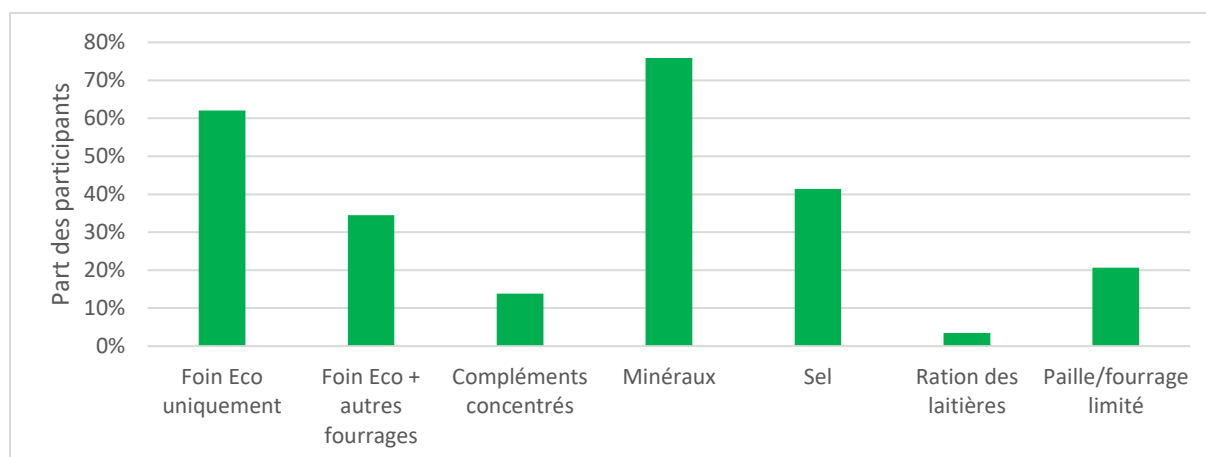


Figure 6 Proportion des pratiques de rationnement au tarissement et des compléments apportés aux vaches taries

Le supplément minéral est majoritairement apporté sous forme de « Cake-bloc » pour vaches taries surtout en été. En hiver, les minéraux sont également apportés sous forme de granulés formulés pour les vaches taries ou, dans de rares cas, avec le même aliment minéral que les vaches laitières distribué en quantité réduite. 12 exploitations ont mentionné donner du sel bétail aux vaches taries. 2 exploitations n'en donnent pas car selon eux, ceci favoriserait l'apparition d'œdèmes mammaire au vêlage.

Détention des vaches taries

Après la dernière traite, en hiver, 24 exploitations séparent les vaches taries des laitières dans un endroit à part. Sur les 7 exploitations qui détiennent les vaches à l'attache, 4 exploitations n'ont pas la possibilité de séparer les vaches taries en hiver. 23 exploitations détiennent les vaches taries en stabulation libre l'hiver et 6 à l'attache. En revanche en été, les vaches taries sont séparées des laitières sur 28 des 29 exploitations et toutes les vaches sont détenues sans entrave. Sur les trois exploitations qui ne détiennent pas les vaches au pâturage en été, les vaches disposent d'un accès en plein air.

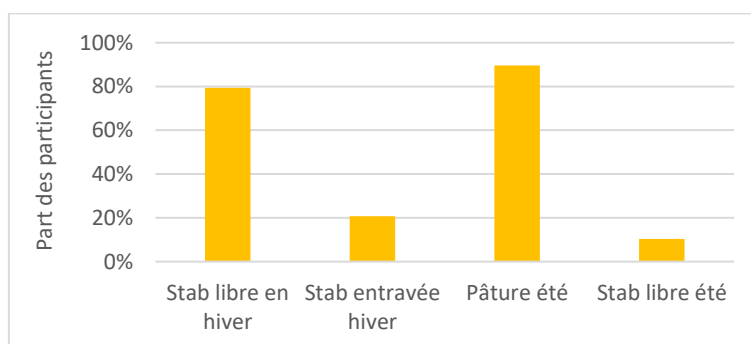


Figure 7 Proportion des types de détention des vaches taries en fonction de la période de l'année

Fin de tarissement

En fin de tarissement la majorité des exploitations réintègrent les vaches taries avec le troupeau des vaches laitières. La réintégration va de quelques jours à 3 semaines avant le terme de la vache. Selon les réponses, on estime que 13 exploitations réintègrent trop tardivement les vaches avant le vêlage. 7 exploitations procèdent à la réintégration entre 12h et 48h après vêlage des vaches fraîches vêlées. Le passage en box de vêlage se fait au dernier moment chez 11 agriculteurs. 6 autres les y place un peu à l'avance lorsqu'elles se préparent bien. 13 exploitations n'utilisent peu ou pas le box de vêlage. Parmi celles-ci, il faut compter les 7 stabulations entravées, 4 exploitations qui laissent vêler dans la litière

profonde des vaches laitières et 2 stabulations libres qui disposent de box de vêlages mal conditionné ou disposé et préfère que les vaches vèlent dans leur logette. 2 agriculteurs ont spécifié désinfecter systématiquement leur box de vêlage entre deux vaches. En été, 9 exploitations disent laisser les vaches vèler au parc plutôt qu'à l'intérieur, soit systématiquement ou alors quand ils ne voient pas certaines vaches se préparer. 4 agriculteurs ont spécifié laisser les veaux avec leur mère durant les 12 premières heures de vie afin de les laisser téter par eux-mêmes.

18 exploitations mentionnent être présent lors du vêlage. Certains systématiquement même si au final il n'y aura pas besoin d'aide d'autre systématiquement pour les génisses mais pas forcément pour les multipares qui n'ont pas eu de soucis auparavant. 10 d'entre eux mentionnent leur donner suffisamment d'eau après le vêlage ou des solutions spéciales pour vêlage. Pour ce qui est de la fièvre du lait, 27 agriculteurs mentionnent avoir pris au moins une mesure de prévention, que ce soit l'utilisation de bolus de calcium, injection de vitamine D3 ou la traite limitée des vaches après le vêlage. Les autres mesures post-vêlages sont présenté plus en détail dans le chapitre : Mesures de préventions après vêlage, page 25.

Résultats de l'analyse des bonnes pratiques pour le tarissement sélectif

Lors de la troisième partie de l'entretien, les pratiques recommandées pour le tarissement sélectif des vaches ont été discutées avec l'agriculteur. On relève ici les bonnes pratiques déjà appliquées sue l'exploitation au moment de l'entretien. Les résultats sont classés par thématiques de gestion, d'hygiène, d'alimentation, de détention et de prévention.

