

Série LACTOBEEF

Valorisation du petit-lait sur les alpages par des bovins à viande

Pierre-Alain Dufey

Agroscope, Institut des sciences en production animale IPA, 1725 Posieux, Suisse

Renseignements: Pierre-Alain Dufey, e-mail: pierre-alain.dufey@agroscope.admin.ch



Troupeau de bovins à viande consommant du petit-lait chaud à 40 °C peu après la fabrication de Gruyère d'alpage AOP sur l'alpage de Vacheresse, à 1600 m d'altitude, dans le canton de Fribourg. (Photo: Pierre-Alain Dufey, Agroscope)

Introduction

L'agriculture de montagne est confrontée non seulement à une diminution importante du nombre d'exploitations et des effectifs d'animaux, à l'avancée de la forêt, à la recherche d'alternatives économiques viables, mais aussi à une demande croissante de la société pour l'entretien du paysage, la préservation de la biodiversité et l'offre de produits locaux de qualité. Dans ce contexte, les alpages et la fabrication de fromages d'alpage peuvent être considérés comme un patrimoine national. En effet, plus de 5200 tonnes de fromages d'alpage ont été produits en 2012 en Suisse et huit AOP (Appellation d'Origine Protégée) sont actuellement reconnues, dont, pour la Suisse romande, l'Etivaz AOP, le Gruyère d'alpage AOP et le Vacherin Fribourgeois d'alpage AOP.

Or ce patrimoine est fragilisé par l'avancée de la forêt et, dans certaines zones difficiles d'accès, par la gestion problématique du petit-lait issu de la fabrication du fromage d'alpage.

Problématique

En Suisse, la forêt occupe 31 % de la surface du sol (fig. 1), soit la proportion la plus élevée par rapport aux autres types d'utilisation du sol (surfaces agricoles en SAU, habitat et infrastructure, alpages ou encore surfaces improductives).

L'évolution de la couverture forestière est suivie par le WSL (Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage) qui effectue un inventaire national (IFN) par décennie. Lors des réflexions qui ont présidé à

Encadré 1 | Le projet LACTOBEEF

La plupart des zones d'estivage ou d'alpage en Suisse sont concernées par deux problématiques spécifiques: l'avancée de la forêt – qui se fait au détriment de ces zones – et la gestion du petit-lait, un défi écologique de taille. Ces deux problématiques contribuent à fragiliser ce patrimoine national que sont les alpages et les produits qui en découlent.

Le projet LACTOBEEF avait pour objectif de vérifier si la présence de bovins à viande dans ces zones peut représenter une alternative intéressante en couplant les deux productions – le lait et la viande. Ce système de production pourrait contribuer à la pérennisation des alpages par une augmentation de la pression de pâture et par une réduction de l'impact environnemental en valorisant le petit-lait sur place. Ce concept de production soulève toute une série de questions en relation avec les herbages, les animaux, la qualité de la viande, les aspects économiques et écologiques. Les questions du projet LACTOBEEF ont donc été abordées sous plusieurs angles selon une approche systémique. Les différents domaines d'investigation ont été traités sur le domaine expérimental de La Frêtaz pour les aspects scientifiques et dans le cadre du Parc Naturel Régional Gruyères-Pays d'Enhaut pour les aspects technico-économiques.

La série d'articles LACTOBEEF publiée dans *Recherche Agronomique Suisse* permet de diffuser une sélection de résultats qui démontrent que par sa démarche innovante ce projet pourrait contribuer à consolider un pan de l'économie alpestre tout en apportant, par le biais des bovins à viande, un service environnemental.

la mise sur pied du projet LACTOBEEF, la forêt avait augmenté de plus de 60 000 hectares (Brändli 2010) entre les deux inventaires de 1993–95 et de 2004–07. Comme le montre la figure 2, la progression de la forêt se fait principalement au détriment des surfaces d'alpages (Baur *et al.* 2007), ces dernières perdent ainsi l'équivalent d'un terrain de football à l'heure. Dans son programme de politique agricole (PA 2014–17), l'Office fédéral de l'agriculture a fixé comme objectif pour 2017 la réduction de 20 % de l'enforestement dans les régions d'éco-

