



HAL
open science

Conception d'une conduite de génisses laitières sous vaches nourrices : pour une intensification écologique des systèmes d'élevage herbager ?

Xavier Coquil, Florence Hellec, Laurent Brunet, Isabelle Pailler

► To cite this version:

Xavier Coquil, Florence Hellec, Laurent Brunet, Isabelle Pailler. Conception d'une conduite de génisses laitières sous vaches nourrices : pour une intensification écologique des systèmes d'élevage herbager ?. Fourrages, 2017, 231, pp.213-222. hal-02622655

HAL Id: hal-02622655

<https://hal.inrae.fr/hal-02622655v1>

Submitted on 2 Sep 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Française pour la Production Fourragère

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.org

Conception d'une conduite de génisses laitières sous vaches nourrices : pour une intensification écologique des systèmes d'élevage herbager ?

X. Coquil¹, L. Brunet¹, F. Hellec¹, I. Paillet²

Certains éleveurs, cherchant à réduire le travail d'astreinte et les effectifs d'animaux improductifs sur leur exploitation herbagère, ont adapté leur système en optant pour un élevage des génisses par des vaches nourrices. Une expérimentation, conçue pas-à-pas, confirme l'intérêt de cette technique qui permet d'envisager un premier vêlage à 24 mois.

RÉSUMÉ

La conduite de l'élevage des génisses par allaitement multiple et libre a été étudiée dans le cadre du projet TEMPo sur le dispositif expérimental INRA ASTER-Mirecourt. En s'appuyant sur l'expérience d'agriculteurs pionniers innovants, une formalisation de cette conduite d'élevage en 6 phases est proposée. Au cours de la première année d'expérimentation, avec élevage de 9 veaux par 3 vaches nourrices, les croissances des génisses (GMQ de 817 g/l sur les 9 premiers mois) sont nettement plus élevées que celles des génisses nourries au Distributeur d'Aliments Lactés avec une complémentation en céréales ; le travail est aussi modifié. Cette conduite des génisses permet d'envisager un âge au premier vêlage de 24 mois et des gains de productivité dans des systèmes uniquement herbagers, très économes et très autonomes.

SUMMARY

A novel system for producing dairy heifers that involves nurse cows and intensive agroecological forage systems

Seeking to reduce work hours and limit the number of unproductive animals, some livestock farmers exploiting grass-based systems have decided to raise dairy heifers using nurse cows. Utilising the experiences of these farmers and a step-by-step design, we have created a six-stage approach (TEMPo) in which multiple calves are allowed to nurse at will from a single foster cow. We experimentally tested its utility at the ASTER-Mirecourt Experimental Facility. During the first year of the experiment, 9 calves were nursed by 3 foster cows. Calf growth (liveweight gain) in this group averaged 817 g/day for the first 9 months, a much better performance than that seen in the calves fed via automatic milk feeder (and given grain supplements). The nature of the work involved was different as well. So, it seems feasible to achieve an age at first calving of 24 months and enhanced productivity in systems that are entirely grass based, economical, and autonomous.

1. Concevoir une conduite des génisses laitières plus performante en élevage herbager économe et autonome

Le projet scientifique et agricole TEMPo (« *Take it Easy with Milk Production* »), mis en place sur le dispositif expérimental de l'INRA ASTER-Mirecourt depuis janvier 2016, vise la conception d'un système laitier exclusivement herbager, très économe et très autonome, sous certificat « agriculture biologique » et créateur de valeur ajoutée par heure travaillée.

Sur le plan méthodologique, TEMPo relève de la **conception pas-à-pas** (COQUIL *et al.*, 2014) : c'est une conduite de projet visant à mettre au point des systèmes techniques cohérents, opérationnels, répondant à des objectifs de durabilité environnementale et sociale dans le cadre d'un dialogue entre ingénieurs et techniciens d'installation expérimentale. Ce dialogue vise à faciliter les ajustements de conduite, voire de stratégie et parfois même d'objectifs, nécessaires au bon fonctionnement et à la cohérence du système lorsque sa mise en œuvre concrète s'avère impossible ou mise à mal par les réalités de terrain. Cette

AUTEURS

1 : INRA UR 055 ASTER-Mirecourt, 662, av. Louis Buffet, F-88500 Mirecourt ; xavier.coquil@inra.fr

2 : Chambre d'Agriculture de Bretagne, Territoire de Morlaix, rue Maurice Le Lannou, CS 74223, F-35042 Rennes cedex

MOTS CLÉS : Agriculture biologique, bovin d'élevage, bovin laitier, comportement animal, croissance animale pondérale, innovation, méthode, pratiques des agriculteurs, système d'élevage, système herbager, travail.

KEY-WORDS : Animal behaviour, dairy cattle, farmers' practices, grass-based system, innovation, livestock rearing system, method, organic farming, weight gain, work, young cattle.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Coquil X., Brunet L., Hellec F., Paillet I. (2017) : « Conception d'une conduite de génisses laitières sous vaches nourrices : pour une intensification écologique des systèmes d'élevage herbager ? », *Fourrages*, 231, 213-222.

conduite de projet aboutit i) à la mise en œuvre concrète et à l'évaluation, sur de multiples critères, de systèmes techniques d'intérêt pour le développement de l'agroécologie et ii) à la formalisation des apprentissages et des outils nécessaires au collectif d'ingénieurs et de techniciens pour les mettre en œuvre. Ainsi, cette conduite de projet permet d'obtenir des évaluations chiffrées des performances des systèmes, mais aussi une formalisation des modalités d'acquisition des savoir-faire managériaux et pratiques pour la mise en œuvre de ces systèmes : ces éléments sont mobilisés dans le cadre d'échanges avec la profession agricole.

Sur le plan de la conduite agricole, TEMPo vise la conception pas-à-pas d'un système laitier exclusivement herbager, très économe et très autonome, sous certificat « agriculture biologique » et créateur de valeur ajoutée par heure travaillée. L'alimentation exclusivement à l'herbe (pâturage + foin + regain + zéro concentré) a été choisie en raison des meilleures performances technico-économiques du système laitier biologique strictement herbager en comparaison avec le système de polyculture - élevage laitier biologique : ces 2 systèmes ont été testés sur l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt de 2004 à 2015 (FRANCK *et al.*, 2017). Le système herbager permet de créer plus de valeur ajoutée et une meilleure rémunération de l'agriculteur en raison d'une forte compression des charges opérationnelles (semences), des charges de structure (fioul) et des charges fixes (bâtiment, matériel). Le groupage des vêlages essentiellement au printemps vise une maximisation de la production laitière à partir d'herbe pâturée. La recherche d'une amélioration du revenu horaire du travail agricole en système laitier herbager économe et autonome nous conduit à i) viser de meilleures performances animales par unité de surface sur le système en diminuant la proportion d'animaux improductifs (amélioration des performances de reproduction, diminution du taux de réformes des vaches et accélération de la croissance des génisses) et ii) mettre en place des conduites d'élevage cohérentes (monotraitement des vaches laitières, élevage des génisses par des vaches nourrices, croisements de races laitières) pour atteindre ces objectifs en système strictement herbager, très économe et très autonome.

