

Guide
pratique

TRANSFORMER LE LAIT LOCAL EN AFRIQUE DE L'OUEST

Procédés et clés du développement
des minilaiteries



 ÉDITIONS DU GRET

éditions
Quæ

GRET, PROFESSIONNELS DU DÉVELOPPEMENT SOLIDAIRE

Le Gret est une ONG internationale de développement de droit français qui agit depuis 1976 pour apporter des réponses durables et innovantes aux défis de la pauvreté et des inégalités. Ses équipes interviennent du terrain au politique sur une palette de thématiques complémentaires (gestion des ressources naturelles, accès à l'eau, agriculture, nutrition, formation professionnelle, etc.). Elles mènent plus de 200 interventions par an dans 28 pays, situés pour l'essentiel en Afrique et en Asie du Sud-Est.

Responsables de collection :

François Enten, Marie Camus (Gret)

Édition : Marie Camus, Véronique Beldame et François Enten (Gret), Claire Jourdan-Ruf et Christelle Fontaine (Quæ)

Conception de maquette et composition :
Hélène Gay (Gret)

Pour citer cet ouvrage : Broutin C., Goudiaby M.-C. (2021), *Transformer le lait local en Afrique de l'Ouest : procédés et clés de développement des minilaiteries*, Éditions du Gret/Éditions Quæ, 272 p., Guide pratique.

ISBN : Gret : 978-2-86844-332-8

Quæ : 978-2-7592-3396-0 (papier)

978-2-7592-3397-7 (PDF)

Photo de couverture : © F. Boyer

© 2021, Éditions du Gret, Éditions Quæ

Licence Creative Commons :



TRANSFORMER LE LAIT LOCAL EN AFRIQUE DE L'OUEST

Procédés et clés du développement
des minilaiteries

Cécile Broutin et Marie-Christine Goudiaby



La collection « Guide pratique »

Abordant une variété de thématiques, allant de l'animation en milieu urbain aux techniques d'agroécologie, la collection « Guide pratique » compile les savoir-faire et conseils pratiques issus des expériences de terrain des équipes du Gret et de leurs partenaires. Traité de façon exhaustive et didactique dans une optique de vulgarisation du propos, le texte s'accompagne de nombreux visuels explicatifs, de schémas et d'études de cas.



5	Introduction
9	PARTIE 1 – Minilaiteries et principaux produits laitiers
11	Le lait, un produit complet mais fragile
15	Les minilaiteries en Afrique de l'Ouest
17	Les principaux produits laitiers fabriqués en Afrique de l'Ouest
19	• Lait cru
19	• Lait pasteurisé
20	• Lait fermentés
22	• Crèmes et beurres
23	• Fromages
29	PARTIE 2 – Principales étapes de fabrication des produits laitiers
32	La traite
35	La collecte du lait
35	• Transport du lait
37	• Durée de transport et conservation
40	La réception et le contrôle du lait
40	• Réception du lait cru
42	• Tests de qualité du lait
50	• Filtration du lait
52	• Procédures en cas d'utilisation de lait reconstitué à partir de lait en poudre
56	La pasteurisation
56	• Procédé
59	• Barèmes de pasteurisation
61	• Refroidissement rapide
63	L'écémage et le barattage
63	• Écémage
64	• Barattage
67	La fermentation ou caillage
68	• Fermentation microbiologique (par des ferments lactiques)
70	• Fermentation chimique ou enzymatique (ajout de présure)
72	Les autres opérations pour la production de lait fermenté
72	• Sucrage
73	• Brassage
73	• Aromatisation
74	Les autres opérations pour la production de fromage
74	• Découpage du caillé ou décaillage
74	• Moulage et égouttage
75	• Pressage
75	• Séchage
75	• Salage et affinage
77	Le conditionnement et l'étiquetage
77	• Emballage
77	• Opération de conditionnement
78	• Étiquetage



81 **Le stockage des produits et la chaîne du froid**

84 **La commercialisation**

87 PARTIE 3 – Points clés pour le développement d'une minilaiterie

89 **Connaître son marché et mieux vendre ses produits**

89 • Le marketing, pourquoi et comment ?

96 • Mettre au point un produit

118 • Vendre et promouvoir un produit

126 • Suivre l'évolution du marché et innover

135 **Organiser et améliorer son approvisionnement**

136 • Sélectionner la zone d'implantation de la minilaiterie

138 • Estimer ses besoins

140 • Sélectionner et suivre les fournisseurs

142 • Collecter le lait

149 **Gérer la qualité des produits laitiers**

149 • Comprendre la notion de qualité

151 • Les composantes de la qualité

154 • Sources de contamination et maîtrise des dangers sanitaires

183 **Créer et gérer son entreprise**

183 • Choisir le statut de l'entreprise

187 • Financer la création ou le développement de son entreprise

188 • Constituer une équipe

189 • Gérer les équipements

190 • Estimer les coûts de revient des produits

190 • Estimer le rendement de production

203 FICHES « PRODUITS »

205 Fiche 1 – Lait pasteurisé

212 Fiche 2 – Lait caillé

222 Fiche 3 – Yaourt

233 Fiche 4 – Fromage blanc

245 Fiche 5 – Fromage à pâte pressée non cuite

255 Fiche 6 – Fromage à pâte molle, exemple du *wagashi* (Bénin, Togo)

263 MODÈLES DE FICHES DE SUIVI

264 Annexe 1 – Fiche de contrôle du lait cru anormal

265 Annexe 2 – Fiche de réception du lait cru

266 Annexe 3 – Fiche de production

267 Annexe 4 – Fiche de nettoyage

268 Annexe 5 – Fiche de libération des produits finis

269 Annexe 6 – Fiche des stocks

270 Annexe 7 – Fiche des ventes

271 Glossaire

273 Bibliographie

D'après l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la production mondiale de lait s'élevait en 2018 à 843 millions de tonnes, dont 81 % de lait de vache, 15 % de lait de bufflonne et 4 % de lait de petits ruminants et de chamelle. L'Inde est le premier producteur mondial mais exporte peu. La Nouvelle-Zélande est le plus grand exportateur de lait en poudre, suivie de l'Union européenne et des États-Unis¹. En 2019, seulement 7 % de la production mondiale de lait faisait l'objet d'échanges internationaux.

Il est difficile de donner des statistiques fiables de la production de lait en Afrique. Une grande partie de la production est autoconsommée par les exploitations familiales, et une infime partie est valorisée par les industries locales, souvent informelles et dont la production est difficilement traçable. D'après les données FAOSTAT, la production laitière africaine était estimée en 2019 à 47 milliards de litres, soit 5,4 % de la production mondiale. En Afrique de l'Ouest², la production laitière s'élevait la même année à 4,5 milliards de litres, soit 10 % du total africain³.

Les trois plus gros producteurs de la zone ouest-africaine sont le Mali, le Niger et la Mauritanie. Dans les zones sahéliennes à tradition de production et de consommation laitières, la population consomme essentiellement du lait local (taux d'autosuffisance de 50 à 80 %). Dans les zones tropicales humides et côtières (Guinée, Côte d'Ivoire, Ghana), la tradition laitière est plus faible et la consommation repose davantage sur les importations de lait en poudre.

La production et la commercialisation de lait en Afrique de l'Ouest font partie intégrante de l'économie et du mode de vie des familles d'éleveurs ruraux, et constituent des enjeux considérables pour la région.

- **En matière de développement socio-économique des zones pastorales et agropastorales** où les niveaux de pauvreté et de précarité des populations sont souvent élevés. Avec un effectif estimé à plus de 65 millions de têtes de bovins, à plus de 200 millions d'ovins et de caprins et à 2,6 millions de camélins⁴, l'élevage joue un rôle majeur dans l'économie ouest-africaine et constitue même l'un des principaux facteurs d'intégration régionale. Il représente plus de 5 % du PIB des États de la région, taux pouvant atteindre, voire dépasser, 10 à 15 % dans certains pays comme le Mali, le Burkina Faso et le Niger⁵.

1. Chatellier V., 2019.

2. Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Cap-Vert, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Liberia, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal, Sierra Leone et Togo.

3. FAOSTAT, 2021, <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QL>, mis à jour le 19 février 2021, consulté le 19 juillet 2021.

4. Faye I. M., 2016.

5. Cedeao, 2017.



- **En matière d'emplois et de revenus.** Les jeunes, qui aspirent à des conditions de travail et de vie meilleures que celles de leurs parents, cherchent souvent à partir. Le développement de la production de lait et des filières laitières peut contribuer à générer des emplois et des revenus supplémentaires.
- **En matière de transition agroécologique.** Le développement de la filière lait local peut participer à la transition agroécologique des zones agropastorales (restauration de la fertilité des sols par l'utilisation de fumure organique), et donc à l'amélioration des rendements agricoles et des revenus issus des cultures. Ces conséquences ont un impact dans l'ensemble de la sous-région et contribuent à sa stabilité dans un contexte social et sécuritaire fragile.
- **En matière d'indépendance alimentaire par rapport au marché mondial.** Dans un contexte où la population et la consommation laitière vont fortement augmenter au cours des prochaines années et où la flambée des cours mondiaux de 2007-2008 a montré le risque d'une trop forte dépendance par rapport au marché mondial, l'approvisionnement en lait et en produits laitiers constitue un enjeu global de sécurité alimentaire.
- **En matière d'équilibre de la balance commerciale et d'économie de devises.** L'importation de produits laitiers, et notamment de grandes quantités de lait en poudre, pèse lourdement sur la balance commerciale. Le développement des filières laitières permettrait de réduire les sorties de devises liées aux importations.
- **En matière de nutrition.** L'accroissement de la production laitière peut contribuer à une amélioration de la qualité du régime alimentaire des populations, et notamment des femmes enceintes et des jeunes enfants (apports de protéines, calcium, magnésium et vitamines).

Les opportunités de développement de la filière lait local sont importantes : cheptels en grand nombre, sous-valorisation du potentiel de production des vaches laitières, dynamisme du secteur de la transformation, structuration aux niveaux régional et national des filières en organisations de producteurs et d'éleveurs, mise en place de cadres de concertation locaux et d'interprofessions, et forte augmentation des débouchés du fait de la croissance démographique et de l'urbanisation. Cependant, la filière lait local fait face à de nombreuses difficultés qui limitent son développement, et notamment la connexion au marché de consommation afin de répondre à la croissance de la demande de produits transformés.



Traite d'une vache © S. Darrasse / DCI



Berger conduisant son troupeau © F. Boyer



Aliment de base dans les zones pastorales et agropastorales, le lait est de plus en plus consommé dans les villes (il s'agit essentiellement de lait de vache ou de produits laitiers à base de lait en poudre importé). Au Sénégal, où plus de la moitié de la population vit en zone urbaine, la consommation moyenne de produits laitiers était estimée en 2016 à plus de 40 kg équivalents de lait par habitant et par an. Elle était de 24,5 kg au Burkina Faso, de plus de 85 kg au Mali et de près de 57 kg au Niger⁶. Au Mali et au Niger, l'autoconsommation de laits de chèvre, de chamelle et de brebis atteint des niveaux élevés (plus de 70 % pour le Mali et de 50 % pour le Niger). La production actuelle reste cependant insuffisante pour faire face à l'accroissement de la demande, et les importations progressent rapidement, notamment celles de lait en poudre réengraissé, aujourd'hui majoritaires.

Cette évolution représente néanmoins une opportunité pour le développement de la filière lait local, secteur dans lequel on observe une forte augmentation du nombre de petites industries laitières, appelées minilaiteries. Industries de petite taille, souvent localisées en zone rurale ou en périphérie des villes, leur fonctionnement repose sur la collecte du lait local (entre 50 et 1 000 litres par jour). Leur essor a débuté au début des années 1990. Il a été particulièrement important au Sénégal, au Mali, au Burkina Faso et, dans une moindre mesure, au Niger. Ces petites entreprises sont créatrices d'emplois et de valeur ajoutée. Elles renforcent les acteurs de la filière lait (revendeurs – souvent des femmes –, fournisseurs, etc.) et, en offrant des débouchés réguliers aux éleveurs, font office de point de levier pour le développement de l'élevage. S'il semble impossible, dans un proche avenir, de couvrir les besoins croissants de la population africaine sans passer par l'importation de lait en poudre, les minilaiteries représentent toutefois une solution pour stimuler la croissance de la production de lait local.

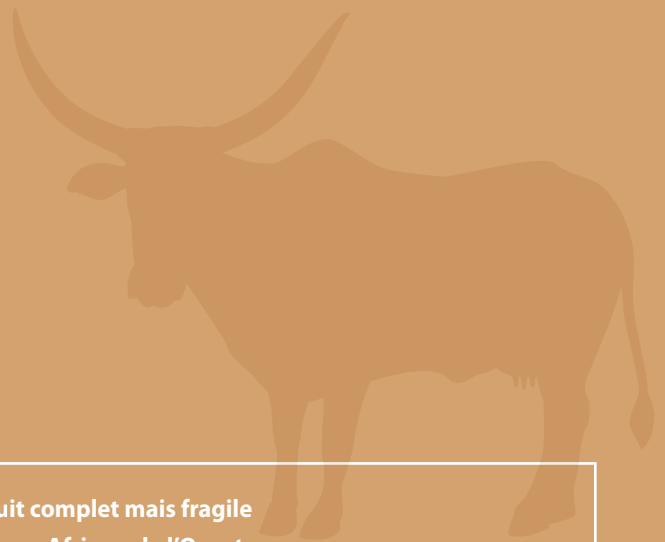
Ce guide a vocation à fournir aux promoteurs et conseillers de ces minilaiteries des informations relatives aux procédés de transformation des produits laitiers, mais également à leur présenter les points clés que sont l'organisation de la collecte, la commercialisation, la gestion de la qualité et la structuration des filières locales. Il s'intéresse essentiellement au lait de vache, qui est le lait le plus valorisé en Afrique de l'Ouest, et à la transformation semi-industrielle, qui correspond au niveau de production des minilaiteries. Il s'appuie en grande partie sur les expériences du Gret mais évoque également des initiatives soutenues par d'autres acteurs, étatiques ou associatifs.

Ce guide se divise en trois parties. La première partie présente les caractéristiques des minilaiteries en Afrique de l'Ouest et les produits laitiers qu'elles fabriquent. Les principales étapes de fabrication sont ensuite détaillées dans la deuxième partie, qui souligne les points particulièrement importants à respecter au cours de la transformation. La troisième partie passe en revue les clés de développement des minilaiteries : la mise au point, la vente et la promotion des produits ; l'organisation de la collecte ; la gestion de la qualité ; la création et la gestion de l'entreprise. Cette dernière sous-partie présente de façon didactique le calcul des coûts de revient, indispensable pour une bonne gestion de l'entreprise. Enfin, six fiches complémentaires décrivent les procédés de fabrication des produits laitiers les plus couramment élaborés dans les minilaiteries ouest-africaines.

6. Broutin C., Levard L., Goudiaby M.-C., 2018.



MINILAITERIES ET PRINCIPAUX PRODUITS LAITIERS



- 11 **Le lait, un produit complet mais fragile**
- 15 **Les minilaiteries en Afrique de l'Ouest**
- 17 **Les principaux produits laitiers fabriqués en Afrique de l'Ouest**
 - 19 • Lait cru
 - 19 • Lait pasteurisé
 - 20 • Laits fermentés
 - 22 • Crèmes et beurres
 - 23 • Fromages

De grande qualité nutritive et très consommé en Afrique de l'Ouest sous des formes diverses, le lait est un produit fragile qu'il faut transformer afin d'en prolonger la conservation.

Cette partie se propose de présenter les caractéristiques essentielles de ce produit, avant d'évoquer les spécificités des minilaiteries, petites unités de transformation laitière travaillant avec les éleveurs à proximité, ainsi que les principaux produits laitiers qu'elles fabriquent : lait caillé ou fermenté, crèmes et beurres ou encore fromages.



LE LAIT, UN PRODUIT COMPLET MAIS FRAGILE

Le lait est le premier aliment consommé par les mammifères nouveau-nés (humains comme animaux) qui, au début de leur vie, ne peuvent rien assimiler d'autre. Il est sécrété par le corps de leur mère *via* le processus de lactation, qui débute durant la gestation et se déclenche au moment de la naissance. Lors de l'arrivée du nouveau-né, la prolactine (une hormone) favorise la synthèse et le stockage du lait, éjecté en dehors des mamelles au moment de la stimulation de la mère par la tétée.

Durant les premiers jours de lactation, le corps de la mère sécrète du colostrum, liquide plus jaune, plus visqueux et à l'odeur plus forte que le lait, qui contient des anticorps destinés à renforcer les défenses immunitaires du nouveau-né. Il est ensuite progressivement remplacé par le lait, liquide à la densité et à la viscosité légèrement plus élevées que l'eau, à la couleur blanchâtre, possédant des nuances variant du bleuté au jaunâtre, et opaque à la lumière. Celui-ci contient des nutriments essentiels au développement du nouveau-né. Le lait maternel arrive à lui seul à satisfaire les besoins du nouveau-né durant ses premiers mois de vie.



Vaches à l'abreuvoir, Sénégal © F. Boyer



Les êtres humains ont su exploiter pour leur propre consommation cette aptitude exceptionnelle des mammifères, identifiant dans un premier temps les animaux ayant des capacités de production de lait adaptées à la consommation humaine. Le lait de vache est le plus valorisé du fait de la forte capacité de production et d'adaptation de cet animal, et de la commodité de son élevage ; il n'est cependant pas conseillé la première année de vie d'un humain.



Le *Codex Alimentarius** donne du lait la définition suivante : « *Le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destinée à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur.* » Il ne doit comporter ni addition, ni soustraction d'éléments d'aucune sorte. La dénomination « lait » seul est réservée au lait issu de la vache. Tout autre lait doit être suivi du nom de l'espèce l'ayant produit (lait de bufflonne, lait de brebis, etc.). En effet, selon les pays ou les terroirs, du lait issu d'animaux autres que la vache peut être davantage utilisé (lait de chamelle en

Mauritanie par exemple). Le lait de vache étant le plus consommé en Afrique de l'Ouest, il est donc au centre de ce guide.

* Le *Codex Alimentarius* ou « Code alimentaire » est un ouvrage qui compile toutes les normes, codes d'usages, directives et recommandations de la Commission du *Codex Alimentarius*, organisme subsidiaire de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Le *Codex Alimentarius* est la référence internationale en matière de normes alimentaires.

Source : *Codex Alimentarius*, 1999, *Norme générale codex pour l'utilisation de termes de laiterie-CXS 206f-1999*, <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/codex-alimentarius/fr/>

Le lait est utilisé sous différentes formes et pour des finalités diverses. Ingrédient principal de la composition des produits laitiers, il est aussi utilisé en boulangerie, pâtisserie, biscuiterie, glacerie, confiserie, ainsi que dans l'industrie pharmaceutique, l'alimentation animale et bien d'autres secteurs.

La composition du lait varie en fonction des animaux (voir tableau 1 ci-contre), mais aussi durant le cycle de lactation et de production. Selon sa composition en acides gras, en protéines et en eau, son goût, son odeur et son aspect ne sont pas les mêmes. Ainsi, le lait de vache est par exemple une émulsion naturelle composée d'un mélange complexe comportant environ 87 % d'eau et 13 % de matières sèches réparties entre protéines (solubles, comme l'albumine bovine sérique, ou non soluble, comme la caséine¹), sels minéraux, corps gras, sucres et vitamines. En dehors de la vache, les animaux principalement utilisés pour la production alimentaire mondiale de lait sont la bufflonne, la chèvre, la jument, l'ânesse, la chamelle, la yak, la brebis, la renne et l'élan. On retrouve ainsi dans le lait de vache :

- **des glucides**, ou sucres, qui apportent de l'énergie. Le lactose est le principal sucre du lait de vache, et il a un pouvoir sucrant plus faible que le saccharose (sucre vendu dans le commerce) ;
- **des lipides**, ou matières grasses, qui ont pour rôle d'apporter de l'énergie à l'organisme. En fonction des espèces et des zones, la quantité de matière grasse contenue dans le lait varie. Dans les pays chauds, la teneur en matière grasse par litre de lait est généralement supérieure à 5 % pour le lait de zébu ouest-africain

1. La caséine, qui constitue bien souvent 80 % de la protéine du lait, est à la base de la fabrication du fromage.



Tableau 1

POIDS ET CONSTITUANTS DE L'EXTRAIT SEC* DES PRINCIPAUX LAITS UTILISÉS DANS LA CONSOMMATION HUMAINE

CONSTITUANTS	VACHE	BUFFLONNE	CHAMELLE	JUMENT	CHÈVRE	BREBIS
Extrait sec total (g/l)	128	166	138	109	134	183
Protéines (g/l)	34	41	35	25	33	57
<i>dont caséine (g/l)</i>	26	35	28	14	24	46
Lactose (g/l)	48	49	50	60	48	46
Matières grasses (g/l)	37	68	45	20	41	71
Sels minéraux (g/l)	9	8	8	4	7,7	9
<i>dont potassium (mg/l)</i>	1,5	1,39	1,76	0,68	1,55	1,5
<i>dont calcium (mg/l)</i>	1,25	2,03	1,16	1,1	1,35	2
<i>dont sodium (mg/l)</i>	0,5	0,47	0,39	0,19	0,37	0,42

Source : FAO, 1998. * Produit obtenu après élimination de l'eau.

(3,7 % en moyenne pour la vache, comme indiqué dans le tableau 1). Cela s'accompagne le plus souvent d'un taux élevé de l'extrait sec non gras (les autres composants). D'une manière générale, la valeur nutritionnelle (calories et protéines) du lait produit dans les pays chauds est nettement supérieure à celle du lait produit dans les pays tempérés ;

- **des protéines**, ou matières azotées, qui assurent un rôle de construction et de réparation dans l'organisme. Les protéines laitières ont d'excellentes qualités nutritionnelles, comparables à celles des protéines contenues dans la viande, le poisson ou les œufs. Elles sont plus riches en acides aminés et plus facilement assimilables que les protéines végétales. De plus, elles contiennent la totalité des neuf acides aminés « essentiels » à l'organisme² ;
- **des minéraux** (calcium, phosphore, potassium, sodium, magnésium, etc.), essentiels à la croissance et à la construction de l'organisme. Le calcium du lait est particulièrement intéressant car il est facilement assimilé et améliore également l'assimilation des autres nutriments. Il possède un rôle essentiel dans la constitution des os ;



Lait de chamelle pasteurisé Dori, Burkina Faso © Gret

2. Tryptophane, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, valine, leucine, isoleucine, histidine.



- **des vitamines** (A, B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, C, D, E, etc.), essentielles aux réactions métaboliques de l'organisme. Un litre de lait entier apporte l'ensemble des besoins journaliers en vitamines B12 et B2, et la moitié des besoins en vitamine A. La vitamine C se dégrade cependant très rapidement après la traite. Si le lait est demi-écrémé ou écrémé, il perd respectivement la moitié et la totalité des vitamines A, D et E, dont la présence est liée à celle de matières grasses ;
- **des oligo-éléments** comme le zinc, le cuivre, l'iode, le manganèse, le sélénium, le molybdène, le chrome, le fluor, etc. Ils sont pour la plupart à l'état de trace.

Parce qu'il contient peu de matières sèches et beaucoup d'eau et de nutriments, le lait est également un milieu de culture idéal pour bon nombre de micro-organismes, qui s'y développent très rapidement si la température est favorable et si aucune précaution n'est prise en matière de conservation. L'action des micro-organismes et les réactions chimiques et biologiques qui en découlent provoquent des changements (goût, odeur, aspect, texture), et peuvent même se révéler dangereuses pour la santé du consommateur.

Parce que le lait cru a une durée de vie limitée quand il est laissé à l'air libre, il est nécessaire de le transformer afin de le conserver plus longtemps. Cette transformation consiste à lui appliquer un certain nombre de traitements dans le but de changer sa forme d'origine ou de la stabiliser. Pour bon nombre de ces traitements, le but est d'éliminer ou de freiner le développement des micro-organismes pathogènes pour l'être humain (qui peuvent provoquer des maladies) et d'encourager le développement de micro-organismes utiles. En sélectionnant les « bons » micro-organismes ou en les ajoutant à des températures spécifiques, on peut ainsi transformer le lait en crème et en beurre maturé, en yaourt ou en fromage, sans risque pour la santé du consommateur.



Traite au lever du soleil, Dagana, Sénégal © S. Darrasse / DCI



À la sortie de la mamelle de l'animal, le lait contient peu de micro-organismes. Si le milieu (notamment la température) peut favoriser leur développement, c'est surtout lors de la traite, du transport, du transvasement, du traitement et du stockage que le lait risque d'être contaminé. Du fait de sa fragilité, il convient donc de le protéger : de la traite à la consommation finale, le mot d'ordre est l'hygiène afin de proposer à la vente un produit de qualité, sain et sans danger pour le consommateur.



LES MINILAITERIES EN AFRIQUE DE L'OUEST

Les minilaiteries sont des unités de transformation laitière artisanales ou semi-industrielles. Elles utilisent principalement du lait produit localement, mais peuvent avoir recours à du lait en poudre importé si la production est insuffisante. Elles ont été créées en Afrique de l'Ouest dans les années 1990 à la suite de la libéralisation de l'économie, de l'expansion urbaine et grâce à l'appui d'ONG, de structures étatiques, d'instituts de recherche et d'organisations de producteurs. À leurs débuts, elles ont pratiquement toutes bénéficié d'appuis techniques et financiers ce qui, pour certaines, est toujours le cas aujourd'hui.

Le modèle de fonctionnement des minilaiteries est fondé sur la valorisation du lait produit par les exploitations familiales d'éleveurs présentes dans leur environnement immédiat. En 2012, on en dénombrait plus de 150 en Afrique de l'Ouest, chiffre probablement sous-estimé et qui n'a pas été réactualisé depuis cette date. Cependant, plusieurs d'entre elles ne fonctionnent qu'une partie de l'année ou ont cessé leurs activités pour des raisons économiques ou de difficultés d'approvisionnement en lait cru, notamment en saison sèche³. Pour y remédier, certaines ont recours au lait en poudre ; d'autres préfèrent aider les producteurs laitiers à produire davantage, en leur facilitant l'accès aux services vétérinaires, aux conseils, aux aliments destinés au bétail (mise à disposition et crédit) et améliorer ainsi leur approvisionnement en matière première en qualité et en quantité.

Les minilaiteries se caractérisent généralement par une capacité de production plutôt modeste, comprise entre 30 et 500 litres de lait par jour, parfois jusqu'à 1 000 litres, alors qu'une industrie est équipée pour traiter quotidiennement au moins 10 000 à 20 000 litres. Ce modèle a l'avantage de s'adapter aux conditions des zones de production (main-d'œuvre, moyens financiers, matériel, etc.). Les minilaiteries fabriquent en effet des produits requérant des équipements et consommables simples, en faible nombre et peu onéreux. Les procédés de fabrication sont également relativement basiques. Les minilaiteries emploient en général moins de dix employés, parmi lesquels on trouve le plus souvent un collecteur, un ou plusieurs transformateurs (dont le gérant), un conditionneur, parfois un commercial et un responsable du nettoyage.

Les minilaiteries écoulent leurs produits sur les marchés urbains proches, généralement dans des villes secondaires, *via* des circuits courts. Le lait fermenté est leur produit de prédilection : simple à produire, il se conserve bien si les règles d'hygiène sont respectées. Bon marché, il est très apprécié des consommateurs. Certains produits, qu'ils soient traditionnels ou nouveaux, sont davantage destinés aux marchés de niche. C'est le cas des fromages, du lait pasteurisé, des huiles et des crèmes, plutôt proposés aux secteurs de la restauration, de l'hôtellerie et de la glacerie.

3. Broutin C., Corniaux C., Duteurtre G., 2014.



Les produits des minilaiteries sont soumis à la concurrence des laits importés, et notamment du lait en poudre, utilisé par certaines industries laitières locales comme matière première pour fabriquer d'autres types de produits. Moins cher, disponible toute l'année en grande quantité et se conservant plus facilement, le lait en poudre est également plus sûr sur le plan sanitaire. Il est aussi plus simple à transformer car il est standardisé. Le lait produit localement se distingue toutefois par son authenticité et son prix, généralement plus faible en zone rurale.

Les minilaiteries sont particulièrement importantes pour la filière laitière ouest-africaine. En effet, peu d'industries de grande taille s'intéressent à la valorisation du lait local en raison de l'instabilité de la production (variations saisonnières), de l'éloignement entre lieux de production et de consommation, et à cause des difficultés et des coûts de transformation et de collecte (éparpillement de l'offre et petits volumes par exploitation, complexifiant la mise en place d'un système de collecte du fait de l'importance des volumes à rassembler pour la production de ce type d'entreprise). Surtout, le lait en poudre apparaît comme une alternative très avantageuse sur les plans économique et technique en comparaison du lait cru local. En raison de leur taille modérée, de leur flexibilité, de leur présence en zone rurale et périurbaine, de leur attachement aux produits du terroir et des relations privilégiées qu'elles entretiennent avec leurs fournisseurs, les minilaiteries valorisent plus facilement le lait issu des exploitations familiales. Sans elles, la filière laitière locale serait bien moins visible aujourd'hui, voire inexistante.



LES PRINCIPAUX PRODUITS LAITIERS FABRIQUÉS EN AFRIQUE DE L'OUEST

Les produits issus de la tradition laitière africaine et du développement des mini-laiteries sont relativement variés : lait frais, crème, lait fermenté (doux ou aigre), beurre solide, huile de beurre, petit-lait, lait concentré, fromage maigre, bouillie à base de lait, etc. Les produits traditionnels et les produits laitiers qu'elles fabriquent peuvent être regroupés en quatre catégories, en plus du lait cru :

- lait pasteurisé ;
- laits fermentés (yaourt et lait caillé) ;
- crèmes et beurres ;
- fromages.

On peut également ajouter les crèmes glacées, dont la production reste encore très marginale. Toutefois, cet ouvrage ne traite pas de ce produit, qui nécessite une très bonne gestion de la chaîne du froid, ce qui n'est pas encore acquis dans la plupart des pays concernés par notre propos.

La figure 1 page suivante présente de manière synthétique les principaux types de produits laitiers et les étapes de leur fabrication.

Les produits traditionnels les plus consommés sont les laits fermentés et les beurres :

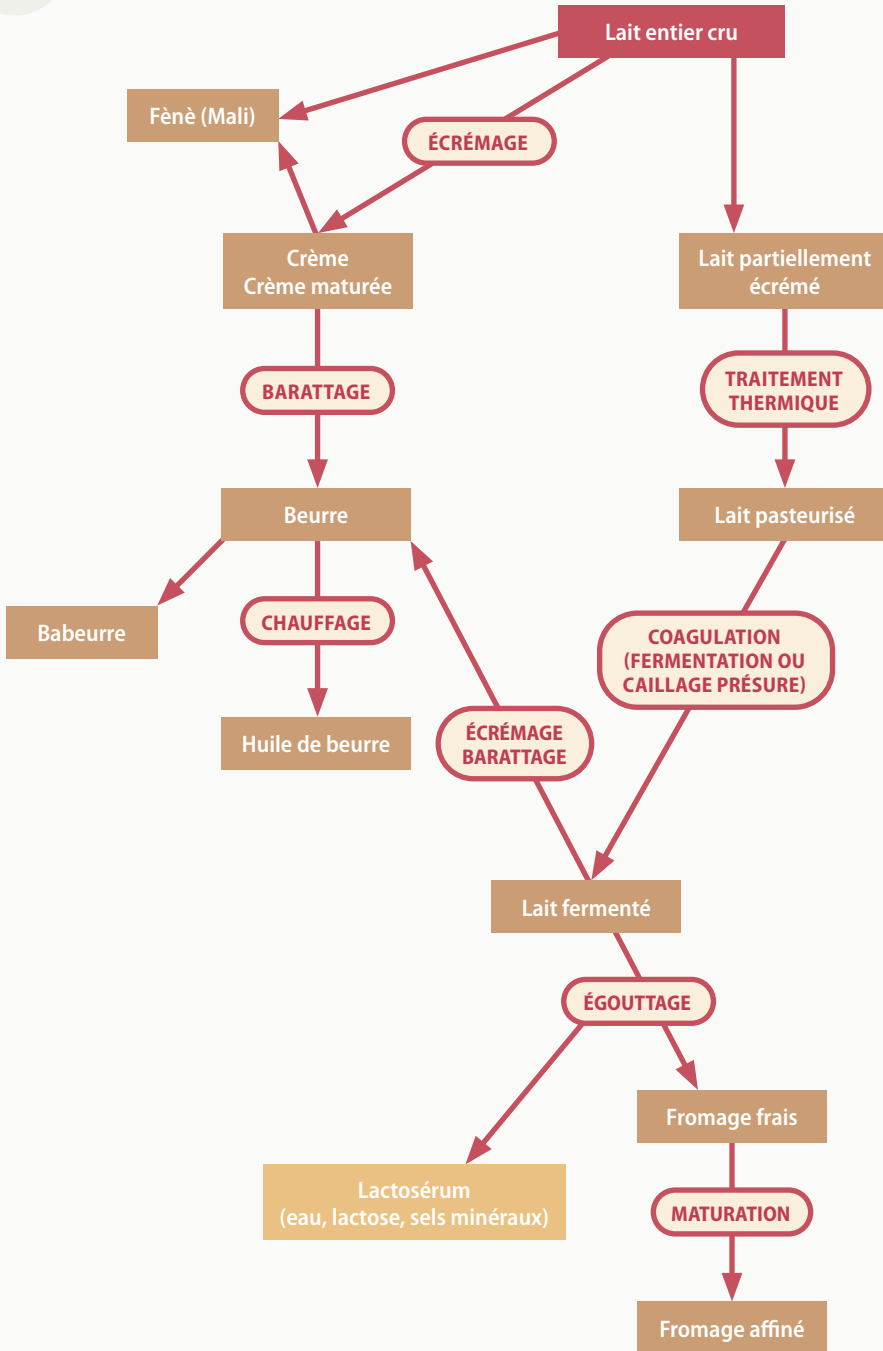
- les laits fermentés entiers, comme le *m'bannick* (wolof) au Sénégal ou le *rayeb* (arabe) au Tchad ;
- les laits fermentés écrémés obtenus après barattage pour extraire le beurre comme le *katch* (wolof) ou le *kossam kaadam* (peul) au Sénégal, le *rouaba* (arabe) ou le *pendidam* (peul) au Tchad, ou encore l'*arera* (amharique) en Éthiopie ;
- la crème fermentée/maturée comme le *fènè* (bambara) au Mali, ou le *kétoungol* (peul) au Sénégal ;
- les beurres obtenus par barattage du lait fermenté ou de la crème. Ils sont solides dans les régions où la température est relativement basse, comme en Éthiopie, ou plus souvent liquides comme le beurre chauffé, appelé huile de vache ou huile de beurre, *diin baggar* (arabe) au Tchad, *nebbam nai* (peul) et *diwu nior* (wolof) au Sénégal⁴ ;
- les fromages traditionnels : *tchoukou* au Niger, *wagashi* au Bénin et au Niger.

4. Duteurtre G., 2004.



Figure 1

LES PRINCIPAUX PRODUITS DES MINILAITERIES





Lait cru

Le lait cru est directement issu de la traite de l'animal. C'est un lait qui n'a subi aucun traitement, mis à part peut-être un refroidissement (non obligatoire). Il est de couleur blanchâtre, liquide et peu visqueux. Le lait cru est très sensible à la dégradation bactérienne et doit rapidement être transformé si l'on souhaite le conserver. Il existe plusieurs techniques de conservation : traitements thermiques (pasteurisation, stérilisation), déshydratation, concentration et fermentation. Ces traitements sont susceptibles de modifier la texture, le goût ou la composition du lait, mais permettent de le conserver plus longtemps, de quelques jours à plusieurs années.



Lait cru dans unealebasse, Sénégal © F. Boyer

Lait pasteurisé

Le lait pasteurisé est fabriqué à partir de lait cru ou de lait reconstitué (à base de lait en poudre), écrémé ou non. C'est un lait qui a subi un traitement thermique (appelé pasteurisation) ayant détruit plus de 90 % des micro-organismes qu'il contient (tous les germes pathogènes qui ne sont pas sous la forme de spores, dont ceux de la tuberculose et de la brucellose). Cela permet de le stabiliser pour quelques jours au réfrigérateur.

La production de lait pasteurisé est relativement récente dans les pays africains, bien que la vente de lait « bouilli » existe dans certains pays depuis longtemps (notamment au Mali). Elle se développe surtout pendant les périodes de chaleur, autour des centres urbains et dans les zones d'élevage traditionnel où le lait est apprécié comme boisson. Les producteurs ne



SPORE La spore est la forme qu'adopte un micro-organisme pour se protéger d'un environnement non propice à sa survie. Sous cette forme, il peut résister à des conditions extrêmes : fortes températures, manque de nourriture ou d'oxygène, acidité, etc. La pasteurisation ne peut pas détruire les spores.



respectent cependant pas toujours les barèmes de pasteurisation et, surtout, le lait n'est ni conditionné, ni transporté dans des conditions permettant d'assurer une innocuité totale lors de sa consommation (du fait notamment d'une température trop élevée durant le transport). La production de lait pasteurisé se développe rapidement depuis plusieurs années en raison de l'augmentation de la demande des consommateurs urbains, à la recherche de produits plus authentiques, c'est-à-dire naturels, issus des zones rurales et des savoir-faire locaux.



Lait pasteurisé en sachet et yaourts en bouteille, Burkina Faso © Gret

Laits fermentés

La fermentation, aussi appelée caillage, est la principale étape de fabrication des laits fermentés. Elle est obtenue par l'action de micro-organismes spécifiques, appelés bactéries lactiques ou ferments lactiques, qui transforment le lactose (sucre du lait) en acide lactique (voir « La fermentation ou caillage » p. 67).

Il existe une grande variété de laits fermentés, qui diffèrent les uns des autres selon le type de bactéries lactiques utilisé pour les produire. Ces bactéries produisent, en plus de l'acide, des arômes qui parfument le produit, ainsi que des gaz et de l'éthanol qui lui apportent un côté piquant. Les spécificités du goût, de l'odeur et de la texture développées à la suite de l'action des bactéries lactiques rendent le produit unique. La durée et la température de fermentation sont également déterminantes. Le yaourt et le lait caillé sont les laits fermentés les plus consommés en Afrique de l'Ouest (Sénégal, Mali, Burkina Faso). Le lait caillé à base de lait en poudre, vendu dans les rues des grandes villes ouest-africaines, n'est généralement pas un produit issu de la fermentation lactique (par les bactéries lactiques) mais, le plus souvent, d'un caillage enzymatique (ajout de « caille lait » comme la présure, des extraits de plantes, etc.) qui permet une prise en masse rapide. Le lait caillé a une consistance plus épaisse et un goût plus acide que le yaourt.



FERMENT LACTIQUE Aussi appelé bactérie lactique, il s'agit d'un micro-organisme capable de provoquer des fermentations sous l'action de ses enzymes spécifiques. On entend généralement par ferments des germes sélectionnés pour l'obtention de produits finis.



Si les procédés de fabrication du lait caillé (fermenté) et du yaourt sont identiques, l'appellation yaourt est réservée aux laits fermentés obtenus sous l'action de deux bactéries spécifiques qui doivent rester vivantes dans le produit consommé (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*).

En Afrique, le caillage traditionnel se fait spontanément à l'air libre, sans pasteurisation, grâce aux ferments contenus dans le lait et l'air ambiant. Ces ferments s'incruster dans les porosités des Calebasses utilisées pour la traite, ce qui provoque le caillage du lait au cours de celle-ci ou juste après. L'acidité augmente très rapidement et empêche le développement des germes pathogènes et des bactéries indésirables. Cette méthode de fabrication est adaptée à la transformation familiale, car le produit est très rapidement consommé. Dès lors que l'on souhaite commercialiser sa production auprès d'une clientèle plus éloignée, souvent urbaine, il convient d'utiliser des technologies permettant d'augmenter la productivité et de maîtriser la fermentation – et donc les caractéristiques finales du produit (notamment son goût) – tout en garantissant des qualités sanitaires et organoleptiques constantes.

Afin de répondre aux besoins des minilaiteries, à la recherche de produits de qualité dont elles puissent maîtriser et reproduire fidèlement le procédé de fabrication, certaines souches de bactéries lactiques sont cultivées par des industries, puis mises en sachet après séchage : ce sont des ferments lactiques lyophilisés. Ainsi séchées, les bactéries lactiques sont en dormance et attendent que les conditions soient meilleures pour se développer à nouveau. C'est ce qui se passe lorsqu'elles sont mélangées au lait lors de la transformation.

Les laits fermentés sont utilisés dans de nombreux plats et boissons. Sucrés ou accompagnés de produits céréaliers (mil, maïs, sorgho), ils entrent dans la composition de plats variés : bouillies, *dégué* au Mali, *lakh* ou *thiacry*⁵ au Sénégal, etc. Depuis quelques années, des minilaiteries et des industries sénégalaises commercialisent le *thiacry* en pot ou en sachet, là où la consommation de ce produit se limitait auparavant à la sphère domestique et à la restauration de rue.



Lait fermenté, Sénégal © F. Boyer

Au Mali et au Sénégal, des minilaiteries proposent du lait caillé sucré et brassé (mixé avec un fouet avant le conditionnement). Dans la pratique, les transformateurs et

les consommateurs ne font souvent pas la différence entre un lait caillé sucré et un yaourt brassé sucré, ou utilisent indifféremment ces deux termes.

5. Le *thiacry* est constitué de granules de mil (farine de mil roulée, granules de petite taille mais plus gros que le couscous) cuits à la vapeur puis séparés (arrosés bien souvent de margarine, parfois de beurre ou de diwnior), additionnés parfois de raisins secs et servis avec différents types de laits (lait caillé ou mélange de laits – liquide, caillé ou concentré), additionnés de sucre et de divers arômes (vanille, fleur d'oranger).



Crèmes et beurres

La crème, obtenue par écrémage, est un mélange d'eau et de matière grasse du lait. Elle en contient entre 30 et 40 %. Elle peut être obtenue naturellement par décantation en chauffant le lait, puis en le stockant à une température de 10 à 12 °C (durant 24 à 48 heures) : plus légère que le lait, la crème remonte d'elle-même à la surface. Il n'y a plus qu'à la prélever. Cependant, la quantité de matière grasse rassemblée ainsi ne dépasse pas 80 à 85 % de la matière grasse totale contenue dans le lait. Ce processus peut être accéléré et amélioré mécaniquement par centrifugation en utilisant une écrémeuse.

La consommation de crème n'est pas très répandue en Afrique.

On trouve cependant au Mali un produit traditionnel, le *fènè*, mélange de crème fraîche (obtenue par écrémage) et de lait entier frais, qui possède une teneur en matière grasse

plus élevée que celle du lait cru. Le mélange est pasteurisé au bain-marie puis, après refroidissement, est ensemencé par des ferments et incubé pendant 24 heures (12 à 16 heures en période de fortes chaleurs).

Source : Ebing P., Rutgers K., 2006.



Beurre en cours de barattage © J. Coulibaly, Gret

Le beurre est issu du barattage de la crème ou de la crème fermentée ou, plus rarement, du lait fermenté (à condition que le taux de matière grasse soit assez important, environ 4 %). Le beurre artisanal peut être vendu en boulettes ; il est dans ce cas recommandé de laver celles-ci et de les malaxer pour obtenir un beau produit lisse et de plus longue conservation.



ENSEMENCEMENT

Introduction de bactéries ou de n'importe quel autre type de micro-organisme dans un milieu donné.



Beurre aigre clarifié, ou huile de beurre au Sénégal, aussi appelé « huile de lait » au Burkina Faso © F. Boyer et © Gret

En Afrique, le beurre est davantage consommé que la crème. Cependant, il fait souvent l'objet d'une transformation supplémentaire. On fabrique en effet de l'huile de beurre, beurre fermenté (donc aigre) chauffé et liquide; on trouve le *nebbam nai* chez les Peuls du Sénégal et du Burkina Faso et le *diwu nior* chez les Wolofs du Sénégal, qui sont des beurres aigres clarifiés.

Le beurre aigre clarifié, ou huile de beurre, est un produit traditionnel obtenu après ensemencement du lait du jour avec des ferments naturels et barattage deux à trois jours plus tard. Les flocons de beurre sont gardés dans de l'eau en attendant d'en avoir une quantité suffisante. Ils sont ensuite rassemblés et fondus au feu, ce qui permet de les déshydrater, d'éliminer les germes et de dénaturer certaines enzymes, augmentant

ainsi la conservation du produit. Le beurre aigre clarifié peut également être fabriqué à partir de la crème fermentée (ce processus est d'ailleurs plus rapide) : la crème récoltée est ensemencée avec des ferments lactiques, puis incubée pendant deux jours. Il suffit ensuite de la mettre à chauffer dans une casserole pour obtenir le produit recherché, qui possède toutefois une odeur et un goût moins forts que le beurre aigre clarifié traditionnel.

Fromages

En Afrique, la production de lait est marquée par une très forte saisonnalité, et sa consommation suit une évolution inverse à celle de sa production. En saison des pluies par exemple, l'alimentation herbacée est abondante et la production de lait est donc élevée, mais la demande en matière de consommation est faible, les produits laitiers étant en effet davantage consommés lorsqu'il fait chaud. La fabrication de fromage apparaît donc comme une solution pour conserver le produit plus longtemps (fromage frais, sec et affiné) et repousser ainsi sa date de consommation. Le fromage bénéficie en effet d'une durée de conservation plus longue que celle des autres produits laitiers, car une grande partie de l'eau contenue dans le lait, si indispensable au développement des micro-organismes, a été éliminée par pressage ou égouttage lors de sa fabrication.



Le fromage est obtenu à partir de lait caillé. Le processus de fabrication consiste à faire précipiter la caséine (protéine du lait) et à enlever une grande partie de l'eau. Le caillage peut se faire de deux façons : soit sous l'influence de bactéries lactiques, comme pour les laits fermentés (caillage acide ou lactique), soit en utilisant de la présure animale ou végétale (caillage enzymatique). Certains procédés combinent les deux.

En fonction du type de fromage souhaité, il est possible de pratiquer tous les intermédiaires entre caillage acide et caillage enzymatique. Les fromages à caillage acide sont des fromages humides à conservation courte (quelques jours). Les fromages de type présure sont des fromages secs, et donc à plus longue conservation (de quelques mois à plusieurs années).

Le caillage est suivi d'un égouttage naturel ou mécanique, à l'aide d'un poids ou d'une presse, qui a pour effet d'évacuer le petit-lait (lactosérum) et de concentrer la matière sèche pour obtenir un fromage frais.

Les fromages affinés sont obtenus par maturation des fromages frais, opération comprenant le salage et l'affinage.

En Afrique de l'Ouest, le fromage fait peu partie des habitudes alimentaires. Les consommateurs ne connaissent souvent que le fromage fondu importé, qui se conserve bien à température ambiante et que l'on retrouve dans de nombreuses boutiques. Cela explique pourquoi la production de fromage est encore rare dans les minilaiteries africaines.



PRÉSURE Enzyme naturellement présente dans l'estomac des jeunes ruminants qui provoque un amalgame (coagulation) des protéines et leur permet de digérer le lait.

AFFINAGE Étape de maturation du fromage au cours de laquelle celui-ci développe ses saveurs et acquiert sa texture définitive. Les conditions de maturation (température, humidité, ventilation) et les méthodes utilisées (frottage des fromages avec de l'eau salée, retournement régulier pour les sécher) dépendent des types de fromages.

Dans la région de Gao et de Tombouctou, au nord du Mali, les éleveurs tamasheks (Touaregs) préparent du fromage sec (type caillé présure, pressé) à partir du lait de leurs troupeaux, de préférence de chèvre ou de brebis car le lait de vache donne un fromage plus tendre et assez gras. Ils obtiennent ainsi un aliment nutritif aisé à transporter et facile à conserver. Ces fromages sont le plus souvent préparés par les hommes durant la période de l'hivernage (saison des pluies), pendant laquelle les pâturages, et donc la production laitière, sont plus abondants*.

Le fromage africain le plus connu est le *wagashi* (très consommé au Bénin), issu du savoir-faire des Peuls du Soudan et de la côte ouest-africaine (Bénin, Ghana, Nigeria, Togo, etc.). Si celui-ci a récemment été introduit dans des pays voisins (Mali, Burkina Faso, Sénégal), il ne semble cependant pas encore y être très connu, ni apprécié. Le *wagashi*

est un fromage frais à pâte molle obtenu par caillage du lait, légèrement acidifié du fait de l'ajout d'extraits de feuilles ou de tiges de *Calotropis procera***.

Le mélange est chauffé et le caillé est ensuite égoutté dans un linge propre pendant quelques heures. Le moulage se fait à la main ou dans un récipient. Le produit obtenu peut être salé et coloré avec de jeunes tiges de sorgho. Pour accroître sa durée de conservation, le *wagashi* peut être séché par fumage ou au soleil. Il est consommé en l'état ou frit, ou encore incorporé dans les sauces comme source de protéines.

* Sanogo M., 1994.

** Le *Calotropis procera*, ou pommier de Sodome, est un petit arbuste dont les fruits ressemblent à de petites pommes. Le jus de *Calotropis procera* est récupéré après broyage des feuilles ou en faisant infuser les feuilles découpées dans une eau tiède à chaude.



Tableau 2

LES GRANDS TYPES DE FROMAGES

TYPE	CARACTÉRISTIQUES	EXEMPLES
Fromage frais	Caillé surtout lactique, égouttage partiel, humidité importante, pas d'affinage. Consistance : semi-pâteuse à solide en fonction de l'égouttage.	Chèvre frais, fromage frais de vache (quelques fromageries en Afrique seulement).
FROMAGE AFFINÉ		
Fromage à pâte molle	Caillé mixte (acide et enzymatique), pas de pressage, fromage relativement acide et humide (45 à 50 % d'humidité). Durée de vie assez limitée (50 jours).	Camembert, brie (produits non traditionnels fabriqués par seulement quelques fromageries en Afrique). Fromage traditionnel : <i>wagashi</i> (Bénin).
Fromage à pâte pressée non cuite	Caillé mixte, pâte ferme (lactosérum évacué par pressage). Bon rendement et conservation assez aisée.	Saint-paulin, cheddar (fabriqués à petite échelle dans quelques fromageries en Afrique). Fromage traditionnel sec <i>tikommart</i> (Touaregs et Peuls du Mali et du Niger).
Fromage à pâte pressée cuite	Caillé présure, brassage et chauffage du caillé, pressage, égouttage en plusieurs étapes. Fromage sec à affinage prolongé (de quelques mois à plusieurs années).	Emmental, gruyère, <i>italico</i> (fromage italien), consommé en Afrique mais peu fabriqué localement du fait d'un faible rendement, d'un marché de niche, du manque de savoir-faire technique et de la nécessité d'effectuer un contrôle rigoureux du procédé de fabrication. Quelques fromages de ce type au Sénégal, notamment <i>italico</i> .
Fromage à pâte filée	Filetage du caillé, fromage peu affiné.	Quelques fabrications en Afrique de fromages italiens (<i>scamorza</i> au Sénégal).