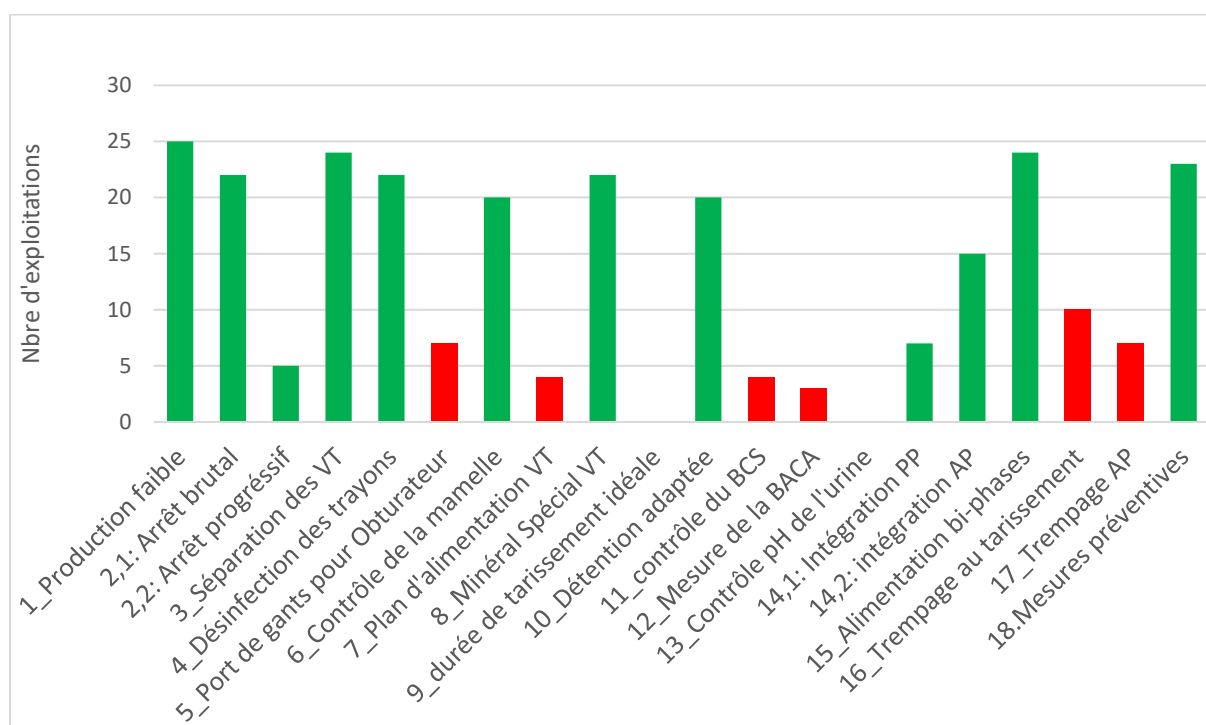


Figure 8 Nombre d'exploitations réalisant les mesures de bonnes pratiques de tarissement

Gestion du tarissement

Production faible au tarissement

La grande majorité des exploitations (25) ont, ou fond en sorte d'avoir, des productions en dessous de 15 kg de lait par jour au moment du tarissement. D'ailleurs nombreux sont ceux vont en dessous de cette limite avant de tarir les vaches. 4 exploitations (2 en rations d'ensilage et 2 en non-ensilage) ont

parfois de la peine à descendre suffisamment et l'un d'entre eux confie souvent tarir des vaches à plus de 25 kg sans trop de problème en ayant recours à des solutions coupe-lait. Les 3 autres sont cependant sensibles au fait de devoir réduire plus rapidement la production laitière au tarissement. La mesure 1 est donc appliquée par 86% des exploitations

Type d'arrêt de traite

22 exploitations ont déjà recours au tarissement abrupte des vaches et 5 autres exploitations pratiquent le tarissement progressif tout en séparant les vaches du climat de traite lorsque la vache n'est pas traite. 4 de ces 5 sont en stabulation libre. Sur les 2 exploitations restantes ne pratiquant pas une des méthodes recommandées une est en stabulation entravée et ne peut pas séparer les vaches et l'autre en stabulation libre mais n'était pas conscient de ce point. Ces deux agriculteurs prévoient de tarir de manière abrupte à l'avenir. La mesure 2 (2.1 et 2.2) est appliquée par 97% des agriculteurs.

Contrôle de la mamelle après tarissement

20 agriculteurs ont relevé le fait de faire attention durant les premiers jours qui suivent le tarissement et de contrôler la mamelle. Ce sont généralement les agriculteurs qui pratique déjà le tarissement sélectif mais pas tous. Néanmoins après discussion, les agriculteurs ne réalisant pas cette mesure sont d'accord avec le fait d'y prêter plus attention à l'avenir. En revanche la durée de surveillance est difficilement contrôlable. Les réponses données vont de 2-3 jours à une semaine avec d'autre relevant passer tous les jours derrière les vaches tarées ou à chaque traite en les voyant dans les stabulations entravées. L'exploitation ayant une surveillance de moins de 5 jours ne sont pas compté parmi les 20. Le mesure est donc réalisée par 69% des agriculteurs.

Durée de tarissement

La mesure n'a pas encore pu être clairement évaluée car aucune donnée n'a pu être globalement relevée au départ du projet. Ceci sera conduit dès la première année lorsque les date de tarissement et de vêlages de la majorité des vaches auront été relevées. En se basant sur les moments de tarissement choisi par les agriculteurs expliqué en page 17, il y aurait 20 agriculteurs qui tariraient entre 7 et 7.5 mois ou dès 7,5 mois de gestation. Ils seraient donc susceptibles de réaliser cette mesure, du moins, pour les multipares, car aucun agriculteur n'avait connaissance du fait que le tarissement de moins de 60 jours des primipares n'apportait pas d'avantage en comparaison aux multipares. Pour les 9 agriculteurs qui tarissent de manière plutôt longue étaient, pour la plupart, agréablement surpris de pouvoir diminuer cette durée pour les multipares. Ils relèvent malgré tout le fait que les vaches ayant trop peu de lait avant les 60 jours du terme seront tout de même tarées. La mesure n'est donc pas évaluée précisément pour le moment.

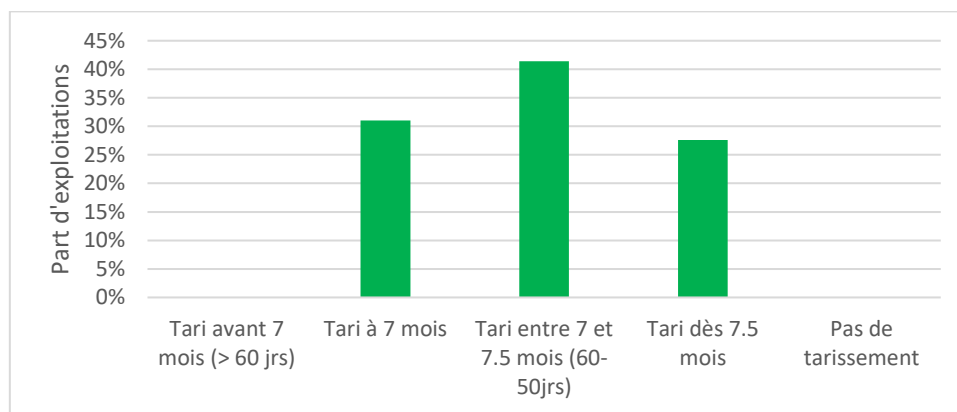


Figure 9 Répartition du choix du moment de tarissement basé sur temps de gestation

Contrôle du BCS des vaches tarées

4 agriculteurs mentionnent surveiller le BCS des vaches dont 2 de manière plus systématique. Les deux autres l'utilisent comme indicateurs ponctuelle au moment du tarissement ou du vêlage mais admettent ne pas pouvoir corriger l'état au moment où ils constatent les problèmes. Dans les autres agriculteurs, seul 5 ont montré de l'intérêt à pratiquer cette méthode à l'avenir. La mesure est donc pleinement appliquée que par 7% des agriculteurs.

Réintégration correcte des vaches tarées

Sur 7 exploitations, les vaches tarées ne sont réintégrées qu'après le vêlage. Les durées varient selon les exploitations entre 12 à 48h ou « quand les vaches vont bien ». Sur les 22 restantes qui réintègrent les vaches avant le vêlage, 14 mentionnent le faire bien 2 semaines avant le vêlage alors que sur les 8 dernières, c'était souvent une semaine ou moins. 6 agriculteurs ont cependant relevé le fait que c'était une information qu'il ne connaissait pas mais les 8 sont désireux d'améliorer cette situation. Dans l'ensemble ce sont 72% des exploitation qui réalisent cette mesure.

Mesures d'hygiène

Nettoyage et désinfection des trayons

22 agriculteurs soit 76% des exploitations mentionnent prêter une attention particulière au nettoyage des trayons avant le tarissement. Ils utilisent souvent plusieurs lingettes désinfectantes pour nettoyer individuellement les trayons ou ont installé des dispositifs automatisés de nettoyages des trayons avant traite et désinfection après traite leur demandant uniquement de sécher le trayon si nécessaire avant d'appliquer tarisseurs ou obturateurs. Les 6 autres agriculteurs utilisent aussi les lingettes désinfectantes mais avec moins d'égard et se proposent d'y prêter plus d'attention à l'avenir.