Cet article rend compte de la conduite du **projet d'élevage des génisses par allaitement multiple et libre** au sein de l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt depuis début 2016. Cette conduite de projet vise la mise en place d'une technique d'élevage des génisses permettant d'améliorer les croissances des animaux afin i) de viser un âge de 24 mois au premier vêlage, avec une alimentation uniquement herbagère (exclusivement du pâturage et du foin) et ii) de limiter le travail d'astreinte auprès des lots de génisses. Cette conduite de projet a été réalisée en 3 étapes, qui feront l'objet de 3 parties dans ce texte : i) tout d'abord, nous avons réalisé une étude bibliographique visant à mieux cerner les pratiques et performances permises par l'élevage des génisses de renouvellement sous la mère, ii) ensuite, nous avons conduit des enquêtes exploratoires auprès d'éleveurs laitiers pionniers essentiellement situés dans le Finistère et organisé un atelier d'échanges des savoir-faire portant sur les pratiques d'élevage de leurs génisses de renouvellement

avec les expérimentateurs de l'INRA ASTER-Mirecourt, iii) enfin, nous avons initié cette conduite d'élevage dès mars 2016, dans le système TEMPo, par l'adoption de 9 génisses par 3 vaches en début de lactation, en évaluant les croissances de ces génisses en comparaison avec celles de génisses élevées au distributeur d'aliment lacté.

2. L'élevage des génisses sous la mère : une technique ancienne remise au goût du jour

La **réglementation européenne de l'agriculture biologique** exige d'alimenter les veaux laitiers avec du lait de vache frais produit sur la ferme pendant une période minimale de 90 jours : il n'y a aucune contrainte sur le mode de distribution du lait. Le plus souvent, les veaux sont nourris au biberon, par des Distributeurs Automatiques de Lait (DAL) ou directement au seau. Des modalités d'élevage considérées comme plus naturelles, telles que l'allaitement par les mères ou par des vaches nourrices, sont réapparues récemment dans les pays d'Europe du nord (LANGHOUT et WAGENAAR, 2006 ; FIBL & FOUR PAWS, 2015) et d'Amérique du nord (MACEY, 2009) mais de façon marginale. KROHN (2001) distingue l'allaitement simple - lorsque le veau tête sa mère et que celle-ci est également traitée - de l'allaitement multiple : deux à trois veaux sont adoptés par une vache dite nourrice sans traite additionnelle de celle-ci.

La littérature de la zootechnie française rappelle des essais d'élevage de veaux laitiers sous la mère en 1974 (PETIT, 1974 ; BÉRANGER, 1977). Ces essais, très concluants sur le plan de la performance zootechnique, ont toutefois été très vite oubliés dans un contexte de mise en place des filières de production et de commercialisation du lait.

Pourtant, à cette même période apparaît, en Nouvelle-Zélande, **l'élevage des veaux mâles castrés par des vaches nourrices** (nurses) sevrés vers 7 à 10 semaines (EVERITT et PHILLIPS, 1971). Ces essais rapportent des différences importantes de performances en faveur des veaux élevés en allaitement maternel multiple par rapport à des veaux élevés artificiellement, tant en termes de mortalité que de croissance. Plus récemment, WAGENAAR et LANGHOUT (2007) comparent trois modes de conduite d'élevage différents sur une période de 90 jours et font état d'une croissance des veaux maintenus en allaitement simple sous leur mère (alors que celle-ci est traitée deux fois par jour) de 1 080 g/j contre 658 g/j pour des veaux alimentés au seau avec du lait entier de tank et 630 g/j pour ceux alimentés au seau avec du lait de remplacement, aboutissant à des différences significatives de poids vif de 30 à 40 kg au sevrage et qui persistent à l'âge de un an. BAR-PELED *et al.* (1997) constatent aussi une différence significative en faveur des veaux allaités sous la mère (2 par vache) vs ceux nourris au seau sur une période plus courte d'allaitement (42 jours) et des croissances supérieures à 1 200 g/j en 6^e semaine d'allaitement. Par ailleurs, selon JASPER et WEARY (2002), la biologie des veaux laitiers autorise des gains de poids très élevés durant les premières semaines de vie qui, si l'opportunité n'est pas saisie, pourraient ne pas être rattrapés par une croissance compensatrice ultérieure. Dans

tous les cas, l'allaitement des veaux par leur mère ou par des vaches nourrices, sur des périodes courtes ou plus longues, est toujours favorable aux veaux que ce soit en termes de croissance ou de santé (KROHN, 2001).

Dans les années 2000, sous la pression des consommateurs qui réclament des modes d'élevage « plus naturels », un nombre croissant de publications scientifiques voient le jour en Europe, orientées principalement sur **les effets en matière de bien-être animal**. Outre les performances zootechniques et de santé déjà mentionnées, les auteurs rapportent une régression des comportements anormaux, comme le fait de se téter entre veaux (KÄLBER et BARTH, 2014). Les études comportementales s'attachent avant tout à étudier les phases sensibles, génératrices de stress pour les adultes et les jeunes, que constituent l'adoption des veaux par des nourrices (LOBERG *et al.*, 2008) et leur sevrage (JOHNSON *et al.*, 2015).

Ainsi, ces modes d'élevage présentent de nombreux atouts : le respect des besoins relationnels et affectifs des jeunes mais aussi une **réduction des frais d'élevage et du travail d'astreinte**. En particulier, l'élevage de veaux femelles sous vaches nourrices apparaît pertinent dans des élevages très herbagers (PAILLER, 2013) : il permet une croissance rapide des génisses nourries exclusivement au lait puis à l'herbe, et leur adaptation aux conditions de pâturage.

A l'issue de cette analyse de la littérature, **nous retenons l'élevage des génisses de renouvellement par des vaches nourrices** comme une option permettant d'améliorer les performances de croissance et de survie des animaux dans le troupeau et ainsi viser un âge de 24 mois au premier vêlage tout en maintenant une alimentation 100% herbagère. L'analyse comparative des performances obtenues selon les modalités d'allaitement (simple, multiple, restrictif ou libre) nous invite à penser qu'elles permettent toutes d'améliorer les performances de croissance en comparaison avec un allaitement réalisé par le distributeur d'aliment lacté ; ainsi, nous retenons l'option qui semble être la plus souple et la moins astreignante sur le plan du travail à savoir **l'allaitement multiple libre**. Au-delà des performances permises par ces conduites d'élevage, leur mise en œuvre nécessite des savoir-faire spécifiques. La seconde étape de cette conduite de projet consiste à identifier ces savoir-faire au sein de l'expérience d'éleveurs pionniers de l'ouest de la France qui mettent en œuvre ces modalités de conduite depuis plusieurs années.

3. L'expérience des éleveurs pionniers de l'ouest de la France

■ Des enquêtes pour découvrir la technique de l'élevage des génisses par les vaches nourrices

La première étape de l'enquête a consisté à **collecter des articles de la presse professionnelle** agricole évoquant le recours à des vaches nourrices (cf. en annexe), afin de recueillir de premiers éléments sur ces modalités de

conduite. Ainsi, nous avons pu **identifier des éleveurs** membres d'un groupe de développement du Finistère¹ et quelques autres éleveurs bretons ou normands, la majorité ayant leur ferme certifiée en agriculture biologique.

Nous avons ensuite réalisé des entretiens téléphoniques avec 5 de ces éleveurs en août 2015. Ces entretiens visaient à faire expliciter i) les motivations des éleveurs pour la conduite des génisses sous vaches nourrices, ii) les modalités de conduite des génisses sous vaches nourrices et iii) les performances permises par ces conduites.