Source : Sanogo M., 1994, p.15.

Quelques minilaiteries d'Afrique de l'Ouest se sont néanmoins lancées dans la production de fromage : fromages de chèvre frais (Tchad, Sénégal, Burkina Faso) ou fromages français ou italiens. La fromagerie de Daara au Sénégal produit par exemple des fromages italiens : mozzarella, *italico* (proche de l'emmental français), *caciotta*, *scamorza* fumée, *cacioricotta*, *ricotta*, etc.

Ce guide propose volontairement une description des procédés de fabrication des produits les plus adaptés aux minilaiteries, c'est-à-dire nécessitant peu d'investissements et pouvant correspondre aux attentes des consommateurs. Du fait de ses températures et



de sa forte humidité en saison des pluies, le contexte subsaharien ne permet en effet pas, sans des équipements souvent onéreux, de fabriquer n'importe quel type de fromage. Les deux catégories les plus adaptées sont les fromages à pâte fraîche et les fromages à pâte pressée, qui ne nécessitent pas ou peu d'affinage.

La fabrication de fromage requiert des investissements plus importants que pour les autres produits laitiers : table d'égouttage, presse, moules, local d'affinage, etc. En raison de la durée des procédés de production, les minilaiteries qui produisent du fromage se consacrent quasi exclusivement à la fabrication de ce produit, en association avec du lait frais, pasteurisé ou caillé. Pour des entreprises de taille plus importante, le fromage est un produit intéressant pour valoriser les excédents de lait frais.



Égouttage du fromage frais, Sénégal ©Gret



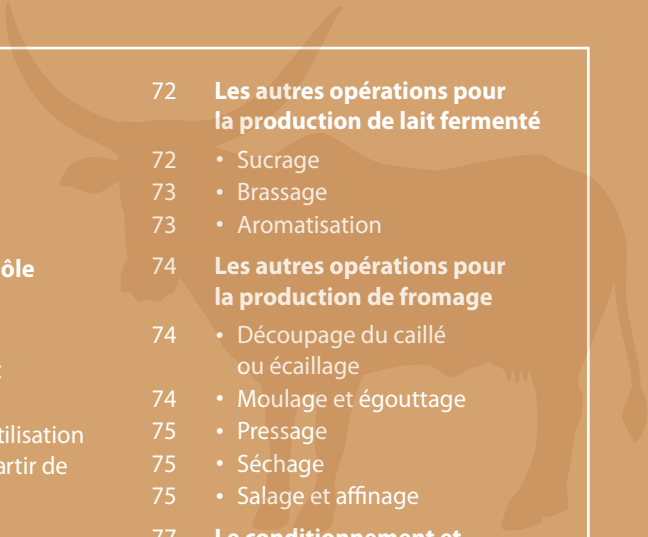
Scamorza, Sénégal © C. Broutin, Gret





Mesure de la densité du lait
avec un lactodensimètre © M. Carré

PRINCIPALES ÉTAPES DE FABRICATION DES PRODUITS LAITIERS



32	La traite	72	Les autres opérations pour la production de lait fermenté
35	La collecte du lait	72	• Sucrage
35	• Transport du lait	73	• Brassage
37	• Durée de transport et conservation	73	• Aromatisation
40	La réception et le contrôle du lait	74	Les autres opérations pour la production de fromage
40	• Réception du lait cru	74	• Découpage du caillé ou écaillage
42	• Tests de qualité du lait	74	• Moulage et égouttage
50	• Filtration du lait	75	• Pressage
52	• Procédures en cas d'utilisation de lait reconstitué à partir de lait en poudre	75	• Séchage
56	La pasteurisation	75	• Salage et affinage
56	• Procédé	77	Le conditionnement et l'étiquetage
59	• Barèmes de pasteurisation	77	• Emballage
61	• Refroidissement rapide	77	• Opération de conditionnement
63	L'écémage et le barattage	78	• Étiquetage
63	• Écémage	81	Le stockage des produits et la chaîne du froid
64	• Barattage	84	La commercialisation
67	La fermentation ou caillage		
68	• Fermentation microbiologique		
70	• Fermentation chimique ou enzymatique		

Cette partie présente les principales opérations entrant dans l'élaboration et la commercialisation des produits laitiers les plus couramment fabriqués en Afrique de l'Ouest. L'objectif n'est pas ici de décrire les étapes de fabrication d'un produit en particulier, mais de détailler les opérations techniques généralement mises en œuvre dans les minilaiteries.

Des fiches récapitulatives pour chacun des produits sont proposées à la fin de cet ouvrage.



Figure 1

LES PRINCIPALES ÉTAPES DE LA TRANSFORMATION LAITIÈRE

1. TRAITE



2. COLLECTE ET LIVRAISON DU LAIT À LA MINILAITERIE



3. RÉCEPTION ET CONTRÔLE DU LAIT



4. FILTRATION



5. PASTEURISATION DU LAIT



6. ÉCRÉMAGE ET BARATTAGE



7. REFROIDISSEMENT, ENSEMENCEMENT, CAILLAGE



8. CONDITIONNEMENT



9. STOCKAGE AU FROID



10. COMMERCIALISATION



LA TRAITE

La traite consiste à extraire manuellement ou avec un équipement spécifique le lait des mamelles de l'animal. Traditionnellement, le trayeur, homme ou femme en fonction des zones et des traditions, laisse d'abord téter le veau afin d'amorcer la montée de lait. Puis, muni d'un récipient, il exerce de petites pressions sur les mamelles pour en faire sortir le lait.

Il est important de prendre en compte la santé de l'animal : si la vache est malade, son lait risque fort d'être contaminé par les germes responsables de son état de santé. **Le lait d'une vache malade ne doit pas être utilisé pour la consommation** car cela représente un risque pour la santé du consommateur. De la même façon, il ne faut pas utiliser le lait d'une vache sous traitement médical, car celui-ci risque de contenir des résidus médicamenteux dangereux pour la santé humaine. Avant de traire de nouveau l'animal, il est important de respecter les délais d'attente prescrits par le vétérinaire afin d'éviter d'utiliser un lait contenant encore des traces d'antibiotiques utilisés lors du traitement. Pour plus de précisions sur les bonnes pratiques en matière de santé animale, le lecteur est invité à lire le *Guide des bonnes pratiques d'hygiène du lait*¹.

Il faut également rappeler aux éleveurs qu'il est recommandé d'attendre cinq à sept jours suivant le vêlage pour consommer et commercialiser le lait de la vache. Ce délai correspond en effet au temps que met le colostrum, liquide visqueux sécrété par l'animal à la suite de la mise bas et qui ne doit pas être utilisé pour la consommation humaine (car néfaste), pour être remplacé par du lait normal.

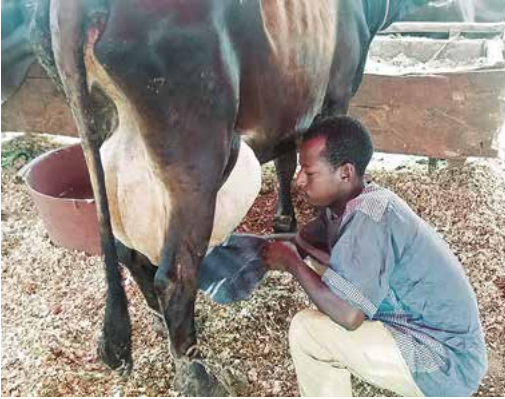
Le respect des mesures d'hygiène lors de la traite est très important. Le lait peut en effet être contaminé par de multiples sources d'agents pathogènes provenant des pis de l'animal, qui n'auraient pas été correctement nettoyés, mais aussi des mouvements de queue de la vache, du matériel de traite, des mains, des vêtements et du comportement du trayeur (éternuements, crachats, etc.). Certaines pratiques, comme tremper les mains dans le lait pour lubrifier les pis, présentent elles aussi un risque de contamination et sont à proscrire.

La personne chargée d'effectuer la traite doit être sensibilisée au respect des règles d'hygiène. Celle-ci doit ainsi correctement se nettoyer et se désinfecter les mains, porter des vêtements propres, éviter de se moucher ou d'avoir d'autres comportements inappropriés durant le processus. La queue de l'animal doit quant à elle être immobilisée, et les pis désinfectés et séchés avant de commencer la traite. Cela permet également de vérifier l'absence d'infection



COLOSTRUM Liquide jaune et visqueux produit lors des premières traites qui suivent le vêlage. Sa composition se distingue de celle du lait par un niveau énergétique trois fois plus élevé. Cette énergie participe au maintien de la température corporelle du nouveau-né. Les teneurs en minéraux, oligo-éléments et vitamines sont également deux à dix fois plus élevées que celles du lait.

1. Gret, *Iprolait*, 2020.



Bonne pratique : nettoyage des pis avant la traite, Burkina Faso
© I. Coulibaly, Gret



Mauvaise pratique : utilisation d'une calabasse, Sénégal
© F. Boyer

(mammite). Les ustensiles de traite (serviette, seau, gobelet, tamis, entonnoir) doivent être nettoyés et désinfectés après chaque utilisation. Si possible, un espace dédié à la traite doit être aménagé (aire de traite) et gardé propre.

Après la traite, le lait doit être conservé dans un endroit propre, à l'abri du soleil et du vent et, si possible, au frais (entre 0 et 4 °C). Si la minilaiterie est trop éloignée du lieu de traite, il est possible de pratiquer une pasteurisation pour allonger la durée de conservation du lait. Conservé à température ambiante, le lait doit arriver à la minilaiterie dans un délai maximum de quatre heures après la traite. Plus la température extérieure est élevée, plus il faut agir rapidement.



Traite, Sénégal © S. Darrasse / DCI



LA TRAITE

TÂCHES	CONSIGNES
Laver et désinfecter le matériel	Laver et désinfecter le matériel nécessaire (seau, couvercle, torchons, passoire, etc.). Attention à ne pas utiliser de Calebasses, véritables nids à bactéries. Elles sont utiles pour une fermentation traditionnelle, mais il est préférable d'éviter de les utiliser pour une transformation en minilaiterie.
Équiper le trayeur	Porter des vêtements propres de couleur claire (vérification de la propreté plus facile) ainsi qu'une coiffe.
Préparer l'animal	Vérifier que les mamelles de l'animal ne sont pas blessées ou infectées. Emmener l'animal dans un endroit propre et couvert. Distraire ou occuper l'animal (par exemple avec de la nourriture) et, si possible, attacher sa queue à l'une de ses pattes. Pour certaines races locales (N'dama et zébu ouest-africain notamment), commencer par faire têter le veau, puis l'éloigner une fois la lactation amorcée.
Nettoyer et désinfecter les pis de l'animal	Tremper un torchon propre dans de l'eau javalisée et nettoyer les pis une première fois, puis les nettoyer à nouveau avec un torchon propre rincé à l'eau potable. Finir en essuyant les pis avec un torchon propre et sec.
Se laver les mains	Se laver correctement les mains avec de l'eau et du savon et avoir un comportement hygiénique tout au long de la traite et lors du stockage du lait.
Conserver le lait	Garder le lait couvert, à l'abri du soleil et, si possible, le refroidir. Le lait doit arriver à la minilaiterie dans un délai maximum de quatre heures suivant la traite afin de conserver une bonne qualité sanitaire.



LA COLLECTE DU LAIT

La collecte est l'étape lors de laquelle le lait transite de l'éleveur à la minilaiterie. On distingue cinq grandes modalités de collecte :

- **la livraison prise en charge par l'éleveur** : l'éleveur (ou un membre de sa famille) apporte le lait à la minilaiterie ;
- **la collecte centralisée** : une personne a la charge de livrer le lait de tous les éleveurs à la minilaiterie. Elle peut être rémunérée directement par ces derniers ;
- **les points de collecte** : chaque éleveur apporte le lait à un point de collecte. Le lait est ensuite récupéré par la minilaiterie ;
- **la collecte prise en charge par la minilaiterie** : un membre de la minilaiterie (employé, agent) vient chercher le lait directement chez l'éleveur ;
- **la collecte assurée par des collecteurs prestataires** : un tiers (indépendant) effectue une livraison selon les besoins de la minilaiterie.

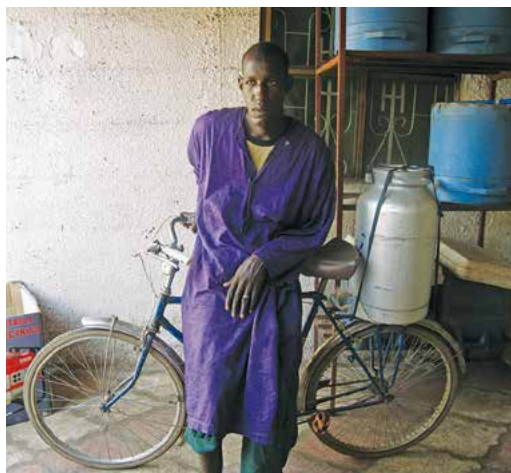
Les différents dispositifs de collecte, leurs avantages et inconvénients, sont détaillés dans la troisième partie de ce guide (voir « Collecter le lait » p. 142).

Le lait étant un produit fragile, il est impératif de prendre un certain nombre de précautions pour que celui-ci arrive à la minilaiterie dans le meilleur état possible.

— Transport du lait

Le transport du lait est une étape délicate. Le lait doit être acheminé à la minilaiterie le plus rapidement possible et dans de bonnes conditions d'hygiène. Cela suppose d'utiliser du matériel propre, d'avoir de bonnes pratiques d'hygiène durant la collecte et le transport, et d'être attentif au délai entre la collecte et la livraison à la minilaiterie.

Tout le matériel de collecte doit être à usage alimentaire et spécifiquement dédié à cela : un seau ou un bidon recyclé, ou encore un bidon d'huile, risquent de donner au lait un goût et une odeur désagréables. Souvent en plastique, ils sont de plus difficiles à nettoyer. Les contenants utilisés doivent posséder une ouverture suffisamment large pour pouvoir y passer la main, et permettre ainsi de nettoyer correctement l'intérieur (et notamment les coins où pourraient se trouver des bactéries). Les bidons en aluminium sont particulièrement adaptés : légers, faciles à nettoyer, ils ont une durée de vie supérieure aux récipients en plastique. Il est possible de commander des bidons à lait chez des artisans locaux, d'en trouver d'occasion ou de les faire importer.



Éleveur livrant son lait à la minilaiterie, Tambacounda, Sénégal © F. Boyer



Collecteur de la minilaiterie allant chercher les seaux de lait dans les villages, Richard-Toll, Sénégal © F. Boyer



Il faut utiliser des récipients à usage alimentaire, identifiables grâce au logo suivant :

Celui-ci se trouve sur le fond extérieur des bidons.



Il ne faut jamais utiliser un récipient possédant l'une des étiquettes ci-dessous, car même un nettoyage méticuleux ne pourrait enlever toutes les traces du produit qu'il contenait initialement.



Le matériel doit être lavé et désinfecté avant et après chaque utilisation. La sous-partie de cet ouvrage dédiée à la qualité propose des procédures de lavage et de désinfection, et présente également d'autres bonnes pratiques (voir « Gérer la qualité des produits laitiers » p. 149).

S'il existe un point d'eau à proximité de la minilaiterie, il est conseillé d'y donner accès aux éleveurs et collecteurs et de mettre à leur disposition du savon liquide et de l'eau de Javel afin qu'ils puissent y nettoyer leurs contenants une fois le lait livré. La minilaiterie pourra ainsi s'assurer de la propreté des bidons.



— Durée de transport et conservation

Le temps est un élément critique en transformation laitière : on estime en effet qu'une bactérie se divise en deux toutes les 20 minutes si les conditions sont favorables. En réduisant le temps de collecte, on agit donc directement sur la qualité du lait.

Transporté à température ambiante, celui-ci doit arriver à la minilaiterie et être pasteurisé dans un délai maximum de quatre heures après la traite. Lorsqu'il sort tout juste du pis de l'animal, il contient naturellement une substance antibactérienne, la lactoperoxydase qui, grâce à ses effets bactériostatique et bactéricide, le protège des micro-organismes extérieurs. Or, cette substance possède une durée de vie de trois heures environ. Après ce laps de temps, les micro-organismes se multiplient d'autant plus rapidement que la température est élevée.

Il faut donc connaître l'heure de la traite et le temps de trajet pour se rendre à la minilaiterie, et éviter de transporter le lait durant les heures les plus chaudes de la journée.



Si la collecte est assurée par les éleveurs, la minilaiterie peut proposer une heure limite de réception du lait au-delà de laquelle elle n'accepte plus de lait cru. Cela incitera les éleveurs à être attentifs au délai entre traite et livraison.

Il est fortement recommandé d'effectuer des contrôles qualité sur le lait cru réceptionné car, à partir d'un certain niveau de contamination, il présentera de trop gros risques sanitaires et ne sera plus apte à la transformation.

USAGE DE LA LACTOPEROXYDASE

Pour prévenir la multiplication bactérienne durant le transport du lait et garder un produit de bonne qualité bactériologique malgré des températures élevées, il est possible d'y ajouter de la lactoperoxydase. La directive CAC/GL 13-1991 de l'OMS et de la FAO donne des indications pour son utilisation. Cependant, comme le conditionnement de ce produit est actuellement prévu pour le traitement de 50 litres de lait, il est peu adapté au système de collecte des minilaiteries, dont les récipients contiennent des quantités plus petites. De plus, la commercialisation du lait traité à la lactoperoxydase étant interdite en Europe², les États africains souhaitent que des recherches complémentaires sur l'innocuité du produit soient menées, quand bien même il n'existe aujourd'hui aucune preuve d'éventuels effets néfastes sur la santé. De fait, même si son utilisation a déjà été testée dans plusieurs pays africains, dont le Sénégal, et a donné des résultats satisfaisants, le traitement du lait à la lactoperoxydase n'est pas officiellement autorisé dans ces pays.

Il existe en outre des risques que la lactoperoxydase soit employée pour dissimuler la mauvaise qualité microbiologique d'un lait produit dans des conditions d'hygiène insuffisantes.

2. *Réglementation européenne pour la collecte du lait : « Le lait doit être issu de la traite d'un animal laitier, sans ajout ni soustraction de substances quelconques. »*



MÉLANGE DE LAITS

Pour des raisons de commodité de livraison, des laits issus d'élevages différents sont souvent mélangés dans un même récipient. Toutefois, cela comporte un risque, car si un lait est de mauvaise qualité, alors il contaminera l'intégralité de la collecte. Il faut donc inciter les éleveurs à respecter les bonnes pratiques de traite, à surveiller attentivement la santé de leurs bêtes et à séparer les laits s'il y a un risque éventuel de rejet. Cela suppose des attitudes transparentes et solidaires entre éleveurs.

Si les tests de qualité effectués à la minilaiterie ne sont pas satisfaisants, il faudra demander aux éleveurs de séparer leurs laits lors de la livraison suivante afin d'identifier celui de mauvaise qualité. Pour éviter ce problème, il est fortement conseillé d'effectuer des tests de qualité sur chaque lait collecté avant de le mélanger aux autres.

Afin de rémunérer les éleveurs et, le cas échéant, identifier facilement la provenance d'un lait contaminé, il est important que la minilaiterie note dans un cahier ou un classeur le volume de lait fourni chaque jour ainsi que le nom de l'éleveur et du collecteur correspondant.

TANKS À LAIT OU CENTRES DE COLLECTE

Les minilaiteries souhaitant traiter un volume important de lait peuvent mettre en place des centres de collecte dans lesquels les producteurs locaux viennent livrer leur lait et y installer des tanks à lait (cuves réfrigérantes de stockage du lait cru). Ces dispositifs permettent de collecter du lait sur un plus grand rayon géographique.

Les tanks à lait réfrigérés permettent de stocker le lait à basse température (3-4 °C) pendant plusieurs jours avant de l'acheminer à la minilaiterie, et donc d'effectuer la collecte à proximité des élevages. Le délai maximal de conservation du lait réfrigéré est de trois jours. Ce dispositif nécessite cependant du matériel et du personnel, et engendre des coûts supplémentaires parfois non négligeables : local pour entreposer le tank, personnel pour mener les tests de qualité, véhicule réfrigéré pour transporter le lait à la minilaiterie, électricité, etc. Le lait doit de plus être stocké à une température de 3 à 4 °C, ce qui suppose de sécuriser l'approvisionnement en énergie pour pallier les coupures de courant, et nécessite le plus souvent l'achat d'un groupe électrogène.



Tanks à lait dans un centre de collecte au Niger et dans une laiterie au Burkina Faso © AVSF Belgique et © I. Coulibaly, Gret



LA COLLECTE

TÂCHES DU COLLECTEUR	CONSIGNES*
Transporter le lait	<p>Apporter le lait à la minilaiterie ou au centre de collecte. Attention à utiliser du matériel à usage alimentaire bien lavé et désinfecté, de préférence en aluminium. Éviter de recycler des récipients.</p> <p>Conduire prudemment afin de réduire les secousses et éviter de renverser le lait. Si celui-ci est conservé à température ambiante, le livrer dans les quatre heures suivant la traite.</p>
Livrer le lait	<p>Respecter l'heure limite de réception du lait cru pour minimiser les problèmes de qualité.</p> <p>Attendre les résultats des tests de qualité sur le lot de lait livré (voir « La réception et le contrôle du lait » p. 40) et que soit notée la quantité de lait acceptée par la minilaiterie ou le centre de collecte afin de la valider.</p>
Nettoyer et désinfecter le matériel	<p>Laver et désinfecter tout le matériel de collecte, puis le conserver dans un endroit propre et sec à l'abri des nuisibles.</p>
Entretenir les matériels et équipements	<p>Après chaque tournée, vérifier le matériel de collecte, et notamment le véhicule (le réparer si besoin).</p>

* Pour plus de précisions, voir « Organiser et améliorer son approvisionnement » p. 135.

LA RÉCEPTION ET LE CONTRÔLE DU LAIT

Réception du lait cru

La livraison du lait doit se faire à l'intérieur de la minilaiterie afin d'éviter ou, à défaut, de limiter les contaminations extérieures (poussière, insectes, etc.). L'idéal est de le réceptionner par l'intermédiaire d'une fenêtre spécifique : le réceptionniste reste dans la minilaiterie et l'éleveur ou le collecteur au-dehors, évitant ainsi tout contact entre la zone « propre » (la minilaiterie, nettoyée et désinfectée) et la zone « sale » (l'extérieur). Le lait réceptionné doit être testé afin de s'assurer qu'il puisse être transformé dans de bonnes conditions. Le réceptionniste mesure également le nombre de litres reçus afin de noter les quantités livrées quotidiennement par chaque éleveur (ou collecteur) et connaître la quantité à transformer par la minilaiterie. Pour éviter les divergences avec les éleveurs dans le décompte des quantités de lait, il est conseillé d'utiliser le même instrument de mesure que le leur ou de se procurer des pots doseurs gradués d'un litre.

Si le lait est conforme aux exigences de qualité (voir « Tests de qualité du lait » p. 42), celui-ci est alors filtré pour en supprimer les impuretés (poussière, paille, poils d'animaux, etc.). S'il est trop sale, le réceptionniste doit sensibiliser l'éleveur au respect plus rigoureux des bonnes pratiques d'hygiène. En cas de récurrence, il peut refuser de réceptionner ce lait.

Le modèle de fiche ci-dessous peut être utilisé pour indiquer le nom des éleveurs et les quantités de lait réceptionnées, ainsi que l'état des paiements s'il arrive à la minilaiterie de payer comptant. On peut rajouter dans cette fiche une ligne pour la quantité de lait rejetée.

Tableau 1

FICHE DE RÉCEPTION DU LAIT

MOIS ET ANNÉE :

N°	Fournisseur	Date	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL
1	NOM PRODUCTEUR 1	Payé																																
		Impayé																																
2	NOM PRODUCTEUR 2	Payé																																
		Impayé																																
3	NOM PRODUCTEUR 3	Payé																																
		Impayé																																
4	NOM PRODUCTEUR 4	Payé																																
		Impayé																																



Généralement, les paiements sont effectués par semaine, par quinzaine ou par mois, rarement comptant car cela prendrait trop de temps et nécessiterait une trésorerie trop importante. La minilaiterie peut, à la demande du producteur, octroyer des avances (sur la paie du lait déjà livré). Les éleveurs doivent également tenir à jour une fiche d'enregistrement de leurs livraisons afin d'en conserver une trace.

Si le lait transite par un collecteur ou un centre de collecte, ce sont eux qui doivent effectuer les enregistrements. Ces derniers transmettent les informations à la minilaiterie si c'est elle qui rémunère directement les éleveurs; dans le cas contraire, ils utiliseront ces données pour reverser leur part aux éleveurs.

LA MINILAITERIE DE JULLAM À TAMBACOUNDA, SÉNÉGAL

À la minilaiterie de Jullam, les éleveurs apportent leur lait tous les matins à vélo. Le lait est réceptionné par une fenêtre, ce qui permet à l'éleveur de communiquer avec le réceptionniste sans avoir à pénétrer dans la minilaiterie (respect des règles d'hygiène).

Le réceptionniste calcule le volume de lait reçu en se servant d'un récipient d'un demi-litre, puis vérifie sa qualité en effectuant un test à l'alcool et en utilisant le densimètre. Il est particulièrement vigilant

en période sèche, pendant laquelle les éleveurs ont tendance à ajouter de l'eau pour augmenter les volumes.

À chaque livraison, le réceptionniste consigne dans un cahier toutes les informations relatives à celle-ci : nom de l'éleveur, du ménage ou du groupe d'éleveurs, quantité reçue, heure de réception, etc. Une fois les tests de qualité effectués, le lait est filtré avant d'être versé dans la cuve de pasteurisation.



Éleveuse livrant son lait à la minilaiterie, Tambacounda, Sénégal © F. Boyer



LA RÉCEPTION DU LAIT

TÂCHES	CONSIGNES
Accueillir le livreur	Effectuer la livraison du lait à l'intérieur de la minilaiterie afin d'éviter ou de limiter les contaminations extérieures (poussière, insectes, etc.), par exemple par une fenêtre spécifique.
Nettoyer tout le matériel	Laver et désinfecter tout le matériel de réception (réceptif, pot doseur, matériel de test, etc.) pour éviter de futures contaminations.
Effectuer les tests de qualité	Voir ci-dessous.
Mesurer la quantité de lait livrée	Mesurer la quantité de lait reçue à l'aide d'un pot doseur gradué. S'assurer que le livreur reste bien à l'extérieur de la minilaiterie tout en lui permettant d'assister de loin à l'opération (par une fenêtre par exemple) afin de valider le volume mesuré.
Filtrer le lait	Filtrer le lait pour le séparer des corps étrangers.
Enregistrer les informations	Noter les quantités livrées par chaque fournisseur ainsi que les dates de livraison, la quantité totale de lait reçue et, si nécessaire, l'état des paiements.

Tests de qualité du lait

Les contrôles qualité sont indispensables à l'obtention de produits sains. Ils permettent de vérifier qu'aucun autre liquide n'a été mélangé au lait cru et que la qualité sanitaire de celui-ci est satisfaisante. Cette opération est primordiale, notamment lorsque la température extérieure est élevée et donc plus favorable au développement des bactéries, qu'elles soient naturellement présentes ou introduites par l'environnement. Certains tests simples peuvent être réalisés chez l'éleveur, au centre de collecte ou, le plus souvent, lors de la réception du lait à l'entrée de la minilaiterie. Ils doivent être effectués devant le producteur ou le collecteur afin que celui-ci puisse voir et valider les résultats. Les tests à mener sont déterminés par la minilaiterie, qui met à disposition le matériel nécessaire et forme les personnes qui doivent les conduire. Si le test à l'alcool est le plus simple et le plus pratiqué pour s'assurer de la qualité sanitaire, il est également possible de réaliser d'autres tests. Un lait ayant obtenu un mauvais résultat aux tests de qualité doit être refusé par la minilaiterie, car il risque de contaminer le reste de la production.

Dans le cas où les livraisons sont effectuées directement par les éleveurs, le réceptionniste réalise les tests sur chaque échantillon de lait reçu. Si la livraison est faite par des collecteurs qui ont testé le lait de chaque éleveur, le réceptionniste effectue les tests sur les lots de lait reçus. Il est nécessaire de marquer dans un cahier le résultat des tests



non satisfaisants afin d'identifier les personnes livrant régulièrement du lait de mauvaise qualité. Elles pourront alors si besoin être formées aux bonnes pratiques de traite ou être pénalisées si cela se répète trop souvent. Si un bidon « collectif » est rejeté deux jours de suite, il faut demander aux éleveurs de séparer leur lait pour identifier le fournisseur de lait de mauvaise qualité et en étudier avec lui les raisons.



Le principe de base des tests de qualité est la détection de la présence d'acide dans le lait.

En effet, les bactéries lactiques se nourrissent de lactose (le sucre du lait) et le transforment en acide lactique, ce qui entraîne une acidification du lait. Un lait trop acide est donc un lait contenant une quantité trop importante de bactéries : celui-ci ne peut pas être pasteurisé, car la chaleur le ferait

cailler. S'il est par mégarde mélangé au reste du lait contenu dans la cuve de pasteurisation, il faudra alors jeter l'intégralité du lait contenu dans celle-ci.

Le lait caillé et le yaourt sont obtenus par augmentation de l'acidité, mais celle-ci est provoquée volontairement et par une transformation maîtrisée en ajoutant des ferments lactiques (bactéries sélectionnées et choisies).



Testeur des données physico-chimiques du lait, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso © C. Broutin, Gret

TEST À L'ALCOOL ET TEST À L'ÉBULLITION

Le test à l'alcool, plus rapide et plus simple si on se trouve chez l'éleveur ou dans un centre de collecte, permet de tester la qualité du lait. Il suffit pour cela d'ajouter à un échantillon de lait une quantité équivalente d'alcool : si un caillé se forme, il faut refuser le lait car cela indique la présence probable de germes (lait acide).

Le test à l'alcool est plus rapide à réaliser mais est moins fiable que le test à l'ébullition. En effet, il est possible que le lait qui coagule au test à l'alcool supporte quand même la pasteurisation et soit utilisable lors de la transformation. En cas de résultat positif, le test à l'alcool peut donc être complété par un test à l'ébullition, plus fiable, pour s'assurer de la qualité du lait.



Tableau 2

LE TEST À L'ALCOOL

Objectif	Évaluer la qualité du lait.
Principe	Sous l'action des bactéries, le lait s'acidifie. Lorsque l'on ajoute de l'alcool à un lait acide, il caille.
Besoin en matériel	Un tube à essai (en verre de préférence). De l'alcool à 70°. Une seringue graduée (ou une pipette graduée).
Protocole opératoire	Prélever un échantillon de 2 ml de lait et le mettre dans le tube. Ajouter dans le tube 2 ml d'alcool à 70°. Observer la réaction.
Analyse des résultats	Si le mélange s'écoule le long du tube sans laisser de traces, alors le lait peut être accepté. Si le mélange laisse des grumeaux (coagulation du lait) le long de la paroi du tube, alors le lait est anormal. Ce lait ne doit pas être accepté.

Le test à l'ébullition permet de réaliser une simulation de pasteurisation. On chauffe un échantillon de lait jusqu'à ébullition (quelques millilitres suffisent). Si le lait reste en l'état, il est recevable. Si des grumeaux apparaissent, cela signifie qu'il a commencé à s'acidifier et qu'il caillera lors de la pasteurisation. Le lait doit donc être refusé.

Tableau 3

LE TEST À L'ÉBULLITION

Objectif	Évaluer la qualité du lait pour vérifier s'il peut être pasteurisé.
Principe	Sous l'action des bactéries, le lait s'acidifie. Lorsqu'un lait acide est porté à ébullition, il caille (apparition de grumeaux).
Besoin en matériel	Un récipient pouvant supporter le feu (tube à essai en verre de préférence). Une source de chaleur (petit réchaud à gaz par exemple) et briquet ou allumettes.
Protocole opératoire	Prélever une petite quantité de lait (10 ml suffisent). Verser l'échantillon dans le tube à essai et le porter à ébullition. Éteindre le feu dès l'apparition des premières bulles d'ébullition. Observer l'échantillon.
Analyse des résultats	S'il n'y a pas de grumeaux, le lait peut être accepté. S'il y a formation de grumeaux, alors le lait a commencé à s'acidifier. Il ne doit pas être accepté par le collecteur.



Pour éviter les grosses pertes, il est recommandé de faire au moins l'un de ces deux tests. Pour plus de sécurité toutefois, il est conseillé de procéder également aux tests d'acidité et de la densité.

TEST D'ACIDITÉ

Le test d'acidité permet de connaître avec précision l'acidité du lait, c'est-à-dire la quantité d'acide lactique présente dans le lait, et donc d'apprécier sa qualité (plus il y a d'acide, plus il y a de bactéries). Il est donc plus précis que les deux tests précédents. L'acidité est ici exprimée en degré Dornic (°D), du nom de son inventeur : 1 °D = 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.

Un lait frais de bonne qualité a une acidité comprise entre 16 °D et 21 °D. Si un lait arrive à la minilaiterie avec une acidité supérieure à 21 °D, cela signifie qu'il a commencé à s'acidifier, et doit donc être refusé.

Le test d'acidité est un peu plus complexe que les deux tests précédents et nécessite davantage de matériel. Bien maîtrisé, il est cependant plus fiable.

Tableau 4

MESURE DE L'ACIDITÉ DORNIC

Objectif	Évaluer la qualité du lait en mesurant son acidité.
Principe	Sous l'action des bactéries, le lait s'acidifie. L'acidité Dornic mesure la quantité d'acide présente dans le lait cru.
Besoin en matériel	Un acidimètre Dornic. Une seringue graduée de 10 ml. Un compte-gouttes. Un verre. De la soude Dornic à conserver au frais et bien fermée. Un indicateur coloré : la phénolphthaléine.
Protocole opératoire	Mettre de la soude Dornic dans le flacon de l'acidimètre. Prélever avec la seringue 10 ml de lait et le verser dans un verre. Ajouter 3 gouttes de phénolphthaléine avec un compte-gouttes. Remplir la colonne graduée de l'acidimètre avec de la soude Dornic. La colonne graduée doit être bien pleine avant de débiter l'opération, au risque de fausser le résultat. Positionner le récipient contenant les 10 ml de lait sous la colonne graduée d'où s'écoule la soude. Verser goutte à goutte, en agitant constamment le récipient. Il faut aller doucement car chaque goutte compte. Arrêter l'écoulement de la soude lorsque le lait prend une couleur rose pâle persistante (10 secondes environ). Lire la graduation sur la colonne de l'acidimètre (lecture directe en °D sur la pipette graduée de l'acidimètre).
Analyse des résultats	Si la quantité de soude Dornic écoulee est supérieure à 21 ml (soit 21 °D), alors le lait est trop acide et doit être refusé.



Matériel pour le test d'acidité, Sénégal © Gret



Test d'acidité, Sénégal © Gret

MESURE DE LA DENSITÉ

Le test de la densité permet de savoir si le lait a été « coupé » ou « mouillé », autrement dit s'il y a eu ajout d'eau ou d'un autre liquide (sa densité en sera alors changée). Par exemple, l'eau étant moins lourde que le lait, la densité du mélange deviendra plus faible. Un lait dilué avec de l'eau donne un caillé mou, sans consistance et contenant beaucoup de lactosérum. Les produits obtenus seront de mauvaise qualité, voire non commercialisables.

Ce test est important car le coupage du lait avec de l'eau par les éleveurs est relativement fréquent, ces derniers espérant augmenter le volume de lait vendu, et donc leurs revenus. Certains mélangent le lait de vache avec du lait de chèvre, peu commercialisé en Afrique de l'Ouest et dont le goût diffère de celui du lait de vache cru.



DENSITÉ Rapport entre la masse d'un corps, ici le lait, à celle du même volume d'un corps pris comme référence. Pour les liquides et les solides, le corps de référence est l'eau pure à 4 °C (densité de 1). La densité d'un corps est une grandeur sans dimension et sa valeur s'exprime sans unité de mesure. La densité dépend de la température.



Mesure de la densité du lait, Sénégal © Gret



Tableau 5

LE TEST DE LA DENSITÉ

Objectif	Déceler si un autre liquide a été ajouté au lait.
Principe	Lorsque du lait est mélangé à un autre liquide, sa densité change.
Besoin en matériel	Une éprouvette de 500 ml. Un thermomètre. Un lactodensimètre à lecture à 20 °C, ou un thermolactodensimètre (qui permet de mesurer la température et la densité).
Protocole opératoire	Prendre la température du lait et la noter. Bien mélanger l'échantillon de lait et en verser 500 ml dans l'éprouvette. Plonger le lactodensimètre dans le lait en effectuant un petit mouvement de rotation, puis attendre qu'il se stabilise et cesse de bouger. Lire la densité sur la graduation et la noter.
Analyse des résultats	À 30 °C, la densité du lait doit être comprise entre 1,032 et 1,036. Dans le cas contraire, refuser le lait et prendre des mesures vis-à-vis du fournisseur. Si la température du lait est inférieure ou supérieure à 30 °C, effectuer une correction de la densité lue en ajoutant ou en enlevant 0,002 par degré de température de différence. Exemple 1. Si la température du lait est de 28 °C (2 °C en dessous des 30 °C de référence), et que la mesure indique 1,032, il faut rajouter $2 \times 0,002$, soit 0,004. La densité du lait serait donc de 1,036 à 30 °C. Ce résultat correspond à la limite supérieure acceptable pour la densité du lait, le lait est pur. Exemple 2. Si la température du lait est de 31 °C, et que la mesure indique 1,030, il faut enlever $1 \times 0,002$. La densité du lait serait de 1,028 à 30 °C. La densité du liquide testé est en dessous de la fourchette (1,032-1,036), le lait a donc été mélangé avec un autre liquide. Il doit être refusé.



Test à l'alcool © Gret



AUTRES TESTS

● Test de détection des antibiotiques

Un antibiotique est une substance qui détruit ou bloque la croissance des bactéries. Le lait collecté peut en contenir soit parce que l'éleveur n'a pas respecté le temps nécessaire avant de commercialiser à nouveau le lait d'une vache malade ayant reçu un traitement, soit parce qu'il tente de cacher la mauvaise qualité d'un lait.

La présence d'antibiotiques représente un risque pour le consommateur (allergies, résistance aux antibiotiques).

Les antibiotiques sont en outre susceptibles de bloquer ou de ralentir les fermentations microbiennes et de conduire à une mauvaise ou à une absence de coagulation du lait, et donc à une impossibilité de poursuivre le procédé de transformation.

Un test de dépistage de la présence d'antibiotiques peut être réalisé en laboratoire, ou par l'éleveur ou la minilaiterie grâce à des kits de détection. Ces derniers sont cependant assez onéreux.

Tableau 6

TEST DE DÉTECTION DES ANTIBIOTIQUES

Objectif	Évaluer la qualité du lait en s'assurant qu'il ne contient pas d'antibiotiques.
Principe	Le test rapide en 6 minutes permet de détecter la présence de certains antibiotiques. Ce test peut être utilisé sur des mélanges de laits crus, du lait entier, écrémé ou partiellement écrémé, ainsi que sur du lait en poudre reconstitué.
Besoin en matériel	Les tests vendus dans le commerce sont de petits kits qui contiennent : <ul style="list-style-type: none">- une micropipette ;- un petit récipient pour effectuer le test ;- un tube contenant une pastille de réactif.
Protocole opératoire	À l'aide de la pipette, aspirer le lait jusqu'au trait indiqué. Transférer l'échantillon prélevé dans le tube fourni et agiter doucement pendant 15 secondes. Verser la totalité du contenu du tube dans le récipient de test. Lorsque le bord du cercle d'activation commence à disparaître, appuyer fermement sur le dispositif jusqu'à entendre un petit bruit. Ne pas laisser le cercle d'activation bleu disparaître complètement. Patienter 6 minutes.
Analyse des résultats	L'interprétation est réalisée en comparant l'intensité des différents spots Tests avec le spot Contrôle. Lorsque l'intensité du spot Contrôle (fourni avec le kit) est plus forte que l'un des spots Tests, alors le lait contient des traces d'antibiotiques.



● Détection des laits mammites

Le terme mammité est utilisé pour décrire une infection des mamelles, le plus souvent provoquée par des bactéries. Le lait mammité est le lait anormal résultant de cette inflammation. Il ne doit pas être consommé parce qu'il est, d'une part, contaminé par des micro-organismes et, d'autre part, parce qu'il peut contenir des toxines dangereuses pour l'être humain. Il faut donc vérifier avant la traite que les vaches ne sont pas atteintes de mammité. On peut suspecter une mammité lorsque les mamelles deviennent chaudes, dures, gonflent, sont douloureuses et lorsque la production laitière diminue. La vache doit être rapidement soignée et son lait ne doit pas être consommé durant toute la période de traitement, et ce jusqu'à la guérison complète de l'animal. Il faut également respecter les délais d'attente prescrits avant de réutiliser ce lait. Le test au Teepol ou CMT (California Mastitis Test) est un test rapide et efficace qui permet de détecter les laits mammites.



TOXINE Substance toxique synthétisée par certains micro-organismes et susceptible d'avoir des effets néfastes sur la santé humaine (empoisonnement par exemple). Elle n'est pas détruite par la pasteurisation.

Tableau 7

DÉTECTION DES LAITS MAMMITES (TESTS TEEPOL OU CMT)

Objectif	Détecter la présence d'antibiotiques administrés pour soigner une mammité ou une autre infection microbienne.												
Principe	Mesure indirectement le taux de leucocytes dans le lait. Ce taux de leucocytes traduit le niveau d'infection des mamelles et se manifeste par la formation d'un gel lorsque le lait est mammité.												
Besoin en matériel	Un flacon de réactif Teepol. Une petite coupelle ou un tube à essai. Une seringue. Un récipient contenant de l'eau chaude.												
Protocole opératoire	Prélever un échantillon de 2 ml de lait et le mettre dans le tube. Ajouter dans le tube 2 ml du réactif Teepol à l'aide de la seringue. Mélanger doucement en effectuant des rotations. Observer la formation du précipité.												
Analyse des résultats	Si le mélange se gélifie, alors cela signifie qu'il contient des antibiotiques. Plus le gel est épais, plus le lait est mammité.												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aspect du gel</th> <th>Note</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas de précipité</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Précipité trouble qui disparaît</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Léger gel persistant avec filaments grumeleux</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Épaississement immédiat, gel de type « blanc d'œuf » se détachant du fond en filaments lors des rotations de la coupelle</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Gel tombé, glissant en masse sur le fond de la coupelle lors de ses rotations</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Aspect du gel	Note	Pas de précipité	0	Précipité trouble qui disparaît	1	Léger gel persistant avec filaments grumeleux	2	Épaississement immédiat, gel de type « blanc d'œuf » se détachant du fond en filaments lors des rotations de la coupelle	3	Gel tombé, glissant en masse sur le fond de la coupelle lors de ses rotations	4
Aspect du gel	Note												
Pas de précipité	0												
Précipité trouble qui disparaît	1												
Léger gel persistant avec filaments grumeleux	2												
Épaississement immédiat, gel de type « blanc d'œuf » se détachant du fond en filaments lors des rotations de la coupelle	3												
Gel tombé, glissant en masse sur le fond de la coupelle lors de ses rotations	4												



LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

TÂCHES	CONSIGNES
Nettoyer tout le matériel de contrôle de la qualité du lait	Tout le matériel (tube à essai, éprouvette, seringue, lactodensimètre, etc.) doit être lavé et désinfecté.
Faire le test à l'alcool ou à l'ébullition	Suivre la procédure du test à l'alcool ou du test à l'ébullition pour déterminer la qualité sanitaire du lait.
Mesurer la densité	Suivre la procédure de la mesure de la densité pour déterminer si le lait a ou non été mouillé (mélangé avec un autre liquide).
Compléter si possible avec le test d'acidité Dornic, le test de détection des antibiotiques et le test de détection des laits mammiteux	Suivre les différentes procédures de contrôle de la qualité afin de déterminer si le lait est de bonne qualité sanitaire (test d'acidité) et vérifier qu'il ne contient pas de résidus d'antibiotiques ou de germes issus d'une maladie de la vache (mammite).
Analyser les résultats	Accepter ou rejeter le lait selon les résultats des tests. S'assurer que le livreur reste bien à l'extérieur de la minilaiterie durant les tests, tout en lui permettant d'y assister à distance.
Noter les résultats non satisfaisants	Noter le nom du fournisseur, la date et les causes de rejet du lait. Les éleveurs fournissant trop souvent du lait de mauvaise qualité doivent être formés, sensibilisés et pénalisés si nécessaire.

Filtration du lait

Le lait doit être filtré afin d'éliminer les impuretés les plus grossières (poils, cheveux, paille, etc.). La filtration se fait à l'aide de filtres à usage unique ou grâce à un tamis recouvert d'un tissu fin et propre (de préférence un tissu de mousseline neuf), si possible blanc ou de couleur claire pour mieux voir les impuretés. Dès que le filtre est sale, il faut le changer (il faut donc avoir quatre ou cinq morceaux de tissu prêts tous les matins). Pour le nettoyer, il est recommandé de le rincer à grande eau, de le laver avec du savon puis de le tremper quinze minutes dans de l'eau contenant de l'eau de Javel. Pour une eau de Javel à 8 °Chl (degrés chlorométriques), il faut environ 40 ml pour 10 litres d'eau, soit $\frac{3}{4}$ d'un verre de thé ; pour une eau de Javel à 12 °Chl, il faut 26 ml pour 10 litres d'eau, soit un verre de thé. On termine en rinçant soigneusement le tissu à l'eau potable.



DEGRÉS DE L'EAU DE JAVEL

La concentration d'une eau de Javel s'exprime en degrés chlorométriques (°Chl) : un degré chlorométrique correspond à 3,17 grammes de chlore libre par litre. Les concentrations les plus courantes sont 8 °Chl et 12 °Chl.



La filtration n'élimine pas les micro-organismes déjà disséminés dans le lait. Si le filtre n'est pas changé assez souvent, il risque même de le contaminer davantage.



Filtration du lait avec un tissu, Sénégal © A. Tandia, Enda Graf

LA FILTRATION

TÂCHES	CONSIGNES
Nettoyer tout le matériel	Bien laver et désinfecter tout le matériel.
Filtrer le lait	Filtrer le lait en utilisant un tamis fin ou un linge blanc lavé et désinfecté. Changer régulièrement de tamis ou de linge, ou alors les laver et les désinfecter avant de les réutiliser.
Nettoyer les filtres	Une fois la filtration terminée, laver les filtres avec du savon, les rincer puis les désinfecter en les trempant 15 minutes dans de l'eau contenant de l'eau de Javel (voir les proportions p. 50). Les rincer à l'eau potable, les sécher et les conserver dans un endroit sec et propre.



Procédures en cas d'utilisation de lait reconstitué à partir de lait en poudre

La saisonnalité de la production laitière en Afrique amène certaines minilaiteries à utiliser temporairement ou partiellement du lait en poudre. S'il est préférable de conseiller et d'accompagner les éleveurs afin qu'ils augmentent leur production en saison sèche, le recours au lait en poudre s'avère parfois nécessaire si la minilaiterie ne veut pas arrêter ou fortement diminuer ses activités, au risque de perdre de la clientèle.

Le lait en poudre est une matière première industrielle importée qui présente certains avantages (disponibilité, hygiène), mais qui possède des caractéristiques organoleptiques différentes de celles du lait local. Il est de plus d'une qualité nutritionnelle inférieure. Dans un souci de transparence, il faut informer le consommateur de son utilisation car le changement de goût peut l'incommoder et le désintéresser du produit. Il est également important de bien choisir le lait en poudre acheté sur le marché et de l'utiliser correctement.

DIFFÉRENTS TYPES DE LAIT EN POUDRE

On retrouve sur le marché ouest-africain plusieurs types de lait en poudre provenant essentiellement de Nouvelle-Zélande, des Pays-Bas, de France, d'Irlande, d'Allemagne et du Danemark. Les caractéristiques pour les différencier sont le taux et la nature de la matière grasse qu'ils contiennent, ainsi que le taux de protéines. Celui-ci est généralement proche de 26 %, mais certains laits en poudre en contiennent parfois moins. En effet, certains industriels extraient les protéines contenues dans le lait pour les vendre sur des marchés spécifiques, dont celui des boissons et aliments protéinés recherchés par les consommateurs des pays du Nord. Le lait en poudre alors obtenu est de moins bonne qualité nutritionnelle, mais son coût est moins élevé.

La teneur en matière grasse est en revanche plus variable. On trouve ainsi sur le marché des laits en poudre entiers à 26 ou 28 % (en poids ou masse) de matière grasse animale, des laits en poudre demi-écrémés à 15 % et des laits écrémés qui en contiennent moins de 0,3 %.

Les exportateurs de lait en poudre préfèrent en effet valoriser la matière grasse animale contenue dans le lait pour faire du beurre ou de la crème, et la remplacent par de la matière grasse végétale (huile de palme principalement) afin d'atteindre les teneurs du lait entier ou demi-écrémé. Ce lait, moins cher que le lait en poudre entier de vache d'au moins 20 %, est très présent sur les marchés ouest-africains. Mais, bien souvent, nos entretiens et enquêtes ont montré que nombre de consommateurs et de minilaiteries ne savent pas ce qu'ils achètent : ils ne lisent pas toujours les étiquettes spécifiant la nature et le taux de matière grasse du produit, ne savent pas que le « MG_V » que l'on trouve dans la liste des ingrédients signifie « matières grasses végétales », ou bien sont induits en erreur par les images et les noms des produits faisant référence à l'élevage et au lait de vache. Or, sur le plan réglementaire, tant en Europe qu'en Afrique, et si l'on s'en tient à la définition du lait stipulant qu'il ne doit y avoir ni addition ni soustraction, ce type de produit ne peut pas être appelé « lait ». De ce fait, nous y ferons référence dans cet ouvrage comme des mélanges de laits contenant de la matière grasse végétale.

Moins le lait contient de matières grasses animales, plus son prix est faible, mais moins son goût est prononcé et son caillé ferme. Sur le plan gustatif, il est souvent moins apprécié. Faute d'études poussées sur le sujet, les avis sur l'impact nutritionnel de cette pratique



sont encore partagés. On peut cependant affirmer que le lait ainsi « coupé » a perdu une partie de ses vitamines – contenues à l'origine dans la matière grasse. Pour cela, et aussi en raison des répercussions négatives des plantations industrielles de palmiers à huile sur l'environnement, il est recommandé de ne pas utiliser ce type de lait en poudre. Malgré tout, au Sénégal et au Burkina Faso par exemple, le lait entier est de moins en moins utilisé par les minilaiteries pour des raisons de coûts, mais aussi d'offre. En effet, les importateurs privilégient ce produit en raison de son prix, très accessible, et il devient de plus en plus difficile de trouver sur le marché, pour un usage industriel, un lait en poudre de qualité.