Port de gants pour l'application des obturateurs de trayons

7 agriculteurs portent des gants au moment d'appliquer les obturateurs de trayons. Parmi ceux-ci, 3 exploitations traitent avec des gants mais les changent avant l'application des obturateurs. Il y a deux autres exploitations qui traitent avec des gants mais ne les changent pas systématiquement avant tarissement et ne sont donc pas comptabilisées pour cette mesure. Un exploitant en revanche admet ne pas porter de gants mais se désinfecte systématiquement les mains auparavant. Au total 20 agriculteurs ont dit ne pas avoir connaissance de la nécessité ou des avantages de cette mesure, Mais 2 d'entre eux avaient déjà renoncé à l'application d'obturateurs et donc cette mesure ne s'applique pas. Par conséquent, c'est environ 60% des exploitations qui ne répondent pas à cette mesure alors que potentiellement, elle leur serait recommandée.

Trempe des trayons au tarissement

Le trempage des trayons au moment du tarissement se pratique seulement sur 10 exploitations sur 29. Cependant, lors de l'entrevue, 9 exploitations ne pratiquaient pas le tarissement sélectif et n'avaient donc pas recours aux obturateurs uniquement. Les 10 exploitations qui restent étaient des exploitations qui ne trempaient pas systématiquement les trayons après application des obturateurs ou des exploitations qui n'utilisent pas les obturateurs et ne trempent pas du tout les trayons ou pas assez longtemps après le tarissement. Il y a donc environ 35% des exploitations qui ne remplissent pas complètement cette mesure. 11 agriculteurs dont ceux qui se lancent dans le tarissement sélectif, sont désireux de l'appliquer à l'avenir, en particulier les exploitations qui renoncent partiellement ou complètement aux obturateurs.

Trempe des trayons avant vêlage

La mesure était relativement peu connue des agriculteurs parmi lesquels seuls 7 mentionnaient tremper les trayons la semaine avant vêlage. Ceux-ci, dans la majorité, remplissent cette mesure car elle est associée à la réintégration des vaches tarées dans le troupeau des vaches laitières. En effet, lors

du passage en salle de traite suite à la réintégration des vaches tarées, il est plus aisé de tremper systématiquement toutes les vaches avec le produit disponible en salle de traite ou de le programmer au robot de traite. D'autre part, les agriculteurs utilisant déjà les obturateurs de trayons n'étaient pas concernés par cette mesure. 12 agriculteurs sont intéressés à appliquer plus systématiquement cette mesure notamment ceux qui n'utilisent aucune protection, qui veulent renoncer ou diminuer les obturateurs ou même ceux qui constatent que l'efficacité des AB diminue lors des tarissements plus long. Au final, c'est environ 25% des exploitations qui réalisent concrètement cette mesure.

Mesures d'alimentation

Plan d'alimentation pour les vaches tarées

Seules 4 exploitations calculent une ration et l'appliquent au groupe de vaches tarées. Deux d'entre elles sont en zone d'ensilage et les 2 autres en non-ensilage. Sur ces quatre exploitations 3 calculent le BACA pour l'adapter en phase de préparation au vêlage. Les rations utilisées sont décrites selon les agriculteurs au chapitre : Alimentation des vaches tarées en page 18. On constate cependant que la majorité des rations est composée de foin de prairies extensive uniquement durant la période de tarissement. Ce foin couvre de justesse les besoins énergétiques mais sont trop pauvre en protéine et en matière azotée globalement et en magnésium pour ne parler que des macro-éléments. Sur les 25 exploitations ne calculant pas de rations, la moitié ont démontré un intérêt à revoir l'alimentation de leurs vaches tarées et de calculer une ration à l'avenir. Au final, 14% seulement remplissent cette recommandation et 60% des exploitations, plus spécifiquement en hiver, ne semble pas couvrir suffisamment les besoins de vaches tarées avec les rations de base.

Apport minéral adapté aux vaches tarées

Malgré tout, la sensibilité des apports minéraux est plus marquée chez les agriculteurs. En effet, 22 exploitations mentionnent apporter des minéraux formulés spécifiquement pour les vaches tarées. Sur les 7 restantes, 4 utilisent le même complément minéral que les vaches laitières et souvent en quantités réduites mais 3 n'apportent pas de compléments minéraux. Donc environ 90% des vaches tarées reçoivent un complément minéral durant la phase de tarissement et 75%, un aliment minéral spécifiquement adapté.

Mesure du Bilan Anions-Cations BACA

Seul 3 sur 29 agriculteurs se sont intéressés à la mesure du BACA dans les rations de préparation au vêlages. 2 exploitations distribuent une ration avec paille ou foin écologique et de l'ensilage de maïs et distribuent en sus un aliment concentré de préparation au vêlage 18% MA contenant du chlorure de Magnésium. L'exploitation en zone de non-ensilage distribue une ration à base de foin écologique et de tourteau de colza et complément avec un aliment de préparation vêlage 18% MA contenant également du chlorure de magnésium à raison de 2%. Pour l'aliment du commerce, le BACA n'est pas indiqué sur le sac. Selon les ingrédients et les teneurs, le BACA devrait se situer aux alentours de -300 et -400. Pour l'aliment formulé par le troisième agriculteur, le calcul indiquait un BACA de +130. Bien que s'intéressant à la mesure, les BACA globaux des rations n'ont pas été calculés sur ces trois exploitation. Suite à la discussion, cette exploitation a modifié la formulation pour arriver à un aliment avec un BACA de -500 meq/kg MS. Mais même avec du foin écologique il est difficile de descendre en dessous de + 100 meq/kg. Avec l'aliment du commerce et une ration maïs-paille, on peut atteindre un niveau proche de 0 meq/kg pour autant qu'il n'y ait pas de foin ou d'ensilage d'herbe, comme c'est le cas sur une des exploitations. Au final, 10% des agriculteurs ont pris des mesures pour adapter le BACA en phase de préparation au vêlage mais un niveau adéquat est difficile à atteindre et les BACA des rations n'ont pas été calculés avant le projet.

Contrôle du pH de l'urine

Les agriculteurs qui ne calculent pas directement le BACA de la ration où qui n'ont pas les BACA des fourrages comme les 3 exploitations citées précédemment, peuvent se référer au pH de l'urine des vaches en fin de tarissement. Cependant, aucune ne l'a pratiqué jusqu'ici. Les raisons invoquées sont le manque de connaissance sur le sujet ou alors la difficulté à appliquer cette méthode. En revanche, les agriculteurs seraient intéressés à tester cette mesure afin de contrôler l'efficacité de leur mesure BACA.

Alimentation de tarissement en 2 phases

La majorité des agriculteurs pratique une alimentation différente en fonction de la phase de tarissement. En effet 24 agriculteurs préparent les vaches au vêlage avec une ration différente de celle de tarissement. Dans la majeure partie des cas, c'est lors de la réintégration des vaches taries dans le troupeau des vaches laitières que les vaches taries reçoivent la ration de production des vaches laitières avec une partie des concentrés. Les exploitations qui pratiquent la mesure BACA ne réintègrent pas les vaches avant vêlage mais complètent leur ration avec l'aliment de préparation au vêlage. Ce sont souvent les autres exploitations qui ne réintègrent pas les vaches avant vêlage qui ne complètent souvent pas suffisamment la ration avant le vêlage mais il y a également quelques exploitations qui réintègrent les vaches avant vêlage mais ne proposent pas de concentrés. En été, les vaches non réintégrées qui vèlent au parc ne reçoivent pas de concentrés avant vêlage. Mais au final, 83% des agriculteurs différencient la phase de tarissement de la phase de préparation au vêlage.