En janvier 2016, nous avons organisé un **atelier d'échange de savoir-faire spécifiques** à la conduite des génisses par allaitement multiple et libre. Cet atelier, organisé *via* une conférence téléphonique de deux heures, regroupait quatre éleveurs expérimentés sur cette conduite, un éleveur non expérimenté, l'animatrice du groupe herbage du Finistère et sept expérimentateurs de l'INRA ASTER-Mirecourt intéressés par des considérations pratiques sur la mise en œuvre de cette conduite.

Enfin, ces échanges ont été complétés par deux entretiens avec Erwan Le Roux, éleveur membre du groupe des herbagers du Finistère.

■ Résultats : une réappropriation de la relation vache/veau par l'éleveur

• Les motivations des éleveurs innovants : travail, économie, croissance et précocité des génisses

Les éleveurs enquêtés qui ont adopté l'élevage de veaux sous nourrices par allaitement multiple et libre justifient leur choix par des considérations liées au travail, aux performances techniques et économiques. Sur le plan du travail, ils cherchent à réduire l'astreinte quotidienne liée à l'alimentation des veaux, ainsi que la pénibilité liée au port de charges telles que les pots et les seaux de lait. Sur le plan des performances, les éleveurs enquêtés recherchent une accélération des croissances des génisses en alimentant les animaux avec de l'herbe pâturée et du foin, sans utilisation de concentrés, tout en visant un âge de 24 mois maximum au premier vêlage. Cette recherche de performances techniques va de pair avec la performance économique. Tout d'abord, la réduction du temps d'élevage des génisses permet d'économiser la consommation de fourrages mais elle permet également de réduire le besoin de logement des animaux non productifs sur la ferme. Ensuite, l'alimentation des vaches nourrices et des génisses en croissance à base d'herbe pâturée et de foin permet de réduire considérablement le coût alimentaire de ces animaux en comparaison à

1 : Il s'agit du Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental « Explorons la diversité des réponses biologiques afin de renforcer le lien sol-plante-animal en système herbager et/ou biologique ». Il regroupe des éleveurs laitiers du Finistère qui ont des systèmes fourragers très herbagers et qui souhaitent en améliorer la durabilité économique et environnementale. Ces éleveurs ont effectué plusieurs voyages d'étude dans des pays anglo-saxons (Angleterre, Nouvelle-Zélande) où ils ont découvert un package technique cohérent en systèmes économes et autonomes, à savoir : monotraite, groupage des vêlages sur une courte période au printemps, élevage des génisses de renouvellement par des vaches nourrices et schémas de croisements de races laitières.

l'utilisation d'ensilages complétés par des concentrés. Enfin, ces éleveurs soulignent que ce mode d'élevage des veaux est tout à fait pertinent au regard du cahier des charges de l'agriculture biologique, qui impose que les veaux soient nourris au lait entier produit sur la ferme pendant une période minimale de 90 jours. En revanche, contrairement aux éleveurs d'Europe du Nord, les éleveurs français mentionnent peu les aspects liés au bien-être animal de leurs animaux alors même qu'ils mobilisent fortement l'instinct maternel des vaches nourrices et le besoin maternel des veaux adoptés dans le cadre de cette conduite.

• La mise en œuvre concrète de l'élevage des veaux sous nourrices en 6 phases

Concrètement, la conduite des veaux en allaitement multiple et libre sous nourrices est réalisée selon 6 phases (tableau 1) qui se déroulent sur 10 à 11 mois chez les éleveurs enquêtés :

- **Phase 1 : Le vêlage de plusieurs vaches de manière très groupée.** La conduite de veaux sous nourrice par allaitement multiple et libre nécessite que les vêlages de plusieurs vaches soient groupés sur une même période afin d'avoir au minimum 3 veaux d'âge très proche à présenter à une nourrice potentielle. Ainsi, la plupart des éleveurs rencontrés pratiquent des vêlages groupés sur une période courte (1 à 2 mois) chaque année, ce qui facilite la sélection des génisses à élever et leur adoption. Les autres éleveurs regroupent les vêlages sur plusieurs périodes dans l'année.

- **Phase 2 : L'allaitement colostrale.** Cette phase qui consiste à laisser le veau avec sa mère biologique a une durée variable. Trois facteurs sont pris en compte par les éleveurs enquêtés : i) l'acquisition de l'immunité par une tétée du veau sous sa mère biologique, ii) la synchronisation de 3 veaux et d'une vache candidate pour l'adoption et iii) la stimulation du comportement maternel des vaches qui sont retenues pour devenir des nourrices. L'acquisition de l'immunité par le colostrum est essentiellement pensée sur la première tétée de la mère biologique après vêlage : *a minima*, cette tétée est présente chez tous les éleveurs. La synchronisation de 3 veaux et d'une vache pouvant devenir nourrice introduit de l'aléa dans la longueur de cette phase chez chaque veau, et ce malgré le choix de vêlages très groupés chez la majorité des éleveurs enquêtés. Certains éleveurs choisissent de laisser le veau avec la mère biologique au-delà de la première tétée (durant plusieurs jours) en attendant l'adoption, d'autres les séparent après cette tétée et alimentent les veaux avec du lait entier distribué dans des bacs à tétines en attendant l'adoption. Un éleveur étend systématiquement cette phase d'allaitement du veau par sa mère biologique sur 48 h afin de stimuler le caractère maternel de la mère à laquelle il souhaite faire adopter des veaux plus tard. Il sépare ensuite la mère de son veau biologique pendant 24 h afin de créer un manque, en trayant alors la vache afin d'assurer une vidange mammaire, puis présente 3 veaux à adopter à l'issue de ces 24 h.

- **Phase 3 : La séparation du veau de sa mère biologique.** La mère et son veau biologique sont quasi

Vêlage	Allaitement colostrale	Séparation mère/veau biologique	Adoption	Mise à l'herbe	Sevrage lacté et social
Enjeux de la phase					
Avoir 3 génisses d'élevage de même âge	1. Acquérir de l'immunité, 2. Synchroniser les veaux (mise en attente) avant de les présenter à une vache nourrice, 3. Stimuler le lien vache (comportement maternel)/veau (tété)	1. Eviter le favoritisme mère/veau biologique durant la phase d'adoption, 2. Stimuler un manque chez la vache qui va devenir nourrice et chez les veaux à adopter	Faire adopter 3 veaux à une vache	1. Maintenir un bon niveau de production laitière chez les vaches nourrices sans utiliser de concentrés, 2. Favoriser les repousses d'herbe, 3. Limiter les risques de contamination parasitaire au pâturage	1. Arrêter la consommation laitière des veaux 2. Séparer les nourrices et leurs veaux
Déroulement de la phase					
Les vaches dont la descendance est à conserver vêlent	Le veau reste avec sa mère biologique durant un temps variable selon les éleveurs (au minimum une tétée et jusqu'à 48 h)	Le veau et la mère biologique sont séparés : le veau est placé dans une case individuelle ou collective et la vache fait un ou 2 passages en salle de traite	Un lot de 3 veaux, à jeun de 24 h, est présenté à une vache sélectionnée dans le troupeau et (le plus souvent) fraîchement séparée de son veau biologique. Si l'adoption est difficile, la vache sera maintenue lors des 1 ^{ères} tétées des veaux.	Les vaches peuvent sortir de jour (transition alimentaire) et retrouver leurs veaux la nuit ou vaches et veaux peuvent sortir tous ensemble sur une même parcelle. Le pâturage est conduit selon un pâturage tournant rapide sur herbe feuillue et lactogène.	Rentrée en bâtiments en fin de saison de pâturage (les veaux ont environ 9 mois). Veaux et vaches sont placés soit dans des cases séparées par une barrière (sevrage social progressif avec le départ des vaches pour la traite), soit dans des bâtiments différents
Configuration du système d'élevage					
Grouper les inséminations des vaches dont l'éleveur souhaite conserver la descendance	1. Grouper les vêlages, 2. Laisser le veau avec la mère biologique	Le veau est le plus souvent écarté de sa mère biologique -> gérer un compromis entre vaches sélectionnées pour devenir des nourrices et descendants des vaches à conserver pour le renouvellement	Sélectionner les vaches candidates à l'adoption selon des critères variables selon les éleveurs (vaches qui seront réformées par la suite, vaches à bon comportement maternel...)	Vaches nourrices + veaux sortent sur des parcelles dédiées (avec abris naturels si possible) en début de saison ; l'agrandissement du parcellaire peut se faire, durant la saison, sur des parcelles de bovins plus âgés afin de les exposer au parasitisme	RAS

TABLEAU^o1 : Les 6 phases de la conduite des génisses sous nourrices en allaitement multiple et libre.

