

Petits producteurs – grands progrès : bilan de 10 années d’encadrement

Les transformations fermières du lait

Véronique Ninane, Frédéric Dehareng et Jean Laloux
Centre wallon de Recherches agronomiques,
Département Qualité des Productions agricoles
Chaussée de Namur, 24
5030 Gembloux

Le revenu de l’activité

Transformer le lait à la ferme est une activité professionnelle complémentaire, dont la rémunération repose sur la plus-value apportée à la matière première. Un rapide calcul montre que la valeur ajoutée varie fortement en fonction du produit fabriqué. En juillet 2005, le prix de vente du fromage à pâte dure ou semi-molle était environ 3 fois plus élevé que celui du lait nécessaire à sa fabrication : 1 kg de ce type de fromage, préparé à partir de 10 litres de lait, se vendait entre 6,93 € et 7,59 €. A la même période, la plus-value du yaourt était supérieure à 20 fois le prix de revient du lait : 1 litre de yaourt maigre, qui équivaut en terme de quota à ½ litre de lait, se vendait à 2,76 € (SPF Economie, PME, Classes moyennes & Energie, ECODATA).

L’estimation de la rentabilité d’une activité doit aussi prendre en compte les coûts d’installation, de fabrication et les diverses charges administratives. Ces frais varient selon le type de fabrication, l’infrastructure disponible et les ambitions de chacun. L’exercice a été effectué pour un atelier produisant 15 000 kg de fromage affiné par an (Duquesne et Lebailly, 2005). Dans ce cas, malgré le financement d’un bâtiment et d’un équipement complet neufs, le revenu du travail d’une personne à plein temps était estimé à un minimum de 43 639 € bruts par an.

Avant d’entreprendre une activité de transformateur fermier, les candidats sont invités à faire estimer la rentabilité prévisionnelle de leur projet par les techniciens fromagers de l’Ecole Technique Provinciale d’Agriculture de Ciney. Ils transposent en effet ce modèle de calcul à leur attention, chiffrant coûts et bénéfices de la spéculation envisagée.

Les spéculations fermières : adéquation entre l’offre et la demande

La plupart des 840 producteurs wallons (90 %) qui transforment leur lait à la ferme possèdent une licence pour fabriquer et vendre du beurre. Seulement 3 % d’entre eux ont aussi une licence pour exploiter le babeurre à des fins commerciales ; le babeurre est alors transformé en fromage ou vendu tel quel (lait battu).

Les producteurs-transformateurs détiennent aussi des licences pour d’autres produits laitiers : yaourt, fromage frais (fromage blanc ou maquée), fromage affiné, glace et, rarement, préparations à base de lait telles que mousse au chocolat ou flan. Elles sont cependant moins fréquentes que celles du beurre : alors que le beurre concerne plus de la moitié de l’ensemble des licences, 52 %, le yaourt concerne 17 % d’entre elles, les fromages frais ou affinés seulement 12 % chacun.

Le nombre de licences octroyées ne rend pas compte des quantités produites. Leur analyse confirme toutefois la persévérance d'une tradition, le beurre de ferme, qui s'écarte de la demande du marché belge actuel. Le marché du beurre est en effet saturé. Celui des fromages affinés est par contre largement déficitaire en productions locales : en matière d'approvisionnement, les fromagers belges ne couvrent en effet que 35 % de la consommation de fromages par leurs concitoyens (FAOSTAT, année 2002). Ce marché n'est par ailleurs pas à son niveau d'expansion maximal ; les Belges consomment peu de fromages par rapport à leurs voisins. Le marché du frais, comprenant maquées, yaourts et laits fermentés divers, présente lui aussi un intérêt certain. Il est en effet déjà en expansion : en 2003, la consommation belge de fromage frais et de yaourt s'est accrue de 8,7 % par rapport à 2000 (CBL, 2004).