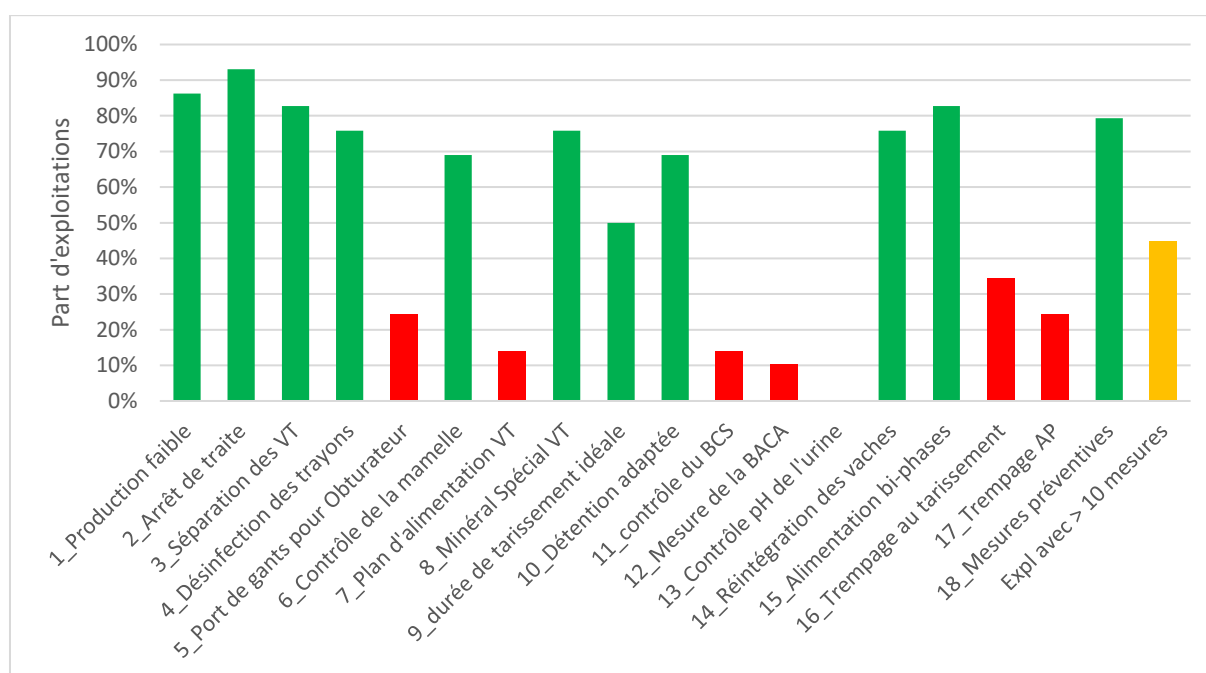


Figure 10 Proportion d'exploitations effectuant concrètement les mesures de bonnes pratiques au tarissement

Mesures de détention

Séparation des vaches taries après tarissement

24 exploitations séparent les vaches taries du troupeau en production après la dernière traite. 4 des 7 troupeaux en stabulation entravée n'ont pas la possibilité de séparer leurs vaches taries en hiver. Une exploitation en stabulation libre gardait les vaches taries avec le troupeau en lactation mais prévoit un box séparé à l'avenir. En été, en principe 28 exploitations séparent les vaches taries sous réserve que dans les petits troupeaux, s'il y a peu de vaches taries elles restent tout de même avec les vaches en lactation. On peut donc estimer que la mesure 3 est appliquée par 83% des agriculteurs en moyenne.

Détention confortable des vaches tarées

Sur 20 exploitations, le système de stabulation est libre et les vaches disposent de suffisamment de place et d'un accès à l'extérieur. Trois exploitations disposent de box en stabulation libre mais soit 1 de trop petite taille ou 2 sans accès à l'extérieur et dans un local mal éclairé. Pour la autres, 6 stabulations entravées sur les 7 ne disposent pas de zone non entravés pour les vaches tarées. Ce sont donc environ 70% des vaches tarées qui disposent d'une détention confortable adaptée à leur stade de gestation en hiver. En été, on peut estimer que la totalité des vaches sont détenues en sans entraves et avec accès au pâturage ou au moins en plein air.

Mesures de préventions après vêlage

23 exploitations ont réalisé au moins 5 mesures de prévention des risques liées aux trouble du vêlage et de la phase de démarrage. La moyenne du nombre de mesures prises sur les 29 exploitations reste de 5.24. Seules 2 exploitations ne comptabilisent qu'une mesure et les quatre autres se situent entre 3 et 4 mesures. 3 exploitations réalisent tout de même 8 mesures de préventions des risques. Les mesures prises sont décrites ci-dessous.

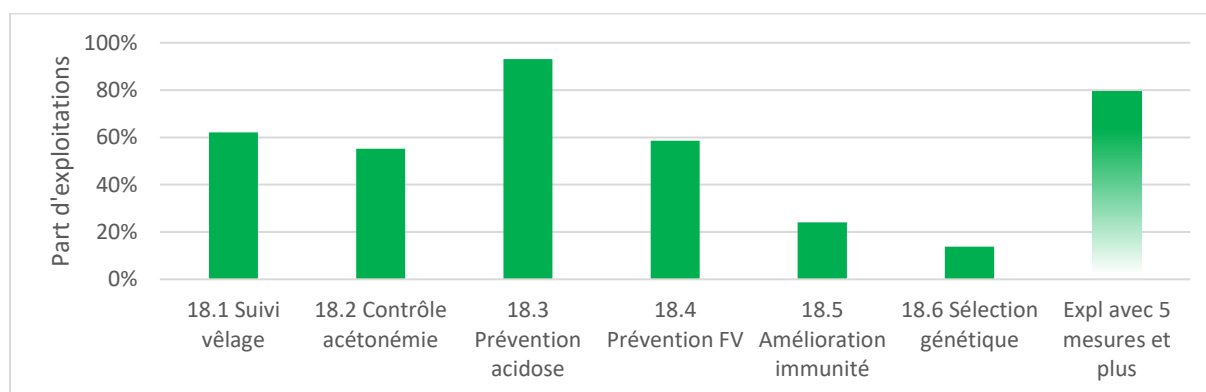


Figure 11 Proportions d'exploitations remplissant au moins une mesures de prévention des risques au vêlage et au démarrage de la lactation

Suivi du vêlage

18 agriculteurs suivent les vêlages de manière systématique. Certains d'entre eux précise tout de même qu'il n'y a pas d'aide au vêlage si elle n'est pas nécessaire. Sur ces 18 exploitations, 10 distribuent également de l'eau tiède à volonté avec ou sans adjonction de solution pour vêlage. C'est donc environ 60% des agriculteurs qui répondent à cette mesure.

Contrôle de l'acétonémie

16 agriculteurs disent prendre des prédisposition face à l'acétonémie. Dans la majorité des cas, il s'agit de mettre à disposition de manières systématique ou individualisé un aliment de démarrage contenant du propionate de sodium ou du propylène glycol en début de lactation. En revanche, les diagnostics sont peu réalisés. La principale méthode reste le contrôle laitier mensuel sinon pour une exploitation le suivi vétérinaire, une exploitation utilise le keto-test et un agriculteur sent facilement la présence d'acétone dans l'étable. Donc au final, ce sont environ 25% des exploitations qui prennent des mesures pour diagnostiquer l'acétonémie.

Prévention de l'acidose

La majorité des exploitations appliquent au moins une mesure permettant de limiter les risques d'acidose en phase de démarrage. Sur les 27 exploitations qui appliquent au moins une mesure, la plus répandue est la distribution progressive de concentré dans les semaines qui suivent le vêlage. 19 exploitations commencent également à distribuer du concentré progressivement 2 à 3 semaines avant

vêlage pour atteindre entre 1.5 et 2.5 kg la semaine du vêlage. 93% des exploitations appliquent donc au moins une mesure et 65% appliquent les 2 mesures. En revanche-t-il ne sont pas forcément conscient que leur pratique était une mesure de prévention en soit. Les agriculteurs qui disposent de substance tampon ne le distribuent pas en fonction du stade de lactation mais suivant les transitions alimentaires au cours de l'année.

Prévention de la fièvre du lait

C'est tout le contraire avec fièvre du lait où la problématique est bien connue et les mesures de prévention également. 27 des 29 agriculteurs interrogés ont décrit prendre des mesures pour prévenir les fièvres du lait après-vêlage. Sur les 27, 17 appliquent 2 mesures de prévention de la fièvre du lait. La mesure principalement utilisée et l'application de bolus de calcium ou phospho-calcique avant ou après vêlage. Cette mesure est rarement utilisée de manière systématique mais plutôt sur les multipares dès la 3^{ème} lactation. Les agriculteurs qui appliquent 2 se partagent encore la mesure de traite limitée sur les premiers jours suivant le vêlage ou alors l'injection de vitamine D₃ 2 à 7 jours avant le vêlage. Ici, le nombre de lactation joue également un rôle. En ce qui concerne la vitamine D₃, une remarque revient souvent concernant la difficulté à appliquer l'injection dans le bon intervalle. Les exploitations qui appliquent également la mesure BACA dans l'alimentation des vaches en préparation au vêlage n'ont pas obtenue de 3^{ème} points bien que ce soit également une mesure préventive contre la fièvre du lait. Cette mesure a déjà été comptabilisée auparavant. Sur les 2 autres exploitations, qui n'appliquent pas cette mesure l'une décrit ne pas avoir de problème de fièvre du lait sur l'exploitation et l'autre ne prenait pas de mesures particulières. Ce sont donc 93% des agriculteurs sondés qui prennent au moins une mesure et 60% qui prennent 2 à 3 mesure de prévention de la fièvre du lait.