TABLE 1 : *TEMPO's six stages; in this approach, multiple calves nurse at will from a foster cow.*

systématiquement séparés chez les mères qui deviendront nourrices. Cette pratique, unanime chez les éleveurs enquêtés, vise à éviter le favoritisme du veau biologique par la nourrice dans le lot de 3 veaux qu'elle va devoir nourrir et éduquer.

- **Phase 4 : L'adoption de 3 veaux par une vache nourrice.** Les éleveurs présentent cette phase comme la plus compliquée de la conduite des veaux élevés par des nourrices en allaitement multiple et libre. Elle **mérite beaucoup d'attention et de préparation**, comme en témoignent les 3 phases précédentes, et fait l'objet de taux d'échec variables. Un éleveur affirme ne jamais avoir échoué (il laisse systématiquement le veau biologique durant 48 h avec sa mère), alors que d'autres essuient des refus de la part de certaines vaches indiquant en moyenne un refus pour quatre vaches pressenties pour être des nourrices. Tous les éleveurs s'accordent à dire que le succès est facilité lorsque l'on stimule le manque maternel chez la mère et la faim chez les veaux à faire adopter. Ainsi, un lot de 3 veaux le plus homogène possible est constitué dans leurs 10 premiers jours de vie : ils sont mis à la diète durant 24 h et sont ensuite présentés à une vache fraîchement vélée, isolée dans une case de 15 à 20 m² maximum. Si la vache refuse d'être tétée par les veaux, elle est graduellement, selon le degré du refus, bloquée au cornadis, entravée par des barres de flanc aux horaires de la tétée et, en dernier recours, un éleveur tente d'éveiller l'instinct maternel en séparant la vache et les veaux à l'aide du chien de troupeau dans la case. Un éleveur a également tenté de leurrer les vaches pressenties comme nourrices dans la reconnaissance de leur veau : cette technique nécessite d'assister au vêlage afin de badigeonner le veau biologique de vinaigre de cidre avant que la vache le renifle et le lèche. L'éleveur badigeonne ensuite les veaux à adopter avec ce même vinaigre. Dans tous les cas, les éleveurs considèrent que l'adoption est acquise lorsque la vache lèche ses veaux. Une fois l'adoption réalisée, les vaches nourrices et leurs veaux peuvent être regroupés dans des cases collectives. **Si l'adoption n'est pas acquise au bout de 15 jours maximum, les éleveurs s'accordent à dire qu'il faut changer de vache nourrice.**

- **Phase 5 : La mise à l'herbe de ces veaux et de ces vaches nourrices en un lot.** Elle peut être réalisée en 2 étapes chez certains éleveurs : i) ils sortent les vaches nourrices quelques heures durant la journée, les séparant de leurs veaux, et les rentrent le soir, puis ii) ils sortent ensuite toutes les vaches et tous les veaux dans une même parcelle. Certains éleveurs la réalisent en une fois, en sortant vaches et veaux sur une même parcelle. La sortie au pâturage a lieu, la plupart du temps, sur une **parcelle dédiée bénéficiant d'abris naturels** (talus boisés en pourtour, partie de bois accessible...) : aucun éleveur n'a investi dans des abris spécifiques pour les veaux. La conduite s'effectue en pâturage tournant avec des temps de séjour par parcelle allant de 3-4 jours à 1 semaine. Les éleveurs conduisent un **pâturage tournant sur des herbes jeunes et lactogènes** afin i) de maintenir un niveau de production des nourrices au moins équivalent aux vaches laitières en production car les veaux les sollicitent énormément, ii) de favoriser les repousses

d'herbe de qualité et iii) de limiter les risques de contamination parasitaire. L'écornage est pratiqué au fer de préférence avant la sortie au pâturage. Des problèmes d'infections sous les croûtes de cicatrisation peuvent être observés en raison des léchages de la nourrice. Certains éleveurs appliquent de la teinture d'iode après l'écornage ou des huiles essentielles : (menthe/tamanou/lavande) pour faciliter la cicatrisation.

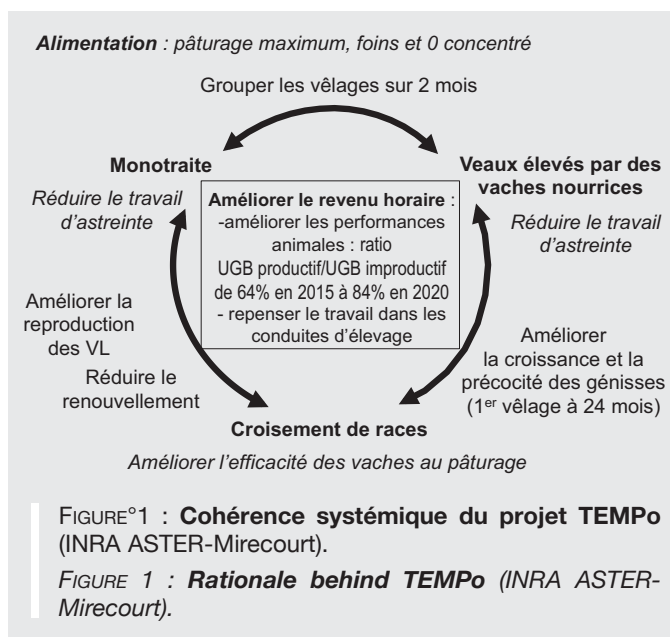
- **Phase 6 : Le sevrage lacté et social.** Les éleveurs sevrèrent les veaux le plus souvent à l'entrée en bâtiment afin de faciliter la contention. Les veaux sont sevrés **à l'âge de 10 à 11 mois** : ils sont séparés des mères soit en les plaçant dans des bâtiments différents, soit par une simple barrière pour réaliser un sevrage lacté et ainsi s'accoutumer, à chaque départ à la traite des nourrices, à un sevrage social.

• Des performances à la hauteur des attentes des éleveurs

Les éleveurs enquêtés sont très satisfaits des performances des veaux élevés par des vaches nourrices en allaitement multiple et libre. **Les niveaux de croissance obtenus permettent de réaliser un premier vêlage à 24 mois**, ce qui est compatible avec la volonté de maintenir les vêlages très groupés sur 2 mois de l'année chez la majorité des éleveurs. Ils observent une très forte précocité sexuelle chez les génisses élevées sous la mère : certains relaient l'observation des premières chaleurs à partir de 5-6 mois. A l'issue de la saison d'allaitement des veaux, **le taux de réforme des nourrices est élevé en raison de leurs faibles performances de reproduction principale** : il va de 100% (réforme systématique) à 50% dans le meilleur des cas. Certains éleveurs témoignent de la difficulté à observer des chaleurs chez les vaches nourrices. Sur le plan du travail, les éleveurs font état d'une moindre astreinte pour l'élevage des veaux et d'un travail de manutention très minimisé. Toutefois, les éleveurs insistent unanimement sur la **nécessité de consacrer du temps à proximité des veaux** afin de créer un lien éleveur/génisse, car la moindre manipulation des animaux peut engendrer chez elles un comportement plus craintif vis-à-vis de l'homme.