Résumé

Les zones d'alpages en Suisse sont confrontées à une double problématique: l'avancée de la forêt et la gestion du petit-lait issu de la fabrication de fromage d'alpage. Les bovins à viande pourraient contribuer à la pérennisation des alpages, par une augmentation de la pression de pâture et par une valorisation sur place du petit-lait, ce qui limiterait l'impact environnemental. Ce premier article de la série LACTOBEEF pose la problématique des alpages et décrit la démarche et les conditions expérimentales scientifiques du projet. Ces aspects scientifiques feront l'objet de trois articles dans le numéro de janvier 2016 de *Recherche Agronomique Suisse*. Pour compléter cette approche systémique, un article supplémentaire sera consacré aux aspects technico-économiques et un autre à la possibilité d'envisager une filière dédiée.

nomie alpestre. Un autre objectif consiste à limiter les pertes en biodiversité liées à cet enforestement (Anthelme *et al.* 2001; Freléchoux *et al.* 2007; Köhler et Rometsch 2008).

Quant à la **problématique du petit-lait**, elle provient du fait que 90 % du volume de lait utilisé pour la fabrication fromagère se retrouve sous la forme de petit-lait. Cette grande quantité, associée au contenu de 50 à 60 g/l de matière organique (lactose, graisse et protéines sériques), représente une charge environnementale

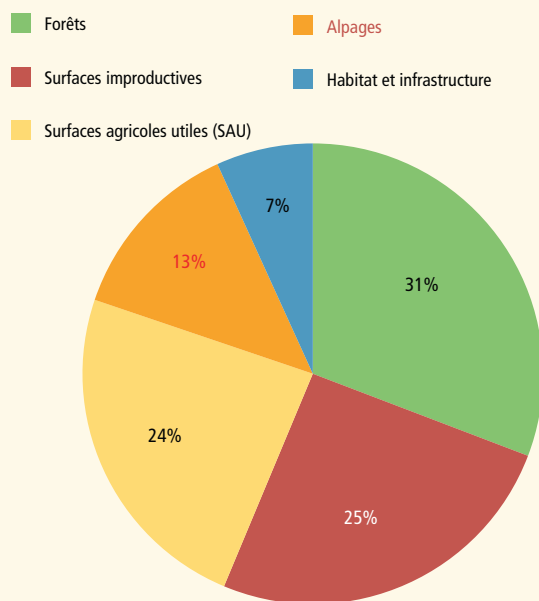


Figure 1 | Utilisation du sol en Suisse 1992-97. (Source: Office fédéral de la statistique OFS, 2013)

conséquence. Selon Fiaux (2004), un litre de petit-lait correspond à peu près à la charge polluante rejetée quotidiennement par un habitant ou à un équivalent-habitant (EH). Une unité EH est définie, selon les directives européennes de 1991, comme la charge organique biodégradable ayant une demande biochimique en oxygène durant cinq jours (DBO5) de 60 grammes d'oxygène par jour (EH=60 g/l). Exprimée par kg de fromage, la charge polluante du petit-lait équivaut à 7,5 habitants. Son élimination par épandage ou déversement à proximité d'un cours d'eau peut être à l'origine d'une pollution organique des cours d'eau de montagne.

Actuellement, et de façon traditionnelle en Suisse, le petit-lait est principalement valorisé par les porcs d'alpage. Le SESA (Service des eaux, sols et assainissement du canton de Vaud, actuellement DGE ou Direction générale de l'environnement) a mis au point un système d'épuration par culture fixée sur lit de compost (Fiaux 2004). D'autres alternatives sont en cours d'élaboration et de test, comme le traitement par filtration sur lit de roseaux ou l'épuration par flottation avec de l'air dissout et une étape de filtration.

Toutefois, la valorisation du lactosérum ou petit-lait par les porcs reste problématique en raison de l'inadéquation entre leur capacité d'ingestion et les grandes quantités disponibles en début de saison. Pour les autres systèmes, il s'agit d'épurer ou de traiter le petit-lait avec pour résultats, par exemple pour l'épuration sur lit de

compost, une production de chaleur, de CO₂ et d'une très faible quantité d'ammoniaque avec un coût d'investissement élevé, évalué entre 20 000.– et 30 000 francs pour 1000 litres.

En conclusion, la gestion du petit-lait d'alpage, qui est un coproduit de valeur, n'est que très partiellement satisfaisante. En volume, cela représente pour la Suisse environ 5 millions de litres à «traiter» ou à valoriser en l'espace de 3 à 4 mois, c'est-à-dire durant la saison d'estivage.

Démarches

Comme le lactosérum est présent en grande quantité dans les zones de production de fromage d'alpage, qu'il a une teneur en énergie importante, qu'il est peu valorisé et considéré comme problématique pour l'environnement, son ingestion par des bovins à viande pourrait représenter une alternative intéressante.