STOCKAGE DU LAIT EN POUDRE ET PRÉSERVATION DE SA QUALITÉ

La qualité du lait en poudre est garantie tant que son emballage d'origine reste intact. Une fois celui-ci ouvert, le produit doit rapidement être utilisé car, au contact de l'air, la poudre s'humidifie, la matière grasse s'oxyde et un goût de rance apparaît. Afin de garantir une conservation optimale, le lait en poudre doit donc être entreposé dans son emballage d'origine dans un endroit frais et sec, à l'abri des intempéries et des sources de chaleur pour éviter qu'il ne s'humidifie. Il faut également veiller à ne pas dépasser la date limite d'utilisation optimale (DLUO) ou la date de durabilité minimale (DDM) figurant sur l'emballage. Le lait en poudre est souvent acheté par les minilaiteries par sacs de 25 kg.

RÉHYDRATATION DU LAIT EN POUDRE

Pour obtenir le lait liquide nécessaire à la fabrication des produits laitiers, la minilaiterie doit procéder à la réhydratation du lait en poudre. Il est essentiel d'utiliser pour cela de l'eau potable, sans quoi le lait sera contaminé dès le départ.



Si la première définition d'une eau potable qui vient à l'esprit est celle d'une eau que l'on peut consommer sans risque pour la santé – y compris sur le long terme –, sa définition réglementaire est circulaire : une eau potable est une eau qui respecte les normes de potabilité en vigueur dans un pays donné. Ces normes définissent un ensemble de paramètres microbiologiques, physiques et chimiques à mesurer et des valeurs à ne pas dépasser : par exemple, au Sénégal, l'eau ne doit contenir aucun germe pathogène, tels que les coliformes ou entérocoques, et le taux de fluorures doit rester inférieur à 0,8 mg/l, alors qu'au Burkina Faso ce seuil est de 1,5 mg/l. Ces normes peuvent changer du fait de l'évolution de la recherche scientifique (sur les effets de certains produits sur la santé par exemple) mais aussi du fait de l'industrialisation (et donc de l'arrivée potentielle de contaminants qui n'étaient pas présents

dans l'eau auparavant). Les eaux à l'état naturel étant rarement potables (les eaux souterraines peuvent l'être, les eaux de surface quasiment jamais), elles doivent donc subir un processus de traitement dans des stations conçues pour cela avant d'être mises en distribution. Cependant, l'eau potable produite peut être recontaminée avant d'atteindre son point de consommation : c'est particulièrement souvent le cas entre le robinet et l'usage final si les récipients utilisés pour son stockage ne sont pas propres. En cas de doute sur la potabilité d'une eau claire, sa qualité microbiologique (principale raison de non-potabilité dans les pays en développement) peut être testée soit en l'envoyant à un laboratoire agréé, soit en disposant de tests adéquats. Une eau claire contaminée avec des organismes pathogènes se traite aisément avec un bon dosage d'eau de Javel (chloration à 0,5 mg/l pendant une période d'au moins 30 minutes).



Pour une meilleure dilution du lait en poudre dans l'eau, il est recommandé d'utiliser une eau potable dont la température est comprise entre 35 et 45 °C, et d'agiter énergiquement le mélange durant 20 à 30 minutes. Cette durée est importante pour permettre aux molécules de se gorger d'eau. Le taux de dilution pour l'obtention d'un lait entier dont la densité est équivalente à celle du lait cru est de 1 kg de lait en poudre pour 6,7 litres d'eau. Afin que les produits soient plus fermes, les transformateurs peuvent mettre moins d'eau pour la fabrication des laits caillés et des yaourts (1 kg de lait en poudre pour 5 litres d'eau). Le plus souvent toutefois, le lait en poudre est davantage dilué afin de réduire les coûts de production (jusqu'à 14 litres d'eau pour 1 kg de lait en poudre). Or, ce taux dilution ne permet pas d'obtenir des produits laitiers de qualité.

Une fois réhydraté, le lait liquide obtenu à partir de lait en poudre est filtré et peut alors être mélangé au lait cru local. Il n'y a ensuite plus qu'à suivre les étapes de fabrication normales.



TAUX DE DILUTION

Rapport entre la quantité de lait en poudre et la quantité d'eau utilisée pour reconstituer le lait liquide.



Une fois dilué, le lait en poudre devient aussi fragile que le lait cru. Aussi, toutes les règles d'hygiène et de bonnes pratiques doivent être appliquées lors de la transformation du lait en poudre, et notamment lors de la pasteurisation.



LA RECONSTITUTION DE LAIT LIQUIDE À PARTIR DE LAIT EN POUDRE

TÂCHES	CONSIGNES
Peser et mesurer	Peser le lait en poudre et mesurer l'eau nécessaire pour la dilution. Pour chaque kilogramme de lait en poudre, il faut ajouter 6,7 litres d'eau potable.
Réhydrater	Mélanger le lait en poudre à de l'eau potable à une température comprise entre 35 °C et 45 °C. Agiter durant 20 à 30 minutes.
Filtrer	Filtrer le lait en poudre réhydraté afin de retenir les grumeaux.
Mélanger	Une fois réhydraté, mélanger les laits filtrés et continuer normalement la transformation.

LA RÉCEPTION ET LE CONTRÔLE DU LAIT

TÂCHES	CONSIGNES
Réceptionner le lait	Réceptionner le lait dans un local fermé dans lequel l'éleveur ou le collecteur ne doit pas pénétrer.
Tester la qualité du lait	Effectuer les différents tests pour connaître la qualité du lait. Si ces derniers ne sont pas bons, le refuser. Effectuer de temps en temps un test de dépistage de la présence d'antibiotiques.
Filtrer le lait	Filtrer le lait avec un filtre propre à usage unique ou un tissu fin lavé et désinfecté.
Utilisation du lait en poudre	En cas d'utilisation de lait en poudre, le stocker correctement et respecter le taux de dilution.

LA PASTEURISATION

La pasteurisation est l'une des étapes les plus sensibles et les plus importantes en transformation laitière en raison de son incidence sur la qualité sanitaire du lait : elle permet de détruire 90 % des bactéries qu'il contient.

Comme expliqué précédemment, le lait cru peut en effet être contaminé par de nombreuses bactéries, notamment par les agents pathogènes de la tuberculose et de la brucellose, très présents en Afrique de l'Ouest. En plus de la flore originelle du lait, d'autres bactéries d'origines diverses (issues des équipements de traite, des mains du trayeur, de l'air, des bidons, de l'eau, etc.) peuvent contribuer à accroître la quantité de micro-organismes. Celle-ci augmente considérablement si le lait est maintenu trop longtemps à température ambiante durant son transport jusqu'à la minilaiterie (entre 20 °C et 40 °C). La pasteurisation du lait est donc une étape nécessaire, préalable à toute transformation.

Procédé

La pasteurisation est un traitement thermique qui consiste à chauffer le lait à une température comprise entre 60 °C et 100 °C et à l'y maintenir pendant une durée donnée. Ce barème de traitement température-temps, appelé « barème de pasteurisation », permet de détruire les germes responsables de la majorité des maladies, mais également la plupart des micro-organismes, y compris ceux inoffensifs pour l'être humain mais en général responsables des altérations du goût ou de la texture des aliments.

Une fois la pasteurisation terminée, il faut être encore plus vigilant concernant l'hygiène, car si le lait est de nouveau contaminé par des germes extérieurs, ceux-ci se développeront d'autant plus vite qu'ils ne seront concurrencés par aucune autre bactérie.



Les micro-organismes vivant dans un même milieu sont naturellement en compétition pour l'air, l'eau, la nourriture et l'espace.

Dans le lait cru, les micro-organismes dominants sont souvent inoffensifs pour la santé du consommateur mais peuvent diminuer la qualité du lait en modifiant son goût et sa texture. Ils concurrencent

cependant les bactéries responsables des maladies humaines dans la compétition pour les ressources nécessaires à leur développement.

Après la pasteurisation, en l'absence de ces micro-organismes détruits par la chaleur, les bactéries nouvellement introduites disposent des ressources nécessaires pour se multiplier très rapidement.



Même pasteurisé, le lait peut encore contenir des germes sous forme sporulée, susceptibles de se développer si la température leur est favorable. C'est pourquoi, il est important de conserver le lait pasteurisé et les produits dérivés à basse température ou d'appliquer d'autres techniques de conservation (acidification, déshydratation, etc.).

L'efficacité de la pasteurisation est étroitement liée au respect rigoureux du couple température-temps choisi (voir « Barèmes de pasteurisation » p. 59) et à la quantité initiale de micro-organismes contenue dans le lait cru. Pour effectuer la pasteurisation, il faut se munir d'un chronomètre et d'un thermomètre afin de respecter ce barème. La pasteurisation peut se faire avec un pasteurisateur ou des marmites. Pour les minilaiteries ne disposant pas de pasteurisateur, on recommande d'effectuer la pasteurisation au bain-marie, car le chauffage direct dénature le goût du lait (goût de brûlé) et risque de le faire déborder. Pour ce faire, on utilise un récipient contenant de l'eau dans lequel on introduit un autre récipient, plus petit, contenant le lait à pasteuriser (on peut par exemple utiliser des marmites ou plonger des bidons en aluminium ou en inox dans un demi-fût contenant de l'eau). Le transformateur peut demander à un forgeron de fabriquer deux récipients en tôle s'emboîtant l'un dans l'autre avec une différence de diamètre d'environ 20 cm (prévoir alors une forme haute et de diamètre proche de celui des bidons pour économiser l'énergie).

La minilaiterie peut également acquérir un pasteurisateur avec un système de chauffage électrique ou au gaz. Il existe notamment des pasteurisateurs à double paroi : de l'eau chaude est introduite dans la paroi et chauffe le lait contenu dans la cuve intérieure. Ils ont l'avantage de pouvoir être utilisés pour la pasteurisation, le refroidissement et l'ensemencement, ce qui permet d'éviter de multiplier les manipulations et réduit donc les risques de contamination. On trouve également des pasteurisateurs artisanaux fabriqués localement.



Pasteurisation du lait au bain-marie, Burkina Faso © Gret



Surveillance de la température pendant la pasteurisation, Sénégal © F. Boyer



Refroidissement du lait, Burkina Faso © C. Broutin, Gret



Pasteurisateur artisanal à double paroi, Burkina Faso
© I. Coulibaly, Gret



Pasteurisateur artisanal à double paroi, Burkina Faso © Gret et © C. Broutin, Gret





Barèmes de pasteurisation

Le barème de pasteurisation dépend de la qualité du lait qui arrive à la minilaiterie, autrement dit de la quantité de micro-organismes qu'il contient. Il n'est donc pas le même dans toutes les minilaiteries, ni d'une région ou d'un pays à l'autre, puisqu'il varie en fonction du respect des bonnes pratiques d'hygiène, des pratiques d'élevage, de la présence ou non de maladies dans la zone, de la température extérieure, etc. Parce qu'il peut être difficile de choisir le barème le plus adapté à la qualité du lait collecté dans la région, la minilaiterie peut s'inspirer des pratiques des autres minilaiteries ou s'appuyer sur les recommandations de bonnes pratiques au niveau national si elle n'a pas les moyens de mener des tests microbiens sur le lait cru qu'elle achète.

Au Sénégal et au Burkina Faso, au regard des données sur la quantité de micro-organismes contenus dans le lait cru et des tests effectués par des laboratoires sur un échantillon de fournisseurs de minilaiteries, la pasteurisation à basse température (60-70 °C) est à proscrire car elle n'assure pas une destruction de tous les germes, trop nombreux. On recommande ainsi, pour les minilaiteries effectuant la pasteurisation au bain-marie, d'utiliser les

couples « 85 °C pendant 20 minutes » ou « 90 °C pendant 10 minutes »*.

La FAO et la Commission internationale des industries agricoles et alimentaires préconisent des barèmes proches (85 °C durant 30 minutes ou 90 à 95 °C durant 5 minutes).

* Broutin C., Carré M., Ndiaye P.-M., 2011 ; Gret, Iprolait, 2020.



Il faut mesurer et suivre la température du lait et non se fonder uniquement sur le temps de chauffage.

La personne responsable de la pasteurisation doit se munir d'un thermomètre et d'un chronomètre. Le temps de traitement est très aléatoire, car il dépend du produit à pasteuriser (liquide plus ou moins épais), du matériel de pasteurisation (type de matériau et système) et de la source de chaleur (eau chaude, vapeur). Il s'agit donc de surveiller la température du lait au cœur du récipient en plongeant un thermomètre propre au milieu de la cuve après avoir bien homogénéisé le liquide. Si la température est contrôlée près du bord, le résultat sera faussé car c'est au milieu de la marmite que le lait est le plus froid. C'est donc là où les micro-organismes sont le plus susceptibles de survivre.

Les valeurs des couples température-temps doivent être respectées scrupuleusement : une température plus élevée pendant une durée insuffisante, ou une durée plus longue à trop faible température, ne détruiront qu'une partie des micro-organismes. En effet, les micro-organismes ont des seuils de tolérance à la chaleur différents, et certains sont plus résistants que d'autres. Pour assurer une destruction optimale, il faut donc appliquer strictement le barème défini. Le personnel doit y être sensibilisé.

Le responsable de l'entreprise doit également veiller au risque de recontamination après pasteurisation, qui arrive souvent à la suite d'un contact avec des ustensiles (seau, passoire, louche, etc.). C'est pourquoi, il est très important de limiter le nombre de manipulations après la pasteurisation et de s'assurer de la propreté du matériel utilisé, ainsi que de l'hygiène du personnel.



LA MINILAITERIE DE MPAL AU SÉNÉGAL

La minilaiterie de Mpal au Sénégal transforme 30 à 120 litres de lait par jour. Elle utilise un pasteurisateur artisanal à double paroi, qui offre une meilleure hygiène que l'utilisation de marmites : il est couvert et possède un agitateur intégré.

La pasteurisation du lait se fait à 85 °C durant 20 minutes. Le lait est chauffé grâce à un brûleur à gaz placé sous le pasteurisateur.

Une fois la pasteurisation terminée, l'eau chaude est soutirée (ouverture du robinet pour évacuer l'eau de la double paroi) et

versée dans une bassine pour être utilisée par la suite pour le nettoyage du matériel et du local.

Pour refroidir le lait rapidement, de l'eau froide est versée dans la double paroi du pasteurisateur. On y ajoute également des pains de glace. Une fois la température du lait descendue à 40 °C, on ajoute des ferments pour fabriquer du lait fermenté. Celui-ci est conditionné en sachet le lendemain (le lait est soutiré directement au robinet de la cuve).

Source : Ebing P., Rutgers K., 2006.

LA PASTEURISATION

TÂCHES	CONSIGNES
Nettoyer le matériel et les ustensiles	Nettoyer et désinfecter soigneusement les ustensiles avant la pasteurisation, y compris le thermomètre !
Remplir le récipient	Verser le lait (frais ou reconstitué à partir de lait en poudre) dans le pasteurisateur ou le récipient de pasteurisation, de préférence en acier inoxydable. Utiliser la méthode du bain-marie, la plus adaptée aux minilaiteries.
Démarrer le chauffage	Allumer le réchaud et remuer régulièrement le lait afin d'homogénéiser la température.
Mesurer la température	Après homogénéisation, vérifier régulièrement la température du lait au centre de la cuve jusqu'à atteindre celle recommandée par le barème.
Maintenir la température	Lorsque la température du barème de pasteurisation est atteinte, la maintenir durant le temps nécessaire en contrôlant la source de chaleur, en diminuant ou en augmentant l'arrivée du gaz. Il faut respecter scrupuleusement le barème de pasteurisation.
Nettoyer et désinfecter	Attention à nettoyer et à désinfecter le thermomètre après chaque mesure de température. Le laver avec du savon, puis le tremper dans de l'eau contenant de l'eau de Javel. Rincer à l'eau potable avant réutilisation.
Stopper la pasteurisation	Lorsque le temps est atteint, arrêter la pasteurisation et refroidir rapidement le lait.



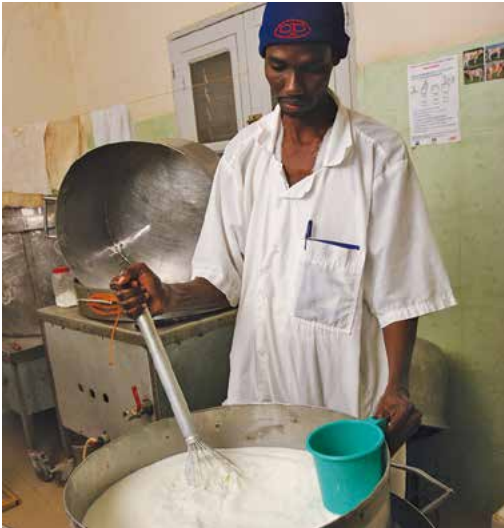
— Refroidissement rapide

Si elle détruit la plupart des micro-organismes, la pasteurisation ne supprime toutefois pas les spores, beaucoup plus résistantes à la chaleur. Or, dès que celles-ci seront à nouveau dans de bonnes conditions de développement, elles germeront et redeviendront des bactéries pathogènes. De ce fait, si le lait refroidit trop lentement au sortir de la pasteurisation, les spores auront le temps de proliférer. En se développant, ces germes empêcheront la croissance et l'action des bactéries lactiques, responsables de la fermentation du lait.

Afin d'éviter que les spores ne germent dès l'extinction du pasteurisateur, il faut refroidir le lait le plus vite possible jusqu'à atteindre la température d'ensemencement recherchée – qui varie en fonction du type de produit que l'on souhaite fabriquer (voir « La fermentation ou caillage » p. 67) – ou, à défaut, 4 °C (il doit ensuite être conservé à cette température).

Un refroidissement lent augmente également le risque que le lait entre en contact avec l'environnement immédiat (surfaces, ustensiles, poussière, etc.), et donc le risque de recontamination. Cette étape est particulièrement sensible, d'autant qu'ensuite il n'y

aura pas d'autre possibilité de détruire les micro-organismes. Afin d'éviter que le lait pasteurisé ne soit de nouveau contaminé, il faut le couvrir tout au long du processus (chauffage et refroidissement). Les ustensiles en contact avec le lait (thermomètre, louche, etc.) doivent être lavés et désinfectés au préalable et après chaque utilisation, et il est important que le transformateur suive bien toutes les recommandations en matière d'hygiène. Il faut également limiter le plus possible les transvasements du lait d'un récipient à un autre, car chaque transfert représente un nouveau risque de contamination.



Mélange du lait au cours de la pasteurisation © F. Boyer



Refroidissement du lait avec des sachets de glaçons © F. Boyer



Attention à ne pas recontaminer le lait pasteurisé :

- le lait doit être couvert lors de la pasteurisation (chauffage et refroidissement) ;
- les ustensiles en contact avec le lait (thermomètre, louche, etc.) doivent être lavés et désinfectés avant de les mettre dans le lait, et après chaque utilisation ;
- les transferts de lait doivent être limités le plus possible. Chaque transfert représente un risque de contamination.



LE REFROIDISSEMENT DU LAIT

TÂCHES	CONSIGNES
Stopper la pasteurisation	Arrêter la pasteurisation après application du barème température-temps. Conserver l'eau chaude de la pasteurisation pour le lavage du matériel et du local.
Refroidir au bain-marie	Plonger le récipient contenant le lait dans un récipient contenant de l'eau froide (utiliser des matériaux en aluminium ou en inox. Ne pas utiliser d'ustensiles en plastique pour refroidir, car ce matériau garde la chaleur). Il est recommandé d'utiliser de la glace pour baisser encore plus rapidement la température de l'eau. Lorsque l'eau redevient chaude, ne pas hésiter à la changer ou à ajouter de la glace. L'eau peut ensuite être utilisée pour le nettoyage des locaux.
Mesurer la température	Après homogénéisation, mesurer régulièrement la température du lait au centre du récipient en utilisant un thermomètre lavé et désinfecté.



L'ÉCRÉMAGE ET LE BARATTAGE

L'écrémage consiste à enlever une partie ou la totalité de la crème contenue dans le lait, et le barattage à travailler cette crème afin d'en faire du beurre. La transformation exclusive du lait en beurre n'est pas rentable en raison des coûts de production et de la faible demande. C'est pourquoi, la production de beurre ne peut être envisagée qu'en complément d'autres produits laitiers (yaourt, lait caillé ou lait pasteurisé). L'écémage se justifie également par le fait que les citadins, de plus en plus habitués à consommer des produits à base de lait en poudre importé, trouvent parfois les produits à base de lait local trop gras. L'écémage partiel, qui permet de récupérer une partie de la matière grasse du lait, peut donc être une nécessité pour répondre aux attentes des consommateurs.

En Afrique de l'Ouest, la crème est consommée en faible quantité. Le beurre est utilisé par les citadins au petit déjeuner mais est de plus en plus souvent remplacé par de la margarine (souvent appelée beurre) dont le prix est très compétitif. La margarine est importée ou fabriquée par des industries locales avec des graisses végétales. L'huile de beurre (obtenue par cuisson), en revanche, fait partie des habitudes alimentaires et est consommée comme un condiment pour agrémenter les plats.

Écrémage

L'écémage est généralement réalisé après la pasteurisation. Il existe des méthodes plus ou moins mécanisées permettant de récupérer la crème.

- **La méthode de la casserole peu profonde** : le lait est transvasé dans un récipient peu profond (casserole par exemple) et placé dans un endroit frais pendant 24 heures. La crème remonte à la surface et peut être facilement récupérée à la louche.
- **La méthode de fixation en profondeur** : une fois filtré, le lait est immédiatement versé dans un seau, qui est ensuite placé dans de l'eau glacée pendant 12 heures. Cette technique permet de faire remonter la crème plus rapidement et de façon plus complète que la méthode précédente.
- **L'écémage mécanique** : il se fait à l'aide d'une écémuseuse, qui permet d'obtenir de la crème plus rapidement et en plus grande quantité, et de la séparer du lait ainsi écémé. On introduit du lait tiède (40-60 °C) dans le bol ou la cuve de l'écémuseuse tournant à grande vitesse. La séparation de la crème et du lait s'effectue sous l'effet de la force centrifuge. Les globules gras rejoignent le centre du bol, tandis que le reste progresse vers les parois latérales. L'écémuseuse peut être manuelle (avec une manivelle) ou équipée d'un petit moteur électrique.



Écrémeuses manuelles, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso © C. Broutin, Gret et © I. Coulibaly, Gret

La crème ainsi obtenue contient de la matière grasse, du lait et de l'eau. Selon l'efficacité de l'écrémage, la teneur en matière grasse varie entre 30 et 40 %.

En Afrique de l'Ouest, la crème est principalement consommée par des populations aisées, en petites quantités. Bien que la marge obtenue par les producteurs pour ce produit soit supérieure à celle du beurre, sa durée de conservation, plus limitée, nécessite de l'écouler plus rapidement. Pour obtenir une crème plus épaisse et plus acide, avec davantage de goût, on l'ensemence avec des ferments lactiques. On obtient alors une crème acidifiée (« crème mûrie »), plus appréciée des consommateurs.

Barattage

Le barattage de la crème permet d'obtenir du beurre et du babeurre. Cette étape consiste à mélanger très énergiquement la crème en l'aérant, opération qui provoque la coagulation des particules de graisse et l'élimination d'une partie du lait écrémé qu'elle contient encore (le babeurre). On obtient ainsi un produit à plus de 80 % de matière grasse. On peut baratter directement le lait cru, mais l'écrémage préalable donne un beurre de meilleure qualité.

Le barattage s'effectue entre 10 et 20 °C. Jusqu'à récemment, les barattes étaient en bois, mais elles sont progressivement remplacées par des barattes en inox dont l'intérieur a été frotté avec du sable pour éviter que le beurre ne colle aux parois. Les plus petits modèles sont à entraînement manuel, tous les autres sont électriques.



BARATTAGE Agitation intense de la crème dans le but d'obtenir du beurre par séparation de la matière grasse de la partie liquide (appelée babeurre).

BABEURRE Liquide de couleur blanche restant après le barattage de la crème.



Une fois le babeurre éliminé, le beurre est lavé avec de l'eau fraîche, glacée si possible, d'un volume égal à celui du babeurre éliminé. On laisse reposer le tout quelques minutes. On peut effectuer deux, voire trois lavages successifs, jusqu'à ce que l'eau du lavage devienne transparente.

Le malaxage manuel, avec des palettes de bois, permet ensuite de regrouper les grains de beurre en masse homogène, d'éliminer le babeurre restant et l'eau excédentaire, d'améliorer la consistance du beurre et sa conservation.

Garder la crème au froid permet de diminuer les pertes en matière grasse et de réduire le taux d'humidité du beurre. Cette phase facultative, qui se situe entre l'écémage et le barattage, est appelée « maturation physique ».

Dans les procédés européens, elle est suivie de la « maturation biologique », qui consiste à faire fermenter la crème en y ajoutant des ferments lactiques. Cette étape permet au beurre de développer ses arômes et de réduire les pertes de matière grasse.

Dans les procédés traditionnels en Afrique, cette maturation n'est pas toujours effectuée ; une maturation est parfois réalisée, mais sans ajout de ferments (acidification prononcée). Une fois obtenu, le beurre est laissé à l'air libre, provoquant ainsi son rancissement, qui lui confère un goût apprécié de certains consommateurs africains.

UTILISATION DU BABEURRE

Le babeurre contient essentiellement du lactose (sucre du lait) et de la matière grasse (qui n'a pu être récupérée). Dans certains pays, il est très apprécié comme boisson, surtout lorsqu'il est obtenu par barattage direct du lait caillé : c'est le cas du *pendidam* au Tchad et au Cameroun. Il peut également être utilisé comme ferment pour la fabrication traditionnelle de certains fromages ou comme aliment pour les animaux.

● Beurre fondu

Dans certains pays, le beurre est fondu et donc consommé sous la forme de produit huileux, obtenu par simple chauffage. Cela permet également d'en éliminer les micro-organismes, parfois nombreux lorsque le lait n'a pas été pasteurisé.



Petites bouteilles d'huile de beurre, Burkina Faso © I. Coulibaly, Gret



L'ÉCRÉMAGE ET LE BARATTAGE

TÂCHES	CONSIGNES
Écrémer le lait	Procéder à un écrémage manuel ou mécanique. Utiliser une écrémeuse ou laisser le lait reposer dans un récipient peu profond pour laisser remonter la crème et la récupérer.
Chauffer le lait	Dans le cas d'un barattage mécanique, chauffer légèrement le lait afin d'obtenir une meilleure séparation de la crème et du lait.
Procéder à la maturation de la crème (facultatif)	Procéder à une maturation de la crème au froid avec ajout de ferments.
Baratter la crème	Baratter la crème, nettoyer et malaxer le beurre, puis le conserver à 4 °C.

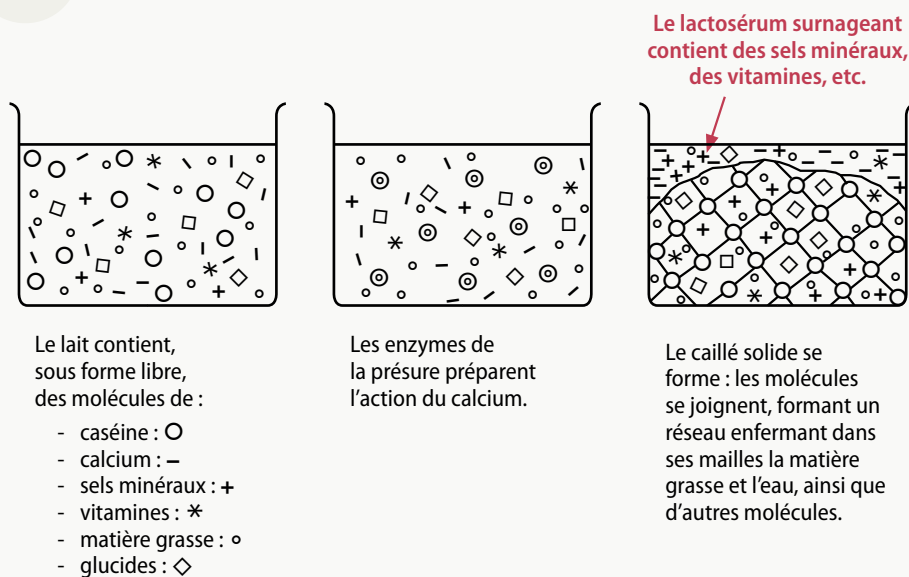


LA FERMENTATION OU CAILLAGE

Le caillage, ou fermentation, fait référence à un phénomène de coagulation provoquant la séparation du lait en une partie solide, appelée caillé, et un résidu liquide, le lactosérum (aussi appelé « petit-lait »), composé d'eau, de lactose (sucre du lait) et de sels minéraux. Le lait caillé peut être consommé en l'état ou après brassage, ce qui lui donne alors une consistance crémeuse ou fluide. Il peut également être congelé et consommé comme une glace.

Figure 2

SCHEMA SIMPLIFIE DE LA COAGULATION DU LAIT



Source : Sanogo M., 1994, p. 28.

La fermentation du lait est l'œuvre de bactéries lactiques qui transforment le lactose contenu dans le lait en acide lactique. La production de cet acide entraîne une baisse du pH, occasionnant ainsi la coagulation des protéines. En s'acidifiant, le lait devient plus ferme, plus onctueux, prend une couleur jaunâtre et une odeur plus parfumée, créant ainsi un nouveau produit. En plus de modifier les caractéristiques organoleptiques, la production d'acide lactique intervenant après la pasteurisation rend le lait plus stable car elle freine le développement des bactéries pathogènes. Toutefois, si la fermentation



est trop lente et les bonnes pratiques d'hygiène non respectées, les spores de germes indésirables (dont la température optimale de croissance est d'environ 30 °C) auront le temps de germer et de proliférer. En se développant dans le lait, ces germes entraveront l'action des bactéries lactiques, empêchant ainsi une bonne acidification, ce qui peut rendre le lait impropre à la consommation. C'est pourquoi, afin d'accélérer le processus, on a souvent recours à deux types de techniques : l'ajout de ferments (fermentation microbiologique) ou de présure (fermentation chimique).

Fermentation microbiologique (par des ferments lactiques)

Les minilaiteries utilisent trois principaux moyens pour la fermentation microbiologique, aussi appelée « caillage lactique » : du lait fermenté issu de la dernière production, des produits fermentés ou bien des ferments lyophilisés, ces deux derniers étant vendus dans le commerce.

UTILISATION DE LA DERNIÈRE PRODUCTION

Cette pratique consiste à utiliser du lait fermenté issu de la dernière production en date afin d'en ensemercer une nouvelle. Dans cette optique, la minilaiterie conserve souvent une petite partie de la production de lait fermenté du jour pour démarrer la fermentation du lendemain.

Cette méthode, bien que moins coûteuse que les autres, n'est pas recommandée car elle est risquée sur le plan sanitaire. En effet, si le lait fermenté utilisé est contaminé par des micro-organismes pathogènes, il contaminera la prochaine production. En outre, l'efficacité du ferment diminue au fur et à mesure des repiquages (reprise du produit) : l'acidification est alors moins rapide et les micro-organismes pathogènes qui subsistent éventuellement dans le lait ont plus de temps pour se développer. Aussi, la qualité organoleptique du produit fabriqué risque de se dégrader avec le temps. Le caillé sera moins ferme et de moins en moins acide d'une production à l'autre.

Si cette solution est malgré tout choisie, il est indispensable de vérifier que le lait caillé utilisé est de bonne qualité sanitaire et organoleptique (aspect, goût, acidité, etc.). La quantité à employer varie entre 0,5 et 3 % du volume de lait à fermenter, et l'acidité du caillé doit être comprise entre 75 et 120 °D (pour mesurer l'acidité Dornic, voir « Test d'acidité » p. 45). Quoi qu'il en soit, il reste nécessaire d'utiliser, au moins toutes les trois ou quatre sessions de caillage, des ferments issus du commerce afin de renouveler les ferments.

UTILISATION D'UN PRODUIT LAITIER FERMENTÉ

Certaines minilaiteries choisissent, pour ensemercer leur lait, d'utiliser un produit laitier fermenté issu du commerce, souvent une marque reconnue et appréciée des consommateurs. Cette méthode n'est pas non plus sans risques, car selon la qualité du produit, cet apport peut aussi provoquer la contamination de toute la production. De plus, le produit fini peut énormément varier d'une production à l'autre, car il est totalement dépendant du produit acheté initialement.

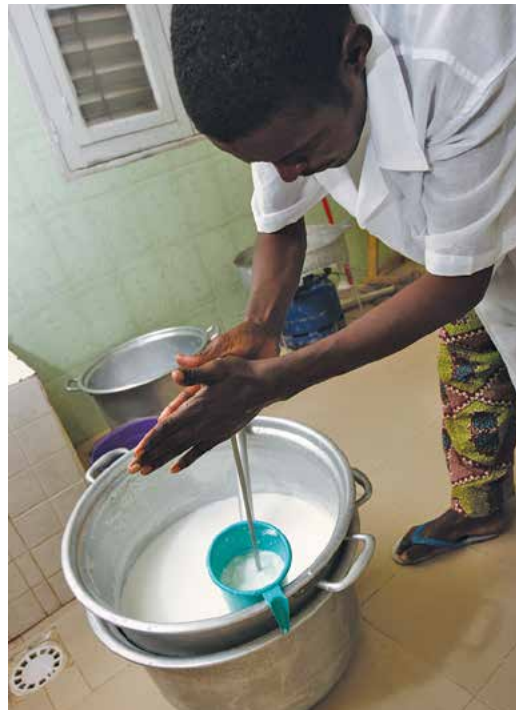


UTILISATION DE FERMENTS LYOPHILISÉS

Il existe dans le commerce des sachets de ferments lyophilisés ou déshydratés qui permettent d'introduire en toute sécurité et innocuité le type de ferment désiré. Ces ferments sont sélectionnés par des laboratoires spécialisés. L'utilisation de ce type de ferments est préférable, car cela permet d'éviter les contaminations liées à l'ajout d'autres produits. Il faut toutefois vérifier la date limite d'utilisation indiquée sur le sachet, et le conserver au froid (4 °C), dans un endroit propre. Lorsque le sachet est entamé, il faut bien le refermer avec un adhésif.

Il est préférable d'utiliser des ferments conditionnés en petits sachets, car ils sont utilisés plus rapidement (deux ou trois fabrications) et plus faciles à doser (un sachet de 2 g pour 50 à 100 l de lait). Cela permet également de diminuer les risques de contamination en réduisant les ouvertures et fermetures successives du sachet.

Il est important d'utiliser les ferments correspondant au produit à fabriquer et de respecter les températures optimales de fermentation afin d'obtenir un produit de qualité (goût et acidité recherchés, bonne conservation). Les informations sur les ferments à utiliser pour fabriquer du yaourt ou du lait caillé sont mentionnées dans les fiches produits dédiées (voir p. 212 et 222).



Utilisation de ferments, Sénégal © F. Boyer



Fermentation chimique ou enzymatique (ajout de présure)

Le caillage du lait peut également être effectué par voie chimique : c'est le « caillage enzymatique ». Le lait caillé obtenu est plus compact, plus souple et plus élastique que dans le cas d'une fermentation microbiologique ; il a moins de goût et de parfum, et est donc plus adapté à la fabrication de fromage. Cependant, celle-ci fait souvent appel à un caillage mixte, utilisant des ferments et de la présure en proportions variées en fonction du produit souhaité.

La conduite de l'opération de caillage dépend du type d'enzyme utilisé (plusieurs enzymes sont utilisables, naturelles ou chimiques). La présure achetée dans le commerce se caractérise par sa « force », qui s'exprime par le nombre de litres de lait que peut coaguler un litre de présure à la température de 35 °C (température d'activation de l'enzyme) en 40 minutes (normes internationales). Par exemple, une présure au 1/10 000 signifie qu'un litre de présure coagule 10 000 litres de lait. La force s'exprime généralement en milligramme de chymosine active par litre. La chymosine est une enzyme naturelle sécrétée par la muqueuse de l'estomac des ruminants de moins de six semaines, et est utilisée comme référence. Une présure de force 1/10 000 correspond à une concentration de 520 mg de chymosine par litre. Les agents coagulants peuvent avoir d'autres origines : porcs, poules, champignons microscopiques, végétaux (chardons), etc.

Au Bénin et au Ghana, le pommier de Sodome (*Calotropis procera*), arbuste très commun dans les régions tropicales, est utilisé comme coagulant : les feuilles et les tiges sont pilées, mélangées à du lait, et le tout ajouté dans le lait chaud.

La température d'ensemencement dépend du type d'enzyme utilisé. Par exemple, l'enzyme animale issue des muqueuses de l'estomac du veau s'active à basse température (autour de 33 °C, avec une acidité de 19 à 25 °D).



Le caillé obtenu par l'action de la présure est moins acide que le caillé obtenu par l'action des bactéries lactiques.

Dans un contexte de production artisanale avec peu de matériel, et avec des conditions et des pratiques de production non adaptées (transformation directement dans la rue ou dans un local très sommaire), la fermentation par voie enzymatique (présure) présente un risque sanitaire élevé, en raison de son taux d'acidité plus propice au développement des bactéries.



Calotropis procera © M. Dleng



LA FERMENTATION

TÂCHES	CONSIGNES
Choisir le ferment	Privilégier l'utilisation de ferments lyophilisés de bonne qualité et bien conservés, plutôt que le lait caillé issu d'une précédente fermentation ou un produit fermenté du commerce.
Respecter la température optimale d'ensemencement, qui varie selon les bactéries ou les enzymes utilisées et les produits à fabriquer	<p>Une fois la pasteurisation terminée, laisser refroidir jusqu'à atteindre la température optimale de développement du ferment, microbiologique ou chimique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 31 à 37 °C pour le lait fermenté. Ce procédé utilise des bactéries mésophiles, c'est-à-dire qui prospèrent au mieux dans des conditions de température proches de 35 °C ; - 45 °C pour les yaourts à fermentation rapide. Ce procédé utilise des bactéries thermophiles, c'est-à-dire qui ont besoin, pour bien se développer, de températures élevées comprises entre 45 et 70 °C ; - 31 à 37 °C pour les yaourts à fermentation lente ; - 31 à 40 °C pour la fermentation par enzyme ou présure. Ce type de fermentation est généralement utilisé pour la fabrication de fromage.
Préparer le ferment	Mélanger la proportion de ferment déshydraté avec un peu de lait et bien homogénéiser le tout.
Ensemencer	Ajouter le mélange lait + ferment au lait pasteurisé refroidi. Attention à être le plus précautionneux possible pour éviter tout risque de contamination.
Homogénéiser	Bien mélanger afin de répartir le ferment dans l'ensemble du récipient. Attention à être le plus précautionneux possible afin d'éviter tout risque de contamination.
Maintenir la température	Faire en sorte de conserver la température idéale d'ensemencement du ferment choisi. On peut utiliser pour cela des étuves, des armoires isothermes, un bain-marie ou n'importe quel matériel adapté.
Suivre et contrôler la fermentation	<p>Mettre le récipient contenant le lait dans un endroit propre et le couvrir d'un linge propre. Ne pas le fermer hermétiquement car les bactéries produisent du gaz carbonique qui aura besoin de s'échapper. Si possible, mesurer périodiquement l'acidité Dornic : elle doit être supérieure ou égale à 75 °D. Éviter que l'acidité soit supérieure à 120 °D, ce qui conduirait à un produit trop acide. Vérifier visuellement que le lait a bien pris en masse.</p> <p>Pour un bon contrôle et suivi de la fabrication, il est recommandé de mettre en place un support écrit pour noter toutes les informations relatives à la fermentation, et le remplir à chaque nouvelle opération. Il est également conseillé de consigner ces informations dans un cahier spécifique (classeur) afin de garder un historique des différentes fabrications.</p>



LES AUTRES OPÉRATIONS POUR LA PRODUCTION DE LAIT FERMENTÉ

D' autres opérations facultatives peuvent être mises en œuvre lors de la fabrication de lait fermenté : le sucrage, la filtration après ajout de sucre (recommandée), le brassage et l'aromatisation. Les procédés qui sont présentés ici sont les plus adaptés aux minilaiteries.

Sucrage

Cette étape, qui consiste à ajouter du sucre dans le lait, est effectuée pour satisfaire les attentes des consommateurs et diversifier la gamme de produits. Les minilaiteries peuvent ainsi vendre du lait fermenté non sucré ou sucré, ce dernier étant surtout destiné aux petits conditionnements dédiés à une consommation de rue.

L'étape de sucrage doit se faire avant la pasteurisation afin que le sucre puisse également être traité par la chaleur. En effet, comme tous autres ingrédients, il est susceptible de contenir des micro-organismes pouvant contaminer le lait pasteurisé.

La quantité de sucre ajoutée diffère d'une minilaiterie et d'un pays à l'autre, car elle dépend des préférences des consommateurs.

Pour calculer le taux de sucre apprécié par les consommateurs, il est possible de mener des tests de consommation (voir « Formuler le produit » p. 103). Il suffira ensuite de déterminer le taux de sucre de l'échantillon qui aura été le plus apprécié.

Le taux de sucre est exprimé en kilogramme pour 100 litres de lait ou en pourcentage (1 l de lait pesant environ 1 kg).

$$\text{Taux de sucre à ajouter (\%)} = \frac{\text{Quantité de sucre ajoutée à l'échantillon (kg)} \times 100}{\text{Quantité de lait de l'échantillon (litre)}}$$

Une fois calculé le taux de sucre, il suffit de le multiplier par la quantité de lait à traiter quotidiennement afin de connaître la quantité totale de sucre à ajouter à chaque production.

$$\text{Quantité de sucre à ajouter (kg)} = \text{Quantité de lait (litre)} \times \text{Taux de sucre à ajouter (\%)}$$

Une fois le sucre ajouté, et avant de procéder à la pasteurisation, il est nécessaire de filtrer de nouveau le lait afin de retenir les éléments étrangers que le sucrage est susceptible d'avoir apportés. Le filtre doit là aussi être lavé et désinfecté avant utilisation.



— **Brassage**

Cette étape s'effectue après la fermentation. Si la minilaiterie souhaite produire un lait fermenté brassé, elle procède à un brassage du lait fermenté à l'aide d'un grand fouet. Cette étape est délicate en raison des risques de contamination. C'est pourquoi le fouet doit être parfaitement lavé et désinfecté. Des mesures d'hygiène strictes doivent être respectées : se laver les mains, porter des vêtements propres, éviter les mauvais comportements tels que parler, tousser, cracher ou éternuer au-dessus du récipient.

— **Aromatisation**

L'ajout d'arômes dans le lait se fait après le brassage et apporte au produit un goût et une odeur spécifiques. Les arômes, dont les qualités organoleptiques sont détériorées par la chaleur, sont ajoutés après la pasteurisation et la fermentation, l'acidité empêchant la prolifération d'éventuelles bactéries.

Si les arômes sont très appréciés par certains consommateurs, ils peuvent également être rejetés par d'autres, à la recherche de produits naturels. Les préférences des consommateurs doivent donc là aussi être connues et prises en compte par la minilaiterie.

La quantité d'arômes à ajouter est infime (quelques gouttes suffisent). Une fois ouverts, les flacons d'arômes doivent être conservés bien fermés au réfrigérateur, à une température comprise entre zéro et 4 °C. Il ne faut pas dépasser leur DLUO.

LES AUTRES OPÉRATIONS POUR LA PRODUCTION DE FROMAGE

La production de fromage comporte plusieurs autres étapes, dont la conduite dépend du type de produit voulu.

Découpage du caillé ou décaillage

Pour certains fromages, comme les « caillés-pressés », très souples et imperméables, le caillé doit être découpé en petits morceaux pour favoriser l'extraction du lactosérum : c'est l'opération de décaillage. On utilise un couteau pour découper le caillé en petits carrés. Lorsque les quantités sont importantes, on peut utiliser un tranche-caillé en acier inoxydable. Cette opération peut être suivie d'un brassage pour éviter que les grains de caillé ne se recollent les uns aux autres.

Moulage et égouttage

L'égouttage a pour objectif de séparer le caillé, une fois découpé, de la partie liquide (lactosérum) et de contrôler la teneur en eau du fromage. Le caillé est mis dans des moules, généralement cylindriques, perforés, souvent en plastique (autrefois en terre cuite), posés sur une grille au-dessus d'un seau (méthode artisanale) ou sur une table légèrement inclinée pour faciliter l'évacuation du lactosérum. Il est possible de fabriquer des moules avec des tubes de plastique en découpant des cylindres de 10 cm et en les perçant de trous placés en quinconce.



Moulage du caillé, Kolda, Sénégal © Gret



L'égouttage se poursuit durant 15 à 36 heures selon les fromages. On peut l'accélérer en retournant les fromages dans leur moule deux à trois fois durant cette période. Une fois égoutté, le fromage frais est démoulé et placé sur des claies en bois afin de pouvoir le manipuler plus facilement.

Pressage

L'égouttage peut être accéléré et renforcé par le pressage, qui permet d'expulser le lactosérum résiduel sans pour autant écraser le fromage frais, à condition de le faire de façon progressive. La durée totale de l'opération peut s'étendre jusqu'à douze heures.

Pour les pièces de petite taille (4-5 cm de diamètre), une méthode simple consiste à poser sur les fromages frais démoulés des parpaings ou blocs de béton reposant eux-mêmes sur une planche en bois. Cette technique est particulièrement recommandée si la minilaiterie ne dispose pas de matériel adapté. La presse à vis est réservée aux fromages de taille plus importante (plus de 6 cm de diamètre).



Pressage © M. Carré, Gret



Pressage traditionnel entre deux pierres, Bénin © S. Brabant

Séchage

L'égouttage et le pressage peuvent être suivis d'une étape de séchage, au cours de laquelle les fromages sont placés en plein courant d'air durant deux à quatre jours. Le séchage peut être prolongé afin d'accroître la durée de conservation du produit (*tikomart* ou *tchoukou*, fromage des Touaregs du Sahara, par exemple).

Salage et affinage

Les fromages affinés sont obtenus par maturation des fromages frais, opération comprenant le salage et l'affinage.

Le salage, qui consiste à immerger les fromages dans une saumure (eau salée) ou à disperser du sel sec à leur surface, participe à l'égouttage, favorise la formation d'une croûte, limite le développement des micro-organismes pathogènes et donne du goût au produit.

L'affinage consiste en un mûrissement du fromage dans des conditions bien précises (température, hygrométrie, etc.), qui varient en fonction des types de fromages.



Transformer le lait local en Afrique de l'Ouest

La température doit être assez basse (12 à 16 °C) et l'air rester humide. Au cours de l'affinage, le fromage développe des arômes et devient de plus en plus sec.

L'affinage peut durer de quelques jours à quelques mois, et ne peut être envisagé que dans certaines zones ou à certaines périodes plus fraîches de l'année. On peut également avoir recours à une pièce climatisée ou à une chambre froide, ce qui limite donc fortement la production de fromage affiné en Afrique, notamment là où on ne dispose pas d'électricité.



LE CONDITIONNEMENT ET L'ÉTIQUETAGE

Le conditionnement consiste à mettre sous emballage un produit dans le but de le protéger et d'en faire la promotion. C'est la dernière phase du processus de fabrication, et elle doit être effectuée avec le plus grand soin au risque d'annihiler tous les efforts précédents.

— **Emballage**

L'emballage ne doit pas être un vecteur de contamination. Il faut utiliser des contenants neufs (pots, bouteilles, sachets, papiers, etc.). Les récipients recyclés, notamment en plastique, peuvent en effet être des sources de contamination car ils ne sont pas toujours faciles à nettoyer. Ils sont également susceptibles de donner au produit un goût non désiré, en plus de transmettre une mauvaise image. Il faut stocker les contenants en les couvrant dans un endroit propre et sec (dans un placard, entreposés sur des étagères). Ils ne doivent pas être posés à même le sol.

L'emballage, en tant que support de commercialisation, doit tenir compte des attentes des clients : nature de l'emballage, volume conditionné, contenu informatif, etc. Par exemple, si la laiterie cible la consommation familiale, elle devra opter pour des conditionnements d'au moins 0,75 à 1 litre. Les petits sachets (un huitième ou 0,125 l par exemple) sont davantage adaptés à la consommation individuelle et à la vente auprès des enfants. Enfin, l'emballage doit être attrayant (visuel, avec des images et des couleurs) et être conforme à la réglementation en vigueur dans le pays. Pour plus d'informations, voir « Concevoir l'emballage pour communiquer et favoriser les ventes » p. 106.

— **Opération de conditionnement**

Le conditionnement doit se faire dans les locaux de la minilaiterie, dans une salle propre et fermée. Il est primordial d'éviter les contaminations : le manipulateur doit donc adopter de bonnes pratiques d'hygiène. Par exemple, il ne doit pas mettre les doigts à l'intérieur des pots ou des sachets, ni souffler dans ces derniers pour les ouvrir. Il ne doit pas parler, ni éternuer ou se moucher à proximité des produits à emballer. Aussi, comme durant tout le processus de fabrication, les conditionneurs doivent porter une tenue de travail propre composée au minimum d'une blouse, d'une charlotte et d'un masque bucco-nasal.



Selon le type d'emballage, la technique de conditionnement est différente. Les bouteilles et les pots disposant de bouchons et de couvercles qui s'encastrent à la fermeture doivent être lavés et désinfectés avant utilisation. L'utilisation d'un entonnoir, lavé et désinfecté au préalable, facilite le conditionnement et limite les mauvaises pratiques.

La fermeture des sachets est en général effectuée avec une petite scelleuse électrique fabriquée localement ou importée. Si la production est importante, on peut envisager d'utiliser une conditionneuse automatique, à la condition de vérifier au préalable que cela correspond bien aux besoins en matière de rendement et de coûts de fonctionnement. En effet, les modèles disponibles sur le marché sont souvent de trop grande capacité pour des minilaiteries.



Conditionnement en pot, Burkina Faso © C. Broutin, Gret



Conditionnement manuel en sachet, Sénégal © F. Boyer



Conditionnement automatique, Sénégal © Gret

Étiquetage

En matière d'étiquetage, il est nécessaire de respecter la réglementation en vigueur dans le pays de vente du produit. Par exemple, au Sénégal, les mentions à indiquer pour les denrées alimentaires préemballées sont les suivantes :

- nature du produit ;
- liste des ingrédients (par ordre décroissant de poids) ;



- nom et adresse du fabricant;
- dates de fabrication et d'expiration du produit (DLUO);
- instructions de conservation, notamment température (facultatif mais recommandé);
- poids net ou volume du produit;
- marque du produit ou logo (facultatif);
- numéro d'autorisation de fabrication et de vente (numéro FRA).