Les principes de fabrication

Les produits de fabrication fermière sont traditionnellement préparés à partir de lait ou de crème cru(e). La pérennité de cette tradition repose notamment sur une très bonne maîtrise de la qualité hygiénique de la matière à transformer. L'évolution des exigences sociétales de sécurité alimentaire impose en effet aujourd'hui un niveau de risque très faible. Un traitement thermique du lait ou de la crème assainit la matière et apporte ainsi une sécurité au niveau de sa qualité hygiénique. Cette étape préalable est par ailleurs incontournable pour la fabrication du yaourt : laissés vivants, les germes du lait se développent en effet bien à la température d'incubation du yaourt et envahissent la préparation... qui dans ce cas ne peut plus être appelée yaourt ! Le yaourt est en effet défini par rapport à sa composition bactérienne spécifique.

Le beurre

Le beurre est préparé à partir de la crème du lait. Séparée du lait par centrifugation, la crème est acidifiée sous l'action de micro-organismes naturellement présents dans la crème ou ajoutés sous la forme de ferment. La crème ainsi maturée est alors barattée jusqu'à la formation de grains. Les grains sont lavés à l'eau claire puis malaxés pour obtenir une texture homogène.

Le yaourt

Le yaourt est produit par une fermentation du lait à l'aide de micro-organismes spécifiques. Les bactéries du yaourt sont thermophiles, le lait doit dès lors être chauffé à 44-45 °C et maintenu au chaud pendant un temps déterminé. La fermentation est ensuite arrêtée par un abaissement rapide de la température.

**Les fromages*

Les fromages sont préparés à partir d'un coagulum (gel) obtenu par l'action acidifiante des micro-organismes naturellement présents dans le lait, ou ajoutés sous la forme de ferment, et, éventuellement, par celle de présure (enzymes) ajoutée au lait. L'ajout de présure contribue à la formation du gel et en modifie les propriétés d'égouttage ; le lactosérum est alors plus facilement expulsé du gel.

Le coagulum est égoutté plus ou moins sévèrement selon le goût et la destination du caillé (coagulum égoutté). Consommé à ce stade de fabrication comme fromage frais, le caillé peut

être plus humide que s'il est destiné à préparer du fromage affiné. Dans ce cas, le gel est découpé, brassé et/ou pressé pour favoriser l'expulsion du lactosérum.

Le caillé est ensuite salé de façon à compléter l'égouttage et à contribuer à sa saveur ainsi qu'à sa conservation. Suivant son intensité, le salage rend le milieu plus ou moins sélectif aux activités chimiques, enzymatiques et microbiennes qui ont lieu pendant l'affinage du caillé. La dernière étape de fabrication fromagère, l'affinage, est en effet un processus complexe qui conduit à des modifications de composition, de structure, de texture, d'aspect et de saveur du caillé.

La fermentation du lait : processus à la base des principales spéculations fermières

La plupart des spéculations (beurre, yaourt, fromage frais ou affiné) reposent sur une fermentation initiale du lait par des bactéries lactiques. A bonne température, les bactéries ajoutées au lait, ou à la crème dans le cas du beurre acide, se développent en puisant dans le lactose du lait leur source d'énergie. Elles rejettent dans le milieu les produits de dégradation du lactose : principalement de l'acide lactique et, parfois, d'autres molécules. L'acide précipite la caséine du lait qui prend en masse pour former un gel (le coagulum). S'ensuit les manipulations techniques de barattage de la crème acide pour le beurre, d'égouttage du coagulum pour les fromages frais, complété par celles de salage et d'affinage du caillé pour les fromages affinés et, éventuellement, de brassage pour le yaourt.

Autrefois, la fermentation était spontanée : les bactéries lactiques naturellement présentes dans le lait suffisaient à assurer la fermentation du lait ou de la crème. Avec l'amélioration de la qualité hygiénique du lait, la charge bactérienne utile a diminué et est aujourd'hui parfois trop faible pour garantir une fermentation spontanée satisfaisante. Par ailleurs, l'imposition de conditions d'hygiène de plus en plus drastiques rendent incertaines les fabrications au lait cru. Malgré une amélioration de sa qualité, le lait cru présente en effet toujours un risque non nul de contamination par des bactéries pathogènes, et en particulier par *Listeria monocytogenes*. Un traitement thermique du lait ou de la crème prévient ce problème en éliminant les contaminants indésirables mais élimine en même temps les bactéries utiles. Ainsi, la tendance actuelle est d'avoir recours à des ferments commerciaux que l'on rajoute au lait ou à la crème.