Des expériences faites lors de précédents projets ou dans la pratique ont montré que:

- concilier une production de viande en montagne et un entretien du paysage est possible (projet PASTO: Chassot et Deslandes 2009; Miéville-Ott *et al.* 2009);
- certaines races à viande ou croisements s'adaptent très bien aux conditions parfois difficiles de la moyenne montagne;
- le petit-lait peut être valorisé par les bovins (Lehmann *et al.* 1993; Morel 2012).

Le projet PASTO, cité ci-dessus, a également montré que la production de viande en moyenne montagne souffrait d'un déficit énergétique lors d'une alimentation exclusivement herbagère. Au final, un régime de finition riche en énergie, notamment avec un apport de céréales, est nécessaire pour atteindre des produits conformes aux critères du marché en ce qui concerne la qualité de la carcasse et en particulier l'état d'engraissement. Avec plus de 10 MJ NEV par kg MS, le petit-lait est très riche en énergie. Par comparaison, la valeur de l'orge se situe aux alentours de 8,5 MJ NEV par kg MS.

Thématique du projet LACTOBEEF

La question centrale du projet de recherche LACTOBEEF était la suivante:

Est-il possible de constituer un partenariat en montagne entre deux systèmes de production (lait et viande), en valorisant un sous-produit de l'alimentation humaine – le petit-lait – tout en contribuant à la pérennisation des alpages et à une production durable et *swissness* à 100 %?



Figure 2 | Enforestement d'un pâturage de montagne. (Photo: Stefan Lauber, WSL)

De nombreuses questions y étaient associées, notamment:

- Quelle est l'aptitude des bovins à l'engrais en période de finition à valoriser le petit-lait ingéré chaud et en grande quantité, une fois par jour ?
- Quelles sont les installations supplémentaires et le surcroît de travail nécessaires ?
- La cohabitation entre les bovins à viande et les vaches laitières est-elle possible ?
- La valeur ajoutée (viande de montagne/*swissness*) permettrait-elle à cette production d'être rentable ?
- Existe-t-il un potentiel de commercialisation du produit LACTOBEEF ?
- Quelle est la qualité de la viande issue de la production LACTOBEEF ?
- Peut-on trouver des biomarqueurs pour la viande en général et pour le LACTOBEEF en particulier, afin d'authentifier par des analyses ce type de production de viande ?

Le projet LACTOBEEF a été conçu pour aborder cette thématique par une approche systémique visant à collecter un maximum d'informations scientifiques, techniques et économiques. Différents partenaires ont été impliqués dans cette démarche pluridisciplinaire.

Approches scientifique et technico-économique

- une **approche scientifique**, qui s'est déroulée sur les sites expérimentaux de La Frêtaz, dans le Jura vaudois, à 1200 m d'altitude en 2012 et 2013, et de Posieux (FR) en 2014;
- une **approche technico-économique**, qui a impliqué en 2013 deux autres institutions (Agridea, Institut Agricole de Grangeneuve) et qui s'est déroulée sur deux alpages situés dans le Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut (PNR-GP). Le premier,

Vacheresse, dans le Bas-Intyamou (FR), est constitué de trois chalets et se situe entre 1150 et 1750 m d'altitude. Sur la base de la production laitière des 36 vaches laitières, 25 broustards y ont été placés. Le second alpage, Corjon, situé au-dessus de Rossinière (VD) à 1600 m, comporte un seul chalet; 35 broustards y ont été placés pour un cheptel laitier de 50 vaches.

Les questions liées aux herbages (ingestion de l'herbe, effets de substitution), à l'animal (paramètres zootechniques et sanitaires), à l'environnement (effet du petit-lait sur la consommation d'eau et les émissions de méthane) sont au cœur de l'approche scientifique. Quant aux questions touchant à la cohabitation des deux systèmes de production, à la praticabilité du système et à son impact financier par une approche «budgets partiels», elles ont été abordées dans la partie technico-économique du projet.

Au total, cette série LACTOBEEF comportera six articles: trois porteront sur l'approche scientifique et paraîtront dans le 1^{er} numéro de 2016 de *Recherche Agronomique Suisse*, développant les sujets suivants:

- herbages, estimation d'ingestion au pâturage et effets de substitution (Meisser *et al.* 2016)
- performances zootechniques, activités physique et ruminale (Morel *et al.* 2016)
- qualité de la viande (Dufey *et al.* 2016)

Deux autres articles traitant des aspects technico-économiques (Manceau *et al.* 2016) et des possibilités de la mise sur pied d'une filière (Dufey *et al.* 2016) seront abordés en 2016.