Exemples de sachets et d'étiquettes © C. Broutin, Gret



LE CONDITIONNEMENT ET L'ÉTIQUETAGE

TÂCHES	CONSIGNES
Laver les emballages	Laver et désinfecter les emballages (pots, boîtes et bouteilles).
Préparer le conditionnement	Le conditionnement se fait dans un endroit propre et fermé. Le responsable du conditionnement doit porter des vêtements propres, un masque bucco-nasal, une charlotte, ne pas avoir un comportement inapproprié (manger, cracher, parler, etc.) et se laver les mains. Le matériel utilisé pour prélever le produit doit être lavé et désinfecté. Dans le cadre d'un conditionnement manuel, on conseille d'utiliser un entonnoir.
Conditionner	Utiliser des emballages neufs et éviter de les contaminer en les manipulant (mettre les doigts dans les sachets pour les ouvrir, souffler à l'intérieur, multiplier les manipulations, parler, etc.).
Fermer les contenants	Fermer hermétiquement les contenants une fois ces derniers remplis.
Étiqueter	S'il y a des étiquettes à apposer sur l'emballage (emballage non imprimé), les coller après avoir fermé les contenants. Attention à bien respecter la réglementation en vigueur.
Laver les produits emballés	Il est conseillé de rincer les produits emballés au cas où ces derniers auraient été souillés durant le conditionnement et éviter ainsi de vendre au consommateur des emballages poisseux.
Stocker	Stocker les produits emballés dans un endroit approprié (voir « Le stockage des produits et la chaîne du froid » p. 81).



LE STOCKAGE DES PRODUITS ET LA CHAÎNE DU FROID

Le respect de la chaîne du froid consiste à garder le produit à une température adaptée durant toutes les opérations de post-production (stockage, transport, vente) afin qu'il se conserve le mieux possible. Cela permet de stopper le développement des bactéries lactiques, de prévenir toute acidification et d'empêcher la multiplication des germes pathogènes. La température de stockage optimale est généralement comprise entre 4 et 12 °C selon le type de produit (voir le tableau 8 page suivante pour plus de précisions). La FAO recommande que la température n'excède pas 8 °C pour le lait caillé et 6 °C pour le lait pasteurisé, et ce durant toute la durée de stockage et de mise en vente du produit.



Attention à ne pas rompre la chaîne du froid!

Le froid ne détruit pas les micro-organismes mais ralentit leur développement.

Si la chaîne du froid est rompue, autrement dit s'il y a une hausse de la température au cours des opérations de post-production, les micro-organismes se développent à nouveau, détériorant ainsi le produit qui devient très vite impropre à la consommation et présente un danger pour la santé du consommateur.

La livraison et le stockage des produits laitiers chez le distributeur représentent un risque de rupture de la chaîne du froid. Pour minimiser les risques, il est nécessaire de posséder des équipements performants et, si possible, un groupe électrogène ou toute autre source d'énergie fonctionnant au solaire pour pallier les éventuelles coupures de courant, et utiliser des glacières pour transporter les différents produits jusqu'aux points de vente. Ainsi, les pratiques consistant à débrancher temporairement les réfrigérateurs pour économiser l'électricité sont à proscrire car elles provoquent une remontée en température des produits, favorisant le développement des germes. Il en est de même pour le fait de laisser les clients ouvrir les produits pour en vérifier l'odeur ou la texture.

L'utilisation de congélateurs, fréquente dans les minilaiteries et dans les boutiques de quartier, est déconseillée car la congélation modifie les propriétés du produit (texture notamment) et détruit les bactéries lactiques contenues dans le yaourt (dont la réglementation précise qu'il doit contenir des organismes vivants). Il est de plus très difficile de contrôler et de maîtriser la température d'un produit mis dans un congélateur, même s'il ne l'est que peu de temps.



Tableau 8

TEMPÉRATURE DE CONSERVATION DES PRINCIPAUX PRODUITS LAITIERS

PRODUITS LAITIERS	MODE DE CONSERVATION	TEMPÉRATURE
Lait pasteurisé	Réfrigération	4 °C
Crème	Réfrigération	4 °C
Beurre	Réfrigération	8 °C
Lait fermenté	Réfrigération	4 °C
Fromage frais	Réfrigération	4 °C
Fromage affiné	Réfrigération	4-12 °C
Huile de beurre ou huile de vache	Température ambiante	-
Lait stérilisé	Température ambiante	-



Stockage de sachets de lait fermenté dans un congélateur transformé en réfrigérateur, Sénégal © F. Boyer



Stockage de pots de yaourt dans un congélateur, Burkina Faso © C. Broutin, Gret



LE STOCKAGE ET LA CONSERVATION DES PRODUITS LAITIERS

TÂCHES	CONSIGNES
Stocker les produits	<p>Après fabrication, mettre rapidement les produits au frais (4 °C pour la plupart des produits).</p> <p>Ne pas surcharger les réfrigérateurs et ranger correctement les produits.</p> <p>Vérifier régulièrement la température des réfrigérateurs.</p> <p>Nettoyer régulièrement les réfrigérateurs (au moins une fois par mois).</p> <p>Ne pas rompre la chaîne du froid.</p>
Transporter et livrer	<p>Pour le transport des produits, utiliser une glacière en y mettant suffisamment de pains de glace et en fermant bien le couvercle.</p> <p>Si la minilaiterie a une production importante et fait beaucoup de livraisons, il peut être judicieux d'investir dans un véhicule frigorifique.</p>
Contrôler la chaîne du froid	<p>Assurer le maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.</p> <p>Vérifier les conditions de stockage chez les distributeurs (réfrigérateurs en bon état, à la bonne température, propres et bien rangés, et qui restent branchés jour et nuit).</p>

LA COMMERCIALISATION

L'autorisation de fabrication et de vente

Avant toute commercialisation, un produit doit obligatoirement obtenir une autorisation de vente sous peine d'être retiré du marché. L'autorisation de fabrication et de mise en vente autorise la fabrication, la transformation et la commercialisation d'un produit.

Chaque pays possède sa propre réglementation à ce sujet, que tout responsable de minilaiterie doit connaître. Le plus souvent, cette autorisation doit être demandée auprès du ministère du Commerce, qui effectue les contrôles d'usage avant d'attribuer l'autorisation.

Au Sénégal, l'autorisation de fabrication et de mise en vente relève du ministère du Commerce, et plus précisément de la Direction du commerce intérieur, qui agit par le biais de la Division de la consommation et de la sécurité des consommateurs. Lorsqu'une entreprise souhaite mettre un produit sur le marché, elle est tenue de lui en envoyer un échantillon ainsi que la maquette du futur

emballage. La Division pratique alors des analyses microbiologiques et vérifie que l'emballage respecte la réglementation. Si les résultats sont satisfaisants, l'autorisation de vente FRA est délivrée. Dans le cas contraire, le produit est rejeté, et l'information transmise à l'entreprise est accompagnée de consignes d'amélioration qu'elle doit suivre avant de soumettre à nouveau le produit.



Véhicule de collecte et de vente d'une minilaiterie, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso © C. Broutin, Gret





POINTS CLÉS POUR LE DÉVELOPPEMENT D'UNE MINILAITERIE

- 
- 89 **Connaître son marché et mieux vendre ses produits**
- 89 • Le marketing, pourquoi et comment ?
 - 96 • Mettre au point un produit
 - 118 • Vendre et promouvoir un produit
 - 126 • Suivre l'évolution du marché et innover
- 135 **Organiser et améliorer son approvisionnement**
- 136 • Sélectionner la zone d'implantation de la minilaiterie
 - 138 • Estimer ses besoins
 - 140 • Sélectionner et suivre les fournisseurs
 - 142 • Collecter le lait
- 149 **Gérer la qualité des produits laitiers**
- 149 • Comprendre la notion de qualité
 - 151 • Les composantes de la qualité
 - 154 • Sources de contamination et maîtrise des dangers sanitaires
- 183 **Créer et gérer son entreprise**
- 183 • Choisir le statut de l'entreprise
 - 187 • Financer la création ou le développement de son entreprise
 - 188 • Constituer une équipe
 - 189 • Gérer les équipements
 - 190 • Estimer les coûts de revient des produits
 - 190 • Estimer le rendement de production

Toute personne qui entreprend de transformer le lait se trouve un jour confrontée aux questions suivantes : comment appréhender le marché et mettre au point son produit ? Comment accroître ses ventes ? Comment organiser la collecte du lait et assurer l’approvisionnement de son entreprise ? Comment améliorer la qualité de ses produits ? Comment calculer un coût de revient et fixer un prix de vente ?

Cette troisième partie propose des démarches et des outils que les minilaiteries peuvent facilement utiliser pour répondre à ces questions. Ces démarches et ces outils sont issus de l’expérience acquise par des équipes dans le cadre de projets de développement ou par des organismes d’appui à la filière lait ou à d’autres filières agroalimentaires. Ils proviennent également d’études de cas et de travaux de recherche, menés tant en Afrique qu’en Europe.

La conception de l’entreprise et son évolution étant guidées par le marché, l’analyse de celui-ci, la mise au point du produit en fonction du segment ciblé, ainsi que la vente et la promotion, font l’objet d’une première sous-partie. Les points clés que sont l’approvisionnement (collecte du lait), la gestion de la qualité et la gestion financière sont ensuite abordés. Les parties peuvent être lues de façon indépendante.



CONNAÎTRE SON MARCHÉ ET MIEUX VENDRE SES PRODUITS

Cette première sous-partie a pour objectif de donner au lecteur quelques éléments de compréhension et de réflexion pour concevoir la politique commerciale de son entreprise : connaissance du marché, évaluation de la demande, observation de la concurrence, conception, adaptation et test de son produit, mise en place de la force de vente et des circuits de distribution.

Elle aborde tout d'abord la notion de marketing appliqué aux petites entreprises. Les outils et les techniques proposés sont issus de travaux menés dans différents pays africains et européens, dans lesquels il existe des structures de cette taille confrontées à des problématiques similaires. Les outils et les techniques les plus pertinents sont illustrés par des études de cas concrets, pour lesquels le principe de confidentialité a été respecté.

Elle aborde ensuite la mise au point du produit, depuis la naissance de l'idée jusqu'à la mise en marché. La démarche proposée n'est pas une approche linéaire à suivre systématiquement, mais plutôt une grille de contrôle grâce à laquelle le responsable de l'entreprise ou son conseiller pourront analyser les nouvelles idées et les opportunités qui se présentent.

Elle traite pour finir de la stratégie commerciale et de la promotion des produits.

— Le marketing, pourquoi et comment ?

Vendre est la finalité de toute entreprise : rien ne sert de fabriquer un produit qui ne trouvera pas sa place sur le marché. Si cela apparaît comme une évidence, nombreux sont les entrepreneurs qui, convaincus de la qualité commerciale de leurs produits, passent à côté d'opportunités intéressantes et poursuivent des productions qui ne rentabilisent pas véritablement leurs investissements.

L'entrepreneur doit se poser plusieurs questions : pourrai-je vendre le produit que j'envisage de fabriquer ? Quel produit fabriquer pour espérer le vendre ? Comment commercialiser mon produit ? Comment faire pour vendre davantage ? Afin d'effectuer les meilleurs choix possibles concernant les produits associés à des segments de marché, les circuits de commercialisation et les outils de promotion, les entrepreneurs utilisent les informations disponibles dans leur environnement et génèrent celles qui leur manquent. Les méthodes employées doivent avoir un coût compatible avec leurs ressources et le chiffre d'affaires envisagé pour l'entreprise.

Il existe de nombreux outils pour étudier le marché et élaborer une stratégie commerciale. Ceux-ci ont été essentiellement développés aux États-Unis pour de grandes entreprises et sont aujourd'hui « vulgarisés » au travers du « marketing ». Certaines de ces démarches peuvent néanmoins être utiles aux petites entreprises.



Le marketing, une grille de contrôle pour une stratégie de mise en marché d'un produit

La démarche marketing est souvent présentée de manière linéaire : la connaissance du marché pour déceler des besoins, la définition du produit capable d'y répondre, le choix de la clientèle, la fixation du prix, le choix des circuits de distribution, l'organisation de la force de vente et, enfin, la mise en œuvre d'actions de communication, de suivi et de développement des ventes.

Les entrepreneurs ne procèdent pas toujours ainsi, mais cette démarche leur serait pourtant utile comme repère pour les aider à rationaliser et à systématiser leur réflexion, et à ordonner leurs intuitions.

À partir d'une idée initiale, l'entrepreneur organise son entreprise et met au point son produit. Il adapte ce dernier aux besoins de ses consommateurs potentiels ou réoriente le projet si celui-ci ne correspond pas vraiment au marché ciblé.

Le marketing est couramment défini comme la recherche de la meilleure combinaison entre les éléments suivants :

- le produit ;
- le prix ;
- la distribution (circuits et force de vente) ;
- la promotion et la publicité.

Le marketing est fondé sur un état d'esprit spécifique et qui doit être permanent, tant pour le responsable de l'entreprise que pour son personnel : être à l'écoute des besoins et attentes identifiés lors des tests de consommation, et chercher à y répondre par une stratégie commerciale adaptée. Cet état d'esprit est indispensable pour adopter avec succès les outils du marketing.

Le marketing est également une attitude, qui consiste à penser que le rôle de l'entreprise est d'abord de vendre pour pouvoir continuer à produire. Elle nécessite une grande capacité d'adaptation. L'entrepreneur doit par exemple être prêt à modifier une recette ou à tirer parti des informations sur la vente pour adapter les produits, l'organisation de l'entreprise et la stratégie en fonction de son marché.

Enfin, le marketing fait également référence à un ensemble de techniques dont les outils permettent de collecter des informations sur le marché (information marketing), de décider d'une stratégie (stratégie marketing) puis de formuler une offre produit (action marketing).

Si les responsables d'entreprise collectent des informations, le plus souvent de façon informelle, ils ne savent en revanche pas toujours les exploiter. C'est pourquoi, cet ouvrage propose une sélection d'outils de contrôle destinés à guider l'adaptation du produit au marché. Ces outils ont vocation à aider les entrepreneurs à systématiser leur réflexion en tirant parti des données collectées, et à se poser les questions auxquelles ils n'auraient peut-être pas pensé de prime abord. Certains outils sont accessibles aux petits entrepreneurs ; d'autres,



Vente de yaourts à Ouagadougou, Burkina Faso © F. Boyer



en raison de leur coût, sont réservés à un projet d'appui, à un groupe, ou à une organisation professionnelle regroupant plusieurs entreprises (enquêtes auprès des ménages, publicité à la télévision, etc.).

LE MARKETING AU SERVICE DES PETITES ENTREPRISES

● Partir des problèmes des entrepreneurs

Une grande partie du temps disponible de l'entrepreneur est mobilisée pour résoudre quotidiennement des problèmes très urgents : trouver des matières premières aux meilleurs prix, dégager des ressources pour l'achat d'un lot d'emballages, s'assurer du bon fonctionnement des machines, trouver le fonds de roulement nécessaire pour répondre à une commande, négocier avec la banque, etc. Cela laisse peu de temps à la réflexion stratégique.

Les outils du marketing doivent contribuer à résoudre les problèmes immédiats liés à la commercialisation des produits. Le marketing pénètre plus facilement dans l'entreprise à partir des questions que se pose le responsable pour répondre à ces problèmes. Les réflexions plus globales, comme celles concernant la stratégie marketing et la veille du marché, viendront ensuite. Les actions qui ont des effets positifs rapides et visibles sur les ventes sont très convaincantes pour l'entrepreneur.

Cependant, le recrutement d'un commercial est une solution que les petites entreprises hésitent à mettre en œuvre parce que la fonction « vente » revêt un caractère stratégique : le responsable d'entreprise y est souvent très impliqué et ne souhaite pas déléguer. Cela s'explique également par le fait que recruter, rémunérer, motiver et superviser un salarié aux compétences spécifiques requiert un certain nombre de savoirs commerciaux et managériaux que ne possèdent pas toujours les entrepreneurs.

● Valoriser les pratiques des entrepreneurs et adapter les outils

Les petits entrepreneurs « ne partent pas de rien » en matière de marketing. Ils utilisent les opportunités qui se présentent à eux pour percevoir une demande et y répondre en lançant leur activité, souvent de façon rapide et, dans le secteur agroalimentaire, souvent à partir de savoir-faire traditionnels. Cette capacité à agir est une qualité décisive pour la bonne réussite de l'entreprise. Ils disposent également de leurs propres informations sur le marché et de moyens de promotion en utilisant notamment leurs réseaux familial et relationnel. Il est nécessaire de tenir compte de ces acquis et de proposer des outils aidant les entrepreneurs à systématiser leur réflexion et à limiter le risque de l'action, particulièrement lorsque l'investissement augmente, qu'un certain seuil d'activité est dépassé et qu'un savoir-faire commercial devient indispensable.

● Ne pas considérer le marketing comme une panacée

« Vendre plus » est souvent la première demande du responsable d'entreprise. Mais cette demande, orientée vers des aspects commerciaux, ne doit conduire à une action commerciale que si certains préalables sont respectés.

- **Des prix de vente supérieurs aux coûts de production** : cela semble une évidence... mais la réalité des petites entreprises, en Afrique ou en Europe, montre que cette condition n'est pas toujours vérifiée. Même si l'entrepreneur calcule ses coûts de production, il néglige parfois certains facteurs. On peut par exemple citer les coûts de production non apparents dans le cas de systèmes fondés sur l'entraide familiale, ou les coûts liés



à la vente lorsque celle-ci est effectuée par le responsable d'entreprise qui ne compte pas son temps de travail. Ces derniers peuvent rester masqués tant que la production reste faible, mais ce n'est plus le cas lorsque les quantités produites augmentent.

- **Une capacité réelle à produire plus** : si les équipements sont utilisés au maximum de leur capacité, la décision de vendre davantage suppose d'abord d'envisager des solutions pour augmenter cette capacité. Cela peut se faire grâce à un investissement (ce qui requiert une étude de marché) ou par des solutions transitoires (sous-traitance, location ou prêts d'équipements) permettant de vérifier l'existence d'un marché plus important.

C'est seulement si ces deux conditions sont respectées que l'augmentation des ventes améliorera la santé de l'entreprise. C'est pourquoi une action marketing commence en général par un pré-diagnostic, afin de trouver des solutions adaptées à la situation de l'entreprise.

**LES TROIS
POINTS CLÉS DE
LA DÉMARCHE
MARKETING POUR
LES PETITES
ENTREPRISES**

- 1 Penser l'entreprise comme étant au service du client. Son but premier est de produire ce qui peut se vendre, et donc ce que le client demande.
- 2 Valoriser les acquis et sources d'information de l'entreprise concernant la vente, les savoir-faire traditionnels de transformation, etc.
- 3 Ne chercher à accroître le volume de ventes que si cela améliore la santé de l'entreprise : le coût de production doit être inférieur au prix de vente.

LE MARKETING DANS LES PROJETS D'APPUI AUX PETITES ENTREPRISES

Des projets de développement économique mis en œuvre par des États, des ONG ou des bureaux d'études proposent généralement des appuis individuels à un ensemble d'entreprises afin de les aider à utiliser les outils du marketing pour améliorer leurs pratiques et développer leur activité. Cette assistance peut prendre diverses formes :

- proposer des modifications du produit pour qu'il s'adapte effectivement à un marché existant ;
- trouver les marchés (ou les niches de marché) susceptibles de valoriser le produit envisagé par l'entrepreneur ;
- inciter l'entrepreneur à orienter ses plans vers un couple produit-marché qu'il pourra exploiter, quitte à abandonner les premières idées de produit.

Dans ce cadre, des compétences (au niveau de l'équipe ou d'un prestataire) doivent être mobilisées pour aider chaque entrepreneur à développer au mieux son propre couple produit-marché. L'objectif du projet est d'aider l'entrepreneur à formuler son produit, à adapter sa force de vente et à organiser son circuit de distribution. Pour que les actions menées au profit de chaque entreprise aient un coût raisonnable, le projet doit disposer d'informations générales pertinentes et utiles pour plusieurs d'entre elles. Pour cela, il met en œuvre des études quantitatives (baromètres, panels, observatoire des distributeurs, etc.) qu'un entrepreneur seul ne pourrait financer, et qui seront utiles aux entreprises pour mener leurs études et actions.



De plus, chaque entreprise peut être accompagnée pour engager ses propres actions de communication et de promotion. Certains outils et médias, comme la télévision, restent inaccessibles aux entreprises pour des raisons de coût et de capacité de production. En revanche, la publicité générique (promotion d'un produit ou d'un groupe de produits et non de marques) peut être mobilisée au service d'un secteur en menant, comme l'ont fait par exemple le Programme de promotion des céréales locales (PPCL) au Sénégal et plusieurs gouvernements africains, des campagnes destinées à orienter le consommateur vers des produits fabriqués localement. Dans le cadre d'un projet, des actions peuvent être mises en œuvre au niveau d'un groupe d'entreprises et susciter parallèlement la création d'organisations professionnelles susceptibles de les poursuivre sur la durée.

● Gagner la confiance des entreprises et recueillir leurs stratégies commerciales

La première source d'information stratégique se situe au niveau des entreprises elles-mêmes. En collectant leurs données commerciales, les acteurs d'un projet sectoriel disposent d'une vue d'ensemble du marché et de la capacité de chaque entreprise à répondre aux besoins de celui-ci. Cela impose toutefois de respecter la confidentialité des données stratégiques de chaque entreprise, de même que ses intérêts à court et long termes.

EXEMPLE DE DÉMARCHE DE CONSEIL COMMERCIAL À UN GROUPE D'ENTREPRISES

Au Sénégal, le bureau d'études Iris a, à deux reprises, conduit avec le Gret une étude sur la consommation et la distribution des produits laitiers à Dakar. S'il apparaît que de nombreuses minilaiteries souhaitent vendre leurs produits dans les supermarchés, pensant ainsi sécuriser et accroître leurs débouchés, les données recueillies montrent pourtant que ce circuit de distribution présente plusieurs désavantages : délais de paiement longs (souvent soixante jours), volumes exigés élevés, mauvais placement des produits dans les rayons comparé aux produits locaux industriels ou aux produits importés,

faiblesse de la notoriété par rapport aux concurrents qui financent des publicités radiophoniques et télévisées, etc. L'étude recommande plutôt aux minilaiteries de chercher à distinguer leurs produits des concurrents en valorisant l'origine locale du lait, en proposant des produits de qualité (goût, texture), en diversifiant leur gamme (lait pasteurisé, fromages) et en privilégiant les circuits courts et les marchés de proximité. L'implantation de distributeurs internationaux et la très forte croissance du nombre de magasins s'ouvrant davantage à la promotion des produits locaux pourraient amener à revoir cette stratégie commerciale.

● Favoriser la structuration professionnelle

Les petites entreprises appartenant à un même secteur professionnel sont concurrentes sur les marchés urbain, national ou régional. En général, aucune n'a la capacité de satisfaire la demande à elle seule en raison des volumes de production limités. Elles sont donc à la fois concurrentes et complémentaires. Si l'expérience montre que les entreprises ont beaucoup à gagner à ouvrir le dialogue et à se structurer professionnellement, cette démarche n'est cependant pas naturelle pour toutes, et certaines tiennent à conserver leurs données, leurs « secrets de fabrication » et recettes ainsi que les informations



stratégiques assurant leur développement. Cependant, les plus compétentes ont appris à distinguer ce qui relève de l'information stratégique de leur structure (qu'elles ne livrent qu'exceptionnellement à des interlocuteurs de confiance) de ce qu'elles peuvent avoir intérêt à partager avec leurs collègues pour le profit de tous. Elles peuvent partager les données sur les mauvais payeurs avec toutes les entreprises d'un même secteur, à l'inverse des procédés ou recettes qui constituent un avantage concurrentiel ou une plus-value par rapport à leurs concurrents.

Une structure d'appui ou un projet peuvent repérer des possibilités d'actions communes et réunir les entreprises pour en discuter, favorisant ainsi la connaissance mutuelle, préalable à la structuration professionnelle. Parmi les actions possibles, on peut citer l'organisation d'une étude de marché sur un secteur précis, une opération commune d'approvisionnement en matières premières ou en emballages, ou encore l'appui à une opération commerciale jugée risquée, comme la grosse commande institutionnelle d'une mairie à destination des cantines scolaires.



Pots de thiakry, Burkina Faso © C. Broutin, Gret

● Générer les informations d'intérêt général utilisables par tous

Si une structure d'appui doit accompagner l'ensemble des entreprises d'un même secteur d'activités, elle peut générer les informations à l'échelle du collectif concernant le marché dans lequel ces entreprises évoluent : outils quantitatifs élaborés sur des échantillons représentatifs, enquêtes à répétition (baromètres), etc. Pour que l'efficacité de ces outils soit la plus optimale possible, il peut être intéressant d'associer les entreprises du secteur à leur définition, ce qui aura en même temps une influence positive sur la structuration du secteur. On pourra, par exemple, proposer à toutes les entreprises fabriquant un produit donné de se réunir pour élaborer un outil de recueil d'informations sur les marchés. Cette réunion sera l'occasion pour les entrepreneurs de se rencontrer et de mieux se connaître. Ce mode d'action optimise également les moyens financiers mis au service des entreprises.

● Agir sur le marché pour favoriser l'action des entreprises en aval

De la même façon que les entreprises agissent sur leur marché pour développer leurs ventes, un projet d'appui peut avoir pour mission d'agir sur l'environnement des entreprises afin de favoriser leurs ventes en soutenant financièrement, par exemple, une semaine d'animation sur un marché ou une foire du lait local avec stands et promotion des produits des minilaiteries de la ville. Dans le cadre d'un projet, une publicité générique pour les produits d'un secteur peut être envisagée ; chaque entreprise en recueille les fruits en coordonnant sa propre action commerciale avec la publicité générique. L'action sur les réglementations est également possible au niveau d'un secteur professionnel, plus rarement au niveau d'une entreprise isolée. Un projet ou un secteur professionnel doit trouver l'échelle à laquelle l'action commerciale (comme une étude, une publicité, etc.) devient économiquement pertinente.



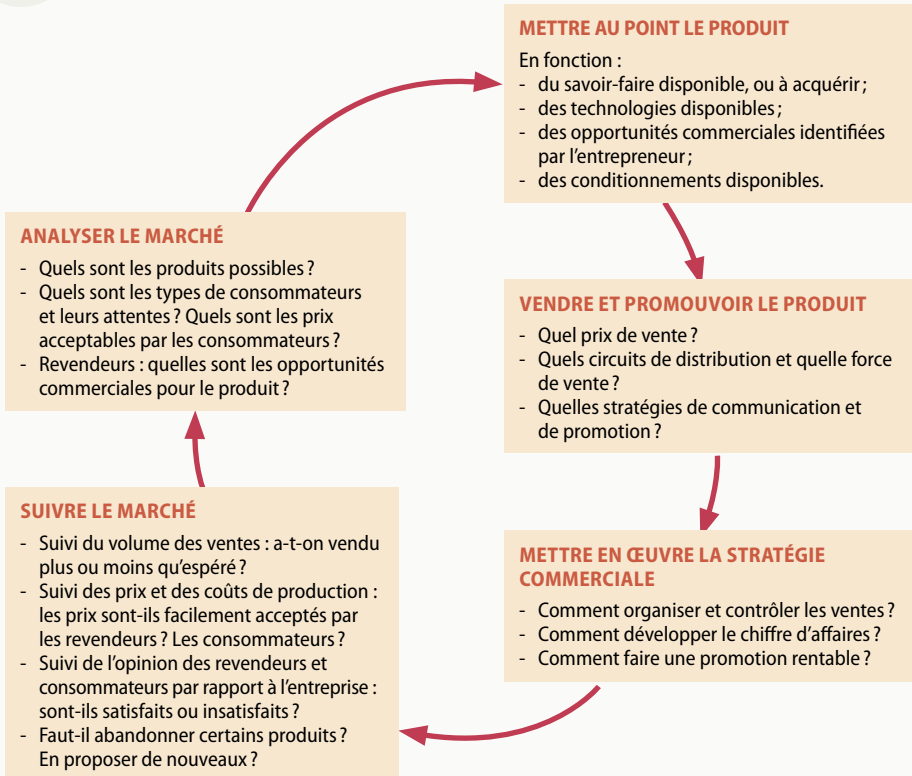
**LES QUATRE
POINTS CLÉS DE
LA DÉMARCHE
MARKETING POUR
LES PROJETS
D'APPUI AUX PETITES
ENTREPRISES**

- ❶ Pour recueillir l'information stratégique, respecter la confidentialité des données de chaque entreprise.
- ❷ Repérer les possibilités d'actions communes et favoriser la structuration professionnelle.
- ❸ Générer des informations pouvant être valorisées par tout le secteur.
- ❹ Agir sur le marché au niveau global : réglementation, publicité générique, etc.

La figure 1 présente une grille de questions ou de points à analyser dotée de plusieurs entrées en fonction du stade de développement de l'entreprise ou du produit : lancement ou recherche d'un nouveau produit, développement des ventes d'un produit déjà sur le marché, etc. Selon que l'entrepreneur en est encore au stade de l'idée du produit à commercialiser ou qu'il cherche à accroître la part de marché d'un produit déjà existant, il se situe à des étapes différentes du cycle de décisions et d'interrogations représenté dans ce schéma.

Figure 1

**CYCLE DE DÉCISIONS ET D'INTERROGATIONS
POUR LA COMMERCIALISATION D'UN PRODUIT**





Des éléments de méthodologie et des outils sont proposés dans la suite de cette sous-partie à partir des deux principales portes d'entrée de cette grille : mettre au point le produit, et vendre et promouvoir le produit.

— Mettre au point un produit

La mise au point d'un produit est une étape importante qui nécessite du temps et des ajustements progressifs concernant ses caractéristiques, son prix et sa présentation pour s'assurer qu'il corresponde bien aux attentes des consommateurs.

Le lecteur trouvera dans les pages qui suivent des informations concernant la démarche générale et les outils que le responsable d'une petite entreprise peut utiliser.

DÉMARCHE GÉNÉRALE DE CONCEPTION D'UN PRODUIT

La démarche générale de conception d'un produit repose sur l'étude de marché, qui permet de définir grossièrement le produit et la clientèle ciblée. La première étape consiste à produire un petit volume du produit pour en tester le goût auprès de consommateurs potentiels, à la base de son acceptabilité. La deuxième étape est de mener auprès de consommateurs un premier test concernant l'emballage en choisissant la matière, les images, les informations et les couleurs.

En parallèle, il faut estimer le coût de revient du produit pour le comparer aux concurrents et, éventuellement, ajuster ou modifier sa composition pour renforcer sa compétitivité (voir « Estimer les coûts de revient des produits » p. 190). Un bon produit proposé à un prix trop élevé peut ne jamais trouver de clients.

Par exemple, une minilaiterie peut mettre au point un produit « yaourt-céréales » et se rendre compte que son coût de revient est trop élevé par rapport aux consommateurs ciblés et à la concurrence. Elle pourra envisager d'écrémer partiellement le lait et vendre de la crème à part pour réduire le coût de revient de ce nouveau produit.

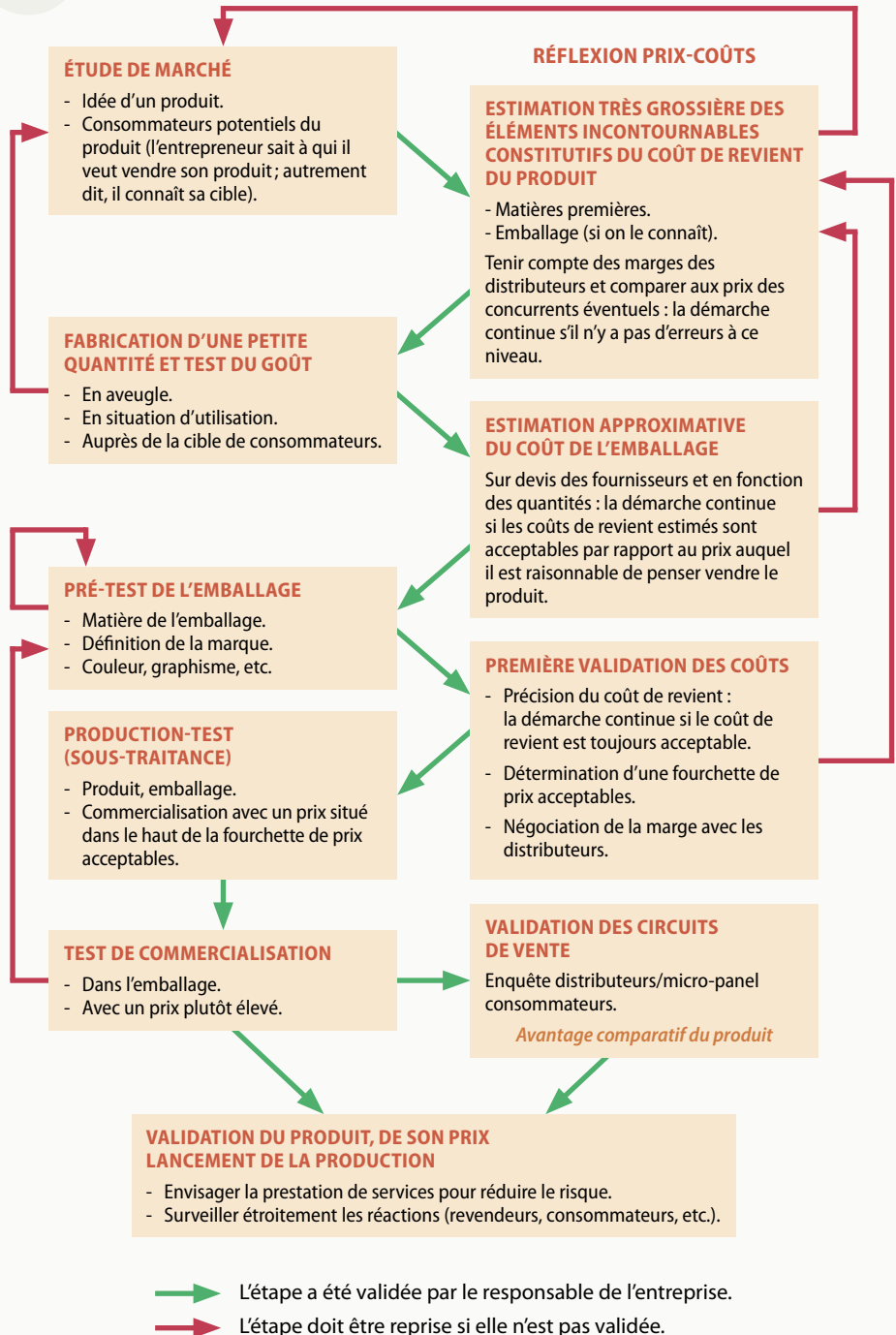
Ces deux éléments (avis des consommateurs potentiels sur le goût et l'emballage du produit, et estimation du coût de revient) permettront de décider des types de produit et d'emballage et de passer à une phase de production test. Celle-ci consiste à mener des tests de commercialisation du produit dans son emballage à un prix un peu plus élevé que celui envisagé afin de disposer d'une marge de manœuvre pour le réduire si cela s'avère nécessaire.

La figure 2 ci-contre présente les étapes d'ajustement progressif, les outils ainsi que le cycle des décisions à prendre pour mettre au point le produit, le modifier ou abandonner l'idée initiale. Elle met en évidence les liens existants entre les étapes de validation du produit et la réflexion sur le prix et les coûts. Le caractère progressif et itératif de cette démarche de mise au point limite la prise de risques. Si le ou la responsable de l'entreprise n'a pas adopté au départ une telle démarche, il ou elle peut aussi se référer aux outils proposés dans ce schéma et présentés dans la suite de ce document pour vérifier certains éléments.



Figure 2

DÉMARCHE DE MISE AU POINT DU PRODUIT





Ce guide traite essentiellement des démarches individuelles de conception de produits. Les outils qu'un projet ou qu'un organisme d'appui peuvent utiliser pour un groupe d'entreprises sont seulement évoqués sous la forme d'encadrés.

ÉLABORER LE PRODUIT

● Étudier le marché

L'étude du marché est un préalable à la conception de tout produit. Elle a pour objectif d'estimer le potentiel de vente, c'est-à-dire d'analyser l'offre des produits présents sur le marché (caractéristiques des produits concurrents, prix, emballages, circuits de distribution, promotion, etc.) et la demande (attentes et profils des consommateurs). On estime que le coût d'une étude de marché ne doit pas dépasser 10 % du chiffre d'affaires de l'entreprise (réel ou estimé).

Il existe deux grands types d'études de marché :

- **l'étude de marché quantitative**, qui repose sur des chiffres et statistiques obtenus auprès d'un large échantillon de personnes, représentative de la population ciblée. Elle permet d'évaluer la taille du marché (le nombre de futurs clients potentiels) ainsi que sa valeur (chiffre d'affaires prévisionnel) ;
- **l'étude de marché qualitative**, qui permet de recueillir, par le biais d'entretiens individuels ou collectifs, des précisions sur les comportements d'achats et les souhaits des acheteurs potentiels.

L'étude du marché permet à l'entrepreneur d'ajuster différentes variables ou attributs pour mettre au point son produit : le prix, les caractéristiques d'usage et de service (distribution, emballage), les caractéristiques organoleptiques (goût, odeur), les caractéristiques symboliques et transférées (ou image du produit) et les caractéristiques nutritionnelles, d'hygiène et de santé¹. D'une manière générale, et dans le cadre de produits alimentaires, le « plaisir » pris à la consommation du produit, variable intégrant toutes les autres, détermine, sous contrainte de revenus, son achat.



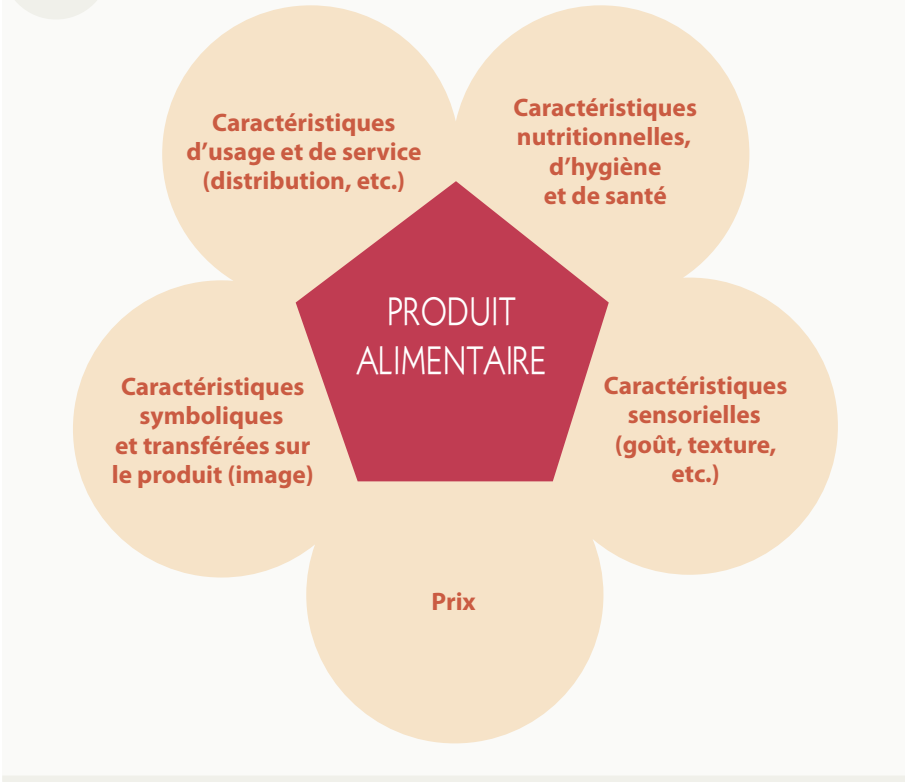
Coloration du fromage © S. Brabant

1. Hossenlopp J., 1995.



Figure 3

LES ATTRIBUTS D'UN PRODUIT ALIMENTAIRE



Source : Broutin C. et al., 2003, p. 194.

Étudier son marché ne signifie pas qu'il faille réaliser systématiquement une étude de marché. Celle-ci ne doit être envisagée par une entreprise seule que dans le cas où elle doit faire un investissement important sans possibilité de progressivité, comme augmenter sa capacité de production. L'étude de marché permet alors d'éviter de grosses erreurs d'investissement.

Selon la taille de l'entreprise et la nature des investissements, l'étude peut être menée par le responsable de l'entreprise lui-même, appuyé éventuellement par un bureau conseil, ou sous-traitée à un bureau d'études compétent. Une étude de marché pour un groupe d'entreprises peut être conduite dans le cadre d'un projet, par un organisme d'appui ou par une organisation professionnelle, mais cette possibilité d'appui est rare. C'est pourquoi, la démarche proposée dans ce guide privilégie des outils simples, adaptés à une petite entreprise, même si certains d'entre eux nécessitent un appui extérieur (intervention de consultants, cofinancement du coût de réalisation) : il s'agit essentiellement des tests de marché, centrés sur le produit, qui permettent de valider ou d'aider à effectuer des choix aux différentes étapes de la démarche marketing. Le premier test généralement effectué est le test de produit (axé sur le goût). On peut également réaliser des tests de nom ou de marque, d'image, de conditionnement, de prix ou encore de message publicitaire.



L'enquête Omnibus, un outil quantitatif lorsqu'une étude de marché s'avère nécessaire

L'enquête Omnibus est le plus léger des outils d'enquête quantitatifs. Elle permet d'obtenir, à un instant déterminé, la photographie de la consommation d'un produit ou d'une famille de produits. Pour ce faire, un questionnaire est soumis à un échantillon représentatif de la population d'une ville, d'une région ou d'un pays.

Pour limiter les coûts, le questionnaire est scindé en plusieurs parties correspondant à des questions d'entreprises différentes, ce qui permet de proposer à chaque client une enquête pour un coût raisonnable : la première partie de l'enquête peut porter par exemple sur les stylos-billes, la deuxième sur les magazines de télévision et la troisième sur un produit laitier.

Ce type d'enquête doit être réalisé par des spécialistes. La technique de conduite d'enquête est en effet lourde et complexe : il faut constituer un réseau d'enquêteurs compétents, avoir les moyens de les contrôler et mettre au point une procédure de sélection des prospects à interroger pour garantir le caractère représentatif de l'échantillon. Cela est d'autant plus délicat que, dans de nombreux cas, les statistiques générales fiables (caractéristiques socio-démographiques de la population) font défaut et ne peuvent donc pas servir de base de sondage. La qualité du résultat dépend donc de l'expérience de celui qui conduit l'enquête.

De façon plus détaillée, une enquête Omnibus procure :

- des données générales sur la taille du marché (pourcentage de consommateurs réguliers et occasionnels) ;
- une typologie des consommateurs en matière de caractéristiques socio-démographiques, d'origines et de cultures, etc. ;
- une appréciation générale des consommateurs par rapport à la famille de produits, leurs motivations et les freins à l'achat, etc. ;
- une connaissance des circuits de distribution les plus sollicités par les consommateurs par type de produit ;
- des informations sur l'utilisation des produits.

Lors de l'interprétation des résultats, il faut être attentif au fait qu'une enquête ne récolte que les renseignements sur ce qu'expriment les consommateurs.

Dans certains cas, les personnes enquêtées ont tendance à travestir la réalité de leur comportement, soit pour se donner une bonne image, soit pour ne pas décevoir l'enquêteur. Il est nécessaire de tenir compte de ces facteurs dans la formulation des questions, qui ne doivent pas suggérer une réponse, et dans l'interprétation des résultats. Par exemple, les déclarations de consommation sur les produits reconnus comme « haut de gamme » sont systématiquement supérieures à la réalité des achats.

a. Adapter une idée de produit pour le vendre

L'entrepreneur débute souvent son projet de création d'entreprise avec une idée de produit autour de laquelle il cherche à développer son marché. Il a choisi ce produit soit parce qu'il maîtrise déjà le procédé de fabrication au niveau domestique ou artisanal, soit parce qu'il a une connaissance des circuits de vente ou de l'existence d'une demande. Une restauratrice peut ainsi décider de développer la fabrication semi-industrielle d'un produit utilisé dans ses plats, ou encore un ancien agent commercial d'une industrie laitière, qui maîtrise les circuits de distribution, peut vouloir créer sa propre entreprise. Dans la pratique, il est rare, et souvent risqué, de commencer par un produit nouveau sur



un circuit commercial entièrement à construire. Les entrepreneurs qui veulent démarrer une entreprise exploitent donc en général trois grandes possibilités :

- développer un produit traditionnel artisanal (huile de beurre par exemple) et l'adapter pour augmenter sa durée de conservation ou améliorer sa présentation et le vendre dans de nouveaux circuits de distribution ;
- fabriquer localement, au niveau artisanal ou semi-industriel, un produit qui pourrait se substituer à un produit importé (lait pasteurisé en substitut du lait UHT) ;
- développer une activité à partir d'un produit fabriqué traditionnellement à la maison ou dans un restaurant (bouillie à base de lait caillé et de granules de mil, par exemple).

Pour mettre au point son produit, l'entrepreneur trouve un compromis entre les attentes des consommateurs, ses capacités technologiques, son savoir-faire, ainsi que son potentiel commercial et financier. Il doit estimer assez tôt ses coûts de revient afin de comparer cette première estimation aux prix des produits concurrents et vérifier que le sien a des chances de percer le marché.



Un entrepreneur débutant disposant de peu de moyens financiers peut par exemple s'intéresser à la fabrication de lait caillé : la technique est assez simple, facile à maîtriser, connue et peu coûteuse, au moins pour une faible production. Le produit est relativement stable et se conserve facilement (plus facilement que du lait pasteurisé), et peut être vendu sans difficulté sur le marché local (ou sans inves-

tissement important). Il lui sera en revanche plus difficile de débiter par la fabrication de fromage : la technique est complexe et engendre des coûts élevés, tandis que les marchés sont parfois difficiles d'accès. Un tel projet suppose de disposer d'expérience, d'un appui technique pour la fabrication du produit et de moyens financiers importants pour financer le stockage et le démarchage commercial.

b. Identifier son marché

L'entrepreneur doit identifier les consommateurs à qui il souhaite vendre son produit et ses concurrents. Réaliser pour des amis des yaourts maison ne nécessite pas d'investissement particulier, à l'inverse de la création d'une petite entreprise autour de cette activité. Pour contrôler et limiter le risque, l'entrepreneur – et souvent ses banquiers – doit donc s'assurer que son idée trouvera bien un débouché.

L'expérience montre que les petits entrepreneurs n'identifient pas toujours très clairement les consommateurs auxquels s'adresse leur produit. Ils ont en effet tendance à croire que ce qu'ils fabriquent est destiné à tous les consommateurs de la localité. Or, les choix effectués, ainsi que les décisions commerciales, se traduisent par un ciblage des futurs consommateurs plus ou moins aléatoire. Par exemple, une attention particulière à la qualité sanitaire des produits peut entraîner un coût de revient supérieur à celui de produits similaires provenant d'autres minilaiteries qui ciblent un marché de masse, et limiter de fait les acheteurs potentiels aux ménages les plus aisés. De la même manière, la vente dans les supermarchés restreint le nombre et le profil des acheteurs potentiels. Il est donc important d'analyser le marché, avant ou au cours du processus de vente, et d'adapter la politique commerciale aux acheteurs ciblés.



Depuis l'idée du projet, et lors des différentes étapes de son élaboration, le responsable d'une petite entreprise doit garder à l'esprit un certain nombre de questions clés auxquelles il devra répondre pour préparer au mieux son projet.

● **La cible (le client) : qui est-il, que consomme-t-il et comment ?**

- Quelles sont les attentes du consommateur vis-à-vis du type de produit envisagé ? Il existe deux orientations en fonction de la nature du produit : proposer des produits de consommation courante, dont le prix doit être accessible à toutes les catégories de consommateurs, ou bien proposer des produits spécifiques ou festifs, susceptibles d'être plus onéreux et destinés à une clientèle plus restreinte.
- Quelles sont les habitudes d'achat du consommateur ciblé ? Où se procure-t-il habituellement les produits concernés ?
- Quelles sont les caractéristiques socio-démographiques du consommateur ciblé ? Le produit s'adapte-t-il plutôt aux habitants des quartiers aisés ? Populaires ? Peuplés par des groupes d'origines et de cultures spécifiques ?
- Quel prix le consommateur ciblé est-il prêt à accepter ?

● **Les concurrents : qui sont-ils, que produisent-ils et comment le distribuent-ils ?**

- Qui sont les concurrents (marque des produits, type et taille d'entreprise) ?
- Quels produits vendent-ils (type de produit, emballage, prix, gamme) ?
- Quels lieux de vente exploitent-ils ?

Les réponses obtenues permettent de mieux cerner la concurrence et d'adapter la politique de prix ainsi que la méthode de vente.

● **Le circuit de distribution et les revendeurs : quel intérêt ont-ils à distribuer le produit ?**

- Quels sont les revendeurs possibles (boutiques, grossistes, revendeurs ambulants, etc.) ? Sont-ils prêts à distribuer le produit envisagé ? À quelles conditions (modalités de livraison, de paiement, dépôt-vente, marge commerciale) ?
- Quelles sont les principales difficultés rencontrées concernant la distribution du produit, et quels types de solutions les distributeurs proposent-ils ? Par exemple, face à un risque de hausse ou de trop grande variation de température d'un réfrigérateur surchargé et ouvert de nombreuses fois dans une boutique de quartier, une solution possible est d'utiliser une armoire réfrigérée réservée aux produits laitiers et aux autres produits fragiles qui doivent être conservés à une température stable.
- Quels types de services souhaitent-ils (fréquence de livraison, communication sur le produit, animations commerciales, modalités de paiement, etc.) ? Certains services coûteux (livraison fréquente, et surtout crédit) doivent être délivrés avec parcimonie, et seulement aux clients les plus rentables, car ils grèvent rapidement les budgets de l'entreprise. Pour parvenir à s'implanter, les entreprises nouvelles sur le marché sont souvent contraintes d'offrir des services aux revendeurs (dépôt-vente et livraison). Il faut alors surveiller leur coût et tenter d'obtenir, avec l'amélioration de la notoriété de l'entreprise, de nouveaux clients moins exigeants, pour revenir ensuite progressivement sur les services les plus coûteux sans décourager les anciens clients.



● Formuler le produit

Pour un produit alimentaire, **le goût est un facteur clé**. Si n'importe quel consommateur peut acheter un produit par impulsion, pour l'essayer, parce qu'il le trouve beau, bien présenté ou bien mis en valeur, pour un produit alimentaire, c'est le plaisir pris à la dégustation qui le guidera dans son prochain acte d'achat et l'incitera à l'acheter à nouveau. L'apparence et la texture du produit sont tout aussi importantes.