Les éleveurs soulignent unanimement le caractère crucial et délicat de la phase d'adoption : les phases de préparation de l'adoption (phases 1 à 3) sont déterminantes ; le **choix des vaches** candidates à l'adoption semble l'être tout autant. Les critères de choix de ces vaches sont variables d'un éleveur à l'autre. Certains éleveurs choisissent des vaches au « comportement maternel », d'autres choisissent des vaches destinées à la réforme à l'issue de la phase d'élevage des génisses (vaches présentant des soucis de boiterie, des comptages cellulaires élevés...) ; enfin, certains éleveurs portent leur choix sur des primipares afin de stimuler leur lactation par la multiplication des vidanges mammaires liées aux tétées des 3 veaux. La caractérisation *a priori* du « comportement maternel » des vaches est relativement difficile à expliciter pour les éleveurs ; pourtant, cette aptitude les intéresse tous.

Ces pratiques, ces expériences et ces savoir-faire échangés entre éleveurs expérimentés et expérimentateurs



de l'installation expérimentale ASTER-Mirecourt ont été fortement utilisés par ces derniers afin de concevoir une conduite des génisses de renouvellement par allaitement multiple et libre.

4. La mise en place sur le dispositif de Mirecourt

La mise en œuvre de cette conduite des génisses laitières s'inscrit dans le projet TEMPo. Dans ce chapitre, i) nous justifions les conduites retenues dans le cadre de TEMPo, ii) nous présentons la conduite des génisses élevées par 3 vaches nourrices en 2016 en comparaison avec un lot de génisses élevées au Distributeur d'Aliments Lactés (DAL) dans le cadre de l'essai système ; enfin, iii) nous présentons les résultats de cette comparaison et les enseignements que nous en tirons pour la suite de l'essai système.

■ TEMPo : un système herbager créateur de valeur ajoutée à l'heure travaillée

Dans le cadre de la conception de TEMPo (voir figure 1), nous avons retenu une conduite exclusivement herbagère pour le troupeau laitier et le renouvellement, des

vêlages essentiellement groupés au printemps, la conduite d'environ 90 vaches laitières en monotraitte toute l'année, des croisements de races laitières et l'élevage des génisses de renouvellement par environ 10 vaches nourrices en allaitement libre et multiple.

La mise en place de la **monotraitte sur l'ensemble du troupeau** est essentiellement motivée par i) la volonté de réduire la production laitière des vaches durant leur période de mise à la reproduction et ainsi limiter les effets de concurrence entre production et reproduction (GOUTTE-NOIRE *et al.*, 2010) et améliorer les performances de reproduction des vaches pour limiter leur renouvellement, ii) la diminution de l'astreinte de traite au quotidien. **L'élevage des veaux par des vaches nourrices** en allaitement libre et multiple vise i) la diminution de l'astreinte quotidienne en matière de soin aux veaux et ii) l'amélioration des croissances des génisses afin de permettre un premier vêlage à l'âge de 24 mois. Le **croisement des races laitières**, à partir d'un troupeau composé de vaches Holstein et Montbéliarde à parité, vise à améliorer, par l'effet d'hétérosis, des caractères peu héréditaires des animaux, tels que la fécondité et la fertilité afin d'améliorer les performances de reproduction du troupeau et ainsi de réduire le renouvellement des vaches laitières sur ces critères.

La combinaison de ces décisions de conduite vise à améliorer la productivité du travail par heure travaillée dans un système très économe et très autonome. Nous faisons deux hypothèses : i) la diminution de la production laitière par vache (liée à la monotraitte) aboutira à une production laitière équivalente, voire supérieure, par hectare de surface consacrée au troupeau laitier grâce à la baisse des effectifs improductifs (24 mois au premier vêlage et baisse du renouvellement), ii) la diminution du temps de travail sera supérieure à la diminution de la production laitière globale du troupeau.

■ TEMPo : 3 vaches pour 9 veaux en 2016

En 2016, 9 veaux femelles sont élevés par 3 vaches nourrices en allaitement multiple et libre afin de tester cette nouvelle conduite sur une partie du troupeau et permettre au collectif d'expérimentateurs d'acquérir de l'expérience avant la mise en œuvre sur l'ensemble des génisses de renouvellement. Les performances de croissance sont comparées à celles d'un lot de femelles reconstitué à partir des

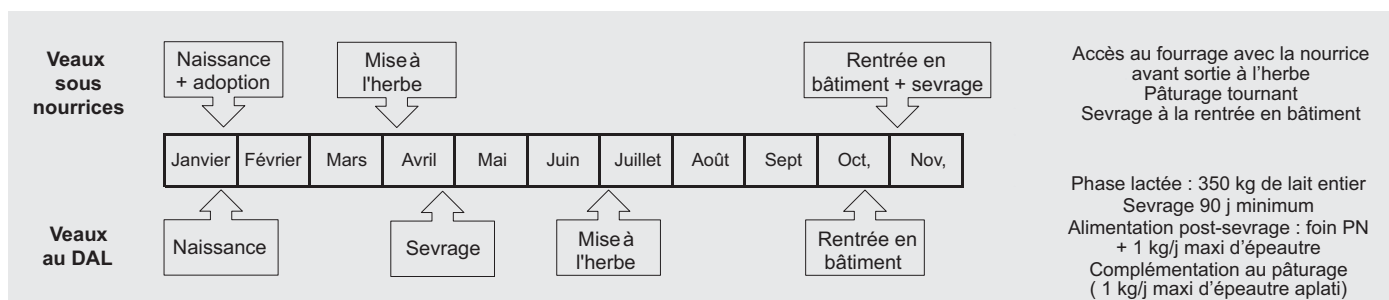


FIGURE 2 : **Conduite des veaux élevés sous nourrices et au DAL** (distributeur automatique de lait).

FIGURE 2 : **Description of the treatment groups: calves nursed by foster cows versus calves fed via automatic milk feeder.**

naissances, sur une même fenêtre calendaire, au sein du système herbager conduit les années antérieures : ces femelles ont été élevées au lait entier selon un plan d'alimentation classique (sevrage à 90 j avec un maximum de 6 kg de lait/jour et 345 kg de lait au total) distribué au Distributeur Automatique de Lait (figure 2).

• Conduite des veaux adoptés par les nourrices

Les vaches et les veaux à présenter à l'adoption ont été choisis parmi des animaux mettant bas ou naissant sur une période très courte afin d'avoir une vache fraîchement vêlée et 3 veaux nouveaux nés de manière synchrone : lors de la sortie d'hiver 2016, les vêlages étaient groupés sur 3 mois ce qui impliquait, durant ces 3 mois, des périodes de pointe de vêlages et des périodes sans vêlage. Sur les 3 vaches retenues pour l'adoption, deux vaches de race Montbéliarde (n°2303 et 1123) ont été ciblées par les expérimentateurs de Mirecourt pour leur caractère calme (voir encadré 1) et la dernière vache de race Holstein (n°2312) a été retenue après vêlage en raison de son inaptitude à marcher sur les aires bétonnées de la stabulation (glissades répétées) : le reclassement de cette vache en nourrice lui permettait ainsi d'aller vivre sur des aires paillées en attendant la mise à l'herbe.