Approche scientifique

Les conditions expérimentales, valables pour les trois premiers articles de cette série, sont décrites et résumées ci-dessous; celles liées à l'approche technico-économique seront directement décrites dans l'article concerné.

Conditions expérimentales

Les deux essais, réalisés en 2012 et en 2013, se sont déroulés durant 95 jours sur le site expérimental de La Frêtaz. Au cours des deux saisons, deux lots de 48 bovins à viande, âgés d'environ 18 mois et pesant 480 kg de poids vif, ont été répartis dans trois variantes expérimentales (tabl. 1): pâture à l'herbe (**H**), pâture à l'herbe avec un apport énergétique sous la forme de 2 kg quotidiens de cubes d'orge mélassée (**O**) et pâture à l'herbe avec un apport énergétique sous forme de petit-lait non écrémé (**PL**).

Le petit-lait doux, issu de la fabrication de gruyère, a été distribué chaud (env. 40 °C) sur le pâturage dans des bassins une fois par jour, en quantité restreinte (2012), >

Tableau 1 | Répartition des 96 animaux dans les différentes variantes expérimentales et selon le type génétique pour 2012 et pour 2013

Variantes / Types génétiques	Herbe H	Herbe+Orge O	Herbe+Petit-lait PL	Total
2012				
Angus (An)	4	4	4	12
Limousin (Li)	4	4	4	12
Limousin x Angus (LiAn)	4	4	4	12
Limousin x Red Holstein (LiRH)	4	4	4	12
Total	16	16	16	48
2013				
Piémontais x Angus (PiAn)	4	4	4	12
Piémontais x Limousin (PiLi)	4	4	4	12
Limousin x Angus (LiAn)	4	4	4	12
Limousin x Red Holstein (LiRH)	4	4	4	12
Total	16	16	16	48

soit 20 l par animal et par jour, ou *ad libitum* (2013), avec une mise à disposition durant un maximum de deux heures par jour. Les quantités distribuées et restantes ont été enregistrées. La distribution de l'orge s'est faite sous la forme de granulés à l'aide d'un distributeur automatique de concentrés (DAC) placé sur le pâturage. Les animaux sevrés à dix mois en moyenne provenaient de l'élevage des vaches allaitantes de l'IPA, excepté pour un groupe génétique issu d'un croisement d'une race à viande sur un type laitier, Limousin x Red Holstein (LiRH), et achetés à l'âge de deux à quatre mois pour être sevrés à l'automate à l'IPA. La répartition selon le type génétique figure dans le tableau 1. Chaque groupe génétique était composé pour moitié de bœufs et pour moitié de génisses. Dans la phase pré-expérimentale, tous les animaux ont été regroupés et ont suivi le même parcours: pâture à Posieux jusqu'à fin novembre puis mise à crèche; hivernage avec une ration à base de regain ou d'un mélange d'ensilage d'herbe et de foin (valeur 5,1–5,2 MJ NEV/kg MS) et de minéraux, calculée pour un accroissement journalier moyen de 700 g. Une procédure de sélection des animaux «buveurs» a été effectuée au printemps: tous les animaux ont reçu du petit-lait durant deux semaines. Les animaux ont ensuite été attribués aux trois variantes en fonction de leur consommation de petit-lait et par bloc de trois animaux de même type génétique et de même sexe, de poids et de classe de tissu gras semblables. Une phase d'adaptation aux variantes expérimentales de deux à trois semaines a suivi, notamment avec une mise à l'herbe progressive.

Durant la phase expérimentale à La Frétaz, le système de pâture était le suivant: chaque troupeau disposait de quatre parcelles en système tournant (surface totale de 5,6 ha pour chaque troupeau). Le chargement

en bétail (1,8 UGB/ha) était identique pour les trois variantes. Le déplacement des troupeaux d'une parcelle à l'autre était effectué simultanément quand la hauteur résiduelle de l'herbe du groupe témoin H atteignait 8 unités-herbomètre. Un troupeau «navette» (hors-essai) était à disposition pour équilibrer, en cas de besoin, les quantités d'herbe restant dans les parcs (au moment de la sortie des trois troupeaux) ou en cas de repousse inégale.

Les traitements des animaux ont été les suivants: anti-parasitaire lors de la mise à crèche, vermifuge pendant la période de pâturage, traitements contre les mouches deux à trois fois durant la saison.