Tous les consommateurs n'ont pas les mêmes préférences alimentaires. Celles-ci varient en fonction de l'âge, du sexe, de la culture, de la région d'origine ou encore du pays.

Par exemple, les consommateurs sénégalais préfèrent le lait caillé assez ferme, un peu acide et très sucré, tandis que les Maliens achètent surtout des yaourts, plus doux et onctueux. Au Sénégal, les personnes d'origine peule apprécient souvent le lait entier frais, même s'il est un peu fermenté, alors que les jeunes d'origine wolof de Dakar préféreront le lait pasteurisé partiellement écrémé ou même le lait UHT ou le lait reconstitué à base de lait en poudre, au goût plus neutre.

Il est donc essentiel de mettre au point le produit **en fonction des attentes des consommateurs à qui l'on envisage de le vendre**. Pour cela, on détermine plusieurs options possibles : un yaourt brassé ou non brassé, un lait caillé plus ou moins sucré, plusieurs tailles de particules pour les granules de mil additionnés au lait caillé, du lait pasteurisé nature ou aromatisé, etc.

Il est recommandé de sélectionner au maximum trois ou quatre recettes. Les produits, fabriqués en petites quantités, sont ensuite proposés à la dégustation à un jury composé d'une douzaine de consommateurs potentiels (jusqu'à une vingtaine selon le nombre de formules à tester). L'entrepreneur peut éventuellement effectuer ce travail avec ses voisins ou ses amis, à la condition que son entourage corresponde effectivement aux types de personnes à qui il souhaite vendre les produits. Si l'entrepreneur destine son produit à une clientèle spécifique, comme des hôtels de luxe, les dégustateurs devront en faire partie car celle-ci peut avoir des préférences alimentaires particulières. De la même façon, un produit laitier destiné aux enfants devra être goûté par des enfants, qui apprécient des produits plus sucrés que les adultes. Il est également efficace de faire participer des intermédiaires commerciaux. Ainsi une minilaiterie a-t-elle intégré à son jury de formulation d'un yaourt le directeur du grand hôtel voisin auquel elle souhaitait vendre le produit.

Il existe plusieurs types de tests selon les objectifs poursuivis :

- **le test de dégustation**, qui a pour objectif de recueillir l'avis des participants sur le goût du produit ainsi que leurs préférences ;
- **le test ou analyse sensorielle**, qui s'intéresse à l'aspect, à la texture ou à l'odeur du produit ;
- **le test de consommation produit (ou étude consommateurs)**. Plus complet, il est envisagé lorsque l'entrepreneur a défini les caractéristiques de son produit, qu'il dispose de ressources financières propres ou de possibilités d'appui, ou encore si l'investissement projeté est important et le justifie. Il consiste à faire goûter le produit à



UHT (UPÉRISATION - CONTRACTION D'« ULTRA- PASTEURISATION » - À HAUTE TEMPÉRATURE)

Procédé consistant à porter très rapidement un liquide à une température de 135-150 °C pendant quelques secondes, puis à le refroidir tout aussi rapidement. Il permet de tuer tous les micro-organismes tout en préservant davantage les propriétés du liquide que la stérilisation.



un groupe de personnes appartenant à la clientèle ciblée et à recueillir leur avis après consommation. En général, l'entrepreneur sollicite pour cela l'appui d'un consultant spécialisé. En fonction des moyens disponibles, celui-ci réalise l'ensemble du test ou bien aide à sa mise en œuvre. Le test de consommation a pour but d'évaluer² :

- l'acceptabilité du produit : correspond-il bien aux attentes des consommateurs en matière de goût, de texture, d'aspect, de conditionnement et d'image ?
- les points forts et les points faibles du produit lors de sa consommation : quels sont ses défauts et ses qualités ? Par rapport aux produits concurrents, quels sont ses avantages spécifiques ? Quelles sont les améliorations à proposer ?
- l'adaptation à la clientèle potentielle : le produit s'adresse-t-il bien à la clientèle ciblée ?

Le test de dégustation est le plus utilisé par les petites entreprises pour recueillir l'avis des consommateurs potentiels sur diverses recettes (un yaourt avec trois taux de sucre différents par exemple). Chaque membre du jury répond à un questionnaire portant sur ses préférences et comportant une partie d'appréciation libre. On peut, à cette occasion, demander à des consommateurs cibles, comme le directeur du grand hôtel à qui l'entrepreneur souhaite vendre le produit, d'indiquer leurs souhaits (type de conditionnement, prix). Il est possible de procéder par la suite à une seconde série de tests avec des formules plus proches les unes des autres (variations plus faibles autour de la formule retenue lors de la première série). Enfin, quand l'entrepreneur pense que son produit est au point, il peut organiser un test de dégustation ayant pour but de comparer son produit à d'autres, notamment ceux des principaux concurrents.

Dans tous les cas, il est nécessaire de présenter les produits dans des récipients neutres, transparents, sans marques ni signes distinctifs : c'est ce que l'on appelle le test en aveugle. L'ordre de dégustation des produits peut fausser les résultats en raison d'effets de contraste (réponse influencée par le contraste entre deux échantillons). Par exemple, un produit très acide consommé après un produit très sucré peut être noté différemment que s'il avait été pris après un produit plus léger en sucre.

Pour limiter ces effets, on peut soit présenter les échantillons à chaque dégustateur dans un ordre pris au hasard, soit utiliser toutes les possibilités d'ordre de présentation des produits. Par exemple, pour le test de trois formules (A, B et C) à douze consommateurs, on scindera le groupe en six sous-groupes de deux personnes qui goûteront le produit dans chaque ordre possible (ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA).

Il est également possible de mener des tests triangulaires, qui consistent à présenter deux produits identiques et un produit différent à chaque dégustateur, et à demander, après dégustation, celui qu'il pense être différent des deux autres, puis celui qu'il préfère, en indiquant dans les deux cas les raisons de son choix. Ces tests sont réalisés plusieurs fois avec à chaque fois des produits différents.

L'encadré ci-contre présente un test comparatif mené à Dakar sur quatre types de lait caillé.

2. Audigier G., 1995.



TEST COMPARATIF DE LAITS CAILLÉS SUCRÉS AVEC L'APPUI D'UN PROJET

Une ferme proche de Dakar veut se lancer dans la transformation et la commercialisation de lait caillé. Pour évaluer les chances de son produit A de percer le marché, le Gret et l'ONG partenaire du projet, Enda Graf, proposent de le comparer au produit B d'une autre ferme qui commercialise déjà du lait caillé depuis plusieurs années, ainsi qu'au lait caillé fabriqué à base de lait en poudre de deux industries (produits C et D). Cinq tests triangulaires sont menés auprès d'un jury de dix consommateurs (cinq femmes et cinq hommes).

Tous les consommateurs reconnaissent, parmi les trois échantillons proposés, celui qui est différent des deux autres. La préférence des consommateurs est cependant peu marquée. Les résultats révèlent que le lait caillé des deux fermes

est préféré à ceux à base de lait en poudre. Ils sont moins sucrés et paraissent plus naturels, mais à une très faible majorité. En revanche, aucune préférence entre ces deux produits n'apparaît, cinq consommateurs sur dix préférant chacun l'un ou l'autre.

En résumé, les consommateurs dakarois du jury, habitués à du lait caillé fabriqué à partir de lait en poudre, reconnaissent tout de même les produits à base de lait local, mais sans préférence nette entre les deux types de produits dégustés à l'aveugle. Pour percer sur ce marché, la ferme souhaitant commercialiser son lait caillé local à Dakar devra donc utiliser l'emballage pour mettre en avant l'origine de son produit et communiquer auprès des consommateurs sensibles à l'origine locale.

Le test sensoriel (aussi appelé analyse sensorielle) est utilisé lorsque la recette du produit est stabilisée. Il consiste à faire goûter son produit, ainsi que deux ou trois autres issus de la concurrence (de même nature), à quelques personnes et à leur demander de les évaluer d'après certains critères : goût, texture, odeur, consistance, onctuosité, aspect, etc. Le dégustateur classe alors les produits par ordre de préférence sur une échelle de 1 à 5, où le 1 serait « non apprécié » et le 5 « très apprécié ».

La grille de notation ci-dessous peut être soumise aux dégustateurs. Il leur suffit de mettre une note dans la case correspondante.

Tableau 1

GRILLE D'ANALYSE ORGANOLEPTIQUE

CRITÈRES (NOTE 1 À 5)	PRODUIT 1	PRODUIT 2	PRODUIT 3	PRODUIT 4
Couleur				
Odeur				
Texture				
Goût				
Appréciation globale				



Le produit le plus apprécié est celui qui cumule les meilleures notations. Il s'agit ensuite d'essayer d'en comprendre les raisons, en analysant les notes données à chacun des critères d'appréciation, puis d'améliorer son produit en conséquence.



Les produits proposés doivent être ceux qui sont les plus populaires auprès des consommateurs.

Les dégustateurs doivent être des acheteurs potentiels du produit. Plus il y a de dégustateurs, meilleurs seront les résultats. Il est conseillé de disposer d'un jury composé d'au minimum vingt personnes provenant des zones dans lesquelles est vendu le produit.

● Concevoir l'emballage pour communiquer et favoriser les ventes

L'emballage du produit alimentaire contribue largement à son succès, au moins lors du premier achat. Il faut donc lui accorder une attention particulière. Concevoir l'emballage consiste à choisir la matière première, la marque, le graphisme et les couleurs de celui-ci. Le même yaourt liquide, selon qu'il est présenté dans un pot ou dans un sachet en polyéthylène, attirera des consommateurs très différents.

Pour les produits laitiers, on distingue trois principaux types d'emballage :

- **le sachet imprimé en plastique (en général en polyéthylène), souvent utilisé pour le lait caillé** : il a l'avantage d'être disponible localement, de protéger correctement le produit et de lui donner une image de gamme moyenne. Sa durée de conservation dans les circuits commerciaux est assez courte, ce qui impose de surveiller régulièrement les rayons pour éviter que des produits détériorés ou périmés ne soient proposés au consommateur ;
- **le pot en plastique, fabriqué par des industries locales**, utilisé pour les yaourts, pour des conditionnements plus importants de lait caillé (0,5 l) et pour des produits spécifiques (bouillie de mil mélangée au lait caillé par exemple). Il est plus facile à transporter et à manipuler ;
- **la bouteille en plastique**, utilisée pour les produits liquides (lait stérilisé, *gappa*³, huile de beurre).

À Dakar, les produits laitiers de consommation courante, comme le lait caillé, sont vendus en sachets pour les petits conditionnements et en pots d'une contenance pouvant aller jusqu'à cinq litres, à l'occasion de certaines fêtes religieuses. À Ouagadougou, les consommateurs sont davantage habitués à consommer du yaourt en pot operculé.

À partir des devis réalisés par des fournisseurs, l'entrepreneur pourra évaluer approximativement le coût de l'emballage et faire une nouvelle estimation du coût de revient de son produit afin de vérifier qu'il est toujours compatible avec le prix auquel il espère le vendre.

Les dessins, symboles et couleurs présents sur l'emballage d'un produit peuvent exercer une influence déterminante sur les ventes. Certaines couleurs évoquent plus particulière-

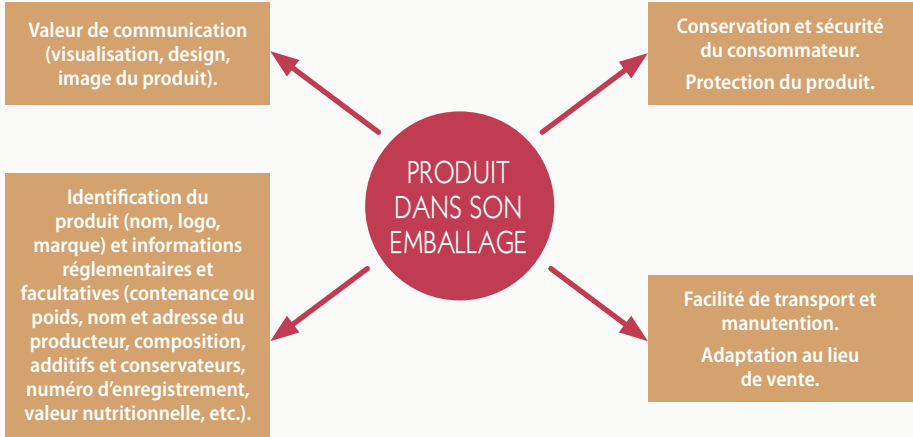
3. *Produit fermenté traditionnel peul du Burkina Faso, assez liquide et à base de farine ou de très fine semoule de mil et de lait caillé dilué.*



ment des produits spécifiques ou bien des idées précises : le bleu évoque par exemple la fraîcheur et est souvent associé aux produits laitiers, tandis que le jaune et le marron font plutôt référence à la terre et sont souvent associés aux produits céréaliers. Cependant, les couleurs ne portent pas la même symbolique dans toutes les cultures.

Figure 4

LES FONCTIONS DE L'EMBALLAGE



Rayon laitier d'un supermarché à Dakar, Sénégal © C. Broutin, Gret



De la même façon, certains termes sont facilement associés à des produits particuliers et peuvent revêtir une signification symbolique ou culturelle. La plupart des dirigeants des petites entreprises mettent au point leur marque commerciale et leurs emballages en fonction de leurs intuitions et de leur environnement, ce qui peut donner de bons résultats, mais reste aléatoire et parfois préjudiciable. Ainsi, pour un yaourt destiné aux touristes des complexes hôteliers proches, une minilaiterie du Sénégal avait conçu un sachet indiquant « lait de zébu » en référence à la race de vache locale « zébu ». Or les touristes, assimilant le zébu à un animal sauvage et non pas à une race de vache locale, ont rejeté le produit alors qu'un lot important de sachets imprimés avait été commandé.

La bonne compréhension par les utilisateurs des informations figurant sur l'emballage est également primordiale et nécessite parfois d'avoir recours à des dessins et à des symboles (par exemple une vache de race locale et un pasteur pour mettre en avant la provenance du lait).

Compte tenu de son influence déterminante dans le succès du produit, il apparaît utile de tester l'emballage et de recueillir l'avis des consommateurs avant de le lancer. Pour cela, l'entrepreneur peut réunir un groupe d'une dizaine de personnes appartenant à la clientèle ciblée et recueillir leur avis à partir d'un « prototype » qu'il pourra réaliser à moindre coût, notamment avec une imprimante couleur ou en ayant recours à un dessinateur.

À ce stade, l'entrepreneur dispose d'un produit dont le goût et l'emballage sont appréciés des consommateurs. Il a également rassemblé les éléments nécessaires pour estimer le coût de revient du produit et définir son prix de vente, objet de la prochaine étape.



Produits laitiers de la laiterie Café Rio, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso © I. Coulibaly, Gret



LE GROUPE DE CONSOMMATEURS COMME AIDE À LA CONCEPTION DE L'EMBALLAGE DU PRODUIT

Des tests sur la symbolique, les noms et les couleurs associés à une famille de produits peuvent être effectués afin d'aider les entrepreneurs à choisir les éléments qui donneront une image positive à leur produit.

On peut également, à l'occasion de ces tests, vérifier que le volume proposé (quantité de produits contenue dans l'emballage) et la nature de l'emballage (matières premières) conviennent aux consommateurs.

La méthode utilisée est la *focus group*, ou groupe de discussion, composé d'une douzaine de consommateurs. Pour obtenir des résultats fiables, il est souhaitable d'avoir recours à un professionnel pour animer les discussions. À défaut, il convient de choisir soigneusement l'animateur. Celui-ci, de préférence extérieur à l'entreprise, doit recueillir le point de vue des participants de la manière la plus objective possible, en dehors de toute appréciation personnelle. Il doit aussi veiller à favoriser l'expression libre de tous les membres du groupe.

Nous n'avons pas d'exemples pour illustrer cette démarche pour des produits laitiers, mais elle a été expérimentée pour des petites entreprises de transformation des céréales au Sénégal. La réunion de groupe a permis de préciser les couleurs, les images et les mots associés aux produits céréaliers, et ceux à proscrire : le jaune, l'orange et le vert seraient les couleurs à privilégier, le bleu à éviter car davantage associé aux produits laitiers. Tout ce qui rappelle la pénibilité de la transformation (pilon, mortier) doit être proscrit. Des dessins de machines ou ceux faisant écho à la ville et à la modernité sont au contraire jugés positivement. Les mots les plus fréquemment évoqués en wolof sont *sakkan* (économique), *nopal* (repos), *reew mi* (le pays). Avec ces indications générales, les entrepreneurs ont pu choisir leur marque : nom commercial, logo, couleur.

Ainsi, si la minilaiterie évoquée précédemment avait au préalable testé son emballage auprès d'un groupe de touristes, elle aurait pu le modifier avant d'en lancer la fabrication.

DÉFINIR UN PRIX ADAPTÉ AU PRODUIT ET AU MARCHÉ CIBLÉ

● Les variables à prendre en compte pour la fixation du prix

Les entrepreneurs ont souvent du mal à fixer un prix de vente. Trois éléments peuvent les guider.

- **Le coût de revient du produit** : afin que l'entreprise puisse vivre de son activité, le prix de vente du produit doit être supérieur à son coût de revient (voir « Estimer les coûts de revient des produits » p. 190). Le calcul du coût de revient est incontournable, notamment pour ne pas omettre les coûts « cachés » du produit : main-d'œuvre familiale, temps de travail de l'entrepreneur, moyens d'opportunité mis à disposition de l'entreprise (véhicule prêté par un projet pour la livraison par exemple), coûts de distribution, etc.
- **Les prix pratiqués par les concurrents** pour les produits substituables ou comparables, s'il en existe. À caractéristiques équivalentes, le produit doit être vendu soit au même prix, soit moins cher que celui des concurrents. Le prix peut cependant être plus élevé si le consommateur reconnaît la qualité supérieure du produit (ou d'autres avantages) et a le désir, ainsi que les moyens, de se l'offrir. L'entrepreneur peut s'informer sur les prix des produits concurrents dans les différents circuits existants et interroger



quelques distributeurs et consommateurs. Dans le cas d'un produit totalement nouveau, sans équivalent sur le marché, on utilisera la méthode de la sensibilité au prix (voir encadré ci-dessous).

- **La fourchette de prix acceptables par le consommateur.** Il s'agit de savoir à quel prix le consommateur estime que le produit est trop cher (et il ne l'achète pas) et à quel prix il considère au contraire qu'il est trop bon marché (et il ne l'achète pas non plus car il doute de sa qualité). Entre ces deux extrêmes se trouve la « zone de prix acceptables⁴ » que le consommateur est prêt à payer pour l'achat du produit. Un entrepreneur travaillant seul sur ses produits utilise généralement des approches qualitatives fondées sur des tests menés auprès de distributeurs et de consommateurs, ou qui s'appuient sur le suivi de ses ventes si le produit est déjà sur le marché. Un projet ou un entrepreneur disposant d'un appui extérieur peuvent utiliser la méthode de la sensibilité au prix fondée sur des enquêtes menées auprès d'un échantillon de consommateurs.



Transport réfrigéré au Burkina Faso © Gret



Vendeuse de lait caillé à Dakar, Sénégal © X. Desmoulins, Gret

DÉTERMINER UNE FOURCHETTE DE PRIX ACCEPTABLES PAR LA MÉTHODE DE LA SENSIBILITÉ AU PRIX

Dans le cadre de l'enquête conduite auprès des consommateurs ciblés par le produit, quatre questions leur sont posées (le produit a au préalable été décrit et présenté dans son emballage).

- À quel prix pensez-vous que le produit est trop peu cher (à ce prix, le produit pourrait ne pas être de bonne qualité) ?
- À quel prix pensez-vous que le produit est bon marché, et l'achetez-vous ?
- À quel prix pensez-vous que le produit est cher, et l'achetez-vous quand même ?
- À quel prix pensez-vous que le produit est trop cher (à ce prix, vous n'envisageriez jamais de l'acheter) ?

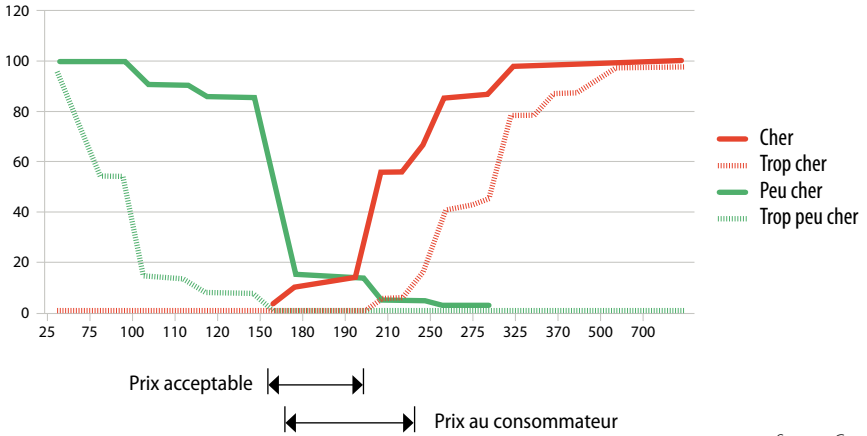
Les réponses à ces questions sont exprimées sous la forme de fréquences cumulées dans un graphique, qui font apparaître quatre courbes définissant la zone de prix acceptables. Cette méthode a été utilisée à Dakar pour déterminer la zone de prix acceptables pour le lait caillé (sur un échantillon de 400 ménages consommateurs de lait caillé).

Ces travaux ont montré que cette méthode pouvait être utilisée avec un micro-panel constitué d'un échantillon raisonné d'environ trente consommateurs potentiels, aussi diversifiés que possible selon leurs caractéristiques socio-démographiques (âge, sexe, ethnie, niveau de revenus, etc.).

4. Dubois P.-L., Jolibert A., 1998.



Figure 5 : **REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE LA SENSIBILITÉ AU PRIX D'UN SACHET D'UN DEMI-LITRE DE LAIT CAILLÉ À DAKAR**



Source : Gret

Les résultats ne sont pas à interpréter quantitativement mais donnent une idée assez proche de la fourchette de prix acceptables. Ces graphiques peuvent être utilisés de deux façons :

- pour comparer les prix pratiqués par l'entreprise à l'opinion que les consommateurs s'en font. Le produit est-il positionné au-dessus de la fourchette de prix acceptables ? Au-dessous ? À l'intérieur ?
- pour comparer les prix praticables par l'entreprise en fonction du coût de revient du produit et de l'opinion que les

consommateurs se font de ce prix : le coût de revient du produit, y compris les coûts de distribution, conduit-il à un prix acceptable pour le consommateur ?

Les résultats de « prix acceptables » peuvent être très variables en fonction du lieu. Un prix acceptable en ville peut par exemple s'avérer beaucoup trop élevé en zone rurale. Pour le producteur, choisir de fixer le prix dans le haut de la fourchette revient à positionner le produit dans la catégorie haut de gamme. Retenir un prix dans le bas de cette fourchette contribuera à positionner le produit dans la catégorie des produits courants.

● Fixer un prix, les éléments de stratégie

Le ou la responsable de l'entreprise élabore un tarif de base en fonction des coûts de revient, des prix acceptables pour le consommateur et des marges pratiquées par ses revendeurs. Il ou elle a le choix entre deux grandes politiques de prix :

- **un prix élevé qui dégage une marge unitaire importante (politique d'écémage).** Le segment de marché ciblé est relativement réduit et le volume de vente plus faible, mais l'importance de la marge réalisée sur chaque unité de produit vendue assure la rentabilité de l'entreprise ;



- **un prix plutôt bas qui dégage une marge unitaire limitée (politique de pénétration).** La pénétration massive du marché est ciblée en vendant de plus grandes quantités, ce qui doit assurer la rentabilité de l'entreprise.

Une politique d'écémage est plutôt adaptée à un produit « haut de gamme » vendu dans des circuits de distribution fréquentés par des consommateurs aisés (petit segment de marché). Pour connaître le succès avec cette stratégie, l'entrepreneur doit connaître les attentes des consommateurs, bien maîtriser la qualité du produit et choisir un emballage correspondant à cette image.



Si un entrepreneur choisit d'aborder le marché des yaourts ou du lait caillé avec un prix plutôt élevé (politique d'écémage), il sera indispensable de choisir un emballage qui reflète une idée de qualité (un pot en plastique, et non un sachet ordinaire en polyéthylène). En revanche, un entrepreneur qui choisit une politique de pénétration du marché doit pouvoir produire de grandes quantités et être présent dans un nombre élevé de bou-

tiques. Cette seconde stratégie nécessite un plus grand professionnalisme commercial de la part de l'entrepreneur, qui doit maîtriser sa logistique de façon précise : il est nécessaire de mettre en œuvre de gros volumes de production et de les mettre sur le marché rapidement pour assurer la présence du produit dans les circuits de distribution, et ce sans ruptures de stock. La maîtrise des coûts de production et leur suivi sont également cruciaux en raison des quantités concernées.

Le prix d'un produit n'est pas figé. Il est possible de l'ajuster au fur et à mesure de son développement et de celui de l'entreprise. Il est cependant beaucoup plus facile de baisser le prix d'un produit positionné au départ en « haut de gamme » que d'augmenter le prix d'un produit dont on ne parvient pas à rentabiliser la production. Des prix plutôt élevés avantageant également à court terme les petites entreprises, dont la capacité de production est de toute façon limitée et qui n'auraient pas les moyens de produire davantage ; à long terme cependant, ils peuvent compromettre leur développement en les positionnant sur des marchés trop restreints. Le changement de prix est le plus souvent accompagné d'un changement de présentation ou d'emballage.

Pour expérimenter l'effet d'une baisse de prix sur la demande, la méthode la plus souvent utilisée est celle des promotions ponctuelles. Le prix du produit est baissé pour une période limitée à certaines conditions : achat d'un lot du produit concerné, achat dans des points de vente spécifiques, etc. Si les résultats sont concluants en matière de pénétration (accroissement significatif des ventes), l'entreprise peut baisser le prix courant afin de le rapprocher du prix promotionnel. Si l'expérience échoue, la promotion s'arrête et les conséquences sur les finances de l'entreprise sont faibles. À l'inverse, expérimenter l'effet d'une hausse de prix sur la demande est plus complexe. Le consommateur a du mal à accepter les augmentations de tarifs, et ce d'autant plus que sa consommation est importante et régulière. Certaines entreprises choisissent de changer l'emballage ou de modifier le produit, sa marque et la communication associée, afin de le positionner en « haut de gamme ».

Augmenter le prix d'un produit étant souvent difficile et risqué pour l'entreprise (perte de clients), il est donc préférable de choisir un prix de départ élevé, quitte à le baisser ensuite, ou de proposer un prix un peu plus bas à un client qui achète de grandes quantités du produit, ou bien qui paie comptant.



La Laiterie du Berger (Sénégal) a d'abord privilégié des produits haut de gamme fabriqués uniquement à base de lait local et conditionnés dans un emballage Tétrapak coûteux, qui ciblaient des ménages aisés sénégalais ou étrangers. Pour élargir sa clientèle et concurrencer les industries de transformation du lait en poudre, elle a par la suite développé, avec l'appui de Danone,

des stratégies commerciales adaptées à la pénétration du marché urbain avec des produits sucrés en sachet aux couleurs du Sénégal et avec un nom en wolof, *Dolima* (signifiant « Donne m'en plus »). Cette évolution de l'emballage avait pour double objectif de réduire les coûts et d'attirer davantage de consommateurs dakarois avec un prix plus compétitif.



Évolution des emballages des produits de la Laiterie du Berger, Sénégal : Tétrapak en 2007, sachets et pots de la marque Dolima en 2017 © C. Broutin, Gret

CHOISIR LES CIRCUITS DE DISTRIBUTION ET VALIDER LE PRODUIT

● Examiner les différentes possibilités

L'entrepreneur choisit les circuits de distribution adaptés en fonction du produit et des quantités vendues, ou encore de ses connaissances personnelles. Les petites entreprises ont accès à plusieurs circuits.

- **Les supermarchés et la vente en libre-service** : la vente dans les supermarchés donne souvent une image positive du produit et peut être utilisée comme vitrine. Les produits proposés sont obligatoirement emballés afin de pouvoir être disposés dans les linéaires. L'emballage doit être résistant, suffisamment attractif et informatif. Le succès du produit dépend beaucoup de l'endroit où il est placé et de son emballage car « le produit doit se vendre tout seul » : personne n'est là pour en recommander la consommation. L'idéal, bien sûr, est d'obtenir qu'il soit placé à hauteur d'œil de l'acheteur afin d'être facilement remarqué. Attention toutefois, car certains magasins ont des exigences particulières en matière d'hygiène et de sécurité du consommateur, ainsi que des délais de paiement souvent longs (soixante jours).
- **Les grossistes** : l'intérêt de ce mode de distribution est qu'il permet de livrer de grandes quantités à la fois. Le grossiste vend à de nombreux détaillants, et le produit peut donc être présent dans les quartiers sans que le producteur n'ait besoin d'effectuer de démarchage important. Le travail commercial est alors réduit, mais le risque de dépendance est élevé si un seul grossiste absorbe une part trop importante de la



production. Par ailleurs, le producteur ne maîtrise pas les lieux de vente et ne peut pas vérifier que les produits sont conservés à la bonne température.

- **Les détaillants dans des boutiques de proximité (quartiers et marchés) :** il s'agit souvent des lieux d'approvisionnement les plus importants pour les produits alimentaires. Les éléments clés sont que le revendeur considère que le produit correspond à sa clientèle et qu'il trouve un intérêt à le vendre : les caractéristiques de celui-ci doivent donc être adaptées, en matière de prix et de goût, à la population qui fréquente le point de vente. Il est important de discuter avec le revendeur pour vérifier qu'il trouve un intérêt à promouvoir et à vendre le produit. Des éléments insoupçonnés peuvent parfois bloquer la vente. Ainsi les expériences de commercialisation de produits laitiers frais dans des boutiques de Dakar se sont-elles heurtées à un problème de capacité des appareils frigorifiques locaux et au fait que certaines marques, qui fournissaient les réfrigérateurs aux commerçants, imposaient de ne les utiliser que pour leurs produits.
- **Les restaurants et bars :** ce circuit est souvent difficile d'accès car les restaurateurs et restauratrices ont en général l'habitude de préparer eux-mêmes les produits transformés. Les acheter à une petite entreprise se traduit souvent par une baisse de leur marge bénéficiaire. En outre, les délais de paiement peuvent être importants pour les minilaiteries.
- **Les collectivités (cantines, hôpitaux, prisons, écoles, etc.) ou marchés institutionnels :** si ces marchés sont intéressants pour écouler de grandes quantités de produits ou simplement sécuriser des débouchés réguliers, les prix sont en revanche souvent assez faibles, et les délais et les conditions de paiement doivent être soigneusement étudiés et négociés. Les achats étatiques de céréales et de légumineuses à des organisations de producteurs ou à des grossistes pour des stocks de sécurité alimentaire et des cantines scolaires sont de plus en plus nombreux en Afrique de l'Ouest. On observe la même tendance pour les achats de produits agricoles par des ONG ou des agences des Nations unies pour la distribution de vivres. En revanche, les marchés institutionnels pour des produits transformés restent rares. On observe cependant depuis quelques années en Guinée l'achat, par le Programme alimentaire mondial (PAM), de riz étuvé à des unions d'éleveuses pour approvisionner les cantines scolaires. La distribution dans des cantines scolaires de produits laitiers frais comme le yaourt s'est également développée ces dernières années au Burkina Faso, et ce malgré certaines contraintes, notamment en matière de transport, qui doit être réfrigéré et rapide, et de contrôle qualité.



Distribution de yaourts dans une école de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso © L. Bouba et © C. Broutin, Gret



DES PRODUITS LAITIERS LOCAUX DANS LES CANTINES SCOLAIRES AU BURKINA FASO

Au Burkina Faso, le projet Seeds for Solutions mené dans le cadre d'une collaboration entre le Haut-Commissariat des Nations unies pour les réfugiés (HCR) et Vétérinaires sans frontières Belgique (VSF-B) a appuyé des minilaiteries de 2015 à 2017. L'objectif était de permettre aux réfugiés maliens producteurs de lait d'accroître leurs revenus en fournissant ces minilaiteries et d'améliorer le statut nutritionnel de leurs enfants en servant à ces derniers, dans des cantines au sein des camps, 300 ml de lait trois fois par semaine. Les laiteries sont passées d'une vente annuelle de 12 000 litres en 2015 à plus de 100 000 litres en 2017, et la fréquentation des cantines a été supérieure à l'objectif fixé (2 000 enfants, pour un objectif de 1 500). La qualité des produits laitiers fabriqués s'est améliorée. Le taux d'application des règles d'hygiène dans les laiteries est passé de 70 % en 2016 à 98 % fin 2017 et, grâce aux appuis et conseils du projet, la production de lait par vache des fournisseurs s'est accrue.

C'est également en 2015 que le projet Lait pour les cantines scolaires endogènes a été lancé au Burkina Faso à la demande du gouvernement et avec l'appui du PAM. Celui-ci a signé des conventions avec deux laiteries de Dori pour un objectif de plus de 1 000 litres par jour à un prix très intéressant (1 000 FCFA par litre de yaourt contre

600 FCFA pour le projet Seeds for Solutions). Les recettes générées par ces achats institutionnels sont comprises entre 130 et 160 millions de FCFA par an*.

En mars 2021, le Gret et la coopérative Neema, qui regroupe une vingtaine de minilaiteries, ont démarré, avec l'appui de la mairie et de la Fondation Bel, un test de distribution de yaourts dans des cantines scolaires de Bobo-Dioulasso, une ville située dans le sud-ouest du pays. La distribution de yaourts a commencé en mai et se poursuivra après l'hivernage à raison de deux distributions par semaine à 4 660 enfants âgés de 6 à 12 ans dans sept écoles. Deux minilaiteries partenaires du projet Asstel 3 (Accès aux services et structuration des exploitations familiales d'élevage) seront accompagnées pour produire du *thiacry* fortifié, un produit local à base de lait et de mil, enrichi en fer pour lutter contre l'anémie chez les jeunes enfants. Cette action s'inscrit dans le volet d'appui à la filière lait du projet Go In, soutenu par l'Union européenne, l'Agence française de développement et le Gouvernement princier de Monaco, mené en partenariat avec l'interprofession lait et l'Association pour la promotion de l'élevage au Sahel et en savane (Apress).

* Genetic Center, 2018.

- **Les circuits et guichets personnels** : il s'agit de créer et de gérer ses propres points de vente. La vente sur le lieu de production est envisageable si l'accès à la minilaiterie est aisé. Cette pratique permet d'exercer un contrôle sur les prix et de recueillir directement l'avis des consommateurs.

La commercialisation de plusieurs produits rentabilise l'espace commercial et le coût du personnel de vente. En outre, il est possible de vendre d'autres produits en plus de ceux fournis par l'entreprise afin de compléter la gamme proposée. Une entreprise commercialisant par exemple du lait caillé pourra compléter sa gamme en proposant du lait pasteurisé ou des fromages, achetés à d'autres entreprises, proposer des plats rapides à la dégustation (bouillies) ou du lait pasteurisé à boire sur place avec des biscuits.



Au Tchad et au Cameroun, on peut acheter et consommer des produits laitiers dans des bars à lait présents dans les villes depuis de nombreuses années.

À Madagascar, la coopérative Rova, appuyée par l'ONG Fert, a mis en place en

2017 à Antsirabe un espace de ce type où les consommateurs peuvent trouver des boissons lactées chaudes ou fraîches, mais aussi des yaourts natures ou aux fruits en morceaux, des fromages, de la crème fraîche, du beurre artisanal, etc.

- **L'exportation** : ce circuit attire souvent les entreprises en raison des prix de vente plus élevés dans les pays de destination, et donc d'une marge plus importante pour le fournisseur. Cependant, l'exportation de produits laitiers africains est très limitée car il s'agit pour la plupart de produits frais qui nécessitent un transport réfrigéré coûteux. Il existe quelques ventes de produits frais à la frontière entre deux pays (du sud du Sénégal vers la Gambie par exemple), et un peu de commerce de fromages entre pays voisins pour répondre à une demande non couverte dans le pays de destination, mais sans véritable augmentation de la marge bénéficiaire.

Afin de choisir le circuit de distribution le plus approprié, l'entrepreneur doit prendre en compte plusieurs facteurs :

- la plus-value qu'apporte le circuit, plus élevée dans la vente directe aux consommateurs que dans la vente aux grossistes ;
- le volume du marché, très faible pour les produits laitiers locaux dans les supermarchés, et l'adéquation avec le volume de production de l'entreprise ;
- les possibilités de développement, importantes dans le cas des grossistes qui, peu nombreux, alimentent toutes les boutiques d'un quartier ou d'une ville ;



Vente de lait caillé à Dakar, Sénégal © X. Desmoulin, Gret



- la cohérence du circuit avec l'image du produit. Un produit dans un emballage simple sans nom commercial et sans logo trouvera difficilement sa place dans les supermarchés ;
- l'accessibilité du circuit en fonction de ses relations personnelles ou professionnelles (réseau de l'entrepreneur), des verrous d'accès (centrale d'achat impossible à « pénétrer ») ou encore d'un point de vue financier (délais de paiement).

Si l'entrepreneur opte pour un produit de grande consommation, vendu à bas prix à une clientèle populaire, il doit en vendre de grandes quantités : le canal des grossistes semble alors le mieux adapté, mais cela suppose qu'il limite – voire qu'il interrompe – la vente aux détaillants. Il y aurait en effet un risque de concurrence avec les grossistes qui approvisionnent les mêmes boutiques et d'abandon de la vente du produit par ces derniers. Si un circuit particulier, comme celui d'un grossiste, assure une trop grande part de la distribution des produits de l'entreprise, son pouvoir de négociation peut augmenter de façon démesurée et le pousser à exiger une baisse des prix. Si l'entreprise dépend de ce seul client, et qu'elle n'a pas la capacité d'écouler ailleurs sa production, elle sera obligée de satisfaire ses exigences. Il est donc important de toujours conserver plusieurs clients indépendants afin d'être en mesure de s'adapter rapidement si l'un d'entre eux décide de ne plus acheter les produits.

Si un entrepreneur cible une clientèle aisée, il peut vendre son produit dans les supermarchés. Même si dans certaines capitales, comme Dakar, la clientèle évolue, il aura du mal à concurrencer les produits à base de lait en poudre, moins chers, pour élargir le nombre de consommateurs. Il doit être conscient que les délais de paiement sont souvent longs, jusqu'à soixante jours, ce qui a des incidences importantes en matière de trésorerie. À noter que les circuits de livraison à domicile sont tout aussi adaptés à ce type de clientèle aisée.

La commercialisation combine souvent plusieurs circuits de distribution pouvant évoluer au fur et à mesure du développement du produit et de l'activité. Les petits entrepreneurs commencent en général par la vente directe à la minilaiterie et à travers des boutiques proches. Ils peuvent ainsi à la fois contrôler le prix, récupérer une part importante de la valeur ajoutée et être en contact avec les distributeurs et les consommateurs. Ils ont recours aux grossistes lorsque le produit est connu et que la production augmente, les coûts commerciaux étant alors réduits. S'il continue à vendre aux boutiquiers, l'entrepreneur devra veiller à fixer pour le détaillant un prix identique au prix de vente du grossiste, au risque de faire de la concurrence à ce dernier et de le perdre.

La livraison du produit au point de vente est un service souvent proposé par l'entreprise, auquel les grossistes accordent beaucoup d'intérêt. Il faut en estimer le coût et l'intégrer dans le prix de vente du produit. Ce service est également intéressant dans le cadre de la vente aux boutiquiers car il permet de recueillir facilement l'opinion des consommateurs et constitue une source d'information primordiale pour l'adaptation des produits aux demandes de la clientèle.

● Le test de commercialisation

La dernière phase de validation du produit consiste à le tester dans le ou les circuits de commercialisation choisis. Il est pour cela nécessaire de fabriquer le produit, au moins en petites quantités. L'entrepreneur doit le présenter dans son conditionnement final, et éventuellement son suremballage. À ce stade, il peut réaliser un prototype à moindre coût. Il doit également connaître le prix auquel il souhaite vendre le produit aux revendeurs.



Le test de commercialisation peut prendre plusieurs formes :

- **une enquête** auprès d'acheteurs pour réunir des commandes potentielles et évaluer ainsi le chiffre d'affaires. Le responsable du test de commercialisation effectue une première tournée de prospection avec ses échantillons, avec comme objectif de recueillir des commandes fermes. Il teste ainsi sa capacité à concrétiser son potentiel de marché par des ventes. Après cette première tournée, il peut affiner les prix et les services à proposer aux revendeurs afin que ces derniers achètent le produit. L'entrepreneur vérifie qu'il est en mesure de vendre dans les circuits qu'il envisage, et peut éliminer des prospects qui ne se sont finalement pas révélés être de potentiels revendeurs ;
- **un micro-panel de quelques consommateurs ou de quelques distributeurs** peut également être utile et permet de recueillir les avantages comparatifs du produit par rapport à la concurrence.

— Vendre et promouvoir un produit

Prendre des risques est à la base du développement de toute entreprise. Il est cependant nécessaire d'évaluer sa capacité à les supporter et à les contrôler par des démarches adaptées. Une démarche commerciale progressive permet de diminuer et de maîtriser les risques et, avec le temps, d'adapter le produit, de mieux connaître la clientèle et de développer les ressources humaines de l'entreprise.

La plupart du temps, les responsables de petites entreprises développent leurs circuits commerciaux à partir de leurs réseaux ou en fonction d'opportunités qui se présentent. Cette démarche est particulièrement adaptée à condition de vérifier, à chaque nouvelle étape du développement commercial, que les étapes précédentes sont bien maîtrisées. Les premières ventes permettent de confirmer l'adéquation du produit aux demandes des clients. Au fur et à mesure, l'entreprise s'organise dans toutes ses fonctions de commercialisation, mais aussi de production et d'administration, pour répondre à la demande, dont les composantes se modifient. La progressivité de la croissance des ventes aide l'entreprise à résoudre les problèmes les uns après les autres. Avec le temps, les produits s'améliorent, les compétences des employés et l'organisation se perfectionnent, et les clients sont fidélisés.

ACCROÎTRE LES VENTES EN DÉVELOPPANT LES CIRCUITS COMMERCIAUX

• Débuter par les marchés de proximité

La vente à des boutiques et à des vendeurs sur les marchés de proximité ou directement aux consommateurs, dans une boutique au sein de l'entreprise, est la première étape du développement commercial. Elle ne nécessite pas d'investissement pour la vente en elle-même (sans embauche d'agent commercial, puisque la vente est réalisée par le responsable de l'entreprise ou le personnel de production), et le risque lié au développement de ces circuits est limité au maximum. Le responsable de l'entreprise ou son personnel proche est en contact avec les clients ou les revendeurs. Il peut, en questionnant simplement ces derniers, recueillir les commentaires sur les produits et leurs prix, relever les problèmes éventuels concernant la qualité, la régularité de l'approvisionnement ou les emballages, et y remédier.



● Élargir les circuits de distribution en fonction des clients potentiels

Lorsqu'il devient trop difficile d'accroître les ventes sur les marchés de proximité, de nouveaux espaces sont progressivement exploités, comme la vente à des boutiques situées dans d'autres quartiers, à des supermarchés, à des hôtels ou à des grossistes. L'élargissement de la clientèle exige une administration efficace des ventes, et en particulier la tenue à jour du fichier clients. Chaque point de vente du produit doit être visité régulièrement par les agents commerciaux, qui veillent à ce que les prix pratiqués correspondent à la politique de l'entreprise, vérifient que les produits sont bien présentés et qu'il n'y a pas eu de dégradation du stock en magasin. Plus l'on s'éloigne de l'entreprise ou de l'entrepreneur d'un point de vue géographique ou relationnel, plus le produit doit « se vendre tout seul ».

Ces vérifications sont coûteuses en temps mais indispensables. Sans cela, il y a un risque que les produits ne soient plus visibles dans les boutiques et que les clients ne pensent plus à les acheter. Ils peuvent également se détériorer et être présentés dans un état qui non seulement décourage l'achat, mais nuit gravement à l'image de l'entreprise. Dans les supermarchés, ils sont susceptibles de se retrouver facilement dans les zones les moins fréquentées du magasin, sur les rayonnages les moins favorables à l'achat (en haut ou en bas). Faute de suivi, les stocks demeurent chez les revendeurs, se dégradent, et l'entreprise n'est finalement pas payée.



Les sachets de lait pasteurisé ont une faible durée de conservation et doivent absolument être gardés au frais (frigidaires dans les boutiques ou rayons réfrigérés dans les supermarchés). Que pensera la personne qui vient effectuer

ses achats si elle trouve les sachets gonflés dans les rayons du principal supermarché de la capitale? Non seulement elle ne les achètera pas, même si ce lait pasteurisé est moins cher que le lait UHT, mais de surcroît cela discréditera les produits locaux.

L'ouverture d'une boutique en centre-ville ou d'un kiosque est une démarche fréquente. Ce mode de vente présente un intérêt certain, mais l'investissement qu'il requiert est important tant en matière de matériels (local et aménagement) que de rémunération du ou des vendeurs qui y travaillent. Pour cette raison, cette solution doit être envisagée uniquement lorsque l'entreprise a déjà atteint un stade avancé de développement. Certains entrepreneurs disposent d'opportunités personnelles (terrain, boutique, etc.) limitant l'investissement nécessaire, et donc le risque. Une autre solution consiste à ouvrir le magasin à d'autres produits locaux s'adressant au même type de clientèle, que l'entreprise pourra conditionner ou vendre en l'état. Plusieurs entreprises peuvent également s'associer pour ouvrir une boutique de produits locaux.



Stockage-vente de lait caillé au Burkina Faso © Gret



À Conakry, en Guinée, cinq structures (la Petite Damba, le réseau Bora Maalé, le Comptoir du sel solaire, l'Association pour la défense du café Ziama Macenta et la Guinéenne des terroirs), qui s'approvisionnent auprès de plus de 5 000 petits producteurs répartis dans toutes les régions, se sont regroupées en 2017 pour créer la boutique « Consommons guinéen », dans le but d'y commercialiser leurs produits.

La boutique, située au départ dans une rue un peu à l'écart du centre-ville, se trouve

maintenant à l'intérieur du centre culturel franco-guinéen et propose plus de cinquante références de produits guinéens biologiques et équitables, alimentaires ou cosmétiques (fonio précuit, piment, confitures, riz, sel solaire, farines, épices, café, savon ou beurre de karité, fruits séchés, etc.). À cela s'ajoutent les produits de leurs partenaires issus de l'artisanat guinéen : sacs, bracelets, sacoques, T-shirts, etc.

<https://www.facebook.com/BoutiqueConsommonsGuineen>

● Augmenter la force de vente à partir d'un cadre de négociation sain

La force de vente est constituée par le personnel qui vend le produit pour l'entreprise. Dans une petite structure, le responsable de l'entreprise est la première force de vente, le livreur souvent la seconde. La force de vente joue un rôle capital dans l'image de l'entreprise et dans le développement des ventes.

L'embauche d'agents commerciaux est un bon moyen pour augmenter le volume des ventes dès que l'entreprise commence à dégager un chiffre d'affaires trop important pour que les formes de vente directe précédemment évoquées suffisent. Son efficacité dépend des qualités des vendeurs recrutés, de leur formation et de leur connaissance du secteur, mais également de la marge financière que leur accorde le responsable de l'entreprise. Ils doivent trouver leur intérêt dans la transaction, et l'entrepreneur doit s'assurer que les conditions qui leurs sont consenties permettent effectivement une bonne vente. Cette remarque semble une évidence ; pourtant beaucoup d'entreprises concèdent une marge trop faible aux commerciaux, qui ne seront donc pas motivés pour vendre le produit.

L'agent commercial doit être recruté pour ses qualités de vendeur auprès de la clientèle recherchée et être formé si l'entrepreneur envisage de lui confier la prospection de clients. Il est possible de faire appel à un consultant pour aider l'entreprise dans cette tâche, mais les personnes spécialisées dans l'appui aux petites entreprises sont très rares. À défaut, l'entreprise peut alors engager des commerciaux à l'essai.

L'activité des agents commerciaux doit être suivie et supervisée régulièrement par le responsable d'entreprise ou par son personnel proche (voir la figure 6 ci-contre).

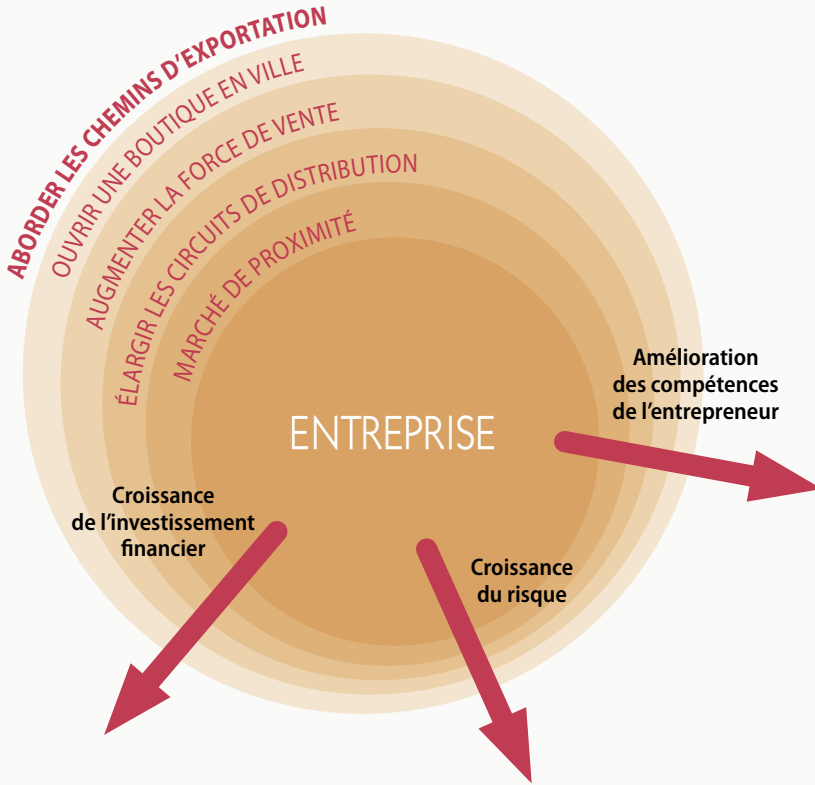
SOUTENIR LES VENTES PAR DES ACTIONS COMMERCIALES

La communication autour d'un produit est à la fois externe et interne. Elle est destinée aux grossistes et revendeurs pour les inciter à vendre les produits, aux consommateurs pour les inciter à rechercher et acheter le produit, et aux fournisseurs pour donner une image valorisante de l'entreprise. Elle est également dirigée vers les membres de l'entreprise, notamment le personnel commercial, dans le but de les motiver.