Un ferment se compose, le plus souvent, de plusieurs espèces bactériennes complémentaires pour donner au produit fermenté arôme et texture caractéristique. Parallèlement à leur fonction primaire d'acidifiant, les bactéries lactiques jouent en effet un rôle de pourvoyeurs d'arômes et d'agents texturant : certaines produisent des molécules donnant au produit un parfum fruité, de noisette, de «yogourt» ou autres saveurs, tandis que d'autres produisent des molécules qui interviennent dans la texture du produit. Chacune des espèces bactériennes, et même, au sein des espèces, chacune des souches, possède des propriétés qui leur sont propres. Elles ont ainsi des pouvoirs acidifiants différents et des capacités à produire l'une ou l'autre molécule. Le yaourt, par exemple, est le résultat de l'action de deux bactéries : *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. La première est essentiellement responsable de l'arôme spécifique du yaourt tandis que la seconde contribue plutôt à l'acidification du produit.

Les bactéries ont aussi leurs propres besoins et tolérances au niveau, notamment, de la température et de l'acidité du milieu. Les ferments sont en général composés de micro-organismes capables de se développer dans une même gamme de températures : plus chaudes,

40-45 °C, pour les bactéries thermophiles du yaourt et des fromages à pâte cuite et plus fraîches, de 10 °C à 35 °C, pour les bactéries mésophiles des autres fromages. Les bactéries ne se développent cependant pas toutes en même temps ni à la même vitesse, en raison, notamment, d'écarts par rapport à leurs conditions optimales de croissance. Ainsi au cours de la fermentation du yaourt, *St. thermophilus* se développe dans un premier temps très rapidement puis, à mesure que l'acidité du lait augmente, sa croissance ralentit pour s'arrêter en fin de fermentation. Au contraire, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, plus acidophile, se développe mieux en fin de fermentation. Avec pour conséquence pratique, qu'une durée d'incubation plus courte conduira à un yaourt plus doux, parce que l'espèce acidifiante n'aura pas eu le temps de se développer, tandis qu'une durée d'incubation plus longue conduira à un yaourt plus acide. Si l'incubation est encore prolongée, ces mêmes bactéries acidophiles continuent à se développer et la texture du produit en pâtit : le caillé et le sérum se séparent, c'est ce qu'on appelle la synérèse.

Il existe une grande diversité de ferments, couvrant une large gamme de propriétés. Le choix du ferment est dicté par la fabrication envisagée, la typicité souhaitée au niveau de l'arôme et/ou de la texture, mais aussi parfois par des critères matériels comme l'infrastructure (appareillage disponible, température des «chambres» de maturation...) ou encore leur disponibilité. Les ferments ne sont en connaissance d'effet pas toujours disponibles en petites quantités. Les revendeurs en général leurs ferments qu'ils proposent et sont à même de conseiller les candidats sur le choix.

Les nouvelles voies de valorisation du lait

Le kéfir

Le kéfir est un lait fermenté traditionnel des pays de l'Est qui a la réputation d'être bénéfique à la santé. C'est une boisson acide et mousseuse ; additionnée de sirop de fruit, elle ressemble à au «yogourt à boire» que l'on trouve dans le rayon «frais» des grandes surfaces.

Le ferment de kéfir se présente sous la forme de grains (figure 1), petites masses élastiques solides, constituées d'une multitude de bactéries et de levures figées dans une matrice produite in situ. Parce que toujours acides, les grains offrent l'avantage d'être plus résistants aux contaminations que les autres ferments laitiers et peuvent ainsi, moyennant quelques précautions et dans de bonnes conditions d'hygiène domestique, être utilisés indéfiniment.