Amélioration de l'immunité

Seule 7 exploitations ont mentionné prendre des mesures pour améliorer l'immunité de la vache et/ou du veau dans certain cas. Sur ces exploitations, on note une supplémentation spécifique en vitamine E et en sélénium soit par injection ou par l'utilisation de bolus d'oligo-éléments et vitamines. Pour ce qui est des vaccins, ce sont surtout des vaccins contre les pathogènes responsable de la diarrhée des veaux (Rota et Coronavirus) qui sont utilisés chez la vache durant le tarissement. La vaccination de pathogènes responsables des mammites (p.ex : StarVac contre E-coli + S. Aureus ; Ubac contre S. Uberis [pas homologué en Suisse]) n'est jamais ressorti des discussions. Il y a donc 24% des agriculteurs qui prennent une mesure pour l'amélioration de l'immunité et pas toujours directement lié à la santé de la vache tarie.

Mesures de sélection spécifiques

Quatre agriculteurs ont spécifié attacher une importance au choix des géniteurs qui possèdent des valeurs d'élevage positives en taux cellulaire ou fitness en général. Pour ces quatre, le taureau doit posséder obligatoirement une VE Cellules somatiques supérieure à 100. Au moment de l'entretien, les VE « résistance au mammites » n'étaient pas encore publiées et n'ont donc pas fait l'objet de discussions. Les vaches à problème de cellules ou de mammites est en général un facteur de réforme sur les exploitations mais intervient souvent comme facteur secondaire pour des vaches âgées ou avec un problème de locomotion ou de fertilité. Il semble faciliter la décision de réformer une vache mais n'a pas été discuté comme mesure en soit. Les mesure de sélection spécifiques n'ont donc été prises que dans 14% des cas.

Discussion

Quantité de lait

Une quantité de lait faible pour assurer un tarissement sain semble être un prérequis compris par les éleveurs qui sont assez sensibles à ce paramètre. La quantité de 10 à 15kg par jours recommandée dans la littérature spécialisée (Huslen 2013, 10 ; Rajala-Schutz, Hogan et Smith 2010) est appliquée sur plus de 80% des exploitations. La diminution de la teneur en énergie de la ration avant le tarissement avec diminution des concentrés ou ajout de pailles peut être recommandée chez les fortes productrices (Sérieys 2015, 166). Cependant, cela devrait se faire en fonction de l'état de la vache (BCS) car c'est en fin de lactation que les vaches peuvent reconstituer leurs réserves pour la lactation suivante (DLG 2012, 31). Diminuer la quantité de lait par le biais de l'alimentation ne devrait pas empêcher la vache de reconstituer ses réserves. Les éleveurs devraient également être attentifs à ce point. Enfin, le changement de rationnement doit se faire progressivement sans mettre l'animal dans un état de stress (Ulbrich Hoffmann et Drochner 2004). Les exploitations (20%) pratiquant une restriction alimentaire sévère peu avant et après le tarissement devrait donc être attentives à ce point et appliquer une alimentation restrictive la plus courte et la moins stressante possible.

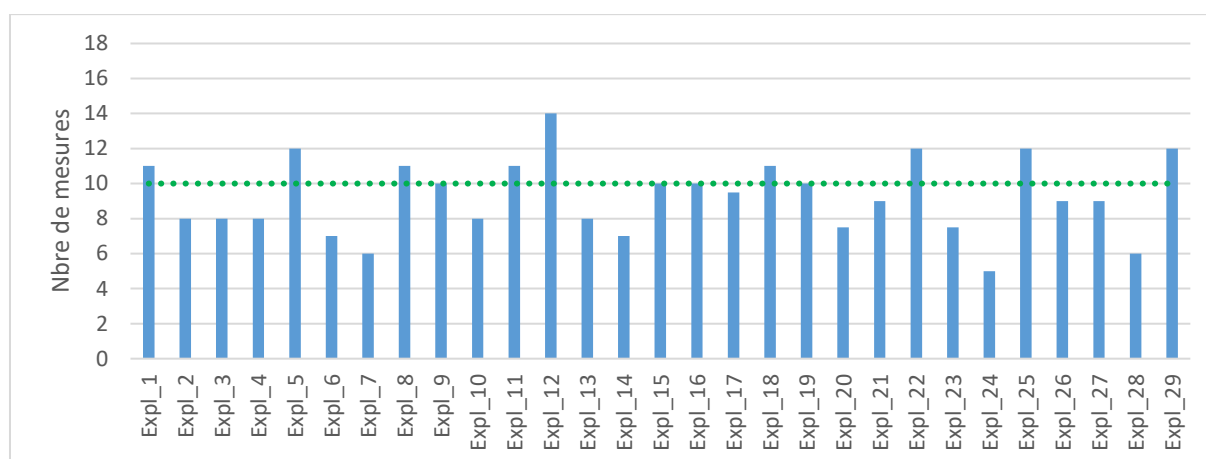


Figure 12 Nombre de bonnes pratiques réalisées dans les exploitations au début du projet Tariselect

Arrêt de traite

Les auteurs de la littérature spécialisée ne s'accordent pas à définir une méthode d'arrêt de la traite plus optimale que l'autre. Par contre, tous s'accordent à dire qu'une quantité de lait réduite au moment du tarissement est au premier plan afin de prévenir d'éventuels risques d'infections. Bien que dans le concept du tarissement sélectif d'Agridea (2008), un arrêt brutal de la traite soit conseillé, lors d'un arrêt progressif, certaines règles doivent être respectées, notamment séparer la vache lorsqu'elle n'est pas traite afin qu'elle ne perçoive pas les stimuli de la traite (Huslen 2013, 10). 7% des exploitations ne le font pas, elles s'exposent donc à des écoulements de lait entre les traites intermittentes et exposent le pis à d'éventuelles infections avant le tarissement. Cependant, entre arrêt brutale et progressif correctement réalisé, ce sont tout de même plus de 90% de participant qui appliquent correctement ce processus.

Surveillance des vaches fraîchement taries

En général la littérature recommande une période de 7 à 10 jours après le tarissement avec un contrôle régulier de l'involution mammaire. (Blowey et Edmonson 2010, 50). Près de 70% des éleveurs effectuent généralement des contrôles réguliers après le tarissement et sont attentifs aux risques plus élevés lors de cette période. Cependant, le contrôle s'effectue en général en même temps que d'autres

travaux et les vaches ne sont pas forcément observées minutieusement. De plus, la période de surveillance est quelques fois trop courte avec une surveillance 2 à 3 jours après le tarissement et diminue encore lorsque les animaux sont mis au pâturage. Les vaches taries détenues en stabulation entravée qui restent avec les vaches en production bénéficient par contre d'une bonne surveillance et sur une longue période. Cette mesure, bien que largement recensée, mérite encore d'être approfondie sur quelques exploitations.

Séparation des vaches taries

Après le tarissement, les vaches taries ne devraient pas rester avec celles en production mais devraient disposer d'une détention séparée. D'une part car le rationnement est différent pour les vaches taries et ne devraient donc plus avoir la même ration que les vaches laitières (Sérieys 2015, 91). D'autre part car les vaches taries ne devraient pas percevoir les stimuli de la traite. Ceci afin de permettre une involution mammaire rapide et éviter des pressions intra-mammaires qui pourraient provoquer des écoulements de lait (Hulsen 2013, 10). Cette recommandation est bien appliquée par les éleveurs (plus de 80%) et semble être un geste habituel de la phase de tarissement. Quelques exploitations avec des stabulations entravées ne séparant pas leurs vaches n'ont simplement pas d'autres possibilités structurelles dues aux bâtiments. Cependant les vaches taries de ces exploitations bénéficient tout de même d'une alimentation différente avec des séparations de crèches.