Figure 6

REPRÉSENTATION DE LA PROGRESSIVITÉ DES DÉMARCHES COMMERCIALES



Maîtrise du risque commercial par la progressivité des actions

Au fil du temps, les compétences de l'entrepreneur s'accroissent, le produit s'améliore ainsi que la connaissance des clients. Les marchés se stabilisent. L'entreprise maîtrise correctement des risques de plus en plus importants.

Source : Broutin C. et al., 2003, p. 217.



Avant de penser à la nature d'une action commerciale, il faut savoir que la communication la plus efficace est le bouche-à-oreille, pour un bon produit comme pour un mauvais. On estime qu'un client satisfait d'un produit communique l'information à deux autres personnes en

moyenne ; un client mécontent à dix autres personnes. En d'autres termes, une action commerciale ne pourra pas relancer la vente d'un produit dont la mise au point est imparfaite. Une action commerciale ne peut que soutenir ou augmenter les ventes d'un produit dont les clients sont satisfaits.



La première forme de communication passe par l'emballage et l'étiquette du produit. D'autres supports et moyens peuvent être ensuite utilisés : radio, télévision, Internet, promotion des ventes et publicité sur les lieux de vente, parrainage (*sponsoring*), relations publiques, etc.

Une action commerciale peut avoir plusieurs objectifs :

- **conquérir de nouveaux clients.** L'atteinte de cet objectif est souvent complexe et onéreuse car elle requiert de combiner plusieurs actions commerciales (publicité du produit par divers moyens, promotion par une baisse du prix ou la vente par lots, jeux-concours, etc.). Il faut le fixer comme but à atteindre uniquement lorsque le produit est de qualité et que le client a de bonnes chances d'être fidélisé par les actions commerciales mises en œuvre. Dans le cas contraire, l'investissement consenti pour ces actions sera beaucoup plus important que les possibles répercussions bénéfiques ;
- **fidéliser les clients.** La fidélisation est assurée par la qualité du produit, sur laquelle repose aussi le fonctionnement du bouche-à-oreille. Une action commerciale ne peut pas forcer la vente d'un produit, mais peut en revanche soutenir la commercialisation d'un bon produit ;
- **relancer les ventes** lorsque l'on observe un fléchissement des ventes et une lassitude chez les consommateurs. L'action commerciale soutient alors les efforts de la force de vente (responsable de l'entreprise et commerciaux). On peut par exemple envisager de mettre en place des promotions (prix, cadeaux) afin de fidéliser les clients ou d'en conquérir de nouveaux.

Les petites entreprises agroalimentaires réalisent souvent des actions publicitaires, de leur propre initiative ou grâce au soutien de projets. Les principales difficultés rencontrées résident dans l'évaluation de la rentabilité de la publicité et dans la coordination des actions.

Pour que les investissements consentis en matière de publicité soient rentables, c'est-à-dire bénéficient à l'entreprise en augmentant son chiffre d'affaires, trois principes doivent être respectés :

- adapter les moyens de la publicité et des autres actions commerciales aux objectifs de l'entreprise ;
 - choisir des vecteurs de publicité adaptés aux objectifs et à la clientèle ciblée ;
 - coordonner les actions de publicité et d'action commerciale.
- Adapter les moyens des actions commerciales aux objectifs de l'entreprise

Les actions commerciales ont pour objectif d'augmenter les ventes du ou des produits. Les objectifs, puis la stratégie de communication, sont définis à partir des réactions du marché.

L'adaptation porte sur les points suivants :

- **la zone de chalandise**⁵. Pour que la publicité ait une influence sur l'acte d'achat, il est nécessaire que celle-ci soit conçue en fonction de la zone de provenance des clients. Des panneaux seront utiles dans les endroits fréquentés par les clients potentiels, ou

5. Zone habituelle ou théorique de provenance des clients pour un point de vente donné. La limite de cette zone est influencée par la distance et par le temps d'accès.



visibles par eux, et tout particulièrement au moment où ils pourront acheter le produit, c'est-à-dire chez les revendeurs. C'est la publicité sur le lieu de vente. Par exemple, une entreprise de production de yaourt a fait installer des petits panneaux publicitaires peints devant les points de vente du produit. Une autre a déposé des autocollants et des affiches dans toutes les boutiques ;

- **les caractéristiques des clients potentiels.** La langue véhiculaire, ainsi que le mode de transmission de la publicité et des actions commerciales, doivent être adaptés aux clients. Par exemple, des démonstrations culinaires dans les quartiers, et parfois dans certains points de vente, ont été réalisées dans le cadre d'un projet de développement des produits séchés avec l'aide d'associations féminines. La plupart des femmes les utilisant étant analphabètes, ce mode de transmission était particulièrement adapté ;
- **le chiffre d'affaires potentiel.** Certains vecteurs publicitaires, comme la télévision ou la radio, font rapidement connaître l'entreprise et ses produits à toute la population d'un pays. Toutefois, le coût de réalisation et de diffusion des spots publicitaires est élevé et rarement à la portée d'une petite entreprise pour laquelle le retour en matière de chiffre d'affaires ne justifie pas cet investissement. Des solutions collectives peuvent être trouvées (publi-reportage, publicité générique dans le cadre d'une organisation professionnelle ou d'un projet d'appui à une filière ou à un secteur) à condition que le groupe d'entreprises soit en mesure de répondre à la demande suscitée (quantité, qualité et homogénéité des produits, disponibilité dans les points de vente) ;
- **les indicateurs de contrôle pour évaluer l'efficacité d'une action commerciale.** Le plus évident des indicateurs est le chiffre d'affaires de l'entreprise et de chaque point de vente. Celui-ci doit être enregistré en permanence, en particulier avant, pendant et après une action commerciale. La surveillance de cet indicateur est à la portée de toutes les entreprises dès lors qu'elles ont la taille suffisante pour administrer leurs ventes. Pendant et après une action commerciale, le chiffre d'affaires sur les points de vente doit augmenter très sensiblement, et cette augmentation doit se maintenir sur une certaine durée. Par exemple, on considère généralement que le chiffre d'affaires réalisé sur un point de vente le jour d'une action commerciale doit être le triple d'un jour ordinaire. Les autres indicateurs de contrôle sont :
 - la notoriété de la marque ou du produit auprès des consommateurs et leur fidélité à ce produit,
 - la fréquentation des points de vente, qui peut faire l'objet d'évaluations approximatives par les responsables des points de vente,
 - la consommation du produit dans le pays.

Le suivi de ces indicateurs peut être fait de façon qualitative. L'évaluation quantitative, qui nécessite des enquêtes par sondage, doit être réservée aux moyennes entreprises, à des groupements ou à des projets d'appui.

● Choisir des vecteurs de communication adaptés aux objectifs

Comme évoqué précédemment, le bouche-à-oreille est le premier vecteur de communication. Il repose sur les caractéristiques du produit (goût, marque, emballage, suremballage) et ne doit être renforcé que sur un produit qui satisfait ses clients. Pour le mettre à profit, la démarche à adopter est la suivante :

- **faire connaître le produit.** L'outil principal est la dégustation-vente sur les lieux de vente ou à l'occasion de foires ;



- **conquérir les revendeurs.** Les commerciaux assurent la présence du produit dans les lieux de vente. Si le produit est de qualité, adapté à la clientèle et que son approvisionnement est régulier, les revendeurs assureront sa diffusion et les ventes progresseront;
- une action commerciale sert uniquement à **soutenir les ventes dans la durée.** Elle doit donc être utilisée seulement lorsque les ventes ne progressent plus assez rapidement par rapport à la capacité de production de la minilaiterie, lorsqu'elles stagnent ou bien qu'elles baissent.

Pour un petit entrepreneur, soutenir les ventes c'est d'abord encourager le client et le revendeur. Il est souvent plus rentable de privilégier le cadeau (sachets de lait gratuits ou objets donnés aux bons clients ou revendeurs), les jeux-concours entre clients ou revendeurs et les réductions de prix (vente promotionnelle pendant une durée donnée). Des manifestations peuvent être organisées dans les quartiers à diverses occasions (matches de football, Journée mondiale du lait, Journée nationale de l'alimentation, Journée internationale du droit des femmes, etc.). L'entreprise peut y négocier la location d'un stand et offrir un lot de produits moyennant des annonces publicitaires au cours de l'événement. Elle peut également organiser à cette occasion un petit jeu-concours autour de questions simples sur les produits laitiers, l'alimentation, etc.

La coopérative Neema des transformateurs de lait de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso a organisé du 4 au 6 juillet 2019 des journées promotionnelles du lait local avec l'appui de l'interprofession lait et le projet Go In coordonné par le Gret. Quinze minilaiteries ont ainsi exposé une gamme variée de produits (yaourts, lait pasteurisé, *gappal*, crèmes, savons) en invitant les consommateurs à venir les tester et en leur proposant de visiter trois enclos dans lesquels des démonstrations de traite étaient organisées. Des rencontres entre acteurs et avec les autorités municipales et les services de l'État ont d'autre part permis de susciter des échanges visant à favoriser une synergie

pour la valorisation du lait local dans la zone. Les acteurs de la filière lait ont également animé une émission sur le lait local à la radio et à la télévision nationales (antenne de Bobo). L'ensemble de ces actions de plaidoyer et de communication autour du lait local ont permis de mieux faire connaître la filière dans la région des Hauts-Bassins ainsi que leurs produits (dont les ventes sur place ont représenté un million de FCFA). Cette première édition a été parrainée par le maire de la commune, qui s'est engagé à accompagner la filière lait local à travers la distribution de yaourts dans les cantines scolaires (une opération test a été engagée dans sept écoles en partir janvier 2021).



Stand de produits laitiers, Burkina Faso © I. Coulibaly, Gret



En revanche, les documents tels que les dépliants de présentation de l'entreprise, les publicités sur les lieux de vente et les petits supports promotionnels (affiches, calendriers) distribués aux clients sont des outils qui doivent rester limités : ces actions sont en effet coûteuses et leur impact difficilement mesurable. Elles ne doivent être envisagées en complément des actions précédentes que si celles-ci ne suffisent pas. Pour ces outils de communication, il est préférable de s'appuyer sur une publicité générique réalisée avec un groupement d'entreprises.

Compte tenu de leurs faibles volumes de production, les minilaiteries n'utilisent ni Internet, ni les réseaux sociaux pour promouvoir leurs produits. Ces moyens de communication sont en effet plutôt utilisés par des organisations professionnelles ou pour des campagnes de plaidoyer.

● Planifier et coordonner les actions commerciales

Les actions commerciales doivent être planifiées avec les revendeurs : il faut les organiser lorsqu'ils sont disponibles, éviter les périodes de promotion organisées par les concurrents, choisir des moments propices – par exemple quelques jours avant la période du jeûne musulman, où l'on consomme davantage de produits laitiers. Les revendeurs doivent également être informés des différentes actions mises en place (dates et vecteurs des publicités destinées aux consommateurs), et sont éventuellement encouragés à vendre plus (par exemple à travers des concours).

Des dispositifs d'enregistrement de l'évolution des ventes et du chiffre d'affaires doivent être mis en place au niveau de l'entreprise et des revendeurs afin de mesurer l'impact des actions de promotion. Il est important de prévoir un stock suffisant de produits pour faire face à l'augmentation de la demande, car le consommateur se découragera rapidement s'il ne trouve pas ce qu'il cherche, et les revendeurs doivent être livrés avant le démarrage d'une action commerciale.

C'est la répétition d'une action commerciale qui finit par capter l'attention des consommateurs, comme c'est le cas avec les campagnes d'entreprises multinationales (Coca-Cola, Nestlé, etc.). Il est donc préférable de réaliser plusieurs actions commerciales afin qu'un même consommateur potentiel soit touché de différentes manières sur une même période. Si une publicité générique est prévue, les entreprises du secteur auront tout intérêt à mener leurs actions de communication après celle-ci afin de bénéficier de l'effet de répétition.

L'enchaînement des actions commerciales peut être le suivant :

- **publicité générique à la radio, à la télévision et sur les réseaux sociaux.** Le consommateur voit une publicité à la télévision, entend un message à la radio ou lit une annonce sur Internet. Cela retient son attention ;
- **animation et publicité sur les lieux de vente.** Le consommateur voit une affiche dans une boutique, assiste à une animation sur le produit dans son quartier ou sur le marché. Cela lui rappelle la publicité. Il s'arrête ;
- **dégustation, animation, cadeau promotionnel.** Le consommateur se voit proposer une dégustation gratuite du produit ainsi qu'un prix promotionnel. Cela peut emporter sa décision de premier achat.

Le consommateur n'achètera à nouveau le produit que si celui-ci lui a donné satisfaction.



Publicité pour des produits à base de lait collecté auprès des éleveurs, Laiterie du Berger, Sénégal

© Laiterie du Berger

— Suivre l'évolution du marché et innover

L'entrepreneur – et éventuellement le projet ou les organismes qui le soutiennent – doit se tenir informé en permanence de l'évolution du marché et des ventes. Chaque produit a en effet un cycle de vie qui impose une forme de renouvellement. L'entrepreneur doit innover car le client se lasse, même du meilleur produit et même de son point de vente habituel.

SE SOUCIER DU CYCLE DE VIE DU PRODUIT

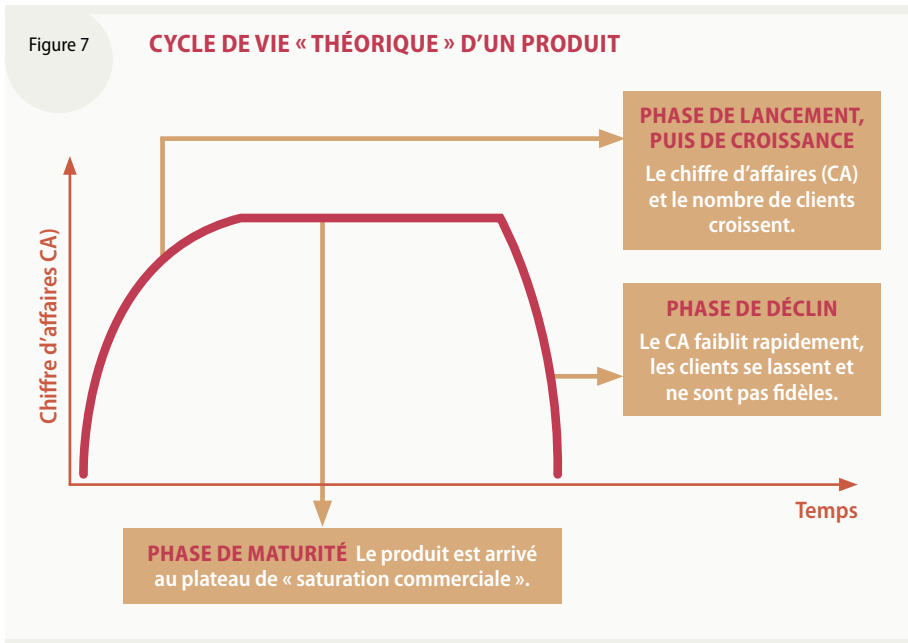
Un produit naît, se répand sur le marché puis disparaît. Ce cycle peut durer plus ou moins longtemps selon les produits : certains s'éteignent rapidement, d'autres se maintiennent durant des dizaines d'années. Le cycle de vie comprend plusieurs phases qu'il faut repérer afin de faire évoluer les gammes du produit et les maintenir sur le marché. On identifie en général quatre phases : lancement, croissance, maturité et déclin.

- **La phase de lancement** est une période de faible croissance correspondant à la diffusion progressive du produit sur le marché. Durant cette phase, le profit est négatif en raison du coût élevé de démarrage des activités.



- **La croissance** est caractérisée par une pénétration rapide du produit sur le marché et un accroissement substantiel des ventes et des bénéfices.
- **La maturité** marque un ralentissement de la croissance lié au fait que le produit est déjà bien accepté par le marché. Les nouveaux consommateurs à conquérir se font plus rares. Le bénéfice atteint son niveau maximal, puis commence à décroître car des dépenses de plus en plus importantes sont nécessaires pour soutenir le produit face à une concurrence qui augmente.
- **La phase de déclin** voit les ventes décroître et les bénéfices diminuer jusqu'à ce que l'entreprise décide d'abandonner le produit.

La définition précise des frontières entre ces phases est quelque peu arbitraire, car tous les produits ne suivent pas nécessairement la même courbe. Certains croissent rapidement, d'autres connaissent, après la phase de maturité, une nouvelle période de croissance, engagée par exemple par une relance de la publicité. Chaque rebond de la courbe correspond à de nouvelles caractéristiques, de nouvelles utilisations ou de nouveaux marchés, conséquences de la stratégie marketing de l'entreprise.



Source : Broutin C. et al., 2003, p. 228.

Lorsqu'il est lancé, un nouveau produit doit stimuler la prise de conscience, l'intérêt, l'essai et l'achat. Cela prend en général du temps et, en phase de lancement, seuls quelques consommateurs l'achètent. Si le produit est adopté, l'effet du bouche-à-oreille, la publicité et la présence du produit dans des circuits de distribution de plus en plus nombreux attirent un nombre de clients rapidement croissant. Mais, une fois le produit légitimé, le rythme de croissance se réduit en même temps que le nombre d'acheteurs à conquérir. Les ventes déclinent lorsque de nouveaux produits et de nouvelles marques apparaissent sur le même secteur et détournent l'intérêt des acheteurs.



Dans la réalité, la plupart des produits sont en phase de maturité. L'entreprise a pour objectif de les y maintenir le plus longtemps possible en créant des rebonds dans la courbe de leur cycle de vie (par la publicité, les promotions, la pénétration de nouveaux segments de marché, comme l'exportation ou le marché des collectivités). Elle lance aussi de nouveaux produits pour remplacer les anciens et se maintenir en vie, et ces nouveaux produits ont parfois un effet de renforcement des plus anciens par l'effet de gamme. Par exemple, le lancement d'un yaourt à la mangue peut relancer le yaourt nature sucré, dont les ventes avaient tendance à s'essouffler. Sollicités pour les achats d'une gamme de yaourts et non d'un seul produit, les hôtels, bars ou restaurants s'intéressent davantage au produit, ce qui relance les ventes. Cependant, à l'inverse, un nouveau produit peut contribuer à réduire un peu plus la part de marché de produits anciens.

CRÉER L'AVANTAGE CONCURRENTIEL D'UN NOUVEAU PRODUIT

Pour qu'une entreprise tire profit du produit qu'elle a créé, il est nécessaire que sa stratégie vise à obtenir une position rentable et durable au milieu des forces définissant le cadre concurrentiel du secteur. La durabilité est un critère important. L'entreprise doit en effet pouvoir exploiter le produit pendant un temps suffisant pour en tirer profit et rentabiliser les investissements réalisés pendant la phase de lancement. Dans le cas contraire, les nouveaux entrepreneurs qui exploiteraient le même type de produit sans avoir eu besoin d'effectuer les investissements pénaliseraient l'entreprise qui l'a lancé initialement.

Il existe deux types fondamentaux d'avantage concurrentiel :

- **la domination par les coûts.** L'entreprise fait des économies d'échelle et est capable de proposer le produit moins cher que celui des concurrents potentiels ;
- **la différenciation.** L'entreprise propose un produit différent dont la qualité, et donc la valeur, est reconnue par l'acheteur, ce qui lui fait accepter un « surprise ».

Pour illustrer la stratégie de domination par les coûts, on peut prendre l'exemple d'un responsable de minilaiterie ayant acquis progressivement un troupeau de vaches laitières, ce qui lui permet de réduire les coûts du lait (mobilisation de la main-d'œuvre familiale pour la traite, réduction des coûts de collecte, économies d'échelle) et de la collecte auprès d'autres éleveurs (baisse du nombre de collectes) ; ou, encore, de plusieurs élevages périurbains ayant créé une unité de transformation de leur lait, ce qui leur permet de réduire les coûts de revient des produits et de proposer des prix plus bas.

La production de lait pasteurisé, qui se développe autour des capitales ouest-africaines, permet d'illustrer la stratégie de différenciation, au moins pour les premières minilaiteries qui ont proposé ce produit. C'est aussi le cas du *thiacry* au Sénégal, encore peu produit par les minilaiteries. La production de fromage est aussi un moyen de se différencier des concurrents, d'autant plus qu'elle nécessite d'acquérir des savoir-faire spécifiques.

Le modèle des cinq forces de Porter⁶ identifie cinq facteurs déterminant la rentabilité d'un secteur :

- **la menace liée à l'intensité de la concurrence.** Par exemple à Kolda, au sud du Sénégal, un trop grand nombre de minilaiteries sur un marché limité a entraîné une baisse de rentabilité pour plusieurs d'entre elles ;
- **le pouvoir de négociation des clients.** Comme évoqué précédemment, une minilaiterie qui dépend principalement d'un grossiste peut être contrainte d'accepter une baisse

6. Porter M., 2003.

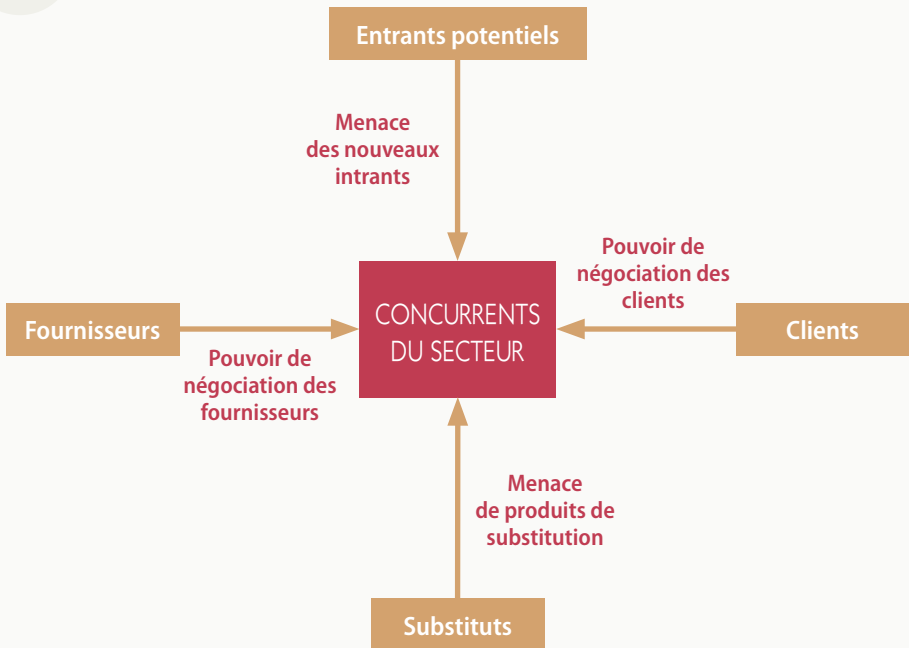


du prix d'achat de ses produits, n'ayant pas d'autres circuits pour les commercialiser. C'est un mécanisme assez fréquent dans la grande distribution, lorsque le supermarché achète une part croissante de la production d'un fournisseur jusqu'à devenir son unique acheteur. Le fournisseur n'est alors plus en mesure de refuser une baisse du prix d'achat exigée sous prétexte d'une demande des consommateurs;

- **le pouvoir de négociation des fournisseurs.** De nombreuses minilaiteries sont contraintes d'accepter pour le lait des prix d'achat relativement élevés dans un contexte d'insuffisance de l'offre locale, ou encore font face à une pression de la part des éleveurs qui exigent une hausse du prix d'achat, allant parfois jusqu'à faire la grève du lait (arrêt de la vente à la laiterie);
- **la menace de nouveaux entrants** (nouvelles entreprises) sur le marché, qui renvoie à la menace liée à l'intensité de la concurrence;
- **la menace par des produits ou services de substitution.** Dans le secteur laitier, cette menace est très forte en raison du prix de vente très bas du lait en poudre importé dans les pays d'Afrique, de la faiblesse du prix du lait dans les pays producteurs du Nord et de la faiblesse du niveau de taxes sur les importations. Nombre de minilaiteries se plaignent de la concurrence des produits à base de lait en poudre, qui s'accroît ces dernières années avec l'importation de lait en poudre écrémé et réengraissé en matières grasses végétales (huile de palme), encore moins cher que le lait en poudre entier.

Figure 8

MODÈLE DES CINQ FORCES DE PORTER



Source : Porter M., 2003.



Une entreprise se différencie de ses concurrents lorsqu'elle parvient à proposer un produit « unique » auquel les clients attachent de la valeur. Ainsi, l'entreprise qui investit pour mettre au point et lancer un nouveau produit devra réfléchir à sa position parmi les forces concurrentielles.

- De quels avantages son produit dispose-t-il par rapport aux autres sur les plans économique (prix), technique (composition, procédé, équipement) et commercial (localisation du magasin, de l'unité de production) ?
- Pourra-t-elle exploiter le produit assez longtemps pour rentabiliser l'investissement nécessaire à la conquête de ses clients ?
- Existe-t-il un risque que d'autres entrepreneurs (entrants) soient en mesure, dans un délai relativement court, de proposer le même produit avec des services identiques ?
- Doit-elle envisager des démarches ou des actions pour « protéger » son marché avant d'investir, par exemple en brevetant un équipement ou une recette ?

CHOISIR ENTRE DIFFÉRENTS PRODUITS

Une entreprise peut évaluer ses produits en les classant dans une matrice croisée croissance/parts de marché. L'axe vertical représente le taux de croissance du secteur d'activité (10 % est, selon le Boston Consulting Group – BCG –, la limite entre un taux faible et un taux fort), et l'axe horizontal mesure la part de marché relative détenue par rapport au concurrent le plus puissant.

Cette part de marché relative mesure la force de l'entreprise. Si elle est élevée, c'est-à-dire si l'entreprise détient une part de marché significative comparée à celle du leader, cela signifie que le produit est bien implanté. Au contraire, une faible part de marché par rapport au leader du secteur signifie une très faible visibilité du produit, et traduit donc une faiblesse concurrentielle.

Figure 9

LA MATRICE DU PORTEFEUILLE DE PRODUITS CONÇUE PAR LE BCG, APPELÉE « MATRICE BDG »





On distingue quatre types de produits, identifiés d'après leur position dans cette matrice :

- **les « stars »**, à fort taux de croissance et forte part de marché, sont des produits nécessitant des moyens financiers pour poursuivre leur croissance. Celle-ci ralentira cependant un jour, et les « stars » deviendront alors un jour des « vaches à lait »;
- **les « vaches à lait »** disposent d'une forte part de marché relative, mais leur taux de croissance est faible. Ces produits sont supposés dégager un profit substantiel permettant à l'entreprise de financer d'autres activités en développement, et en particulier les « dilemmes »;
- **les « dilemmes »** ont une petite part de marché relative, c'est-à-dire que ces produits sont peu visibles sur celui-ci mais possèdent cependant un fort taux de croissance. Pour les rentabiliser, les entreprises doivent leur affecter des moyens financiers importants afin de maintenir, voire d'accroître, leur part de marché. Il n'est toutefois pas certain que cela suffise à en faire des « stars », et ces derniers peuvent aussi bien devenir des « poids morts »;
- **les « poids morts »** n'ont ni croissance ni part de marché importantes. Ces « poids morts » accaparent cependant les ressources humaines de l'entreprise (direction, force de vente). L'entreprise doit se poser la question d'abandonner ces produits.

La répartition des différents produits en fonction de cette matrice aide à choisir quels produits conserver (« stars », « vaches à lait » et certains « dilemmes ») et quels produits abandonner (les « poids morts » et parfois certains « dilemmes »). Pour illustrer cette classification avec la filière lait local en Afrique de l'Ouest, on peut citer comme « star » actuelle, dans les minilaiteries qui en fabriquent, le lait pasteurisé, dont les ventes sont en croissance. Les acheteurs perçoivent bien la différence entre le lait pasteurisé d'origine locale et le lait UHT ou le lait reconstitué à base de lait en poudre, et ils souhaitent donc en consommer davantage.

Dans les « vaches à lait », on trouve fréquemment le lait caillé et le yaourt, qui représentent une part importante des ventes pour la plupart des minilaiteries, mais dont la croissance est limitée par la concurrence.

Selon les entreprises, le fromage, encore produit en petites quantités et qui a du mal à trouver son marché en Afrique, se situe dans les « dilemmes » pour celles qui ont su se positionner sur le marché des hôtels-restaurants, ou dans les « poids morts » lorsqu'ils sont fabriqués occasionnellement (pour des foires par exemple).

SE DOTER D'OUTILS AU SERVICE DE L'ANALYSE

● Le fichier clients

Le fichier clients est le premier outil de suivi des ventes. Chaque revendeur, et au minimum chaque client important de l'entreprise, doit être consigné sur une fiche. Celle-ci est actualisée à chaque passage de l'entreprise chez le client. Elle comprend :

- les coordonnées du client (nom, adresse, téléphone);
- le mode de relation avec l'entreprise, c'est-à-dire la périodicité des livraisons, les tarifs appliqués, le type de facturation, le mode de fonctionnement (dépôt-vente, achat à crédit);
- l'état du stock (quantitatif et qualitatif) et les quantités vendues depuis le dernier passage;



- la situation du client par rapport à la facturation (crédit ou débit vis-à-vis de l'entreprise);
- l'appréciation de l'agent commercial (ou de la personne qui effectue les visites) sur le point de vente. Les produits sont-ils bien en vue? Les prix pratiqués sont-ils corrects? Quel est l'état des produits présentés à la vente? Quelle est leur présentation par rapport aux produits concurrents?
- les problèmes rencontrés par le point de vente et les remarques des clients, afin de pouvoir y remédier et d'en tenir compte dans les actions de l'entreprise.



Une approche concertée des points de vente

Il est généralement plus économique de conquérir un nouveau distributeur que de combattre ses concurrents pour accaparer un point de vente. De même, il est souvent plus intéressant de « se partager le marché » en fonction des zones de chalandise respectives de chaque entreprise plutôt que de s'affronter sur les mêmes marchés, ce qui conduit à terme à une compétition sur les prix ou sur les services et entraîne une dégradation des marges.

Pour ce faire, une organisation professionnelle, un projet ou un organisme d'appui

peut mettre en place un suivi géographique de la distribution des produits en faisant figurer les points de vente et les entreprises qui les fournissent sur un plan de la ville, ou bien en enregistrant ces informations sur un système d'information géographique.

Ces données peuvent également être recueillies en interrogeant les entreprises. Grâce à cet outil, ces dernières s'orientent vers les secteurs les moins bien approvisionnés, qui ne sont pas forcément ceux qu'elles auraient ciblés en premier lieu.

• L'analyse des chiffres d'affaires mensuels par produit

Cette analyse se construit à partir des documents comptables de l'entreprise. Grâce au suivi mensuel, il est possible d'identifier les périodes durant lesquelles les ventes sont les meilleures pour essayer ensuite d'en comprendre les raisons : quels produits se vendent le mieux? Quels événements exercent une influence positive sur la consommation (période du jeûne musulman par exemple)? Quels commerciaux ou quelles zones enregistrent les meilleures ventes? Il est alors possible de porter l'effort sur les parties de marché ou sur les périodes présentant le meilleur potentiel.

Ce suivi permet également de repérer les difficultés éventuelles, par exemple des problèmes de qualité, de formation de la force de vente, etc.

• Le dispositif de suivi des ventes

Ce dispositif se construit à partir du fichier clients et consiste à repérer le chiffre d'affaires des différents points de vente, si possible par produit. Il permet également de suivre le travail des commerciaux et de comparer leurs résultats. Ce travail est actualisé tous les un à six mois suivant la taille de l'entreprise, et peut faire l'objet d'un suivi géographique.

Pour les entreprises qui atteignent un volume de chiffre d'affaires important (supérieur à 10 millions de FCFA), il existe des logiciels simples d'aide à la décision.



● Les outils qualitatifs

Toute information disponible sur les produits, les clients et les revendeurs doit être recueillie et exploitée : les observations des consommateurs, les discussions occasionnelles avec les clients, les réflexions entendues à l'occasion de livraisons sur les points de vente, les remarques des commerciaux, leur enthousiasme ou leur découragement face à la difficulté de vente, etc. Certains outils, comme les boîtes à suggestions (pour les clients ou les revendeurs), facilitent le recueil systématique de données qualitatives. Pour stimuler les réponses, il est possible d'accorder un petit lot à une ou deux des meilleures suggestions, qui seront alors ensuite mises en œuvre par l'entreprise. Une réunion hebdomadaire avec les commerciaux peut également s'avérer efficace pour ce type de suivi.



Le panel distributeurs ou consommateurs et le baromètre, des outils pour un groupe d'entreprises et de produits

Dans le cas d'un projet pluriannuel, ou lorsque l'objectif est d'augmenter la consommation d'une famille de produits sur le long terme, il est nécessaire de disposer d'un outil mesurant l'évolution de la consommation.

Un panel est un échantillon représentatif de la population observée, enquêtée à intervalles réguliers selon une procédure identique à chaque passage. On considère que, sous réserve du respect de procédures adaptées, le panel permet de suivre l'évolution de certains paramètres dans le temps. Comme pour l'enquête Omnibus (voir p. 100), il est préférable d'obtenir le conseil d'un bureau d'études spécialisé pour le mettre en place

de manière rigoureuse et s'assurer de la fiabilité des données.

Ces outils ont été utilisés au Sénégal dans le cadre d'un projet mené par le Gret à Dakar afin de suivre la pénétration du marché dakarois des céréales en sachets. Un panel de cinq cents ménages de la région de Dakar a été interrogé à dates fixes par le bureau d'études Iris (environ trois fois par an) dans le but de tenir compte de la variabilité de la consommation des céréales locales à certaines périodes de l'année. Cette méthode a permis de recueillir des informations fines sur l'évolution du marché, la qualité des produits, leur notoriété, les sources d'approvisionnement, etc.

L'ensemble de ces outils (fichier clients, suivi du chiffre d'affaires et des ventes, etc.) est exploité par le responsable d'entreprise et son personnel pour définir la politique commerciale et organiser les actions commerciales (communication et animations), ainsi que les formations des commerciaux. Avec ces outils, ils peuvent notamment :

- **repérer les zones les plus porteuses**, c'est-à-dire celles dans lesquelles le produit se vend le mieux. Les actions commerciales et l'ouverture de nouveaux points de vente dans les parties mal couvertes de ces zones seront les plus efficaces ;
- **repérer les zones couvertes par la distribution du produit et celles qui ne le sont pas**. De nouveaux points de vente seront ouverts dans les zones non couvertes en fonction des opportunités commerciales ;
- **réorganiser les ventes** (tournées de livraison) au fur et à mesure du développement du circuit de distribution afin d'optimiser les coûts (livrer le même jour les clients voisins) ;



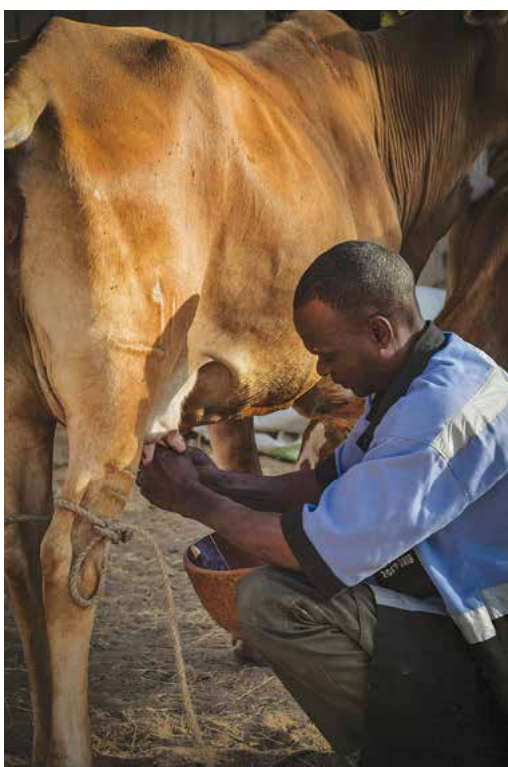
- **évaluer le travail des commerciaux en fonction de la zone où ils se trouvent.** Comparer les chiffres d'affaires réalisés par les différents agents, en modulant l'appréciation en fonction du potentiel de la zone. Le commercial chargé de revendre des sachets de lait caillé à des boutiquiers aura par exemple un potentiel plus important si on le charge du centre-ville plutôt que d'une zone rurale ;
- **soutenir les ventes par l'action commerciale** sur les produits ou sur les points de vente rencontrant des difficultés et abandonner ceux causant des difficultés récurrentes, au point d'en devenir coûteux pour l'entreprise ;
- **repérer les revendeurs les plus efficaces dans une zone donnée** et les encourager, ainsi que ceux qui le sont moins (en comprendre les raisons, notamment en accompagnant le commercial dans une tournée, organiser une formation, l'informer des arguments de vente, trouver un remplaçant si nécessaire).



ORGANISER ET AMÉLIORER SON APPROVISIONNEMENT

Dans l'industrie laitière, le lait constitue plus de 90 % de la composition du produit fini. Sans un approvisionnement adéquat, la minilaiterie serait donc dans l'incapacité de fonctionner correctement. Les minilaiteries ouest-africaines ont accès à deux types de matières premières : le lait en poudre importé et le lait cru produit au niveau local. Certaines utilisent les deux dans la fabrication de leurs produits.

L'approvisionnement en lait en poudre se fait assez facilement dans les commerces, alors que l'approvisionnement en lait local cru requiert une organisation quotidienne et des moyens particuliers. Il doit être correctement maîtrisé afin que la minilaiterie puisse obtenir, au moment où elle en a besoin, la quantité et la qualité de lait nécessaires.



Traite © S. Darrasse / DCI

La disponibilité du lait local est l'un des freins les plus importants au développement de la filière lait en Afrique de l'Ouest, si ce n'est le plus grand. La majorité du lait produit provient des exploitations d'élevage familiales, qui pratiquent un élevage extensif, caractérisé par l'exploitation de vastes espaces et une faible densité d'animaux. Le troupeau est également mobile, avec une période de transhumance en fonction de la disponibilité des pâturages naturels. Ce mode de conduite, en général utilisé pour la production de viande, est caractérisé par une gestion souple du troupeau avec l'utilisation de pâturages naturels comme principale source d'alimentation, une divagation des animaux sur de grandes étendues de terre et un fort niveau d'autoconsommation des produits générés. Seuls les surplus sont vendus. L'élevage extensif ne permet donc pas une production intensive de lait, ce qui explique, en plus de la faiblesse du potentiel laitier génétique des races locales, le faible taux de rendement de la production. Le lait local est donc produit loin des zones de consommation et en faibles



quantités proportionnellement aux distances à parcourir. Pour s'en procurer, les minilaiteries doivent donc correctement penser la stratégie d'approvisionnement en tenant compte de leur zone d'implantation, des distances à parcourir pour s'approvisionner en lait, des quantités disponibles et des besoins, des exigences des fournisseurs, des coûts, de la saisonnalité de la production, de l'organisation, de la qualité, etc.

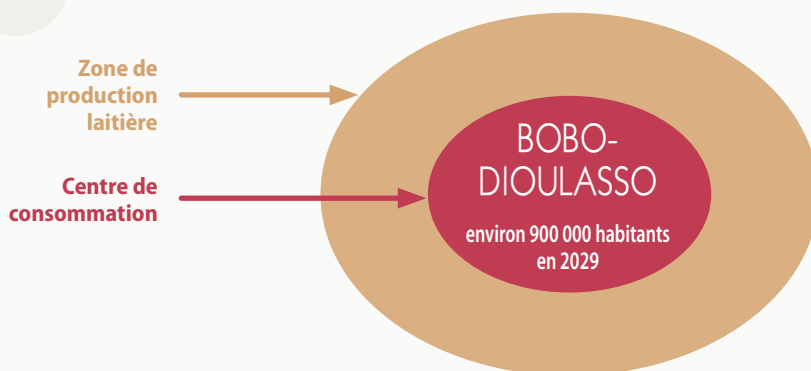
Sélectionner la zone d'implantation de la minilaiterie

La zone d'implantation de la minilaiterie est le premier critère à prendre en compte. Elle doit être située dans une zone proche des bassins de production de lait cru tout en restant à proximité suffisante de son marché pour pouvoir écouler rapidement les produits finis. Rappelons que le lait cru est particulièrement sensible à la dégradation et que le temps séparant la traite de la pasteurisation ne doit pas excéder quatre heures. Le marché des produits laitiers est en effet très exigeant et la concurrence est rude : il faut donc savoir être présent et rendre les produits disponibles à tout moment. Si la minilaiterie travaille avec des revendeurs, ces derniers sont susceptibles de passer des commandes au dernier moment et d'exiger d'être livrés rapidement sous peine de faire appel à la concurrence. Il faut donc des moyens physiques et logistiques pour répondre rapidement aux demandes du marché.

L'une des meilleures configurations possibles est de localiser la minilaiterie à proximité d'une zone de production laitière et d'un centre de consommation. Cela permet d'avoir la matière première et le marché à proximité. Il faut favoriser les zones à forte production de lait afin de parcourir des distances raisonnablement proportionnelles à la quantité de lait à collecter. C'est le cas par exemple de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso et de sa ceinture laitière. Les producteurs sont regroupés à proximité d'un centre de consommation important et la collecte est effectuée dans un rayon peu étendu (10 à 20 km maximum). Les approvisionnements des minilaiteries de la zone sont sécurisés du fait de la présence permanente de producteurs inscrits dans une production semi-intensive de lait, voire parfois intensive⁷.

Figure 10

BOBO-DIOULASSO ET SA CEINTURE LAITIÈRE (BURKINA FASO)

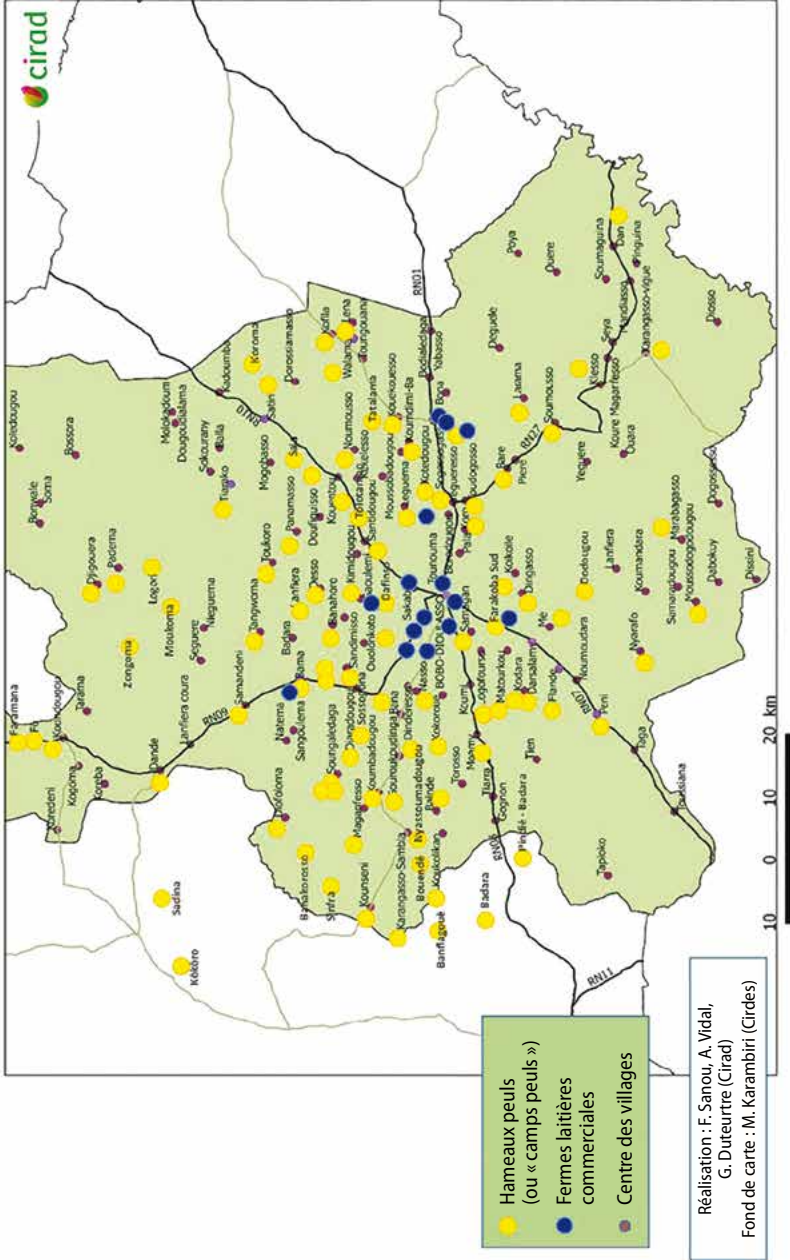


7. Voir glossaire p. 272.



LE BASSIN LAITIER DE BOBO-DIOULASSO (CARTE À DIRE D'ACTEURS)

Carte 1



Réalisation : F. Sanou, A. Vidal,
G. Duteurre (Cirad)
Fond de carte : M. Karambiri (Cirades)

Source : Duteurre G., Vidal A., 2018, p.28.



C'est également la configuration de Mopti, gros centre de consommation au Mali, entouré d'une zone extensive de production laitière. Le mode de conduite extensif des élevages de la région peut cependant s'avérer limitant puisque les éleveurs sont souvent très dispersés et que certains pratiquent la transhumance durant une partie de l'année.

Les configurations dans lesquelles les zones de production, extensives de surcroît, sont éloignées de plus de 30 à 50 km des centres de consommation sont déconseillées dans la mesure où l'organisation de la collecte et la commercialisation seront complexes et entraîneront de nombreux coûts difficilement supportables par une minilaiterie. C'est le cas du bassin laitier de Casamance au Sénégal, situé à plus de 400 km de Dakar, le plus grand centre de consommation du pays.

Certaines minilaiteries pensent souvent à tort qu'elles seraient plus viables si elles étaient situées dans ou à proximité des grandes villes, car cela leur permettrait d'écouler plus rapidement leur production. Certaines tentent de le faire, laissant de côté de nombreux petits centres de consommation au profit des plus importants. Toutefois, elles n'ont souvent pas conscience des pertes financières que cela peut occasionner, car elles ne prennent pas en compte les coûts plus élevés de carburant, d'amortissement, de maintenance du véhicule et de main-d'œuvre qu'engendre cette nouvelle localisation.

La localisation de la minilaiterie n'est cependant pas le plus déterminant pour la survie de l'entreprise dès lors qu'il y a une bonne estimation de ses besoins et une organisation optimisée du système de collecte, avec une prise en compte du coût de revient réel du lait et de son incidence sur le prix de vente des produits finis, et son acceptation par les clients cibles.

— Estimer ses besoins

PARTIR D'UNE ANALYSE DU MARCHÉ

Les minilaiteries doivent estimer leur besoin en lait journalier en tenant compte des réalités du marché (capacité d'écoulement, prix de vente des produits concurrents), de leur capacité de production et des moyens de collecte disponibles. La réalisation d'une étude de marché est le meilleur moyen pour se positionner correctement. Afin d'appréhender le marché et ses capacités d'absorption, la minilaiterie peut se rapprocher de quelques commerces de la zone pour connaître les quantités de produit vendues mensuellement et ainsi fixer sa production, qui doit toutefois rester assez modeste au démarrage.

L'étape suivante consiste à vérifier l'adéquation entre ces besoins estimés (demande) et la capacité de production de la minilaiterie, et d'analyser les possibilités d'approvisionnement à la hauteur des ambitions fixées : le système de collecte sera alors axé sur le besoin en lait en matière de quantité et de qualité.

RÉDUIRE L'EFFET DE LA SAISONNALITÉ DE LA PRODUCTION LAITIÈRE

En Afrique de l'Ouest, la production de lait est marquée par une très forte saisonnalité et la consommation suit une évolution inverse de la production. Ainsi, en saison des pluies, la production est importante et l'offre en lait et en produits laitiers est supérieure à la demande des consommateurs, plus faible qu'en saison sèche où il fait très chaud. Les laiteries se retrouvent alors en surproduction et doivent limiter leurs approvisionnements en mettant parfois en place des quotas, peu appréciés par leurs fournisseurs.



En saison sèche à l'inverse, le lait se fait rare alors que la demande est très importante. Les consommateurs sont alors insatisfaits, ce qui peut entraîner des conséquences sur les parts de marché du produit. La minilaiterie a, quant à elle, besoin d'un approvisionnement régulier pour pouvoir fonctionner. Pour faire face à la saisonnalité de la production laitière, et surtout à la baisse de l'offre de lait en saison sèche, les minilaiteries disposent de plusieurs moyens :

- **accompagner la production.** Il s'agit de fournir aux éleveurs un approvisionnement en fourrages et en aliments concentrés ainsi qu'un encadrement technique (assistance vétérinaire, insémination artificielle, suivi de l'hygiène). Cette solution est complexe à mettre en œuvre car elle requiert du personnel qualifié, en plus d'être assez onéreuse. Toutefois, certains projets de développement laitier assurent ce rôle dans les zones de production laitière, et les minilaiteries peuvent faire profiter leurs fournisseurs de ces appuis à la production ;
- **travailler avec un petit nombre d'éleveurs pratiquant une production plus intensive et souhaitant développer leur production laitière.** Grâce à la mise en étable (ou stabulation⁸) de cinq à dix vaches laitières et à l'utilisation de fourrages et d'aliments concentrés distribués sur la base de la production laitière de chaque vache, les éleveurs pratiquant l'élevage intensif disposent d'une production nettement plus importante en saison sèche que dans les élevages traditionnels, où ces aliments sont donnés à tous les animaux sans tenir compte de leurs besoins individuels. Pour bien ajuster l'alimentation et éviter des dépenses excessives et inutiles, il est nécessaire de suivre la production de chaque vache (mesure lors de chaque traite et suivi, appelé contrôle laitier). En revanche, les coûts de production de ces élevages conduits de façon plus intensive sont plus élevés : par conséquent, la minilaiterie peut être contrainte à payer ce lait plus cher ;



Stabulation de vaches laitières à proximité de Ouagadougou, Burkina Faso © C. Broutin, Gret

- **augmenter le nombre de fournisseurs en saison sèche.** Lorsque la production de lait est limitée, la minilaiterie peut se ravitailler auprès d'un plus grand nombre de fournisseurs en élargissant son circuit de collecte. Cette pratique a cependant plusieurs inconvénients : les nouveaux fournisseurs ne sont pas formés et la qualité du lait peut en pâtir, et elle peut également engendrer des tensions si les éleveurs pensent que la minilaiterie profite d'eux en ne sollicitant leur aide qu'en cas de « crise » ;

8. Voir glossaire p. 272.



- **recourir au lait en poudre.** Lorsque le lait local n'est pas disponible, le lait en poudre est une solution pratique. Il est en effet facile de s'en procurer, son stockage ne pose pas de problème et son utilisation est similaire à celle du lait cru. Dans certains cas, on ne peut envisager de satisfaire la demande en produits laitiers en saison sèche qu'en utilisant du lait en poudre. Cela fait toutefois courir à l'entreprise le risque de perdre une partie de sa clientèle, qui peut ne pas apprécier la provenance de la matière première ou le nouveau goût du produit. Il faut donc être transparent et informer les consommateurs lorsqu'on utilise du lait en poudre, et en expliquer les raisons. De façon générale, il est préférable de recourir au lait en poudre ponctuellement, pour sauvegarder l'économie de la minilaiterie ;
- en saison des pluies et les mois qui suivent, quand l'offre de lait est élevée, les minilaiteries peuvent **instaurer un système de quotas pour limiter les livraisons.** Celui-ci consiste à instaurer un volume maximum d'achat de lait par fournisseur. La somme totale de lait acheté correspondra au volume de production maximale de la minilaiterie en fonction de ses équipements et de la demande du marché. Celle-ci gère ainsi le surplus de production en saison des pluies en évitant de stocker inutilement du lait – chose très difficile avec du lait cru en raison de sa faible durée de conservation –, mais avec le risque que les éleveurs, aux prises avec des surplus de lait, se détournent de la minilaiterie si d'autres débouchés s'offrent à eux ;

La laiterie Faso Kossam au Burkina Faso se fonde sur les quantités de lait livrées en saison sèche pour fixer les quotas de livraison en saison des pluies. Les producteurs livrant fidèlement le lait à la minilaiterie et s'efforçant d'améliorer leur

production durant la saison sèche sont ainsi récompensés avec un quota plus important en saison des pluies. De manière générale, le système de quota est souvent mal accepté par les éleveurs, qui ne comprennent pas ces limitations.