Les veaux retenus étaient des femelles de races Holstein et Montbéliarde : les veaux biologiques des nourrices devaient être écartés mais, en raison des veaux disponibles sur la période, l'une des femelles présentées à l'adoption était la fille biologique d'une vache nourrice.

L'un des expérimentateurs animaliers s'exprime sur le caractère calme des vaches retenues, condition pour que la vache éduque ses veaux en leur transmettant ce comportement et pour faciliter l'adoption, selon lui : « La 2303, c'est une vache meneuse, elle est très calme, et ça c'est très important lorsque l'on souhaite faire changer de parcelle aux nourrices et à leurs veaux car je savais qu'elle allait nous suivre. (...) Cette vache c'est une crème, c'est la douceur même, j'en fais ce que j'en veux : gentille, tu peux la caresser, si tu l'appelles elle vient (...). La 1123, c'est une vache peureuse, mais je savais qu'elle allait suivre les autres. C'est une vache qui a des problèmes de pattes, des problèmes de tendons aux pattes arrières et c'est une bonne laitière (le raisonnement implicite vise donc à l'extraire du troupeau de vaches laitières qui se déplace quotidiennement sur les chemins pour la traite, contrairement aux nourrices qui restent en pâture avec leurs veaux) (...) Malgré sa peur, ce n'est pas une vache qui se sauve quand tu l'approches, elle ne botte pas : la peur ne lui fera pas donner des coups de pattes si tu la surprends... »

La 2312 est une vache qui a été retenue en raison de ses glissades sur le béton après le vêlage : « C'est un deuxième vêlage : c'est une vache qui a un caractère doux et calme ».

Il conclut : « Les vaches calmes, si tu les enquiquines, elles se laissent faire, elles ne se sauvent pas dans la parcelle. Si tu les appelles, elles viennent. Tu peux les caresser ».

ENCADRÉ 1 : Qu'est qu'une vache calme ? Témoignage d'un expérimentateur de l'installation expérimentale ASTER-Mirecourt.

SIDEBAR 1 : What is a calm cow? The opinion of a experimenter at the ASTER-Mirecourt Experimental Facility.



PHOTO 1 : Mise à l'herbe des 3 vaches nourrices et des 9 veaux adoptés (INRA ASTER-Mirecourt).

PHOTO 1 : Three nurse cows and nine foster calves turned out to grass (INRA ASTER-Mirecourt).

Les adoptions des 3 vaches nourrices se sont déroulées selon un schéma très proche :

- Phase 1 : Vêlage de la future nourrice.
- Phase 2 : Stimulation du comportement maternel par la tétée du veau biologique durant 48 h minimum.
- Phase 3 : Séparation du veau biologique et traite de la future nourrice durant 24 à 48 h.
- Phase 4 : Présentation de 3 veaux d'âges proches et à jeun de 12 à 24 h à la vache nourrice, qui avait préalablement été soulagée d'une demi-traite afin d'éviter les douleurs dues à une trop forte tension mammaire. L'intervention des expérimentateurs pour faciliter la rencontre nourrice/veau a été nécessaire lors de la première buvée des veaux de l'une des 3 nourrices. L'adoption a été observée au bout d'une semaine pour les 3 nourrices (constats : les 3 veaux boivent et léchages des veaux par la nourrice...).
- Phase 5 : Mise à l'herbe : les nourrices ont eu une période de transition alimentaire en sortant au pâturage sans leurs veaux durant quelques heures par jour pendant une semaine avant la mise à l'herbe jour et nuit avec leurs veaux (photo 1).

- Phase 6 : Le sevrage a été réalisé à la rentrée des animaux au bâtiment au mois de novembre. Les nourrices et leurs veaux étaient dans des cases côte à côte permettant ainsi un sevrage lacté. Le sevrage social s'est fait progressivement lors des allers-retours des vaches, pour la traite d'abord puis ensuite par le changement de stabulation des vaches nourrices rejoignant le troupeau des laitières.

• Conduite des veaux élevés au DAL

Nous avons **reconstitué a posteriori un lot de génisses nées sur le système herbager du dispositif de Mirecourt (COGUIL et al., 2009) entre 2005 et 2015 et élevées au DAL** selon le système d'élevage alors acté. Nous avons retenu les veaux nés sur les mêmes périodes calendaires que les 9 veaux adoptés (jour moyen de naissance : 26 janvier pour les veaux sous nourrices et 21 janvier pour



A gauche, génisse élevée sous nourrice (née le 16/02/2016, 46 kg à la naissance) et, à droite, génisse élevée au DAL (née le 21/02/2016, 44 kg) ; génisses pesant respectivement 324 kg et 233 kg le 06/03/2017

PHOTO 2 : Génisses de 1 an élevées sous nourrice (à gauche) et au DAL (à droite).

PHOTO 2 : One-year-old heifers fed by foster cows (left) versus via automatic milk feeder (right).

les veaux du lot au DAL). Ces veaux présentait des poids à la naissance très proches ($41,3 \pm 6,9$ kg pour les veaux sous nourrices et $42,3 \pm 4,5$ kg pour les veaux au DAL).

Suite à une tétée de la mère biologique, les veaux du lot élevé au DAL sont séparés de leur mère et alimentés durant quelques jours dans des cases individuelles. Ils passent ensuite en cases collectives et sont alimentés au lait entier à l'aide d'un DAL. Ces veaux reçoivent environ 350 kg de lait de la naissance au sevrage (minimum à 90 jours de vie). Ils reçoivent également du foin, et au maximum 1 kg/j d'épeautre après le sevrage lacté.

■ Résultats : des niveaux de croissance bien plus élevés chez les génisses élevées par des nourrices

Les performances dans le nouveau système ont permis des gains moyens quotidiens de 817 g/veau/j alors que, dans l'ancien système, ils étaient 654 g/veau/j sur l'échantillon des 16 veaux nées les années 2005 à 2015 sur la même période (figure 3 et photo 2).

Ces résultats méritent d'être confirmés par la mise en place d'un essai long terme. Toutefois, ils **confirment les observations des éleveurs qui font état de croissances bien supérieures en faveur des veaux allaités par des nourrices** par rapport à ceux allaités artificiellement : **de l'ordre de 40 kg de poids vif supplémentaire à l'âge de 6 mois** (PAILLER, 2013). Ils concordent également avec les observations de WAGENAAR *et al.* (2007) et BAR-PELED *et al.* (1997). Ces différences de croissance sont à attribuer à de nombreux effets systémiques au premier rang desquels des apports alimentaires plus élevés chez les veaux élevés sous nourrice (*via* des quantités de lait supérieures et un accès à l'herbe pâturée très précoce).

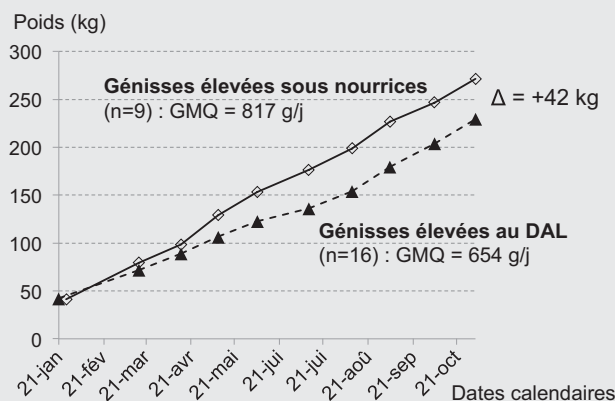


FIGURE 3 : Evolution de la croissance des veaux selon leur mode d'élevage.