Alimentation des vaches taries

Très peu d'exploitations (~20%) disposent d'un plan d'alimentation calculé pour les vaches taries. Bien que dépendantes de la qualité du foin, les rations adoptées par les exploitations répondent souvent peu aux valeurs nutritives recommandées en hiver pour ces vaches que ce soit en terme d'énergie, de protéines car plus de 60% de ces rations sont constituées de foin écologique uniquement. Cependant, durant la période de végétation la pâture couvre assez bien les apports de base en macroélément de la vache tarie. La stratégie de rationnement biphasée qui recommande d'avoir une ration plus riche en fin de tarissement et une distribution rationnée de concentré est bien appliquée par les éleveurs (plus de 80%) qui, majoritairement, réintègrent leurs vaches avant vêlage. Les apports recommandés durant la 2^{ème} phase du tarissement (3-4 semaine avant le vêlage) sont 5.1 MJ NEL/kg MS, 101g MA/kg MS (Jans et al. 2017). Avec une ration de base pour la période de fin tarissement basée sur celle des vaches en production et l'apport d'un concentré, les rations pratiquées par les exploitations couvrent les besoins des vaches taries pour cette phase. La quantité de concentrés distribués varie selon les exploitations, mais elle est de l'ordre de 1 à 2.5kg MB/jour. D'une manière générale les éleveurs ont un rationnement correct pour cette phase. Ils sont sensibles à l'importance d'un apport suffisant d'énergie et de concentrés lors de cette phase.

En ce qui concerne l'apport minéral, les besoins sont couverts par l'aliment spécial vaches taries, bien que dans la majeure partie des exploitations, ce soit grâce à de cake bloc dont l'apport est difficile à maîtriser. Lorsqu'elles sont au pâturage, il faut rappeler à certains agriculteurs de ne pas oublier de remettre ou déplacer les minéraux dans les parcs. Mais dans l'ensemble, les exploitations appliquent une minéralisation spécifique pour le tarissement. Après la réintégration en revanche, très peu d'informations ont été données par les exploitations en ce qui concerne le type de minéralisation utilisé. Il est difficile de savoir si les vaches taries ont le même apport minéral que les vaches en production ou si le complément minéral pour vaches taries est toujours appliqué. En cas d'apport minéral identique aux vaches taries qu'aux vaches en production, il faut continuer à sensibiliser les éleveurs sur les risques de troubles métaboliques que cela pourrait entraîner.

Seules 4 exploitations effectuent un suivi du BCS lors de la lactation ainsi qu'au début de la période de tarissement alors que c'est un élément crucial pour maintenir ou garantir un bon état de la vache

au vêlage et en début de lactation. Bien que la majorité des exploitations connaissent les principes du BCS, la contrainte en terme de suivi et d'évaluation semble souvent rédhibitoire. Dans ce cas, les technologies récentes de biométrie sur smartphone ou automatisé en sortie de salle de traite pourrait être d'un grand avantage si le cout ne surpasse pas le manque à gagner.

Détention des vaches tarées

Le mode de détention des vaches tarées est très variable selon les exploitations car elle varie selon les possibilités structurelles. La capacité des bâtiments (stabulation libre ou entravée) dicte généralement les conditions de détention. Il faut noter tout de même que la totalité de vaches tarées sont détenue de manière libre durant la période de végétation et plus de 90% des exploitations les détiennent au pâturage. La détention en plein air au pâturage est la forme de détention idéale pour l'animal, pour autant que la chaleur ne soit pas trop extrême et que les animaux disposent de suffisamment de place à l'ombre (Baum 2010, 20). Cependant la surveillance des vaches tarées ne doit pas être diminuée et des mesures préventives contre les nuisibles (mouches par exemple) devraient être prises le cas échéant. En hiver, près de 80% des exploitations détiennent les vaches en stabulation libre ce qui montre durant l'année, la grande partie des vaches sont détenues de manière particulièrement respectueuse.

En règle générale les vaches vèlent dans un box de vêlage si l'exploitation en dispose d'un, sinon elles vèlent à leur place dans la stabulation entravée. Un box de vêlage permet à l'animal de disposer de bonnes conditions pour effectuer la mise bas, le plus important étant que la vache dispose de suffisamment de place (Baum 2010, 20). 70 % des exploitations disposent d'un box de vêlage ce qui est un bon point de la détention pour assurer un vêlage se déroulant dans de bonnes conditions. En été, 30% des exploitations préfèrent faire vèler leurs vaches au parc pour des questions de place, de confort, et pour un vêlage en conditions naturelles. Ceci ne doit cependant pas se faire en négligeant la phase de préparation au vêlage et le suivi du déroulement vêlage.

Hygiène

Lors d'une injection intra-mammaire un haut niveau d'hygiène est requis. La manipulation doit s'effectuer selon certaines règles de bases pour garantir l'efficacité de la méthode de tarissement. Avec une hygiène inappropriée il est possible d'introduire des pathogènes dans le pis, le soumettant alors à des risques d'infections supplémentaires. (Blowey et Edmonson 2010, 196). Sur l'ensemble des exploitations le port des gants est utilisé sur moins de 20% d'entre elles. Cependant un changement d'habitude est relativement facile à mettre en place car les éleveurs se sont montrés sensibles aux risques élevés de contaminations lors d'injection dans le pis. Il faut cependant relever que les trois quarts des exploitations prennent la peine de désinfecter correctement chaque trayon avant la mise en place de tubes, ce qui est fondamentale.

L'opération du trempage des trayons constitue une barrière protectrice supplémentaire contre l'intrusion des pathogènes (Mahlkow-Nerge, Tischer et Tschischkale 2007). Comme pour le port des gants, que le trempage soit appliqué sur seulement un tiers des exploitations peut s'expliquer par un manque de connaissances et d'informations sur cette pratique. De plus certains agriculteurs qui appliquent les obturateurs ne trempaient pas forcément les trayons le jour de l'application et d'autres n'utilisant pas les obturateurs ne trempaient pas suffisamment longtemps les trayons durant la semaine du tarissement. Les agriculteurs se sont cependant montrés très ouverts à cette mesure de protection bien qu'un peu contraignante la semaine du tarissement mais facile à mettre en place avant le vêlage.

Gestion des vaches tarées

Pratiquement aucune exploitation ne fait de distinction entre les primipares et les multipares pour la durée de tarissement. De plus, quelques exploitations procèdent à un tarissement en groupe. Ils attendent parfois que 3 ou 4 vaches doivent être tarées afin de procéder à l'arrêt de la traite et au tarissement en même temps pour toutes. Cette méthode implique que certaines vaches ont des durées plus longues ou plus courtes de tarissement que celle généralement appliquée sur l'exploitation. La durée de tarissement conseillée dans la littérature spécialisée, qui varie entre 40 et 60 jours (Sérieys 2015. 111 ; Agridea 2018), est appliquée de manière générale sur 70% des exploitations qui disent tarir entre 7.5 et 7 mois de gestation. Dans la pratique, la date du tarissement se cale sur la date du terme et une bonne partie des vaches sont en retard. En conséquence, les durées de tarissement sont largement suffisantes notamment pour les primipares qui devraient bénéficier d'une durée plus longue avec au minimum 53 à 60 jours (Agridea 2018) mais pourrait être réduite de quelques semaines chez les multipares. L'autre limite de cette mesure, si ce n'est la plus importante, est que les vaches ayant une faible persistance ou une lactation prolongée sur à un retard de gestation ne produisent plus assez de lait en fin de lactation et doivent être tarées précocement.