Figure 1 : Grains de kéfir

Plongés dans du lait pasteurisé, les grains fermentent le lactose à température ambiante. La quantité de grains ajoutée au lait et la durée d'incubation sont ajustés en fonction de la pièce

et du produit final souhaité : plus ou moins acide, mousseux, visqueux... En pratique, le taux d'ensemencement varie entre 2 % et 10 % et la durée d'incubation entre 18 et 24 heures, la température étant généralement comprise entre 20 °C et 25 °C. L'ajustement des conditions d'incubation est relativement simple à maîtriser parce que l'aboutissement de la fermentation se traduit par une remontée des grains en surface, bien visible. Le lait fermenté est alors filtré et les grains récupérés dans le tamis servent à inoculer du lait frais.

Dans les pays de l'Est, le kéfir est fermenté une seconde fois en récipient fermé et en cave, de façon à favoriser la production d'alcool et de gaz par les levures. Le kéfir est alors qualifié de «champagnisé» mais sa teneur en alcool reste inférieure à 1 % ou 2 %.

Cependant, le kéfir pêche par une qualité organoleptique variable qui dépend des conditions de fermentation et, avant tout, de la microflore constitutive du grain. Très diversifiée, la microflore du grain peut en effet contenir des espèces conférant au produit un goût déplaisant ou, au contraire, arôme et saveur. Parallèlement, la présence, dans le consortium microbien, de levures capables de fermenter le lactose, peut conduire à d'importants problèmes de conditionnement : la pression développée est parfois telle que les conteneurs classiques explosent pendant la conservation du produit fini.

Les recherches menées au Département Qualité du CRA-W permettent aujourd'hui de proposer au public un grain de bonne qualité parfaitement identifié (Ninane, 2002 ; Ninane et al., 2005). Le grain proposé a été sélectionné pour sa qualité hygiénique et pour les qualités organoleptique et technologique du lait fermenté qu'il produit. Apprécié des goûteurs occasionnels, ce kéfir est dépourvu de levures capables de fermenter le lactose et ne pose dès lors pas de problème technique lors de sa conservation.

L'amélioration de la qualité nutritionnelle des produits fermiers

L'utilisation d'une matière première naturellement riche en un ou plusieurs éléments bénéfiques pour la santé est une des méthodes la plus simple à envisager par l'artisan pour accroître la qualité nutritionnelle de ces produits fermiers. On devrait toutefois systématiquement penser à vérifier que le procédé de fabrication du produit ne détériore pas la qualité nutritionnelle du produit de base.

Plusieurs techniques d'enrichissement du lait de vache par le biais de l'alimentation ont été étudiées. Une étude a été effectuée par le CRA-W en partenariat avec la Direction du Développement et de la Vulgarisation de la DGA-RW. Nous avons analysé à cinq reprises les teneurs présentes dans les beurres de 15 fermes utilisant des stratégies alimentaires différentes. L'objectif était d'identifier les stratégies alimentaires permettant d'obtenir des taux en acide α -linoléique (oméga 3) et/ou CLA dans le beurre les plus élevés et les plus stables tout au long de l'année (Dehareng, 2004). L'intérêt d'une complémentation en lin de différents régimes alimentaires fermiers a été montré pour enrichir le beurre en oméga 3 et en CLA. Il est par exemple possible grâce à l'utilisation d'une complémentation en lin suffisante d'obtenir des beurres d'hiver ayant des teneurs en oméga 3 équivalentes à celles de beurres d'été non complémentés (figure 2). Les résultats ont montré que la nature de la ration de base influence également ces teneurs.

Au cours d'un essai réalisé au CRA-W on a pu vérifier que de la fabrication de kéfirs, à partir de trois consortiums différents, ne modifiait pas la teneur en CLA du lait (Ninane & Dehareng, 2005).