FIGURE 3 : Calf performance over time in the 2 treatment groups.

5. Discussion : une conduite de projet au service d'une conduite d'élevage prometteuse

■ Les transformations du système d'élevage...

Les croissances des génisses, au cours de la première année d'élevage sur l'installation expérimentale ASTER-Mirecourt, sont nettement plus élevées que les croissances des génisses qui étaient élevées au DAL. Toutefois, **l'objectif de croissance ne sera atteint que si ces génisses sont en capacité de vèler à l'âge de 24 mois.**

La suite de l'essai consistera à **poursuivre l'analyse des performances zootechniques des animaux issus de ce mode d'élevage**, notamment en matière de croissance, de reproduction (âge à la puberté, fertilité...), de production laitière et de longévité. Dans le domaine de la santé animale, deux pistes seraient intéressantes à explorer : à court terme, la première piste concerne l'incidence de ce mode d'élevage sur l'acquisition de l'immunité, en particulier vis-à-vis du parasitisme. A plus long terme, dans la mesure où l'élevage sous nourrice peut aussi être un moyen de valoriser des lactations de vaches à comptage cellulaire élevé, la seconde piste concerne l'éventuel effet de l'état de santé de la mamelle de la nourrice sur la croissance des génisses puis ensuite sur l'état de santé de la mamelle des génisses qu'elle nourrit lorsque celles-ci entrent en production.

Des pistes restent à travailler **dans le domaine du comportement animal** : il serait intéressant d'évaluer les effets de ce mode d'élevage sur le comportement des animaux qui en sont issus tant vis-à-vis de l'homme (docilité) que de leurs congénères (intégration dans le troupeau des laitières) ainsi que le rôle de la nourrice dans l'apprentissage des jeunes. Cette situation expérimentale pourrait également être propice à l'étude des relations sociales au

sein d'un tel groupe d'individus. Les modalités d'évaluation *a priori* du caractère calme et maternel des nourrices potentielles restent à mieux expliciter afin de tenter de faciliter l'étape critique de l'adoption des veaux.

À l'échelle du système TEMPo, cette conduite des génisses sous nourrices vise une amélioration de la productivité du travail dans un système laitier strictement herbager (pas de complémentation pour les vaches ni pour les génisses) : ainsi, elle vise à réduire le travail d'astreinte pour le soin aux veaux et à réduire les effectifs d'animaux improductifs en passant d'un âge au premier vêlage de 36 mois à 24 mois.

Cette conduite est combinée à la mise en place de la monotraite sur toute l'année pour les vaches afin de réduire la concurrence entre la fonction de production laitière et la fonction de reproduction et ainsi améliorer les performances de reproduction des vaches, mais aussi afin de réduire l'astreinte en travail au quotidien. La combinaison de ces conduites devrait aboutir à une forte réduction du travail d'astreinte par unité de surface (à évaluer dans le cadre de l'expérimentation TEMPo), mais aussi à une augmentation du ratio UGB productif/UGB improductif (de 64% en 2015 à 84% en 2020) et un maintien, voire une augmentation, de la vente de lait par hectare mobilisé pour l'élevage laitier, y compris en appliquant une hypothèse pessimiste de perte de 30% de productivité laitière par vache en monotraite (2445 l de lait vendu/ha/an de 2007 à 2015 à 3000 l de lait vendu/ha/an en 2020) tout en conservant un niveau de chargement animal équivalent (environ 1 UGB/ha). Ainsi, de nombreuses évaluations restent à réaliser (croissance, reproduction, bien-être animal, santé, économie) pour confirmer ces hypothèses.

Une **évaluation économique** du système TEMPo sera réalisée afin de cerner la performance économique globale de ce système d'élevage économe et autonome basé sur des productivités laitières plus faibles à l'animal, sur des croissances rapides des génisses (vêlages à 24 mois) et sur de bonnes performances de reproduction permettant de renouveler très peu d'animaux chaque année.

■ Les transformations du travail...

Le travail des expérimentateurs et des éleveurs pratiquant cette conduite des génisses sous nourrices par allaitement libre et multiple est fortement transformé. **L'astreinte quotidienne est modifiée**, en remplaçant l'alimentation des veaux par un travail de surveillance essentiellement. Le déroulement des phases d'élevage des veaux est complètement transformé, ce qui nécessite de nouveaux savoir-faire.

Au niveau de la quantité et de la pénibilité du travail, **il conviendra de réaliser une quantification horaire des différentes tâches** à conduire dans le cadre de l'élevage de ces veaux.

Au niveau des **apprentissages** des expérimentateurs et des agriculteurs, les 6 phases de conduite des génisses sous nourrices en allaitement multiple et libre nécessitent d'être mises à l'épreuve pendant plusieurs années. En aug-

mentant le nombre de nourrices dès 2017, des ajustements seront nécessaires et enrichiront la formalisation des étapes de cette conduite d'élevage et consolideront les performances qu'elle permet d'obtenir.

La démarche de conduite de projet mise en œuvre pour mettre en place ces modalités d'élevage des veaux par des vaches nourrices permet de combiner progressivement les connaissances scientifiques, les connaissances empiriques et les ressources et savoir-faire mobilisés pour agir et travailler concrètement avec les animaux dans le cadre des adoptions, de la surveillance du lot de vaches nourrices et de leurs veaux... La formalisation des différentes phases d'élevage et les informations et réflexions dont se dotent les agriculteurs et expérimentateurs à chacune de ces phases nous semblent intéressantes pour permettre l'action d'autres éleveurs intéressés. Sur le plan pragmatique, cette conduite des génisses mobilise des savoir-faire et des observations éthologiques sur la mère et ses veaux : il conviendra de préciser le contenu de ces savoir-faire afin de mieux sécuriser la réussite des adoptions, garant du bon déroulement de l'élevage des génisses.

Conclusion : vers une intensification écologique d'un système d'élevage laitier herbager autonome et économe

Dans cet article nous rendons compte de la conduite du projet d'élevage des génisses par allaitement multiple et libre au sein de l'installation expérimentale de l'INRA ASTER-Mirecourt. Cette conduite de projet i) s'inspire des acquis de la littérature, ii) de l'expérience d'agriculteurs pionniers innovants sur ces modalités de conduite depuis quelques années et iii) se poursuit dans l'action par la mise en œuvre de l'élevage de 9 veaux sous 3 vaches nourrices en allaitement libre et multiple en 2016. Ces 3 sources s'accordent sur les très bonnes performances de croissance des veaux laitiers permises par cette conduite d'élevage : ces performances permettent d'envisager un âge de 24 mois au premier vêlage, permettant ainsi de réduire le temps d'élevage des génisses laitières dans des systèmes laitiers exclusivement herbagers et sans recours au concentré. Nous avons proposé une formalisation de la conduite des génisses en allaitement libre et multiple en 6 phases d'élevage, inscrites dans une cohérence systémique. Durant cette première année de test, les expérimentateurs de l'INRA ASTER-Mirecourt ont pu acquérir des savoir-faire et accorder du crédit à ce mode d'élevage. Même si de nombreuses évaluations de ce mode de conduite des génisses et du système laitier (TEMPo) dans lequel elle s'inscrit restent à réaliser, cette conduite des élèves est une voie d'intensification écologique à instruire dans le cadre de la transition agroécologique de l'élevage.