Les deux modes d'intégrations sont possibles selon la littérature spécialisée (Wolter et Ponter 2012, 110). Une intégration A.P devrait se faire environ 3 semaines avant le vêlage (Huslen 2013, 17). Alors que l'intégration P.P devrait se faire après le vêlage, entre 12h et 48h. (Wolter et Ponter 2012, 11). Pour la quasi-totalité des éleveurs qui pratiquent une intégration A.P, c'est essentiellement pour atteindre l'objectif d'une alimentation biphasée de la période de tarissement. Cependant pour 45% des agriculteurs sondés, l'intégration se fait un peu plus tard que les 3 semaines A.P recommandées en se rapprochant plus d'une semaine. Pour assurer une bonne préparation au vêlage limiter les stress au maximum, la période d'une semaine est trop courte. Cette tendance d'une intégration A.P trop tardive semble accentuée en période estivale durant laquelle les vaches sont au pâturage car la surveillance diminue et les travaux en dehors de la gestion de troupeau sont plus nombreux. Alors, lorsque les vaches tarées sont au pâturage, certaines exploitations pratiquant une intégration A.P changent pour une intégration P.P et les vêlages se déroulent au parc.

Pour les éleveurs qui pratiquent une intégrations P.P, certains ne pratiquent simplement pas un rationnement biphasé en période de tarissement et les vaches sont donc introduites uniquement après le vêlage pour la traite. 2 exploitations ont une ration spécifique pour vaches tarées avec ajout de sels acides pour la correction du BACA. Les vaches sont donc réintroduites P.P afin de ne pas changer la ration de base pour laquelle une diminution du BACA a été calculée.

Gestion des risques liés à la période peri-partum

Dans le projet Tariselect, un objectif d'au moins 5 mesures préventives des troubles liés au vêlage devaient être appliquées. Avec 79% des exploitations remplissant ce critère, il peut être conclu que les exploitations ont une bonne gestion des risques liés au vêlage.

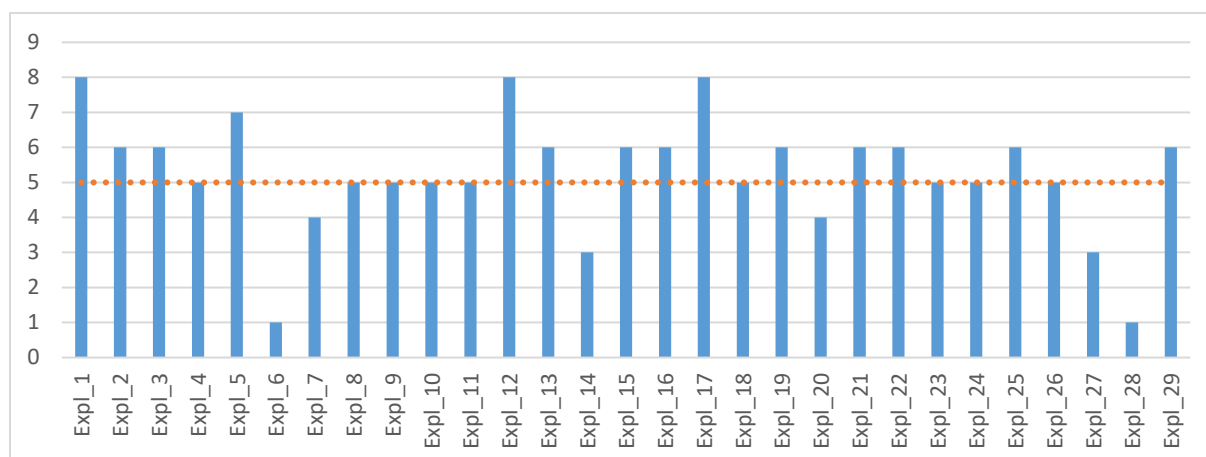


Figure 13 Nombre de mesures de préventions des risques autour du vêlage effectuées dans les exploitations

Bien que pratiquement 30% des exploitations atteignent tout juste cet objectif. Un plus grand nombre de mesures pourraient être appliquées, mais les éleveurs ont tout de même l'air attentifs à l'importance de préserver l'immunité de la vache lors du vêlage. La mesure de prévention la plus représentée dans les exploitations est celle liée à la prévention de l'acidose par le fait de distribuer des concentrés avant vêlage et/ou d'augmenter progressivement les concentrés en phase de démarrage à moins de 1.5 kg par semaine. Le fait qu'autant d'agriculteurs appliquent cette mesure découle du fait qu'elle est liée à la gestion globale de la réintégration des vaches tarie et de l'alimentation biphasée ce qui est en soit très positif car ce n'est pas une contrainte supplémentaire. De plus, les apports en concentrés chez les vaches laitières en suisse sont assez restreints de par leurs coûts et la distribution de celui-ci étant majoritairement automatisé, la distribution se fait progressivement.

Dans le même ordre de grandeur, 93% des exploitations prennent des mesures de prévention des risques de fièvre du lait. Un apport de calcium, une injection de vitamine D₃ ainsi qu'une traite limitée étant pratiqués par la majeure partie des exploitations. On note également que 60% des exploitations prennent au moins 2 mesures combinées pour cette forme de prévention. Ceci démontre l'importance des problèmes liés à la fièvre du lait et l'intérêt qu'on les agriculteurs à prévenir cette maladie.

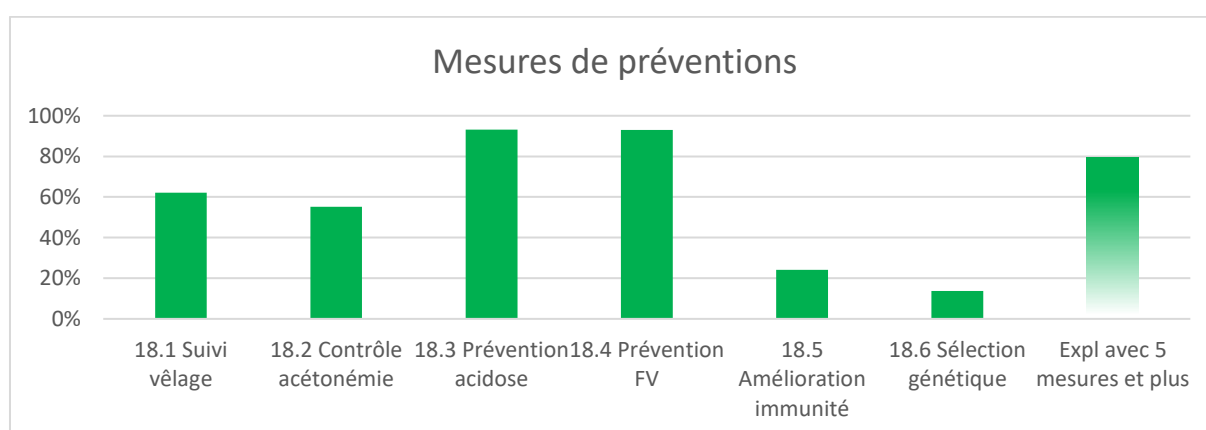


Figure 14 : Fréquence des mesures de prévention des risques péripartum

Les mesures se rapportant au suivi du vêlage et à l'acétonémie sont prises sur environ 60% des exploitations. Le contrôle de l'acétone se fait par souvent le biais du contrôle laitier mais certains disposent uniquement de propylène-glycol ou un aliment de démarrage à base de composant

favorisant la néoglucogenèse. Pour suivi du vêlage, la majeure partie des exploitations mentionne avoir peu de problèmes avec des vêlages difficiles. Les personnes systématiquement présentes sont celles désirant distribuer de l'eau tiède après vêlage et de s'occuper rapidement du veau. Finalement, les mesures de sélection et d'amélioration de l'immunité sont peu représentées sur les exploitations. Pourtant, un apport de sélénium et de vitamine E durant la période de tarissement constitue un bon moyen prophylactique sur la santé du pis en début de lactation (Ulbrich Hoffmann et Drochner 2004) ainsi qu'un apport en sélénium pour le veau. Les vaccins contre certains germes comme le S. Uberis mériteraient également qu'on y prête attention en suisse étant donné les problèmes en début de lactation.