- **fabriquer du fromage avec les surplus de lait.** En saison des pluies, la minilaiterie peut décider d'accepter tout le lait fourni par les éleveurs et utiliser le surplus pour la fabrication de fromage, à condition qu'il existe un marché pour ce produit. Le fromage se conserve en effet plus longtemps.

— Sélectionner et suivre les fournisseurs

Le nombre de fournisseurs de la minilaiterie dépend des quantités de lait fournies individuellement par les éleveurs et de celles souhaitées par l'entreprise. Il faut éviter au maximum d'avoir des fournisseurs trop éloignés les uns des autres.

Les critères de sélection des fournisseurs doivent être bien réfléchis. Il faut des éleveurs engagés dans le métier de producteur laitier et qui font de cette activité une priorité en conduisant leur troupeau dans les meilleures conditions possibles. En effet, ce type d'éleveurs soignera et nourrira ses bêtes de manière à assurer une production de lait quotidienne et régulière. Il faut éviter si possible de faire reposer le système d'approvisionnement sur des éleveurs pratiquant la transhumance.

Il faut également négocier et décider avec les éleveurs de plusieurs points :

- **système de collecte** : il s'agit de discuter avec les éleveurs des différentes solutions existantes ainsi que de leurs attentes ;



- **prix du lait** : le prix doit être suffisamment attrayant et rémunérateur pour l'éleveur tout en étant abordable pour la minilaiterie. Cette dernière doit calculer l'ensemble des charges d'approvisionnement en lait afin de déduire le coût réel du litre de lait cru qui lui sera livré ;
- **quantités à livrer** : selon les besoins de la minilaiterie et l'offre en lait de la zone, celle-ci peut négocier avec les éleveurs une quantité minimale de lait à livrer ;
- **mode de rémunération** : il faut définir les modalités de paiement (à la journée, à la semaine ou au mois).

Il est important d'entretenir de bonnes relations avec les fournisseurs et de bien leur expliquer l'ensemble des règles et des étapes de la collecte, notamment les tests de qualité qui seront conduits. Les éleveurs les plus en phase avec les ambitions et les besoins de la minilaiterie seront sélectionnés. Les bonnes pratiques de traite, les tests de qualité et les moyens de mesure du lait leur seront également montrés.

La qualité du lait est primordiale, et sa surveillance passe par une attention accrue portée à la gestion des vaches laitières et au respect des bonnes pratiques d'hygiène chez l'éleveur. La minilaiterie doit souvent mettre en place un dispositif qui permette d'assurer ce suivi et de conseiller l'éleveur, en organisant des visites du responsable, un suivi par les collecteurs et parfois des sessions de formation animées avec l'appui de projets ou d'organismes d'accompagnement.



Soin de l'animal et qualité du lait

Les informations et les conseils doivent notamment porter sur la qualité des soins et de l'alimentation de l'animal, dont dépend la production laitière. Si la vache n'est pas correctement alimentée, sa santé, la qualité et la quantité de lait, ainsi que ses facultés de reproduction, seront affectées. Il est donc important de bien la nourrir, et ce tout au long de sa vie. Les fourrages tels que l'herbe (pousses vertes de graminées), les légumineuses et les résidus de cultures (paille de riz, paille de canne, repousses) forment la base de l'alimentation des bovins laitiers. Ils doivent être de bonne qualité (pas trop vieux) et être associés à des aliments concentrés ou de complément (son de riz, farine à base de riz, tourteaux d'arachide, aliment concentré industriel pour vache laitière). Il est également indispensable que l'animal ait à disposition de l'eau en quantité suffisante : une vache en lactation doit boire 30 à 40 litres d'eau par jour.

Il existe un certain nombre de bonnes pratiques à mettre en place afin de s'assurer de la qualité du lait : ne pas faire pâturer les animaux dans des zones à fort potentiel de contamination (pesticides, déchets industriels), maîtriser

les sources d'approvisionnement (qualité du fourrage et de l'eau) et effectuer un dépistage annuel des maladies sur tout le troupeau et lors de l'introduction de tout nouvel animal. En effet, une vache malade (tuberculose, brucellose, mammite) risque de contaminer le lait en agents infectieux. Le lait d'une vache malade ne doit donc pas être utilisé pour la consommation, car cela représente un risque pour la santé du consommateur. De la même façon, il ne faut pas utiliser le lait d'une vache sous traitement, car celui-ci risque de contenir des résidus médicamenteux dangereux pour la santé humaine. Avant de traire de nouveau l'animal, il est important de respecter les délais d'attente prescrits par le vétérinaire afin d'éviter d'utiliser un lait contenant encore des traces d'antibiotiques. Pour plus de précisions sur les bonnes pratiques en matière de santé animale, voir le *Guide des bonnes pratiques d'hygiène du lait : maîtrise de la qualité de la transformation laitière au Burkina Faso* (Gret, Iprolait, 2020).

Enfin les bonnes pratiques de traite doivent absolument être respectées par les éleveurs pour assurer la qualité du lait (voir « La traite » p. 32).



Collecter le lait

Cinq principaux systèmes de collecte sont répertoriés en Afrique de l'Ouest, chacun avec ses avantages et inconvénients. Il appartient à chaque minilaiterie de choisir celui qui lui correspond le mieux en sachant que plusieurs systèmes peuvent coexister.

- **La livraison prise en charge par l'éleveur** : la livraison du lait est effectuée de façon individuelle, et chaque fournisseur achemine le lait à la minilaiterie par ses propres moyens. Le plus souvent, l'éleveur se déplace ou bien envoie un membre de sa famille, généralement les enfants. Ce système a l'avantage de ne pas générer de coûts supplémentaires pour la minilaiterie et de faciliter la transparence des transactions. Il l'oblige cependant à s'adapter aux horaires et aux contraintes de chacun de ses fournisseurs.
- **La collecte centralisée** : la collecte peut être réalisée quotidiennement par l'un des éleveurs fournisseur de la laiterie, qui rassemble le lait autour de son habitation et assure la livraison. L'avantage de ce système est que le lait arrive en grande quantité à la minilaiterie et non pas au compte-goutte comme avec le système de livraison individuelle. Les principaux inconvénients sont que, en cas d'indisponibilité du collecteur, la minilaiterie aura du mal à accéder au lait, et qu'il suffit qu'une seule production soit contaminée pour perdre toute la collecte du jour, puisque le lait est mis en commun. Ce service peut être rémunéré de plusieurs façons. Au Sénégal, certains collecteurs se font rémunérer en nature par les autres fournisseurs (une collecte sur trois leur appartient par exemple). C'est parfois la minilaiterie qui les rémunère avec une commission au litre de lait livré. Celle-ci peut également les aider en mettant à leur disposition des moyens logistiques.
- **Les points de collecte** : les éleveurs apportent le lait à un point de collecte, qui doit être plus ou moins central afin qu'ils puissent y accéder facilement. Le lait est ensuite récupéré par la laiterie à un horaire défini conjointement.
- **La collecte prise en charge par la minilaiterie** : celle-ci dispose d'un collecteur et d'un véhicule dédié (ou de plusieurs) et assure l'organisation du circuit de collecte. Ce système permet à la minilaiterie d'être un peu plus autonome et proactive dans la collecte, mais engendre des coûts importants qu'il est nécessaire de bien prendre en compte dans le calcul des coûts de production. La rentabilité de l'activité en dépend. Les frais de collecte peuvent cependant être imputés aux fournisseurs ou partagés avec eux. Dans les deux cas, la minilaiterie est au cœur de l'organisation de la collecte.
- **La collecte assurée par des collecteurs prestataires** : dans ce cas, le service de collecte est assuré par un tiers, indépendant, qui effectue une livraison selon les besoins de la minilaiterie. Les coûts de collecte sont alors inclus dans le prix du lait. Avec ce système, la minilaiterie n'a pas de marge de manœuvre sur le prix du lait, mais peut être exigeante concernant sa qualité et sa quantité.

Quel que soit le système choisi, la minilaiterie a tout intérêt à s'impliquer dans la collecte afin de l'organiser du mieux possible. Il n'existe pas de solution toute faite ; seule une étude au cas par cas en fonction du contexte permet de décider du système, de sa faisabilité et des modalités de fonctionnement. S'il existe déjà des systèmes de collecte dans les localités, il est préférable de les utiliser, quitte à les faire progressivement évoluer.



ORGANISER LA COLLECTE

Lorsque la collecte est assurée par la minilaiterie, celle-ci doit établir un circuit de collecte du lait qui soit le plus rentable et efficace possible.

- S'il s'agit d'un système de collecte partagée, il faut choisir des points de collecte (lieux de dépôt du lait). Un point de collecte doit être central et le moins enclavé possible afin de permettre aux éleveurs et au collecteur de s'y rendre sans trop de difficultés. Cela peut être le domicile de l'un des éleveurs.
- S'il s'agit d'un système de collecte pris en charge par la minilaiterie, celle-ci définit avec chaque éleveur les modalités de ramassage du lait (heure, lieu, conditions de stockage).

Les différents points de collecte peuvent ensuite être localisés sur une carte et reliés les uns aux autres, puis au lieu de livraison. Ils formeront alors le circuit de collecte de lait. Un circuit de collecte n'est pas figé et évolue en fonction du nombre de points de collecte, qui varie également selon les besoins de la minilaiterie.

Les horaires de traite et de collecte doivent être arrêtés d'un commun accord avec les éleveurs afin d'optimiser le temps et d'éviter que le lait ne se détériore et ne perde en qualité. Dans le cas contraire, si la traite est effectuée trop tôt et la collecte trop tard, cela pourrait engendrer de lourdes pertes. Pour rappel, il ne doit pas s'écouler plus de quatre heures de temps entre la traite et la pasteurisation du lait à la minilaiterie. Ce délai doit prendre en compte le temps de transport jusqu'à la minilaiterie.

Le collecteur doit revoir quotidiennement son circuit de collecte et contacter les éleveurs en cas de doute sur leurs livraisons et les informer des possibles changements. Cela permet d'éviter des détours inutiles car le temps est précieux. Il doit également s'assurer que le véhicule de collecte est en bon état, avec un niveau de carburant suffisant, et que tout



Collecte de lait dans le Diéri, nord du Sénégal © F. Boyer



le matériel est lavé et désinfecté. L'entretien du véhicule de collecte est très important et doit être effectué de façon systématique.

Le lait est contrôlé et mesuré à chaque point de collecte. S'il remplit les conditions définies par la minilaiterie, il peut lui être livré; celle-ci effectuera à son tour de nouveaux contrôles qualité. Le bilan journalier du lait collecté doit être effectué en remplissant quotidiennement un registre de livraison de lait. C'est sur cette base que les éleveurs seront rémunérés.

Les laiteries traitant de grands volumes de lait peuvent mettre en place des centres de collecte ou « tanks à lait réfrigérés » à proximité des plus grands bassins de production (voir « Tanks à lait ou centres de collecte » p. 38).

Si la collecte est effectuée par les éleveurs, la minilaiterie doit veiller à ce qu'ils respectent les bonnes pratiques de collecte, notamment la propreté du matériel et l'hygiène du trayeur, les heures de traite ou encore les conditions de stockage du lait cru.

COÛTS DE COLLECTE

Le système de collecte doit être le moins coûteux possible pour rester compétitif face au lait en poudre. Son coût dépend de l'éparpillement des producteurs, de la distance entre la zone de production et la minilaiterie, de la distance totale parcourue sur le circuit de collecte, de la quantité de lait fournie par les producteurs, de la nécessité d'organiser et d'équiper des points de collecte intermédiaires et, enfin, de la qualité des routes, notamment en saison des pluies.

Pour s'assurer que l'activité de collecte est rentable, il est conseillé de partir du prix du litre du lait (prix d'achat au producteur et coût de revient à la minilaiterie) et de calculer la quantité minimale de lait à collecter pour être à l'équilibre et ne pas perdre d'argent : c'est ce que l'on appelle le seuil de rentabilité, autrement dit la quantité minimale de lait à collecter pour couvrir les charges fixes de collecte (voir « Connaître le seuil de rentabilité et simuler l'impact de choix de production » p. 198). Il faut également prendre en compte le coût des consommables et du carburant pour couvrir le circuit de collecte (qui n'est pas fonction du volume collecté), l'amortissement du matériel, l'assurance du véhicule et le salaire du collecteur. Le tableau 2 ci-contre, à adapter selon le contexte, propose une démarche de calcul simple des coûts de collecte sur une année.

TRANSPORT DU LAIT

Il est nécessaire d'adapter la logistique à la collecte. Par exemple, lorsque les distances à parcourir sont courtes, la livraison peut se faire à pied. Dans le cas contraire, les véhicules généralement utilisés sont des bicyclettes, des motos, des voitures, des attelages ou des tricycles selon les moyens financiers, les distances à parcourir, la quantité de lait à transporter et l'état des routes.

Les voitures permettent d'acheminer de grandes quantités de lait rapidement et sur de longues distances, mais elles ne peuvent pas emprunter certaines routes ou pistes et consomment beaucoup de carburant. Les tricycles ont de grandes capacités de transport, mais ne sont pas adaptés à toutes les routes et sont plutôt lents. Les motos sont rapides, peuvent parcourir de grandes distances mais ne transportent qu'une quantité limitée de lait. Les bicyclettes n'engendrent pratiquement pas de frais et ne tombent jamais en panne; elles sont toutefois lentes, ne peuvent pas transporter beaucoup de lait, ne peuvent parcourir de longues distances et exigent une certaine endurance physique.



Tableau 2

DÉMARCHE DE CALCUL DES COÛTS DE COLLECTE (COÛT MOYEN JOURNALIER SUR UNE ANNÉE)

Données	Prix d'achat au producteur	Prix d'achat du litre de lait au producteur.
	Prix de vente du produit à la minilaiterie	Prix de vente à la minilaiterie (si vente directe de l'éleveur) ou coût de revient maximal du litre de lait « rendu usine » fixé par la minilaiterie (c'est-à-dire en incluant les coûts de collecte).
Calcul des charges	Coût du carburant par jour	Distance du circuit en km \times (consommation de carburant aux 100 km \div 100) \times prix du litre de carburant.
	Coût des consommables par jour	Somme des coûts individuels annuels (eau de Javel, crédit téléphonique, eau, savon, alcool, piles, stylos, papier, etc.) \div 360*.
	Coût du petit matériel par jour	Somme des coûts individuels annuels (seaux, bassines, bidons, tubes à essai, etc.) \div 360.
	Coût d'entretien du matériel par jour	Somme des frais d'entretien annuels (huile et coût de réparation des véhicules) \div 360.
	Coût de l'assurance par jour	Coût de l'assurance annuel \div 360.
	Coût de l'amortissement	Pour chaque équipement : <ul style="list-style-type: none"> - matériel neuf = (prix unitaire de l'équipement \times nombre d'équipement identique) \div durée de vie de l'équipement en années \div 360 ; - matériel d'occasion = (prix unitaire de l'équipement \times nombre d'équipement) \div (durée de vie - durée utilisation en années) \div 360. Coûts d'amortissement totaux par jour = somme des coûts d'amortissement de tous les équipements par an \div 360.
	Coût salarial du collecteur par jour	Salaire négocié à l'embauche du collecteur.
	Total des charges	Somme des coûts totaux par jour (carburant, consommables, petit matériel, entretien, assurance, amortissement, salaire du collecteur).
	Quantité minimale de lait à collecter par jour	Total charges de collecte \div (prix de vente du litre de lait à la minilaiterie - prix d'achat du litre de lait au producteur).

* Par convention, on retient 360 jours et non 365 afin de prendre en compte les jours non travaillés.



Véhicules de collecte, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso © I. Coulibaly, Gret

Figure 11

SÉLECTION DU MOYEN DE TRANSPORT EN FONCTION DE LA DISTANCE À PARCOURIR POUR LA COLLECTE



Le lait doit être conservé dans de bonnes conditions durant son transport jusqu'à la mini-laiterie. Puisqu'il suffit d'une seule livraison de mauvaise qualité pour contaminer toute la collecte, la réalisation de tests de qualité au niveau des points de collecte prend tout son sens. Cela est d'autant plus important que, pour des raisons de facilité de transport, le lait provenant de fournisseurs différents est souvent mélangé dans un même récipient.



En cas de contamination, il est important de bien identifier quels fournisseurs partagent le même récipient, et prendre des mesures pour éviter que cela ne se reproduise.

Durant son transport, le lait doit être stocké dans des récipients alimentaires de préférence non recyclés, propres et fermés, idéalement en acier inoxydable. Il faut si possible essayer de garder le lait au frais (entre 0 et 4 °C) en mettant par exemple de la glace au contact des bidons. Il est possible de les isoler du soleil en les recouvrant d'une toile, mais l'efficacité de ce système est limitée.

Dans le cas où la minilaiterie est trop éloignée, il est également possible de chauffer le lait chez l'éleveur ou dans le centre de collecte pour allonger sa durée de conservation. Si cela permet de préserver sa qualité sanitaire, il existe en revanche un risque de détériorer ses qualités organoleptique et nutritionnelle (lait trop chauffé ou lait brûlé).



Collecte de lait à moto, Burkina Faso © C. Broutin, Gret

RÉMUNÉRATION DES ÉLEVEURS

Le système de paiement du lait aux producteurs doit être simple, compris et accepté de tous. Le paiement doit s'effectuer à intervalles réguliers. Certaines minilaiteries s'entendent avec les éleveurs pour payer au mois, à la quinzaine ou à la semaine. Dans ce cas, la minilaiterie et les éleveurs notent quotidiennement les quantités livrées et en font la somme à la fin de la période. S'il faut payer une commission au collecteur, le principe de calcul est le même (multiplier le montant de la commission par le nombre de litres de lait livrés).

D'autres préfèrent être payés comptant à chaque livraison. La minilaiterie doit disposer pour cela d'une bonne trésorerie, ce qui n'est pas évident car elle n'est parfois payée par ses clients (revendeurs) qu'après la vente des produits.



Mesure du lait chez l'éleveur, Sénégal © F. Boyer



Mesure du lait lors de son arrivée à la laiterie, Sénégal © F. Boyer



CENTRE DE COLLECTE PAYSANS MULTI-SERVICES AUTOUR DE NIAMEY AU NIGER

Des centres de collecte de lait cru gérés par des coopératives d'éleveurs ont été installés dans le bassin laitier de Niamey depuis 2008 afin d'assurer un approvisionnement de la ville en lait local de qualité avec l'appui de projets, d'ONG (Institut de recherches et d'application des méthodes de développement – Iram –, AVSF Belgique, Karkara) et d'organisations d'éleveurs (Association pour la redynamisation de l'élevage au Niger – Aren –, Réseau Billital Marobé – RBM). Les éleveurs trouvent dans ces centres différents services : des aliments pour le bétail, des conseils pour améliorer la santé des troupeaux et la collecte de lait assurée par des petits collecteurs privés. Ces centres contrôlent la qualité et sont équipés de tanks à lait qui permettent d'assurer la réfrigération et la conservation

du lait, vendu notamment à une industrie laitière et à des minilaiteries. L'implication des éleveurs dans la gestion et les volumes collectés permet d'accroître leur pouvoir de négociation sur le prix de vente.

Les centres de Niamey collectent 10 000 à 15 000 litres de lait et sont parfois confrontés à des difficultés d'écoulement liées au différentiel de prix entre le lait local et le lait en poudre. Cependant, l'État a marqué récemment son soutien à travers la réalisation du *Guide national d'implantation des centres de collecte* et l'élaboration en 2020 d'un Plan national de développement de la filière lait local. Un des enjeux pour les éleveurs est de fixer un quota minimum de collecte de lait local aux industries.

Source : Coronel C., Halley des Fontaines D., Renard O. *et al.*, 2016.



Collecte de lait à moto et réfrigération © AVSF Belgique



GÉRER LA QUALITÉ DES PRODUITS LAITIERS

La raison d'être de toute entreprise, quelle que soit son activité, est de vendre ses produits et ses services. Il s'agit donc de faire en sorte que les acheteurs les adoptent. Si le marketing propose des méthodes pour attirer l'œil du consommateur et le pousser à l'achat, c'est ensuite au produit lui-même de convaincre. Le consommateur n'effectuera un nouvel achat que s'il a été satisfait. Tout l'enjeu réside donc dans le fait de satisfaire le client afin qu'il renouvelle son achat aussi longtemps que possible.

Comprendre la notion de qualité

Selon la version 2015 de la norme internationale ISO 9001, « la qualité est l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les attentes exprimées ou implicites des consommateurs ». Une entreprise avisée doit donc chercher à fabriquer des produits de qualité et, plus encore, à donner la preuve de cette qualité afin que ses clients continuent à se les procurer.

- **Le besoin exprimé est une exigence** et correspond à ce que le consommateur souhaite absolument trouver dans un produit. Par exemple, en achetant un yaourt, il peut vouloir que celui-ci soit légèrement sucré, ait un goût acide, une texture crémeuse ou une odeur de vanille.
- **Le besoin implicite est une attente** que le consommateur n'exprime pas clairement mais qui n'en reste pas moins évidente et doit de ce fait être respectée. Par exemple, il attend du produit consommé qu'il le nourrisse et ne le rende pas malade.

Que le besoin soit exprimé ou implicite, quatre principales composantes permettent, en transformation agroalimentaire, de dire qu'un produit est de qualité : la qualité de **service**, la qualité **nutritionnelle**, la qualité **organoleptique** et la qualité **sanitaire**. Celles-ci sont étudiées plus loin dans cet ouvrage (voir « Les composantes de la qualité » p. 151). La minilaiterie doit mettre en place une série de mesures permettant de s'inscrire dans le respect de ces quatre composantes. Leur suivi est primordial, car il est très difficile de retrouver la confiance de clients déçus.

COMMENT GÉRER LA QUALITÉ AUX DIFFÉRENTES ÉTAPES DE FABRICATION ?

Pour obtenir un produit de qualité, il faut être vigilant à toutes les étapes de fabrication.

- **Lors de l'approvisionnement en matières premières** (lait et autres ingrédients intervenant dans la fabrication du ou des produits, comme le sucre ou les ferments), la minilaiterie doit s'assurer que celles-ci sont conformes aux critères de qualité qu'elle aura fixés.



- **Lors de la transformation**, tout l'enjeu réside dans le fait de travailler dans de bonnes conditions d'hygiène et de suivre correctement le procédé de fabrication du produit afin que celui-ci soit tel que le consommateur l'apprécie, et reste le même d'une production à l'autre. Pour mieux répondre aux attentes des consommateurs et se renseigner sur leurs préférences, la minilaiterie peut mener une étude de marché et des tests de dégustation (voir « Formuler le produit » p. 105). Une fois que la recette d'un produit est validée, sa fiche et le procédé de fabrication doivent être scrupuleusement respectés afin de pouvoir la reproduire à l'identique.
- **Lors du conditionnement**, il faut veiller à ce que l'emballage soit attractif et contienne les informations nécessaires au client pour pouvoir consommer le produit correctement. Il peut également faciliter ou rendre ludique son utilisation.
- **Lors de la commercialisation**, les commerçants de quartier et les revendeurs ambulants, premiers clients de la minilaiterie, doivent s'engager à bien conserver le produit. Ils doivent également être satisfaits de la relation commerciale qui les lie à la minilaiterie et des retours de leur clientèle concernant le produit afin de le promouvoir.
- **Lors du suivi des ventes**, la minilaiterie doit rester à l'écoute de ses clients et des consommateurs pour améliorer l'offre de manière continue en fonction des observations reçues.

QUI EST RESPONSABLE DE LA QUALITÉ DU PRODUIT ?

Parce que la recherche de la qualité du produit est présente à chacun des postes de l'entreprise, elle est un objectif pour chaque membre du personnel : dirigeants, gestionnaires, agents responsables de la transformation et du nettoyage, agents commerciaux. Les producteurs et les collecteurs jouent également un rôle important. Lorsque l'un des maillons de la chaîne ne joue pas son rôle, ce sont les efforts de tous qui risquent d'être anéantis.

Chaque employé est responsable de la qualité mais c'est le chef d'entreprise qui est garant du respect des règles et procédures.

Afin de réduire les risques, le plus simple est de définir strictement les rôles de chacun afin que les responsabilités soient clairement précisées et partagées. En fonction de la taille de l'entreprise, il est ainsi recommandé de désigner :

- un responsable des approvisionnements, chargé de la collecte du lait, de l'achat des autres ingrédients ainsi que des consommables (emballages, alcool, eau de Javel, etc.) et qui effectue les contrôles qualité nécessaires ;
- un responsable du nettoyage, qui assure la propreté des locaux et du matériel ;
- un responsable de la transformation, qui encadre et conduit les opérations de fabrication ;
- un responsable de la commercialisation, chargé des ventes et de leur suivi, des actions de promotion et des retours clients.

QUE FAUT-IL CONTRÔLER ?

Une minilaiterie a deux grands types de contrôle à effectuer :

- **contrôle du produit** : il s'agit des paramètres de production permettant d'assurer sa qualité à tous les niveaux ;



- **contrôle des données de gestion** : il s'agit de tout ce qui permet de suivre l'activité financière de l'entreprise (achats, ventes, bénéfices, mouvements bancaires, paiements, caisse, etc.).

La première étape consiste à connaître les indicateurs de qualité à suivre. Un indicateur est un paramètre permettant de renseigner l'état d'un élément quelconque. Par exemple, la couleur blanche opaque du lait est un indicateur visuel des caractéristiques normales du lait. Il faut donc définir des indicateurs de qualité, les quantifier et les enregistrer. Ces informations sont ensuite regroupées dans des fiches d'enregistrement (format informatique ou papier), soigneusement conservées par l'entreprise car faisant office de preuve du bon respect des procédures et représentant une assurance qualité pour les clients.

— Les composantes de la qualité

QUALITÉ DE SERVICE

La qualité de service renvoie aux commodités mises en place sur un produit afin de faciliter son utilisation. Elles sont indispensables ou optionnelles, et peuvent devenir le principal critère de choix du produit par le consommateur. Concernant les produits alimentaires, elles se rapportent à l'emballage et peuvent être fonctionnelles ou informatives.

Les commodités fonctionnelles regroupent toutes les facilités mises en place par l'entreprise. Dans le domaine des produits laitiers, cela peut consister à :

- mettre une languette sur l'emballage pour en faciliter l'ouverture (pot de yaourt par exemple);
- placer un anneau sur un pack de lait pour faciliter son déplacement;
- mettre une cuillère en plastique dans un pot de *thiacry* pour en faciliter la consommation hors du domicile.

Le contenu informatif comporte à la fois des données obligatoires et des données facultatives, ces dernières pouvant être ajoutées afin de faciliter l'utilisation du produit ou aider le consommateur dans son choix. Il peut par exemple s'agir d'une recette affichée sur un emballage de lait fermenté, de la composition nutritionnelle d'une crème, ou de conseils de conservation du lait pasteurisé.

● Informations sur un produit laitier

Pour avoir une bonne qualité de service, la première chose à faire est de respecter scrupuleusement la réglementation du pays en matière d'emballage. Toute autre initiative prise pour améliorer la connaissance du produit et son utilisation par les consommateurs sera également appréciée.

Au Burkina Faso, les emballages doivent mentionner la nature du produit, sa date limite de consommation (DLC), le nom et l'adresse du fabricant, le numéro du lot de fabrication et la température

de conservation. La date limite de consommation et la date de fabrication sont un moyen d'assurer la traçabilité du produit et peuvent se substituer au numéro de lot pour les petites entreprises. .../...



Au Sénégal, il faut au minimum indiquer la dénomination du produit, le nom et l'adresse du fabricant, la contenance, le numéro d'autorisation de vente (FRA), la quantité de lait en poudre (si l'addition est supérieure à

5 g de poudre pour 100 g de lait), les additifs (sucre, vanille), la mention « Tenir au frais », la date limite de consommation ainsi que, dans le cas du lait pasteurisé, la mention « entier » ou « écrémé ».

QUALITÉ NUTRITIONNELLE

La qualité nutritionnelle se rapporte à la fonction première de l'alimentation, qui est d'apporter à l'organisme les éléments nutritifs dont il a besoin. En consommant un produit alimentaire, le consommateur s'attend donc implicitement à ce que celui-ci lui en apporte.

Les consommateurs connaissent très bien les bienfaits du lait d'un point de vue nutritionnel. Les minilaiteries doivent donc exploiter cette information en la mettant en valeur et faire en sorte de conserver les propriétés nutritionnelles du lait tout au long du processus de transformation.

On reproche souvent aux produits manufacturés leur faible teneur en nutriments. Bien qu'indispensables à la sécurité sanitaire des consommateurs, les traitements thermiques trop poussés, ainsi que certains traitements technologiques, peuvent en effet détruire de nombreux nutriments, et principalement les vitamines. Ainsi, la vitamine C est très sensible à la chaleur et disparaît presque totalement durant la pasteurisation (en plus de se dégrader très rapidement après la traite). Les vitamines B12 et B9 disparaissent également durant la pasteurisation, en faibles proportions toutefois. Les disparités dans la composition nutritionnelle d'un lait entier, demi-écrémé ou écrémé sont fonction de la nature des vitamines. Si le lait est demi-écrémé ou écrémé, il perd ainsi respectivement la moitié ou la totalité de ses vitamines A, D et E, liposolubles (autrement dit, qui se lient aux matières grasses). Le tableau 3 ci-contre compare les pertes en vitamines en fonction des traitements appliqués.

Enfin, un développement microbien trop important, même s'il est lié au processus de transformation (bactéries lactiques par exemple), entraîne lui aussi une perte en vitamines et minéraux, ces derniers étant utilisés par la flore microbienne dans ses réactions métaboliques.

Tout l'enjeu pour la minilaiterie réside donc dans le fait de trouver un compromis entre sécurité sanitaire et conservation des nutriments. Elle doit pour ce faire limiter au strict minimum les traitements appliqués au produit et adopter des techniques de conservation « douces » mais efficaces.

QUALITÉ ORGANOLEPTIQUE

Dans le domaine de l'agroalimentaire, la qualité organoleptique est celle qui est la mieux perçue et appréciée par le consommateur. Aussi appelée qualité sensorielle, elle fait référence au plaisir que prend le consommateur à déguster un produit et motive très souvent l'acte d'achat. La qualité organoleptique fait appel aux sens de l'individu.

- **La vue** : lorsqu'il voit le produit, le consommateur doit avoir envie de le consommer. Le produit doit pour cela ressembler à ce qu'il aime et connaît. Ainsi, un lait de couleur verte ne serait pas bien accueilli.



Tableau 3

COMPARAISON DE LA PERTE EN VITAMINES SELON LES TRAITEMENTS TECHNOLOGIQUES DANS UN LAIT PASTEURISÉ ET UHT (ENTIER, DEMI-ÉCRÉMÉ, ÉCRÉMÉ)

VITAMINES	LAIT PASTEURISÉ			LAIT UHT		
	ENTIER	DEMI-ÉCRÉMÉ	ÉCRÉMÉ	ENTIER	DEMI-ÉCRÉMÉ	ÉCRÉMÉ
A (mg)	0,55	0,25	Traces	0,55	0,25	Traces
D (µg)	0,30	0,01	Traces	0,30	0,10	Traces
C (mg)	8	8	8	1	1	1
B₁ (mg)	0,40	0,35	0,40	0,1	0,39	0,40
B₂ (mg)	1,67	1,83	1,83	1,83	1,85	1,77
B₆ (mg)	0,60	0,61	0,65	0,44	0,49	0,47
B₁₂ (µg)	3,60	3,90	3,80	2	2	2,3
Acide pantothénique (mg)	3,60	3,14	3,20	3,26	3,38	3,28
Acide nicobnique (mg)	0,83	0,89	0,89	0,91	0,97	0,98
Biotine (mg)	20	21	23	19	19	17
Folates (µg)	57	58	53	8	19	12

Source : FAO, 1998.

- **Le goût** : c'est généralement le sens le plus important. Les attentes sont différentes en fonction des produits. Par exemple, en achetant du fromage frais, le consommateur recherche un goût plutôt doux, alors qu'avec un fromage affiné le goût sera plus prononcé. De même, le yaourt a un goût moins acide que le lait caillé, mais est plus parfumé.
- **L'odeur** : elle varie également selon les produits et joue beaucoup sur l'appréciation qu'en a le consommateur. L'odeur augmente son appétence ou au contraire le repousse si elle n'est pas agréable. Un yaourt qui sent le brûlé ne sera pas autant apprécié qu'un yaourt qui sent la vanille.
- **Le toucher** : il permet d'évaluer la texture et la consistance d'un produit, et s'exerce au contact de celui-ci avec les doigts, la langue et le palais. Une étude menée en 2004⁹ montrait par exemple qu'au Sénégal, de nombreux consommateurs appréciaient la présence des grumeaux dans un lait caillé ayant fermenté naturellement. Il n'aurait donc pas été judicieux d'effectuer un brassage qui les aurait désagrégés.
- **L'ouïe** : elle est moins sollicitée dans la consommation des produits laitiers mais a son importance avec d'autres types de produits (chips par exemple).

9. Broutin C., François M., Sokona K. et al., 2004.



Le plaisir lié au goût est subjectif car il est propre à chaque individu et dépend des habitudes alimentaires ainsi que des traditions : tous les consommateurs n'ont donc pas les mêmes goûts. Il faut s'approcher le plus possible des attentes du consommateur en matière d'odeur, de saveur ou encore de texture.

Afin de connaître les préférences quant au goût d'une population donnée, il est possible de mener des tests de dégustation permettant de recueillir les appréciations vis-à-vis d'un ou de plusieurs produits, dont la formulation future dépendra des réactions recueillies.

Des méthodes simples d'évaluation des préférences sensorielles sont présentées dans cette partie (voir « Formuler le produit » p. 103).

QUALITÉ SANITAIRE

La qualité sanitaire, ou qualité hygiénique, est une forme de qualité dite obligatoire ou implicite. Il s'agit de l'assurance que le produit alimentaire est sans danger pour la santé du consommateur. En effet, les consommateurs peuvent être sujets à des toxoinfections alimentaires (maux de ventre, diarrhée, vomissements, fièvre, céphalées, etc.) après avoir consommé un aliment. Selon le niveau de contamination et la fragilité du sujet (femmes enceintes, enfants, personnes âgées), des formes plus graves peuvent se manifester. Lorsque deux personnes ou plus tombent malades après avoir consommé un même aliment, et qu'ils ont des symptômes similaires, on parle alors de toxoinfection alimentaire collective. Ces symptômes sont surveillés par les gouvernements par le biais des services d'hygiène.

Lorsque plusieurs cas émanant d'une même source sont déclarés, les services d'hygiène peuvent, en fonction de la gravité de la situation, prendre des mesures contre l'entreprise responsable. Afin de garantir la bonne qualité sanitaire des produits, il est obligatoire d'appliquer de bonnes pratiques d'hygiène et de prendre garde aux différentes sources de contamination existantes.

Sources de contamination et maîtrise des dangers sanitaires

Un aliment est impropre à la consommation lorsqu'il contient des contaminants pouvant porter atteinte à la santé du consommateur. On identifie dans le domaine de l'agroalimentaire trois catégories de contaminants potentiellement dangereux : les micro-organismes, les substances chimiques et les éléments étrangers. Responsables des maladies d'origine alimentaire que l'être humain contracte en les consommant, ils sont appelés **dangers**. Il est primordial de bien les maîtriser, ce qui requiert de bien les connaître, de savoir d'où ils proviennent et comment les éviter.

La suite de ce guide s'appuie en partie sur les guides des bonnes pratiques pour la transformation laitière du Sénégal et du Burkina Faso, dont le plus récent est le *Guide des bonnes pratiques d'hygiène du lait : maîtrise de la qualité de la transformation laitière au Burkina Faso* (Gret, Iprolait, 2020).



LES TROIS GRANDES SOURCES DE CONTAMINATION

Il existe en agroalimentaire trois grands types de dangers : les dangers microbiologiques, les dangers chimiques et les dangers physiques.

● Dangers microbiologiques

Les micro-organismes sont des êtres vivants très petits, invisibles à l'œil nu et qui se développent dans notre environnement (eau, air, aliment, terre, humains, animaux, etc.). Ils peuvent être classés en trois catégories selon leur niveau de nuisance :

- les micro-organismes **utiles**, utilisés dans la fabrication de produits comme le lait caillé, le fromage, les médicaments, etc. ;
- les micro-organismes qui **altèrent la qualité sensorielle des aliments** mais qui ne sont en général pas dangereux pour la santé ;
- les micro-organismes **pathogènes**, susceptibles de provoquer des maladies. Ce sont d'eux dont il faut se méfier le plus.

Les dangers microbiologiques font référence à ces organismes pathogènes qui, une fois ingérés, peuvent entraîner l'apparition de symptômes tels que de la fièvre, des douleurs au ventre, des nausées, des vomissements ou de la diarrhée, et même conduire à la mort.

Il existe dans le monde une multitude de micro-organismes aux formes, structures, modes de reproduction et métabolismes variés. Les micro-organismes les plus présents en transformation agroalimentaire sont les bactéries, les moisissures et les levures.

- **Les bactéries** dominent largement le monde microbien. Si certaines sont utilisées dans l'industrie agroalimentaire pour la fabrication de quelques aliments, d'autres sont nuisibles et altèrent les produits ou transmettent des maladies à ceux qui les consomment. Par exemple la salmonellose, causée par *Salmonella sp.*, peut être présente dans la viande et les œufs, ou encore dans le lait. Dans le domaine de la transformation laitière, il existe plusieurs sources de contaminations bactériennes possibles : par les animaux (élevage), et ensuite lors de la traite, du transport et de la transformation. Toutefois, la première contamination en bactéries est celle qui provient des animaux, car un animal malade est susceptible de transmettre sa maladie par l'intermédiaire de sa viande ou de son lait. En particulier, les animaux atteints de tuberculose et de brucellose – deux maladies courantes en Afrique de l'Ouest – peuvent donner du lait contaminé par ces deux agents infectieux (*Mycobacterium* et *Brucella*)¹⁰.
- **Les moisissures** sont responsables de l'apparition d'une sorte de mousse blanche, verdâtre, bleutée ou grise en surface et dans les parties aérées d'un produit. Importantes pour la fabrication de certains fromages (roquefort par exemple), elles sont toutefois la plupart du temps indésirables car elles déprécient la qualité sensorielle des produits alimentaires. Elles sont rarement pathogènes, bien que certaines d'entre elles produisent des toxines dangereuses pour la santé.
- **Les levures** sont généralement inoffensives pour la santé des consommateurs mais peuvent modifier la qualité organoleptique d'un produit. Elles sont notamment utilisées dans la fabrication de laits fermentés et beaucoup entrent dans le processus de fabrication des fromages. Certaines levures peuvent provoquer un gonflement

10. Gret, Iprolait, 2020.



des boîtes de lait concentré, ainsi que des fermentations gazeuses dans les crèmes fermières et les caillés frais. La présence de levures à la surface des yaourts, fromages à pâte fraîche, crème et beurre sont l'indice d'une pollution qui déprécie l'aspect et le goût des produits.

a. Conséquences néfastes de la présence de micro-organismes

La présence de micro-organismes dans les aliments peut avoir des répercussions diverses qui dépendent de leur type, de leur nombre et des conditions favorables à leur développement. Ils peuvent ainsi provoquer des maladies, soit par la production de toxines (les staphylocoques, dont l'apparition est provoquée par une infection du pis de la vache, produisent ainsi des toxines à l'origine d'intoxications de gravité variable, pouvant être redoutables chez l'enfant), soit parce qu'ils sont en trop grand nombre (on parle alors d'invasion microbienne).

Ils sont également responsables de l'altération des aliments, modifiant leur goût, leur couleur ou leur texture (un gruyère présentant de petits points noirs caractéristiques du développement de moisissures par exemple) et limitant leur durée de conservation. À terme enfin, ils provoquent des pertes pour la minilaiterie, qui se retrouve dans l'obligation de jeter les produits contaminés et court le risque de perdre des clients.

b. Conditions favorables au développement des micro-organismes

Pour déterminer les bonnes pratiques permettant d'éviter au maximum la prolifération des micro-organismes nuisibles, il est nécessaire de connaître les conditions favorables à leur développement.

- **L'eau** : sans eau, les micro-organismes ne peuvent pas se développer. Cela explique l'efficacité de la déshydratation comme technique de conservation.
- **L'oxygène** : les micro-organismes se divisent en deux catégories selon qu'ils ont ou non besoin d'oxygène pour vivre (micro-organismes aérobies ou micro-organismes anaérobies). Dans le monde microbien, il existe davantage de micro-organismes aérobies, qui se développent à l'air ambiant. Pour les anaérobies en revanche, la présence d'oxygène peut s'avérer fatale.
- **Le pH** : le potentiel hydrogène, déterminé avec un appareil appelé pH-mètre, s'exprime de 1 à 14 et permet de savoir si le milieu est acide ($\text{pH} < 7$), basique ($\text{pH} > 7$) ou neutre ($\text{pH} = 7$). La plupart des micro-organismes se développent mieux à pH neutre, et les milieux trop acides ou trop basiques inhibent leur développement.
- **La température** : les micro-organismes, la plupart sensibles à la chaleur, sont généralement détruits lorsqu'ils subissent un traitement thermique dépassant 60°C , même si certains requièrent une température supérieure à 80°C . Le froid est également très utilisé mais, contrairement à la chaleur, il ne détruit pas les micro-organismes mais ralentit, voire stoppe, leur développement.

Tout l'art de la transformation agroalimentaire réside donc dans le fait de travailler de manière à encourager le développement des micro-organismes utiles et de freiner, voire de stopper, celui des micro-organismes pathogènes et d'altération. Il convient de souligner, une fois encore, que le lait, à la sortie des mamelles d'une vache saine, contient peu de micro-organismes. Ces derniers sont apportés par le milieu, les conditions de traite et de transport (pis de la vache, air, trayeur, matériel), et leur émergence est ou non favorisée par le délai entre la traite et la pasteurisation, ou encore par une température ambiante



trop élevée. Ces micro-organismes se développeront ensuite au cours du transport, des manipulations et des pratiques inadaptées.

Pour prévenir les contaminations, il faut dans un premier temps identifier les sources de contamination possibles et mettre en place des procédures pour les éviter et, idéalement, les supprimer. La suite de ce document, consacrée à la maîtrise des dangers, donne les clés des bonnes pratiques d'hygiène dans le domaine de l'agroalimentaire.

● Dangers chimiques

Les dangers chimiques renvoient à la présence dans l'aliment de substances chimiques indésirables. S'il est communément admis qu'il serait dangereux pour la santé de boire du lait contenant de l'eau de Javel, c'est pourtant un accident susceptible d'arriver par négligence. Il faut être particulièrement vigilant avec les produits chimiques liquides qui peuvent facilement se mélanger à d'autres liquides (eau, lait) sans laisser de traces et rendre malade la personne qui les consomme.

Dans une minilaiterie, les produits chimiques susceptibles de causer une contamination chimique sont principalement les produits de nettoyage (eau de Javel, savon, acide, etc.), les solutions chimiques utilisées pour les analyses (alcool, acide Dornic, etc.) et les résidus des médicaments donnés aux vaches. Des pictogrammes sont affichés sur les emballages des produits potentiellement dangereux pour la santé afin d'en informer l'utilisateur.

Figure 12

PICTOGRAMMES AFFICHÉS SUR LES PRODUITS DANGEREUX POUR LA SANTÉ

PICTOGRAMME	NATURE DU DANGER
	Dangereux pour la santé : le produit peut empoisonner à forte dose, peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires, et peut provoquer des allergies cutanées, de la somnolence ou des vertiges. <i>Exemple : eau de Javel, vinaigre blanc.</i>
	Toxique ou mortel : le produit peut tuer rapidement. Il empoisonne rapidement, même à faible dose. <i>Exemple : nettoyant acide.</i>
	Corrosif : le produit peut provoquer des brûlures et des lésions cutanées (peau et yeux) en cas de contact ou de projection. <i>Exemple : eau de Javel.</i>
	Dangereux pour le milieu aquatique et pour l'environnement.

Il faut donc conserver les produits chimiques à l'écart, enfermés dans un placard, et effectuer des tests sur le lait cru afin de détecter la présence de résidus médicamenteux. Il est également essentiel d'appliquer les bonnes pratiques d'hygiène.



Filtere après utilisation © Gret

● Dangers physiques

Ce type de danger est lié à la consommation d'un aliment contenant des éléments qui ne devraient normalement pas s'y trouver (éléments étrangers). Il peut s'agir d'un bout de plastique, d'une boucle d'oreille, d'une bague, d'un cheveu, d'un insecte, et même parfois de petits morceaux de verre.

La vigilance, la rigueur et le respect des règles d'hygiène sont les maîtres mots pour éviter ou réduire les dangers physiques.

MAÎTRISER LES DANGERS

Les dangers microbiologiques, chimiques et physiques ont, dans l'industrie agroalimentaire, cinq portes d'entrée, appelées « 5 M ».

- **Matières premières** : ingrédients utilisés pour la fabrication du produit.
- **Main-d'œuvre** : ensemble du personnel opérant.
- **Matériel** : équipements et matériels de la minilaiterie.
- **Milieu** : environnement de l'entreprise.
- **Méthode** : pratiques du personnel.

L'objectif est ici de répertorier les sources de contamination potentielles pouvant apparaître durant la fabrication des produits laitiers et de proposer des mesures pour les limiter, voire, si possible, les éliminer. Celles-ci sont présentées dans des tableaux appelés « tableaux de maîtrise des dangers » (un pour chaque source de contamination – matière première, main-d'œuvre, matériel, milieu et méthode). Ces tableaux sont utilisés dans le milieu de l'agroalimentaire pour identifier, à chaque étape de la fabrication d'un produit, les dangers susceptibles d'être rencontrés, présenter les risques qui y sont liés, mettre en place des contrôles, fixer des critères d'acceptation et de rejet ainsi que des mesures à prendre en cas de problème. Chaque tableau a trois colonnes :

- nature du risque (microbiologique, chimique, physique) ;
- moyens de maîtrise ;
- éléments de surveillance.



• Les matières premières

Il s'agit de tous les ingrédients utilisés pour la fabrication d'un produit. Les ferments, les arômes et les conservateurs doivent ainsi, au même titre que le lait, être surveillés afin qu'ils ne soient pas sources de contamination. L'eau utilisée pour le lavage des mains, le nettoyage du matériel ou encore la reconstitution du lait en poudre doit elle aussi être exempte de tout danger.

Pour s'assurer que le lait utilisé est de la meilleure qualité possible, la minilaiterie peut utiliser plusieurs tests lui permettant de contrôler les qualités microbiologique, chimique et physique. Certaines procédures peuvent également diminuer ou éliminer les contaminants. On trouve ainsi l'évaluation sensorielle, le test à l'alcool, le test à l'ébullition, la mesure de l'acidité Dornic, le test de détection des antibiotiques, la mesure de la densité et la filtration. Ces procédures ayant déjà été détaillées dans la partie 2 de ce guide (voir « Tests de qualité du lait » p. 42), un tableau de maîtrise des dangers en présente le résumé.

Il ne faut négliger aucun ingrédient, car tous sont susceptibles d'être à la source de contaminations. Tout doit être contrôlé, notamment le sucre, les ferments, les arômes ou encore le sel. Si l'utilisation de l'eau du réseau est en soit un premier gage de qualité, il faut néanmoins effectuer des contrôles réguliers pour vérifier qu'elle est toujours propre à la consommation. En revanche, si l'eau utilisée provient d'un puits ou d'un forage, il est alors nécessaire de prendre certaines mesures.

Le choix opéré par l'entreprise en matière d'approvisionnement est donc très important. Elle doit vérifier les sources d'approvisionnement, se procurer des matières premières de bonne qualité et les contrôler avant d'en faire usage. Il est primordial de s'assurer de la fiabilité des fournisseurs et fabricants.



Filtration du lait lors de sa réception, Sénégal © F. Boyer



MAÎTRISE DES DANGERS LIÉS AUX MATIÈRES PREMIÈRES

Tableau 4

NATURE DU RISQUE ET SOURCES DE CONTAMINATION	MOYENS DE MAÎTRISE	ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE
<p>LAIT CRU</p> <p>Microbiologique, physique et chimique.</p> <p>Diverses contaminations dues aux bactéries peuvent survenir pendant la traite, le transport et la réception du lait : mauvaises pratiques de traite, mélange de laits contaminés et sains, délai trop long entre la traite et la pasteurisation, mauvaise conservation durant le transport, présence d'éléments étrangers et de produits chimiques dans le lait cru livré ou introduits lors de transvasements, mauvaise désinfection des ustensiles et des mains.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Former les éleveurs aux bonnes pratiques d'hygiène et de traite. - Acheminer le lait rapidement et dans de bonnes conditions jusqu'à la minilaiterie. - Fixer une heure limite au-delà de laquelle le lait ne sera plus accepté par la minilaiterie. - Utiliser de l'eau potable pour le nettoyage et la désinfection du matériel, et effectuer si possible des analyses microbiologiques sur l'eau utilisée. - Se laver et se désinfecter les mains. - Réceptionner le lait à l'intérieur de la minilaiterie afin d'éviter toute contamination par la poussière. - Laver et désinfecter le filtre avant et après la filtration du lait. - Filtrer le lait lors de sa réception. - Attirer l'attention de l'éleveur s'il y a beaucoup de débris après la filtration du lait ou en cas de test positif de détection du lait mammitique. - Laver et désinfecter les ustensiles. - Effectuer un test à l'ébullition, un test à l'alcool, un test de la densité ou une mesure de l'acidité Dornic. - Rejeter le lait s'il coagule à la suite du test à l'ébullition ou à l'alcool, et si la densité est faible (lait coupé). - Autant que possible, effectuer le test pour détecter la présence d'antibiotiques. - Rejeter tout lait déclaré positif à la suite du test de détection d'antibiotiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Heure d'arrivée du lait à la minilaiterie. - État de l'environnement avant la réception. - État des mains, du matériel et des vêtements avant chaque réception. - Absence de couche de poussière sur le lait et d'autres éléments étrangers dans le lait. - Aspect et goût du lait. - Tests de qualité.