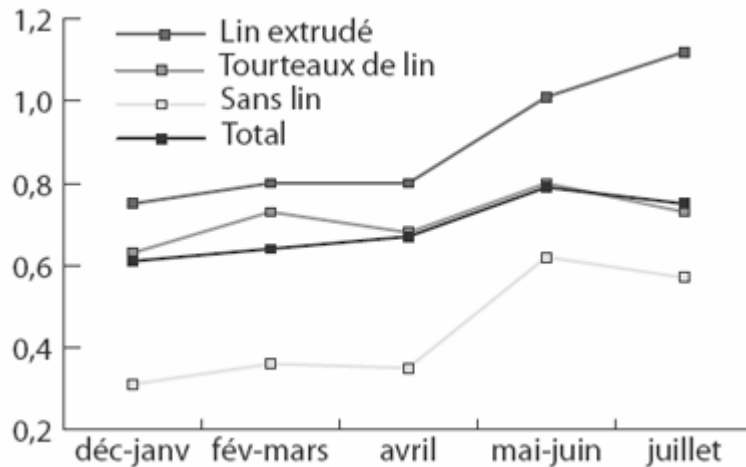


Figure 2 : Evolution (décembre à juillet) des teneurs moyenne en acide α -linoléique de beurres provenant d'exploitations agricoles utilisant des régimes complétés en tourteaux de lin ou de lin extrudé, ou soit non complétés (Dehareng, 2004).

L'étude de la complémentation en graine de lin a également été étudié pour le lait de brebis dans le cadre d'un partenariat entre le CRA-W et la Direction du Développement et de la Vulgarisation de la DGA-RW. Ces essais montrent un effet plus marqué de la complémentation en graines de lin sur le profil en acides gras du lait lorsque les brebis sont nourries avec une ration hivernale à base de concentré plutôt qu'avec une ration à base d'herbe pâturée (Rondia et al., 2002 ; Rondia et al., 2004 ; Delmotte et al., 2005). Toutefois, la comparaison des résultats de l'essai printanier avec ceux de l'essai hivernal montre que le régime à base d'herbe pâturée favorise davantage la synthèse de CLA alors que la teneur en C18:3 n-3 est plus élevée avec le régime hivernal à base de concentré, suggérant une hydrogénation des MG alimentaires plus poussée à l'herbe qu'en bergerie.

Actuellement, des essais effectués par la Direction du Développement et de la Vulgarisation de la DGA-RW en partenariat avec le CRA-W sont en cours et devraient permettre de répondre aux questions relatives à la production laitière caprine. La problématique de la conservation de la qualité nutritionnelle de la matière grasse au niveau du fromage de chèvre est également étudiée.

Références

Dehareng, F., (2004). Suivi de la composition en acides gras de beurres de fermes de Wallonie. Lecture in: Atelier de travail organisé par la Direction Développement et de la Vulgarisation, Ministère Région wallonne, Ciney - Belgique, 14 Mai 2004.

Dusquesne B. & Lebailly Ph. (2005). Formation «beurre de ferme», Aspect économique, Schaltin, le 8 mars 2005.

Delmotte, C., Rondia, P., Raes, K., Dehareng, F. and Decruyenaere, V. (2005). Omega3 and CLA naturally enhanced levels of animal products: effects of grass and linseed supplementation on fatty acids composition of lamb meat and sheep milk. 11th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition - Advanced Nutrition and Feeding Strategies to Improve Sheep and Goat Production. (Catania – Italia).

Ninane V. (2002). Le kéfir : procédés de fabrication et caractérisation du consortium de micro-organismes. Mémoire de fin d'études (DEA), FUSA, Gembloux, Belgique, p. 54
Ninane V. and Dehareng F. (2005). Conjugated linoleic acid content of kefir. In Prospects for health, well-being and safety. Delegate manual of 4th NIZO Dairy conference, June 15-17, Papendal, The Netherlands.

Ninane V., Berben G., Romnee J.M. and Oger R. (2005). Variability of the microbial abundance of a kefir grain starter cultivated in partially controlled conditions. *Biotechnology, Agronomy Society and Environment* 9 (3), 191-194.

Rondia, P., Larondelle, Y., Delmotte, Ch., Dehareng, F., Fabry, J., Laloux, J., Derycke X. et Bartiaux-Thill, N. (2002). Effect of extruded linseed supplementation on the milk fatty acids pattern of dairy ewes. *Joint Nutrition Symposium (Anvers)* : p.156.

Rondia, P., Dehareng, F., Delmotte, Ch., Larondelle, Y. et Bartiaux-Thill N. (2004). Incidence d'un complément alimentaire à base de graines de lin extrudées sur la composition des matières grasses du lait de brebis au pâturage. *Journées 3R (Paris)*, 11 : p.80.