Conclusion

La gestion de la phase de tarissement sur les exploitations vaudoises est très diversifiée et dépend souvent de la taille, de la structure de l'exploitation et du niveau de connaissance de l'éleveur. La majeure partie des bonnes pratiques recommandées dans le cadre du projet sont recensées lors des interviews avec les agriculteurs ce qui démontre que le milieu possède de nombreuses bonnes informations. En revanche, la distribution de ces pratiques est plus hétérogène entre les exploitations. Lors du début du projet, moins de 50 % des exploitations sondées réalisaient au moins 10 bonnes pratiques ce qui démontre un grand potentiel d'amélioration au niveau de la gestion du tarissement. Cependant, pour certaines exploitations la structure de la détention est limitante mais de ce fait, devrait être compensé par d'autres mesures.

Dans les bonnes pratiques, on remarque que certaines sont bien connues et faciles à appliquer et donc recensées dans plus de 70% des exploitations et d'autres mesures sont moins connues ou plus difficiles à mettre en œuvre et sont délaissées. A ce niveau, les mesures liées à l'alimentation figurent en queue de peloton avec à peine 10% des exploitations appliquant une des mesures en moyenne. Ce résultat est à déplorer malgré les récentes évolutions et formations proposées en matière de nutrition des vaches taries ces dernières années. On remarque toutefois que la gestion de l'affouragement des vaches taries est simplifiée au maximum que qu'apporter un changement à ce niveau implique automatiquement une contrainte que l'agriculteur n'est pas prêt à envisager. D'autres facteurs structurels comme la limitation des concentrés et autres fourrages dans la PLVH et la production laitière bio posent également une limitation dans la flexibilité pour l'introduction de ces mesures. Néanmoins, l'alimentation reste cruciale pour la prévention des maladies chez les vaches laitières il sera nécessaire de continuer à approfondir ce sujet dans le projet.

Certaines mesures d'hygiène ont également démontré une limitation dans leur mise en œuvre sur les exploitations, notamment pour le trempage et le port de gants. Néanmoins, pour les agriculteurs il semblait s'agir plus d'un manque d'information qu'une réelle contrainte de mise en place. Ceci rend la mise en place de ces pratiques faciles à l'avenir et offre une réelle amélioration dans la prévention des infections au vêlage.

Enfin, il est réjouissant de voir que quelques exploitations entreprennent la phase de tarissement comme une réelle phase de production et appliquent une large palette de mesures dans un système bien organisé qui réduit les contraintes et offre des conditions optimales de tarissement, de préparation au vêlage et démarrage dans la lactation. Il faut donc montrer ces exemples et promouvoir ces techniques appliquées concrètement dans la pratique.

Bibliographie

Agridea, 2018. Hygiène et santé – Tariesement. Agridea, page consultée le 12.03.2019, https://www.agridea.ch/fileadmin/thematic/production_animale/6.11.1-4_2018_FR.pdf Jans

Baum M, 2010. Erfolgreiche Milchfieberprophylaxe. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 80p

Blowey R, Edmondson P, 2010. Mastitis control in dairy herds (2^e édition). CABI, Wallingford, 266p

DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. Arbeitskreis Futter und Fütterung), 2012. Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum: Versorgung während des Trockenstehens und in der Früh-laktation. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 75p

DeGaris PJ, Lean IJ, 2008. Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. The Veterinary Journal, 176 (1), 58-69

Goff JP, 2008. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. The veterinary journal, 176 (1), 50-57

Gresset F, Dani L, Python P, 2018. Réduire l'utilisation des antibiotiques dans les filières animales. Agridea, page consultée le 19.03.2018, https://www.blv.admin.ch/dam/blv/fr/dokumente/tiere/tierkrankheiten-und-arzneimittel/tierarzneimittel/merckblatt-agridea-antibiotikaeinsatz.pdf.download.pdf/antibiotikaeinsatz-in-der-tierhaltung-reduzieren_FR.pdf

Hess HD, Rerat M, Liesegang A, Chiappi CML, 2006. Sels anioniques dans l'alimentation de la vache laitière. Recherche Agronomique Suisse, 38 (4), 209-2013

Hill J, Andrews AH, 2000. The expectant dairy cow. Chalcombe Publications, Lincoln, 151p

Hulsen J, 2013. Tariesement, soins particuliers et traitements (Signes de vaches). Roodbont, Zutphen, 120p

Hulsen J, Lam T, 2007. Signes de mamelles : Guide pratique pour une santé mammaire optimale (Signes de vaches). Roodbont, Zutphen, 52p

Idele (Institut de l'Elevage), sans date d'édition. Info traitement sélectif au tariesement, Institut de l'Elevage, page consultée le 12.03.2019, <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/info-traitement-selectif-au-tariesement.html>

INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), 2018. INRA feeding system for ruminants. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 639p

Jans F, Kessler J, Münger A, Schori F, Schlegel P, 2017. Apports alimentaires recommandés pour la vache laitière. Dans : Agroscope (éd.). Apports alimentaires recommandés pour les ruminants (Livre vert). Agroscope, Posieux, p. 1-23, page consultée de 26.02.2019,

Mahlkow-Nerge K, Tischer M, Tschischkale R, 2007. Mastitis Sprechstunde: Praxisfälle. AgroConcept, Bonn, 165p

Natzke RP, Everett RW, Bray DR, 1975. Effect of drying off practices on mastitis infection. Journal of Dairy Science, 58 (12), 1828-1835

Newman KA, Rajala-Schultz PJ, DeGraves FJ, Lakritz J, 2010. Association of milk yield and infection status at dry-off with intramammary infections at subsequent calving. *Journal of dairy research*, 77 (1), 99-106

NRC (National Research Council), 2001. Nutrient requirements of dairy cattle (7^e édition). National Academy Press, Washington, 381p

Odensten MO, Berglund B, Waller KP, Holtenius K, 2007. Metabolism and udder health at dry-off in cows of different breeds and production levels. *Journal of Dairy Science*, 90 (3), 1417-1428

OSAV (Office fédérale de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires), 2007. Fiche thématique Protection des animaux. 02.02.2007, page consultée le 04.04.2019, https://www.blv.admin.ch/dam/blv/fr/dokumente/tiere/nutztierhaltung/rinder/fachinformationen-rind/1_5_rinder-mindestabmessungen.pdf.download.pdf/1_5_f_Dimensions_minimales_bovins.pdf

OSAV (Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires), 2019. Stratégie Antibiorésistance Suisse (StaR). 30.01.2019, page consultée le 19.03.2019, <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierarzneimittel/antibiotika/nationale-strategie-antibiotikaresistenzen--star--.html>

Prométerre infos, 2018. Lancement du projet TariSelect. Agri, 05.10.2018, p.18.

Rajala-Schultz PJ, Hogan JS, Smith KL, 2005. Association between milk yield at dry-off and probability of intramammary infections at calving. *Journal of Dairy Science*, 88 (2), 577-579

Schukken YH, Vanvliet J, Vandegheer D, Grommers FJ, 1993. A randomized blind trial on dry cow antibiotic infusion in a low somatic cell count herd. *Journal of Dairy Science*, 76 (10), 2925-2930

Sérieys F, 2015. Le tarissement des vaches laitières : Une période-clé pour la santé, la production et la rentabilité du troupeau (2^e édition). France Agricole, Paris, 337p.

Ulbrich M, Hoffmann M, Drochner W, 2004. Fütterung und Tiergesundheit. Ulmer, Stuttgart, 416p.

Universität Bern, 2017. Recommandations pour la mise en œuvre – Tarissement sélectif. 20.07.2017, page consultée le 12.03.2019, http://www.wiederkaeuerklinik.unibe.ch/unibe/portal/fak_vetmedizin/a_dept_dkv/inst_wiederkaeuer/content/e18951/e63082/e441604/e598035/Aide-MemoireTarisementsselectif-2017-07-20_VetsuisseBE_F_ger.pdf

Watters RD, Guenther JN, Brickner AE, Rastani RR, Crump PM, Clark PW, Grummer RR, 2008. Effects of dry period length on milk production and health of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 91 (7), 2595-2603

Williamson JH, Woolford MW, Day AM, 1995. The prophylactic effect of a dry-cow antibiotic against *Streptococcus uberis*. *New Zealand veterinary journal*, 43 (6), 228-234

Wolter R, Ponter A, 2012. Alimentation de la vache laitière (4^e édition). France Agricole, Paris, 273p