Accepté pour publication,
le 4 août 2017

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAR-PELED U., ROBINSON B., MALTZ E., TAGARI H., FOLMAN Y., BRUCKENTAL I., VOET H., GACITUA H., LEHRER A.R. (1997) : «Increased weight gain and effects on production parameters of Holstein heifer calves that were allowed to suckle from birth to six weeks of age», *J. Dairy Sci.*, 80, 2523-2528.
- BÉRANGER C. (1977) : «Veaux de vaches allaitantes», Mornet P., Espinasse J., *Le veau : anatomie, physiologie, élevage, alimentation, production, pathologie*, Paris, Maloine, 219-228.
- COQUIL X., BLOUET A., FIORELLI J.L., BAZARD C., TROMMENSCHLAGER J.M. (2009) : «Conception de systèmes laitiers en agriculture biologique : une entrée agronomique», *Productions Animales*, 22, 3, 221-234.
- COQUIL X., FIORELLI J.L., BLOUET A., MIGNOLET C. (2014) : «Experiencing Organic Mixed Crop Dairy Systems: A Step-by-Step Design Centred on a Long-term Experiment», *Organic farming, prototype for sustainable agricultures*, S. Bellon, S. Penvern éd., Springer Netherlands, 201-217.
- EVERITT G.C., PHILLIPS D.S.M. (1971) : «Calf rearing by multiple suckling and the effects on lactation performance of the cow», *Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod.*, 31, 22-40.
- FIBL & FOUR PAWS (2015) : *Mother-bonded and fostered calf rearing in dairy farming*, <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1660-mother-bonded-calf-rearing.pdf>
- FRANCK C., COQUIL X., VEYSSET P.R. (2017) : «Richesse créée et rémunération du travail permise par deux systèmes laitiers autonomes en AB : polyculture-élevage et herbager», *Colloque SPYCE*, Dijon, 10 et 11 octobre 2017.
- GOUTTENNOIRE L., FIORELLI J.L., TROMMENSCHLAGER J.M., COQUIL X., COURNOT S. (2010) : «Understanding the reproductive performance of a dairy cattle herd by using both analytical and systemic approaches: a case study based on a system experiment», *Animal*, 4, 6, 827-841.
- JASPER J., WEARY D.M. (2002) : «Effects of ad libitum milk intake on dairy calves», *J. Dairy Sci.*, 85, 3054-3058.
- JOHNSON J.F., ELLINGSEN K., GRONDHAL A.M., BOE, K.E., LIDFORS L., MEJDELL C.M. (2015) : «The effect of physical contact between dairy cows and calves during separation on their post-separation behavioural response», *Applied Anim. Behaviour Sci.*, 166, 11-19.
- KÄLBER T., BARTH K. (2014) : «Practical implications of suckling systems for dairy calves in organic production systems – a review», *Landbauforschung Applied Agricultural and Forestry Research*, 64, 45-58.
- KROHN C.C. (2001) : «Effects of different suckling systems on milk production, udder health, reproduction, calf growth and some behavioural aspects in high producing dairy cows – a review», *Applied Anim. Behaviour Sci.*, 72, 3, 271-280.
- LANGHOUT J., WAGENAAR J.P. (2006) : «Suckling, a natural calf rearing system for organic dairy farms», *Joint Organic Congress*, Odense, Denmark, May 30-31.
- LOBERG J.M. et al. (2008) : «Weaning and separation in two steps – A way to decrease stress in dairy calves suckled by fosters cows», *Applied Anim. Behavior Sci.*, 2008, 111 (3-4), 222-234.
- MACEY A. (2009) : *Elevage de veaux dans les exploitations laitières biologiques*, CABIC, juillet 2009, 6 p, http://www.organiccentre.ca/DOCs/AnimalWelfare/AWTF/Dairy_calves_f.pdf
- PAILLER I. (2013) : «Faciliter l'élevage collectif des génisses», *Terra*, 34-35, [http://www.capbio-bretagne.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/21191/\\$File/TERRA%20Faciliter%20l%27%20C3%A9levage%20collectif%20des%20g%C3%A9nisses%20N%C2%B0%20397%202013%2010%2004%20.pdf?OpenElement](http://www.capbio-bretagne.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/21191/$File/TERRA%20Faciliter%20l%27%20C3%A9levage%20collectif%20des%20g%C3%A9nisses%20N%C2%B0%20397%202013%2010%2004%20.pdf?OpenElement)
- PETIT M. (1974) : «Allaitement de deux ou plusieurs veaux par vache», *Grenier de Theix - supplément au Bulletin Technique CRZV Theix*, 289-306.
- WAGENAAR J.P.T.M., LANGHOUT J. (2007) : «Practical implications of increasing 'natural living' through suckling systems in organic dairy calf rearing», *NJAS – Wageningen J. Life Sciences*, 54 (4), 375-386.

ANNEXE : LISTE DE LA LITTÉRATURE PROFESSIONNELLE CONSULTÉE

- ANONYME (2014) : «Je fais élever mes génisses par des vaches nurses», *Réussir Lait*, n°286, p 57.
- ANONYME (2011) : «En début de lactation, le concentré ne permet pas de maintenir l'état des vaches», *L'écho du CEDAPA*, n°81, Janvier/Février 2009, 4-5.
- ANONYME (2011) : «Monotraitement et élevage des génisses par des nourrices», *Relais National*, n°104, Août-Septembre 2012, 1 p.
- ANONYME (2011) : *Bien vivre en production laitière, c'est possible*, <http://agriculture.gouv.fr/bien-vivre-en-production-laitiere-cest-possible>
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DU FINISTÈRE : *Des vaches nourrices pour élever les veaux en bio*, 1 p ; [http://www.chambre-agriculture-finistere.fr/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/21462/\\$File/Des%20vaches%20nourrices%20pour%20%C3%A9lever%20des%20veaux%20en%20bio%20-%20fiche%20Conan.pdf?OpenElement](http://www.chambre-agriculture-finistere.fr/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/21462/$File/Des%20vaches%20nourrices%20pour%20%C3%A9lever%20des%20veaux%20en%20bio%20-%20fiche%20Conan.pdf?OpenElement)
- Discussions Forums sur internet : <http://forum.terre-net.fr/topic-263761>
- GOUREC N. (2014) : «Elever les génisses avec des vaches nourrices», *L'écho du CEDAPA*, n°112, pp 4-5.
- GRAB HAUTE NORMANDIE (2012) : «Des nourrices pour alimenter les veaux», *Biobréves*, n°98, Septembre 2012, pp 12-13.
- METIVIER T. (2011) : «Un cumul de pratiques rarement vues en Normandie», *Chambr'Agri 14*, n°231, <http://partage.cranormandie.fr/bio/lait-bio-angleterre.pdf>
- PAILLER I. : *Faire élever ses génisses par des nurses*, Capbio-bretagne, 1 p ; <http://www.Capbio-Bretagne.Com/Synagri/Faire-Elever-Ses-Genisses-Par-Des-Nurses>
- VERGONJEANNE R. (2015) : «Veaux laitiers en plein air vaches nourrices pour l'élevage des veaux : les conseils de Gérard Grandin», *Web-agri, Terre-net Média*, 4 p, <http://www.web-agri.fr/conduite-elevage/alimentation/article/vaches-nourrices-pour-l-elevage-de-s-veaux-les-conseils-de-gerard-grandin-1172-109472.html>