Conclusions

A notre connaissance, aucune étude n'a été réalisée en combinant la production de fromage d'alpage à une production de viande bovine dans un système de production mixte. Au final, ce projet conduit par Agroscope aura contribué, par sa démarche innovante, à apporter une alternative intéressante aux pratiques actuelles en répondant aux orientations souhaitées par le politique et le consommateur, à savoir une production durable, une pérennisation des alpages et la valorisation d'une source d'énergie à disposition. ■

Riassunto**Valorizzazione del siero di latte sugli alpeggi con bovini da carne**

In Svizzera, gli alpeggi sono confrontati a una doppia problematica: da una parte l'avanzata del bosco, dall'altra la gestione del siero di latte prodotto durante la fabbricazione di formaggio d'alpe. Valorizzando il siero del latte sul posto, i bovini da carne potrebbero contribuire al mantenimento degli alpeggi tramite un aumento della pressione di pascolo e una riduzione dell'impatto ambientale.

Questo articolo si pone l'obiettivo di illustrare la problematica e di descrivere lo svolgimento e le condizioni sperimentali degli aspetti scientifici del progetto. Tre articoli del prossimo numero della stessa rivista saranno dedicati a questi aspetti. Per completare l'approccio sistematico, un articolo supplementare sarà incentrato sugli aspetti tecnico-economici e un altro sulla possibilità di sviluppare un'apposita filiera.

Summary**Utilisation of whey on mountain pastures by beef cattle**

Mountain pasture areas in Switzerland are faced with a dual challenge: halting the advance of the forest, and dealing with the whey which is a by-product of alpine cheesemaking. Beef cattle could contribute to the sustainability of mountain pastures by increasing pasture pressure and reducing environmental impact through the use of the whey *in situ*. The aim of this article is to define the challenges being faced, to describe how the researchers have approached these challenges, and to outline the experimental conditions under which the scientific aspects of the project have been studied. These aspects will be the subject of three articles in the next issue of *Agrarforschung Schweiz / Recherche Agronomique Suisse*. To round out this systemic approach, an additional article will be devoted to the technical and economic aspects, and a further one to the possibility of envisaging a dedicated sector.

Key words: beef cattle, production system, mountain, grazing, whey.

Bibliographie

- Anthelme F., Grossi J.-L., Brun J.-J. & Didier L., 2001. Consequences of green alder expansion on vegetation changes and arthropod communities removal in the northern French Alps. *For. Ecol. Manage.*, **145**, 57–65.
- Baur P., Müller P. & Herzog F., 2007. Alpweiden im Wandel. *Agrarforschung* **14** (6), 254–259.
- Brändli, 2010. Inventaire forestier national suisse. Résultats du troisième inventaire 2004-2006. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL. Berne, Office fédéral de l'environnement, OFEV. 312 p.
- Chassot A. & Deslandes K. A., 2009. Pasto: résultats zootechniques et économiques. *Revue suisse Agric.* **41** (4), 237–243.
- Fiaux J.-J., 2004. Système d'épuration du lactosérum d'alpage par culture fixée sur lit de compost. *Revue suisse Agric.* **36** (5), 220–224.
- Freléchoux F., Meisser M. & Gillet F., 2007. Succession secondaire et perte de diversité végétale après réduction du broutage dans un pâturage boisé des Alpes centrales suisses. *Bot. Helv.* **117**, 37–56.
- Institut fédéral de recherches WSL, 2010. La forêt gagne du terrain dans les Alpes. Fiche 1 : IFN3 – aire forestière. Accès: http://www.wsl.ch/medien/presse/f03_Fiche_1_IFN3_aire_forestiere_J105_0499.pdf [28.09.2015]
- Köhler C. & Rometsch S., 2008. Conservation in situ des plantes fourragères de nos prairies et pâturages. *Journal Hotspot* **18**, 22–23.
- Lehmann E., Jans F. & Charrière J.-D., 1993. Le petit-lait se prête également à l'alimentation des bovins d'élevage et d'engraissement. *Revue suisse Agri.* **25** (4), 205–208.
- Miéville-Ott V., Meisser M., Chassot A. & Freléchoux F., 2009. Pasto: un système de pratiques agricoles innovant pour les régions de montagne. *Revue suisse Agric.* **41** (2), 125–129.
- Morel I., 2012. Utilisation d'une ration indigène dans la finition des remontes d'engraissement. In: ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung **35**, 155–158.