FERMENTS	
<p>Microbiologique. Dégradation des ferments lyophilisés avec diminution de l'activité fermentaire due à de mauvaises conditions de stockage ou à une contamination par des bactéries.</p>	<p>Si l'on utilise des ferments (liquides ou lyophilisés)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conserver les ferments dans un endroit frais et sec à l'abri de la lumière (selon les prescriptions du fournisseur). - Une fois le paquet ouvert, respecter les prescriptions de la notice d'utilisation. - Éviter le stockage prolongé des ferments (DLUO).
<p>L'usage de yaourt de la production précédente comme ferment pour le repiquage peut véhiculer des germes pathogènes, hétérofermentaires ou bactériophages.</p>	<p>Si l'on utilise un yaourt comme ferment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préférer des yaourts à la qualité reconnue. En choisir un dont la DLC est éloignée et le stocker au frais. - Autant que possible, ne pas réensemencer avec un yaourt issu de la précédente fabrication, mais utiliser un nouveau yaourt acheté dans le commerce. - Si l'on utilise un yaourt de la fabrication précédente, limiter l'utilisation à quatre repiquages. - Ne pas utiliser de yaourts sucrés car cela perturbe la fermentation. - Ne pas utiliser de yaourts ayant une acidité élevée car le produit fini sera alors très acide (de type lait caillé).
AUTRES MATIÈRES PREMIÈRES	
AU NIVEAU DE L'APPROVISIONNEMENT	
<p>Microbiologique et physique. Les matières premières (lait, lait en poudre, sucre, arômes, eau, etc.) peuvent être contaminées en bactéries, en corps étrangers ou en produits chimiques, notamment pendant le reconditionnement par le distributeur.</p>	<p>- Vérifier les conditions de stockage des matières premières chez le fournisseur (local fermé, aéré, propre, etc.).</p> <p>- Autant que possible, demander au fournisseur le certificat sanitaire et l'autorisation de mise en vente délivrés par les autorités compétentes pour les produits importés.</p> <p>- Avant tout achat, vérifier les indications de l'étiquette (DLC, caractéristiques du produit) et que l'utilisation du produit est autorisée par la réglementation (certains additifs sont interdits).</p> <p>- Acheter de préférence les produits dans leurs emballages d'origine (lait en poudre).</p> <p>- N'acheter que des produits ayant une DLC ou DDM/DLUO valide.</p> <p>- Travailler avec des fournisseurs agréés.</p>
<p style="text-align: center;">Microbiologique et physique.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel chez le fournisseur. - Propreté des emballages et des produits achetés. - Présence d'informations sur la composition du produit, sa provenance, son producteur, son autorisation de vente, etc. - Contrôle de la DLC ou de la DDM/DLUO. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surveillance sensorielle (aspect, goût du yaourt). - Le yaourt fabriqué doit être bien coagulé en fin de fermentation.



↳ **TABLEAU 4 (SUITE) : MAÎTRISE DES DANGERS LIÉS AUX MATIÈRES PREMIÈRES**

NATURE DU RISQUE ET SOURCES DE CONTAMINATION	MOYENS DE MAÎTRISE	ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE
<p>AUTRES MATIÈRES PREMIÈRES</p> <p>AU NIVEAU DE L'UTILISATION/MANIPULATION</p> <p>Microbiologique. Les matières premières (lait en poudre, sucre, arômes, eau, etc.) et les ustensiles peuvent contenir des impuretés et des micro-organismes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier l'origine de l'eau et utiliser de l'eau potable ou désinfectée (eau de Javel, ébullition). - Autant que possible, utiliser l'eau provenant directement des robinets ou utiliser des barriques de transport avec des systèmes d'ouverture. - S'approvisionner auprès de fournisseurs reconnus, si possible agréés. - Se laver et se désinfecter les mains avant le prélèvement de la matière première. - Laver et désinfecter les ustensiles nécessaires au prélèvement. - Respecter la DLC et le dosage préconisé par le fabriquant. - De préférence, ajouter le sucre avant la pasteurisation du lait. - Laver la bouteille d'arôme et son couvercle avant et après son utilisation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel de l'hygiène du personnel et des ustensiles. - Contrôle de la DLC. - Analyse régulière de l'eau dans un laboratoire (deux fois par an) et en cas de doute. - Contrôle visuel du bon état de l'emballage et du produit.
<p>AU NIVEAU DU STOCKAGE</p> <p>Microbiologique. La contamination en micro-organismes peut être due à un local sale, trop humide, mal rangé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Refermer soigneusement les sacs ouverts avant de les stocker. - Stocker les matières premières (sacs de sucre, de lait en poudre, etc.) sur des palettes dans un endroit propre, sec et aéré et à l'écart du lieu de transformation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel de la propreté du lieu de stockage.



• Le personnel

Certaines contaminations peuvent être provoquées par le personnel de la minilaiterie. Il peut s'agir de contaminations microbiologiques (par des mains et vêtements sales ou mal lavés par exemple), physiques (cheveux, bijoux, etc.) ou chimiques (verniss à ongles).

Dans l'industrie agroalimentaire, le personnel opérant est la principale source de contamination. Il doit donc être particulièrement vigilant à son hygiène corporelle et vestimentaire, ainsi qu'à son comportement. L'hygiène du personnel doit être une préoccupation constante et ne doit faire l'objet d'aucun relâchement. Elle impose une rigueur simple, mais quotidienne, et concerne toutes les personnes pénétrant dans la minilaiterie.

a. Interdire l'accès aux personnes extérieures à la minilaiterie

La première règle à suivre est de ne laisser pénétrer dans l'enceinte de la minilaiterie aucune personne extérieure au service sans suivi ou surveillance. Seul le personnel de la minilaiterie doit pouvoir y entrer. Les visiteurs autorisés doivent être informés des règles d'hygiène, se laver les mains, porter une tenue de protection et limiter leurs déplacements.

b. Se laver les mains

Les mains sont le premier vecteur de contamination et doivent donc être gardées propres durant toute la production. Pour cela, la minilaiterie doit mettre à disposition du personnel le matériel nécessaire.



Procédure de lavage des mains

© Gret, projet Milkyway, Réseau Billital Marobé (RBM)



Quand se laver les mains ?

© Gret, projet Milkyway, RBM



Trois éléments sont indispensables pour une bonne hygiène des mains :

- des lavabos avec de l'eau courante potable;
- du savon désinfectant;
- une brosse à ongles.

Le personnel à l'obligation de se laver les mains dès son arrivée sur les lieux de production. Pour être efficace, le lavage des mains doit être correctement pratiqué : une fois ôté tous ses bijoux, il faut se rincer les mains puis, après y avoir appliqué du savon désinfectant, se frotter les paumes, le dos des mains, entre les doigts, l'intérieur des ongles et les avant-bras.

Le lavage des mains doit être effectué systématiquement dès que la personne touche des éléments potentiellement souillés (poignée de porte par exemple) et lorsqu'elle revient des toilettes, a éternué, s'est mouchée, est sortie de la minilaiterie, etc. Les ongles doivent être courts et ne pas être vernis. Le personnel doit également éviter de fumer, de manger et de cracher dans les locaux de la minilaiterie (risques de postillons).

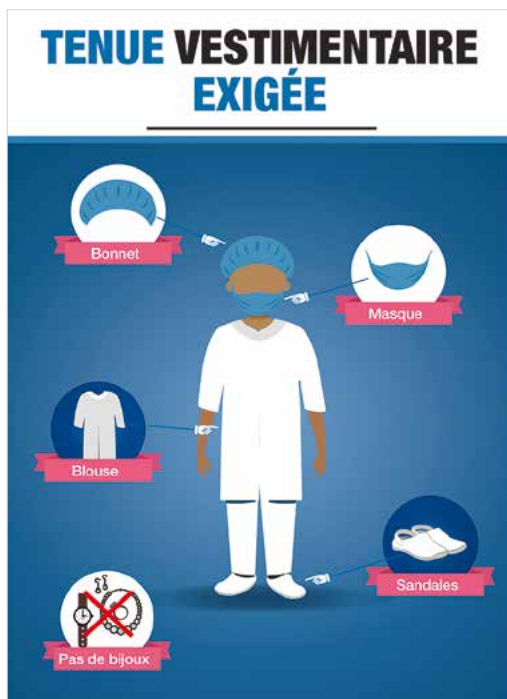
c. Porter une tenue de travail

Le port d'une tenue de travail propre utilisée uniquement dans l'unité de production est une obligation dans l'industrie agroalimentaire. À son arrivée, le transformateur doit se défaire de tous ses bijoux et autres effets personnels, puis enfiler sa tenue de travail. Le personnel de la minilaiterie doit éviter le plus possible les déplacements à l'extérieur des locaux, et ôter sa tenue en cas de sortie. La tenue de travail conseillée est composée d'une blouse blanche, d'un pantalon blanc, d'un masque bucco-nasal, d'une charlotte et de chaussures.

d. Interdire la présence de personnes malades

Les employés doivent être soumis à des visites médicales annuelles pour attester de leur bon état de santé (pas de suspicion de tuberculose, de fièvre typhoïde ou d'hépatite B, et absence de coliformes fécaux dans les selles) et être déclarés aptes à être en contact avec les aliments. Lorsqu'un employé est malade, il faut le mettre en arrêt le temps qu'il guérisse, et celui-ci ne doit pas venir dans les locaux. En effet, une personne malade transporte de nombreux micro-organismes et contamine son environnement.

Les coupures et les autres blessures ouvertes doivent être scrupuleusement désinfectées, et la personne blessée doit recouvrir la plaie d'un pansement et mettre des gants pour travailler. Si la blessure est profonde et saigne, la personne doit arrêter le travail.



Tenue de travail conseillée dans les minilaiteries

© Gret, projet Milkyway, RBM



e. Avoir du personnel compétent et professionnel

Le personnel doit posséder les compétences nécessaires à la bonne réalisation du travail qui lui est confié, et doit y être formé. Il doit également être conscient de ses responsabilités et faire preuve de professionnalisme : sérieux, rigueur, présence, rapidité, efficacité, etc. Le nombre de travailleurs doit également être conforme aux besoins réels de l'entreprise : une minilaiterie en sous-effectif aura en effet du mal à fabriquer des produits de qualité (voir tableau 5 page suivante).

f. Choisir le matériel adapté

Le matériel et les équipements utilisés pour la fabrication des produits sont également des sources potentielles de contamination. Il faut donc, dans un premier temps, bien les choisir en évitant ceux ayant tendance à conserver la saleté et qui ne se nettoient pas facilement (contamination microbiologique), ceux susceptibles de laisser des débris (contamination physique) ou des substances chimiques (contamination chimique).

Les matériaux en bois avec une surface non lisse, ainsi que ceux en verre, sont à proscrire (risques de développement de micro-organismes et de débris). Les fûts et seaux ayant contenu un produit chimique (seaux de peinture par exemple) sont eux aussi interdits. Il faut utiliser des matériaux lisses compatibles avec les produits alimentaires (inox, plastique alimentaire, aluminium, etc.). Ces derniers sont reconnaissables grâce au pictogramme alimentaire imprimé dessus. Il s'agit ensuite de bien savoir les entretenir, les laver, les désinfecter et les conserver.



Transvasement du lait pour la pasteurisation (sans port de gants), Sénégal © F. Boyer



MAÎTRISE DES DANGERS LIÉS AU PERSONNEL

Tableau 5

NATURE DU RISQUE ET SOURCES DE CONTAMINATION	MOYENS DE MAÎTRISE	ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE
<p>ÉTAT SANITAIRE, HYGIÈNE CORPORELLE ET VESTIMENTAIRE</p> <p>Physique, chimique et microbiologique. Contamination par des mains souillées ou mal lavées. Apport de germes par la manipulation du produit avec une tenue inadaptée ou le contact du produit avec les cheveux. Contamination du produit par une personne malade ou un porteur sain. Les blessures peuvent transmettre des micro-organismes. Contact du produit avec des produits chimiques apportés par les manipulateurs (verniss à ongles).</p>	<p>ÉTAT SANITAIRE, HYGIÈNE CORPORELLE ET VESTIMENTAIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Former le responsable de la minilaiterie aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication, puis sensibiliser le personnel. - Se laver et se désinfecter les mains avant et après toute manipulation du produit. - Se laver et se désinfecter les mains après tout passage aux toilettes, après s'être mouché, avoir toussé ou éternué. - Porter des vêtements adaptés, propres (lavage régulier au moins une fois par semaine) et réservés à la seule transformation. - Ranger les tenues dans un endroit spécifique (armoire, vestiaire) et laisser les vêtements venant de l'extérieur à l'écart de la salle de transformation. - Mettre à l'écart les produits chimiques, dans des placards fermés. - Retirer les bijoux lors de la transformation et s'attacher les cheveux (exiger le port d'une charlotte ou d'un foulard). - Porter un masque bucco-nasal pour le conditionnement. Les masques confectionnés en tissu doivent être lavés quotidiennement. - Avoir des ongles courts, non vernis. - Ne pas utiliser son téléphone, ne pas fumer, manger et boire pendant le travail, ou sortir et aller aux toilettes avec sa tenue de travail. - Limiter les déplacements du personnel à l'extérieur de la salle de transformation. - Visite médicale régulière selon la réglementation en vigueur ou, à défaut, certificat d'aptitude médicale datant de moins de six mois. - Désinfecter et protéger toute blessure par des pansements et porter des gants durant le temps de guérison. 	<p>ÉTAT SANITAIRE, HYGIÈNE CORPORELLE ET VESTIMENTAIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hygiène corporelle des opérateurs. - Propreté des tenues spécifiques. - Bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication. - Disponibilité du matériel nécessaire au respect des bonnes pratiques d'hygiène (savon, placard, blouse, charlotte, etc.).



g. Laver et désinfecter le matériel

Le matériel doit être lavé et désinfecté avant et après chaque utilisation. Il est important de prendre le temps de le faire dès l'arrivée du personnel car, durant la nuit, les micro-organismes restant sur les matériaux continuent de se multiplier dès lors qu'ils ont un peu d'eau. Des nuisibles (insectes, cafards, geckos, souris, rats, etc.) ont également pu entrer en contact avec le matériel. Il faut particulièrement être attentif aux appareils de mesure (pH-mètre et thermomètre), souvent oubliés lors du lavage et de la désinfection, et qui deviennent alors de vrais nids à microbes.

Un bon nettoyage se compose d'une action mécanique (brossage), d'une action désinfectante et d'un temps de traitement (ou temps de contact). C'est la combinaison de ces trois éléments qui permet de détruire les micro-organismes. Un rinçage minutieux doit ensuite être pratiqué.

L'action mécanique permet de décrocher la souillure en récurant le matériel avec du savon. Elle est indispensable car la désinfection qui suit ne peut se faire que sur une surface propre. Parce que la chaleur permet d'enlever plus facilement les traces de souillures et de produits nettoyants, il est conseillé d'utiliser une eau chauffée à 50 °C environ. Vient ensuite l'action désinfectante, qui détruit les micro-organismes si le temps de traitement nécessaire est respecté (voir notice du produit désinfectant). Le rinçage du matériel est la dernière étape et permet d'enlever toute trace de produit chimique.

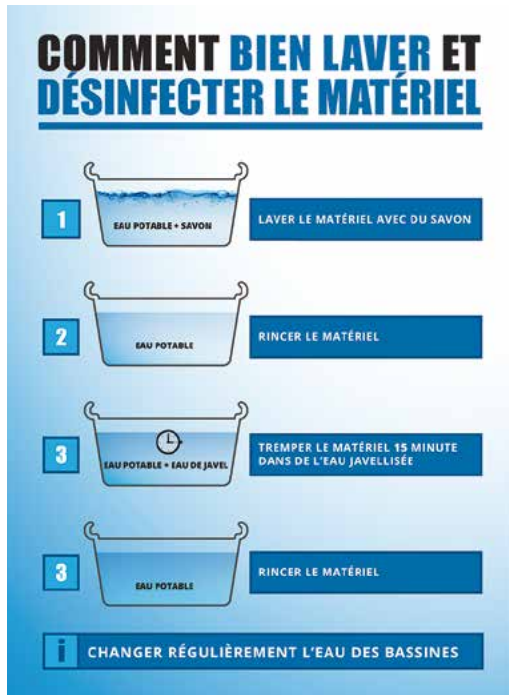
Méthodes de désinfection du matériel

Il existe plusieurs méthodes pour laver et désinfecter le matériel. Nous proposons ici d'en présenter deux, particulièrement simples et rapides à mettre en œuvre par une minilaiterie.

- **Méthode n° 1 – Utilisation d'un agent désinfectant chimique**

L'eau de Javel est un agent désinfectant efficace, facile d'accès et abordable en matière de prix. La procédure est la suivante :

- éliminer les souillures ;
- laver le matériel à l'aide d'une éponge avec de l'eau potable et du savon ;
- rincer à l'eau potable ;
- plonger le matériel dans une eau contenant de l'eau de Javel et laisser agir 15 minutes ;
- rincer à l'eau potable pour enlever le produit chimique ;
- ne pas essuyer (le torchon utilisé est souvent plus sale que le matériel qui vient d'être lavé) et éviter toute nouvelle contamination.



Lavage et désinfection du matériel et des surfaces

© Gret, projet Milkyway, RBM



Utilisation de l'eau de Javel pour la désinfection

L'eau de Javel tue la plupart des micro-organismes (bactéries, champignons et virus) et constitue donc un désinfectant intéressant en plus d'être faiblement toxique pour l'être humain si elle est utilisée avec précaution. En effet, elle est corrosive et peut irriter ou brûler la peau et les yeux. Son inhalation peut provoquer des problèmes respiratoires.

Le mélange avec d'autres produits, comme le vinaigre blanc ou l'ammoniaque, est dangereux en raison des gaz produits qui peuvent entraîner des maux de tête, des nausées et même des complications pulmonaires.

Les précautions à prendre sont :

- au préalable, toujours nettoyer la surface afin d'éviter les mélanges dangereux ;
- mettre des gants pour manipuler le produit ;
- diluer le produit dans de l'eau froide et non dans de l'eau chaude ;
- toujours rincer une surface ayant été en contact avec de l'eau de Javel.

L'eau de Javel est également souvent mal conservée et perd de ce fait rapidement ses propriétés désinfectantes (il faut la conserver à l'abri du soleil et de la chaleur, et ne pas acheter les bouteilles exposées au soleil dans les marchés).

Le dosage dépend du degré chlorométrique (°Chl) qui figure sur le récipient. Il correspond au nombre de litres de chlore gazeux qu'un litre de solution ou d'extrait est capable de dégager en présence d'un acide dans des conditions normales de température et de pression. On trouve dans le commerce des solutions de 10 à 15 °Chl et de l'eau de Javel concentrée à diluer.

Pour une désinfection efficace, le dosage de l'eau de Javel à 8 °Chl est de 40 ml dans 10 litres d'eau ; pour une eau de Javel à 12 °Chl, il faut 26 ml pour 10 litres d'eau.

L'efficacité de l'eau de Javel n'est pas seulement liée à sa concentration, mais également à son temps d'action avec la surface à désinfecter (15 minutes pour éliminer les bactéries et plus de 30 minutes pour détruire les virus). Il est indispensable de bien rincer ensuite la surface désinfectée à l'eau potable, chaude de préférence.

L'eau de Javel peut avoir des impacts négatifs sur l'environnement. Elle n'est pas biodégradable, car elle détruit les bactéries responsables des phénomènes de biodégradation. Le rejet des eaux usées contenant de l'eau de Javel peut créer des substances toxiques (mélange du chlore avec d'autres substances organiques) ou bloquer le fonctionnement des fosses septiques en tuant les bactéries y assurant la dégradation des fèces.

On peut aussi utiliser pour la désinfection de l'eau oxygénée seule ou associée à de l'acide acétique (vinaigre). Ce produit est assez efficace pour éliminer les bactéries et les virus, mais fonctionne moins sur les levures.

Le vinaigre blanc à 8 % d'acide acétique (minimum 5 %), aussi appelé vinaigre d'alcool ou vinaigre de cristal, est un produit naturel moins puissant que l'eau de Javel mais moins toxique pour les êtres humains comme pour l'environnement. Il peut être utilisé pour désinfecter les surfaces et les ustensiles. Il détruit une bonne partie des bactéries, mais pas les virus. Son effet peut être amélioré par l'ajout d'huiles essentielles aux propriétés bactéricides (*tea tree*, origan, citron), virucides (*tea tree*, origan) et fongicides (*tea tree*, lavande aspic).



● Méthode n° 2 – Utilisation de la chaleur

Une température supérieure à 60 °C est létale pour la plupart des micro-organismes. La procédure est la suivante :

- éliminer les souillures ;
- laver le matériel à l'aide d'une éponge avec de l'eau potable et du savon ;
- rincer à l'eau potable ;
- plonger le matériel dans l'eau bouillante ;
- laisser agir 10 minutes ;
- ne pas essuyer (le torchon utilisé est souvent plus sale que le matériel qui vient d'être lavé) et éviter toute nouvelle contamination.

Le personnel devra particulièrement faire attention lors de la manipulation des produits de nettoyage et porter des gants en caoutchouc. En cas de projection ou de contact avec la peau, il faut rincer abondamment à l'eau claire les parties touchées, puis consulter un médecin. Il est impératif d'éviter les mélanges entre produits chimiques, qui peuvent être très dangereux sauf indication contraire des fabricants.

Les contenants dédiés au nettoyage doivent être bien identifiés et ne jamais entrer en contact avec les matières premières et les ingrédients. Une fois nettoyé, le matériel ne doit pas être posé directement sur le sol. Les réfrigérateurs et armoires doivent être nettoyés et désinfectés au minimum une fois par mois. On recommande de produire une fiche de nettoyage répertoriant l'ensemble du matériel et des surfaces à nettoyer, et informant de la fréquence de nettoyage (voir tableau 6 page suivante).

● Les locaux et l'environnement



Rangement du matériel après nettoyage des locaux, Sénégal © M. Carré, Gret



MAÎTRISE DES DANGERS LIÉS AU MATÉRIEL

Tableau 6

NATURE DU RISQUE ET SOURCES DE CONTAMINATION	MOYENS DE MAÎTRISE	ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE
<p>MATÉRIAUX</p> <p>Physique et microbiologique. L'usage d'ustensiles en matériaux inadaptés (bois) contamine le produit par un apport en micro-organismes, en débris physiques ou en résidus de produits chimiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Éviter l'usage de matériel en bois et préférer du matériel en aluminium ou en plastique alimentaire, facilement lavable (changement fréquent). - Privilégier le matériel neuf à usage alimentaire. - Ne pas recycler d'anciens contenants de produits chimiques. - Ne pas utiliser de matériel dégradé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel de la propreté du matériel.
<p>ENTRETIEN DU MATÉRIEL</p> <p>Microbiologique, physique et chimique. L'utilisation de matériels mal lavés, mal désinfectés ou abîmés est une source potentielle de contamination.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter le plan de nettoyage et de désinfection. - N'utiliser le matériel que pour la transformation du lait. - Remplacer le matériel défectueux, usagé, abîmé. - Laver et désinfecter le matériel avant et après chaque utilisation. - Ranger le matériel à l'abri d'éventuelles contaminations dans un placard fermé. <p>Désinfection chimique, à l'eau de Javel le plus souvent</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les doses prescrites et le temps de contact avec la surface à désinfecter (voir plus haut). - Rincer à l'eau chaude. - Sécher les ustensiles à l'air libre (ne pas utiliser de torchon). <p>Désinfection thermique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plonger les ustensiles pendant 10 minutes dans l'eau bouillante, puis les sécher à l'air libre (ne pas utiliser de torchon). - Faire sécher le matériel dans un local fermé à l'air libre (ne pas utiliser de torchon). 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi du plan de nettoyage. - Contrôle visuel de la propreté du matériel. - Application des prescriptions décrites par le constructeur de l'appareil. - Qualité du désinfectant utilisé.



L'emplacement des locaux, leur conception et leur construction doivent respecter un certain nombre de règles d'hygiène afin de maîtriser les dangers.

a. Emplacement de la minilaiterie

Tout élément interagit avec son environnement par l'air qui l'entoure ainsi que par le contact et l'action des êtres vivants (animaux, insectes, humains, etc.). Il est donc important d'avoir un environnement sain. Par exemple, si une minilaiterie s'installe près d'une décharge, le vent et les insectes faisant la navette entre les deux seront des sources de contamination. Une poubelle qui déborde, même à l'extérieur des locaux, attirera des insectes et des animaux susceptibles de pénétrer ensuite dans le bâtiment et d'entrer en contact avec le matériel ou les ingrédients.

Aussi, une minilaiterie mal localisée et mal construite ne permet pas de travailler dans de bonnes pratiques d'hygiène.

b. Construction et aménagement des locaux

La construction et l'aménagement des locaux doivent être réalisés de manière à réduire au minimum la contamination des aliments, à faciliter l'entretien, à adapter les surfaces de travail et à permettre de lutter contre les nuisibles (rongeurs, insectes, reptiles, etc.).

Avant la construction ou l'aménagement du local, on réalisera un plan afin de bien visualiser les différentes pièces, d'optimiser l'espace, de prendre en compte la réglementation en vigueur, de **respecter la marche en avant** et d'éviter ainsi les contaminations croisées.

Le *Codex Alimentarius* (FAO, OMS) est une compilation de normes, de codes d'usages, de lignes directrices et donc de références internationales. Il propose un certain nombre de recommandations concernant la construction de locaux destinés à une activité de fabrication agroalimentaire :

- trouver un bon emplacement. Celui-ci devra être situé dans un endroit propre et éloigné des zones polluées (animaux, route poussiéreuse, déchetterie, décharge, espace inondable, etc.);
- prévoir un sas d'entrée afin d'éviter toute communication directe entre l'extérieur et l'atelier de production ;
- la taille et le nombre de pièces, leurs dimensions et les équipements dépendent des volumes à traiter quotidiennement et des types de produits fabriqués. Bien souvent, il faut estimer les quantités de lait maximales et minimales à transformer, ainsi que l'encombrement total des pièces par les matières premières, les produits transformés et l'ensemble du matériel utilisé. Il faut également prendre en compte la possible évolution des quantités à produire dans les années à venir ;
- la minilaiterie doit disposer d'une salle de stockage des matières premières, d'une salle de stockage des emballages et d'une salle de stockage des produits finis. Les produits ne doivent pas être déposés par terre, mais surélevés.



MARCHE EN AVANT Forme d'organisation de l'espace appliquée dans l'industrie alimentaire consistant à travailler en allant toujours dans le même sens : un produit ne doit jamais revenir en arrière. Le but est d'éviter que celui-ci ne repasse dans une zone moins propre que celle où il se trouve.

CONTAMINATION CROISÉE

Contamination d'un produit par un autre qui survient lorsque plusieurs produits sont fabriqués de façon simultanée dans un même espace. Si, par exemple, du lait cru croise du lait pasteurisé, il est possible que le lait cru contamine le lait pasteurisé par le biais du personnel ou du matériel. Pour l'éviter, il faut définir un sens de circulation des produits suivant les étapes de fabrication (zone de réception, zone de pasteurisation, zone de conditionnement, etc.).



Il faut également prévoir une entrée et une sortie pour les ingrédients et les produits transformés afin d'éviter qu'ils ne se croisent ;

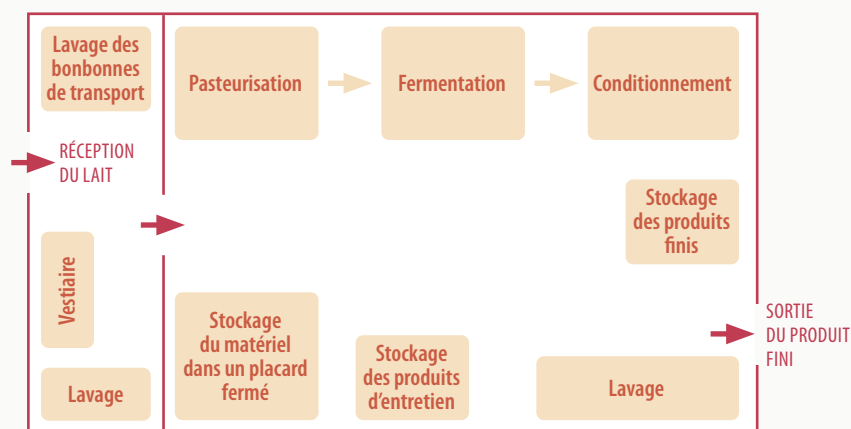
- construire une clôture autour de la minilaiterie afin de limiter l'accès aux personnes étrangères et aux nuisibles ;
- concevoir des toilettes conformes aux règles d'hygiène, disposant de lavabos avec de l'eau courante et potable, ainsi que des rangements ;
- les murs, les cloisons et les sols doivent être construits avec des matériaux étanches ;
- le sol doit être carrelé, avoir une pente de 1 % et un dispositif d'évacuation des eaux (siphon) ;
- les murs doivent être carrelés jusqu'à une hauteur d'1,60 m, puis peints à la peinture à l'huile ;
- les fenêtres doivent être équipées de moustiquaires et permettre une aération suffisante ;
- des installations d'approvisionnement en eau potable doivent être disponibles partout où cela est nécessaire ;
- la marche en avant doit être respectée.

S'il n'est pas toujours possible d'appliquer toutes ces recommandations, certaines sont cependant incontournables, comme la marche en avant et l'utilisation d'une peinture alimentaire. Concernant le nombre de pièces, il faut au minimum prévoir :

- une pièce à part pour la réception du lait et le stockage des matières premières, des produits d'entretien et des vêtements dans trois placards fermés (sas d'entrée) ;
- une pièce bien aménagée avec au moins un placard fermé pour le matériel (salle de transformation).

Figure 13

EXEMPLE D'UNE MINILAITERIE AVEC DEUX PIÈCES

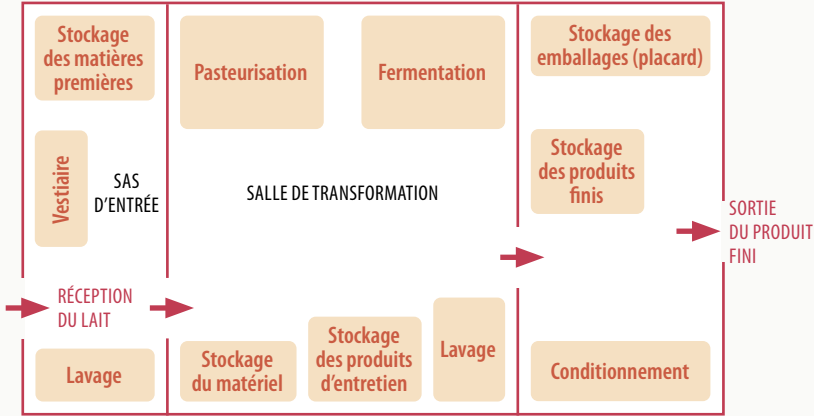


Source : Gret, Iprolait, 2020, p. 104.



Figure 14

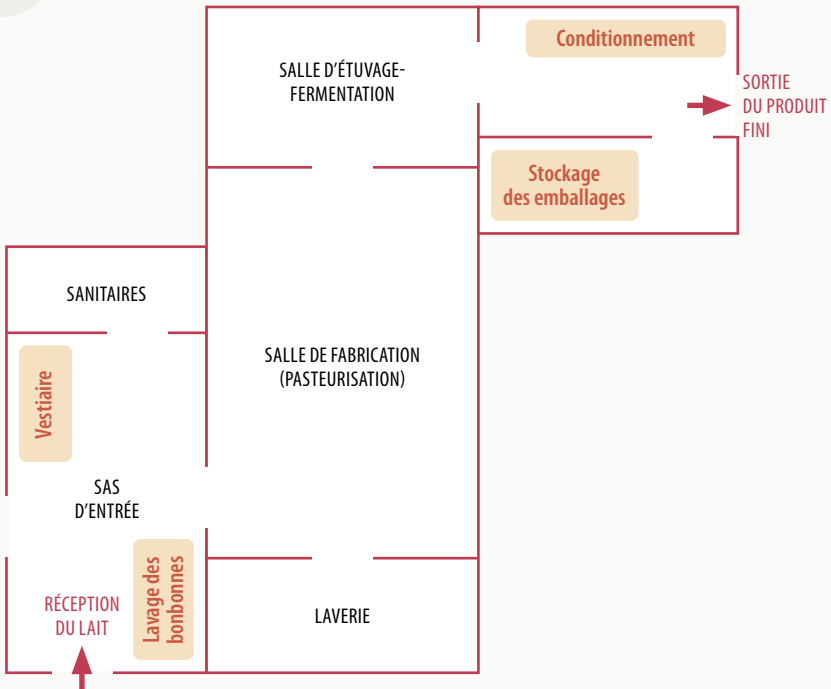
EXEMPLE D'UNE MINILAITERIE AVEC TROIS PIÈCES



Source : Gret, lprolait, 2020, p. 104.

Figure 15

MINILAITERIE AVEC SEPT PIÈCES



Source : Gret, lprolait, 2020, p. 105.



Il est cependant souhaitable, si l'entreprise dispose de moyens plus importants, de prévoir au moins quatre pièces principales :

- un espace de stockage des matières premières ;
- un espace dédié à la réception du lait et au rangement des vêtements (dans un placard fermé) ;
- une salle de pasteurisation et de fermentation (ou étuve) avec au moins un lavabo, si possible à commande non manuelle ;
- une salle de conditionnement avec un espace de stockage pour les emballages et un autre pour les produits finis, à l'intérieur de cette salle ou dans une pièce spécifique. Cette salle peut également servir de salle de vente ou de sortie des produits finis. Il est cependant préférable de la séparer de celle dédiée au conditionnement.

Si, par manque d'espace, le principe de la marche en avant est difficile à mettre en œuvre, il faut au moins la respecter dans le temps en mettant en place un protocole de nettoyage et de désinfection des zones par étape. En plus d'éviter les croisements des produits, il faut également diminuer au maximum le flux de personnel entre les zones sales et propres, car cela est également une possible source de contamination.

c. Règles d'aménagement des locaux

Le *Codex Alimentarius* fait également plusieurs recommandations concernant l'aménagement d'un local de transformation agroalimentaire :

- les locaux doivent exclusivement servir à la fabrication, éventuellement à la vente ;
- éviter les ventilateurs et autres brasseurs d'air, ou au moins les nettoyer très souvent pour éviter la dissémination des micro-organismes qui s'y déposent ;
- disposer le matériel de manière à ne pas gêner le nettoyage ;
- mettre à disposition des rangements et des placards ;



Exemple de rangement d'une salle de nettoyage dans une minilaiterie, Sénégal © M. Carré, Gret



- pourvoir les locaux en palettes afin d'éviter de poser à même le sol le matériel, les matières premières et les produits;
- afficher les règles d'hygiène et les différents protocoles à suivre;
- les vestiaires doivent disposer de placards à deux compartiments (l'un pour les vêtements de ville, l'autre pour ceux de travail).

d. Entretien des locaux

Parce que le local de fabrication constitue l'environnement immédiat du produit, il doit être nettoyé du sol au plafond :

- les comptoirs, les murs, le sol, le plafond, les fenêtres, les portes, les toilettes ou encore les lavabos doivent être nettoyés à une fréquence établie par un plan de nettoyage. Ce nettoyage doit se faire en dehors des moments de production. Il consiste entre autres à enlever les toiles d'araignée, à dépoussiérer, à laver et à désinfecter les surfaces ainsi que les toilettes;
- les poubelles ne doivent pas déborder, doivent être fermées et vidées régulièrement.

Chaque minilaiterie doit établir un plan de nettoyage selon le matériel de production qu'elle utilise.

L'extérieur des locaux doit également être balayé et nettoyé avant chaque production, et même après si nécessaire (poubelles pleines, présence d'excréments, etc.) pour empêcher notamment que le vent ne transporte les souillures à l'intérieur des bâtiments ou que des animaux et des nuisibles n'y soient attirés. Des abords non entretenus transmettent en outre une mauvaise image de la minilaiterie auprès des consommateurs potentiels.

e. Lutte contre les nuisibles et les animaux en divagation

Il est primordial de lutter activement contre les nuisibles et les animaux en divagation, car ils sont :

- porteurs de micro-organismes et parfois de maladies (peste, typhus murin, salmonellose, etc.);
- destructeurs du matériel (trous dans les sacs, dans les cartons, dans le sol);
- consommateurs des produits stockés dans les locaux (matières premières, produits finis);
- cause d'un dégoût éventuel des consommateurs (présence dans les produits de crottes, d'odeurs, de poils, de filaments, d'insectes, d'animaux morts, etc.).

Afin de lutter efficacement contre les nuisibles et limiter leur présence, quelques règles doivent être respectées :

- ne jamais stocker les produits et les matériels à même le sol. Les mettre plutôt sur des étagères ou dans des placards propres et fermés;
- mettre des moustiquaires aux fenêtres et aux portes;
- fermer les portes et les fenêtres le soir;
- installer des pièges (désinsectiseur électrique, papier collant pour les souris, serpent anti-mouches, etc.);
- nettoyer et désinfecter régulièrement les sols, murs, étagères et placards;



MAÎTRISE DES DANGERS LIÉS AUX LOCAUX ET À L'ENVIRONNEMENT

Tableau 7

NATURE DU RISQUE ET SOURCES DE CONTAMINATION	MOYENS DE MAÎTRISE	ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE
<p>CONCEPTION DES LOCAUX</p> <p>Microbiologique. Risques de contamination microbienne par le contact entre produits « sales » et « propres » (contaminations croisées), par le manque de nettoyage des sols, murs, plafonds et autres surfaces de contact.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Disposer d'une enceinte close à l'abri de la poussière et des nuisibles. - Respecter le principe de la « marche en avant » dans l'espace ou dans le temps, qui suppose que les flux de produits « propres » et « sales » ne se croisent pas. - Respecter le principe de séparation des secteurs sains et souillés et éviter une trop grande proximité entre la porte d'entrée et la porte de sortie. - Prévoir des systèmes d'évacuation des eaux usées, des eaux de nettoyage et des déchets. - Prévoir des locaux, des matériaux et des surfaces faciles à laver et à désinfecter. - Installer des moustiquaires aux fenêtres et des pièges pour les souris. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plans avant construction ou aménagement. - Contrôle visuel de la propreté des locaux et des surfaces.
<p>PERSONNES EXTÉRIEURES</p> <p>Microbiologique, chimique, physique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interdire l'entrée de la minilaiterie aux personnes extérieures. - Les visiteurs dont la venue a été approuvée par le responsable de la minilaiterie doivent respecter les mêmes consignes que le personnel (port d'une tenue spécifique à la transformation, masque, bonnet). 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel.
<p>ABORDS DES LOCAUX</p> <p>Microbiologique, chimique, physique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Veiller à l'absence d'animaux en divagation. - Construire une clôture autour de la minilaiterie. - Nettoyer régulièrement les abords. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle visuel de la propreté.



- nettoyer correctement les locaux après chaque production. Ne pas laisser traîner des produits alimentaires, des résidus et des déchets sur le sol qui pourraient attirer les nuisibles ;
- vider et fermer les poubelles ;
- prévoir des interventions de désinsectisation et de dératisation. Au préalable, il faudra faire attention à mettre à l'abri tous les produits alimentaires ainsi que le matériel, et attendre au moins 12 heures pour nettoyer, remettre le matériel en place et réutiliser les locaux ;
- ériger une clôture autour du local afin de tenir éloignés les animaux en divagation (voir tableau 7 ci-contre).



Moustiquaires, minilaiterie Café Rio, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso © I. Coulibaly, Gret

● Méthode de travail

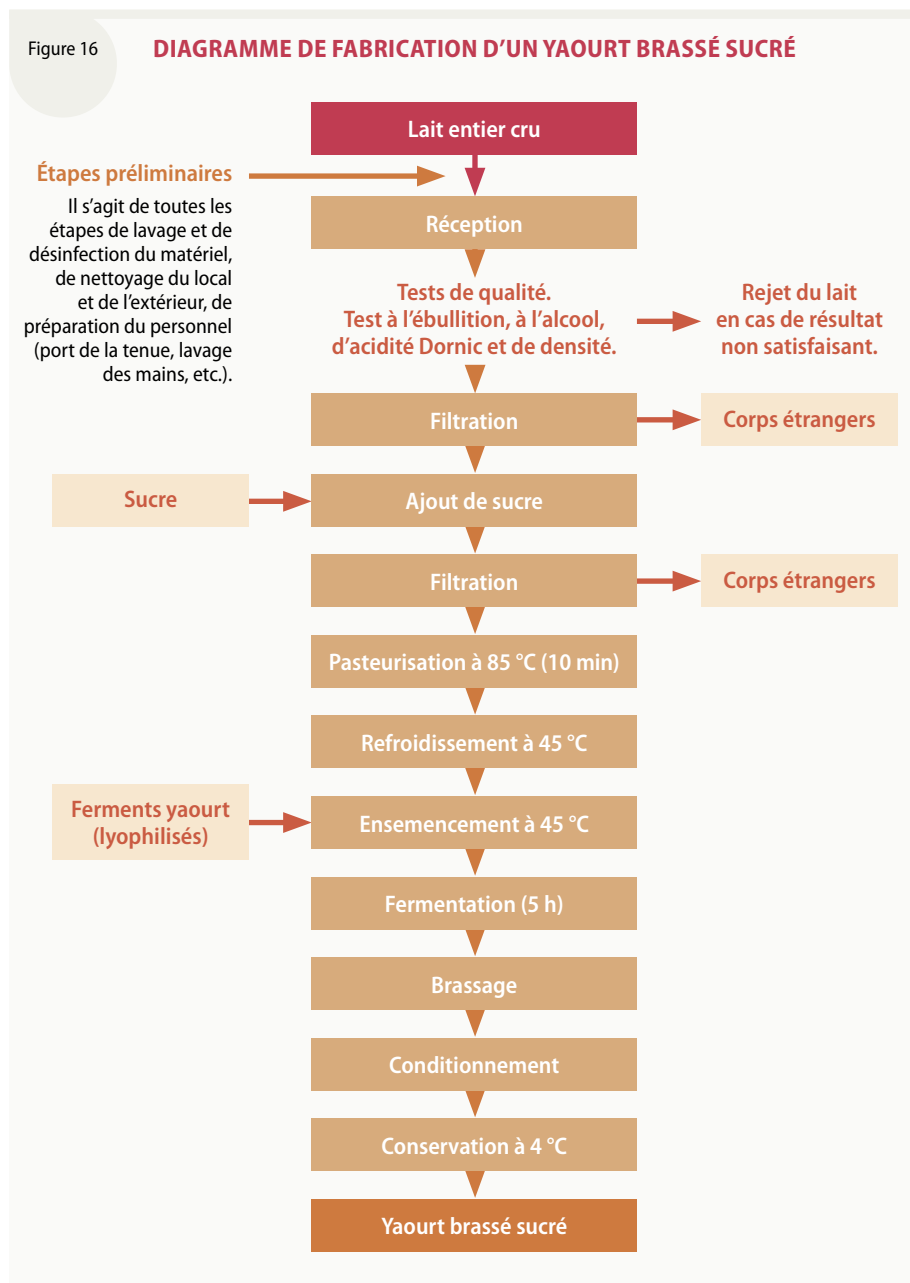
La méthode de travail fait référence au mode de fonctionnement et à l'organisation du travail dans l'unité de production. Une mauvaise méthode (ou organisation) du travail peut être une source de contamination transversale, la contamination étant susceptible de se produire à toutes les étapes de la fabrication. Même l'adoption de bonnes pratiques ne garantit pas complètement la qualité et la salubrité requises si les opérations de transformation ont été mal conduites.

Chaque produit est fabriqué selon un procédé qui a été développé et testé auprès des consommateurs. Lorsqu'un produit est validé, sa fiche de production doit être élaborée : celle-ci permet de décrire en détail le procédé de fabrication à suivre pour le reproduire à l'identique. Il est préférable d'établir une fiche pour chaque produit. Il est impératif de suivre le procédé de fabrication à la lettre car chacune de ces étapes peut avoir une incidence sur les qualités sanitaire, organoleptique, microbiologique, nutritionnelle et de service.



Le procédé de fabrication prend souvent la forme d'un diagramme décrivant les différentes étapes et transmettant les informations clés (température, temps, méthode utilisée, matériel nécessaire, etc.).

Un exemple de procédé de fabrication d'un yaourt sucré brassé est présenté dans la figure 16 ci-dessous.



Source : Gret, Iprolait, 2020, p. 104.



a. Réduire ou limiter la charge microbienne

Il existe plusieurs techniques pour tuer ou limiter le développement des micro-organismes. Le but est d'améliorer la qualité hygiénique du produit tout en préservant sa qualité nutritionnelle.

Dans l'industrie laitière, les principales techniques de stabilisation utilisées sont la pasteurisation, la stérilisation, la déshydratation, l'acidification, la microfiltration, le salage, le refroidissement et le conditionnement.

- **La pasteurisation** est un traitement thermique permettant de détruire les germes pathogènes et la plupart des micro-organismes d'altération (voir « La pasteurisation » p. 56).
- **La stérilisation** est un traitement thermique plus poussé qui applique durant quelques secondes un chauffage à une température supérieure à 100 °C. Le choc thermique est tel que cela suffit à détruire tous les micro-organismes, y compris les formes sporulées, ainsi que toute autre forme de vie. Un produit stérilisé et bien conditionné se conserve à température ambiante. Le procédé de stérilisation requiert toutefois des équipements onéreux que les minilaiteries ne peuvent généralement pas acheter.
- **La déshydratation** consiste à ôter une partie ou la totalité de l'eau présente dans un produit. Elle peut se faire par séchage, par pressage (fromage) ou par évaporation. En l'absence d'eau en quantité suffisante, le développement des micro-organismes est stoppé. Attention cependant, car si la déshydratation empêche la prolifération des micro-organismes, elle ne les détruit pas.
- **L'acidification** consiste à abaisser le pH d'un produit. La majorité des micro-organismes se développe à des pH voisins de 7 (neutre) et entre 4,5 et 7, notamment la plupart des bactéries pathogènes. Une valeur de pH inférieure ou égale à 4 limite donc leur croissance. La fermentation se traduit par une baisse de pH qui contribue à limiter par la suite le développement microbien dans le produit.
- **La microfiltration** est un procédé de stérilisation à froid des produits liquides consistant à faire passer le produit au travers d'une membrane filtrante très fine qui retient les micro-organismes. C'est la méthode la plus utilisée dans les procédés de fabrication industrielle de lait en poudre.
- **Le salage** consiste à immerger un produit dans une solution salée ou à en asperger sa surface de sel. Les micro-organismes, qui ne supportent pas les fortes concentrations en sel, ne pourront alors pas se développer et le produit sera protégé. Le salage est utilisé en fromagerie du fait du risque accru de développement microbien dans le cadre de la fabrication à base de lait cru.
- **Le refroidissement** est un mode de conservation qui consiste à entreposer le produit à basse température. Attention toutefois, car lorsque la température est inférieure à 0 °C il s'agit alors de congélation. Les basses températures retardent l'altération des produits en inhibant le développement microbien et les réactions enzymatiques et chimiques. En revanche, elles ne détruisent ni les micro-organismes, ni les toxines, ni les enzymes. Grâce au refroidissement, la durée de conservation d'un produit s'étend de quelques jours à plusieurs semaines en fonction de sa nature.
- **Le conditionnement** représente une barrière physique qui sépare le produit de son environnement, et donc des micro-organismes. Il doit être adapté au produit qu'il protège.



b. Minimiser les contaminations

Des méthodes de travail inadaptées peuvent entraîner des contaminations physiques, chimiques ou microbiologiques.

Pour éviter cela, il suffit d'appliquer certaines règles.

- **Minimiser les manipulations** : plus le personnel multiplie les manipulations, plus les risques de contamination du produit par des micro-organismes, et éventuellement par des éléments étrangers ou des substances chimiques, sont élevés. Il faut également diminuer au maximum le nombre d'opérateurs intervenant à chaque étape. Si une étape peut être réalisée par un seul opérateur, il n'est pas nécessaire d'en avoir davantage. En effet, plus il y aura de personnes évoluant autour du produit, plus celui-ci sera susceptible d'être contaminé.
- **Minimiser les contacts** : éviter de mettre le produit en contact avec plusieurs matériels. En transvasant le produit d'un contenant à un autre, et en utilisant plusieurs ustensiles, on augmente aussi les risques de contamination.
- **Respecter la marche en avant** : un produit en cours de transformation ne doit jamais retourner en arrière dans le processus de production, où il pourrait croiser un produit susceptible de le contaminer, ou repasser dans une zone moins propre que celle où il se trouve.
- **Éviter les contaminations croisées** : des produits différents ou situés à des étapes de transformation différentes ne doivent pas se croiser au risque de se contaminer entre eux.
- **Minimiser le flux du personnel** : les employés doivent eux aussi limiter leurs déplacements et éviter les allers-retours d'une zone à l'autre. Les rôles de chacun doivent donc être définis de manière à éviter cela.
- **Travailler rapidement** : dans l'agroalimentaire, le temps est une contrainte en raison de la rapidité du développement microbien et de l'altération des produits. Il faut donc réaliser chaque étape aussi rapidement que possible et minimiser le temps qui s'écoule entre l'une et l'autre.
- **Contrôler le stockage** : les matières premières, les ingrédients, les emballages et les produits finis doivent suivre des règles de stockage strictes. La règle du « premier entré/premier sorti » doit être respectée, tout en contrôlant les dates de péremption afin d'utiliser les produits à temps.

c. Établir des fiches de suivi

Une fiche de suivi est un document que l'on remplit au fur et à mesure de la production. Elle permet de renseigner le déroulement des activités afin de s'assurer que celles-ci se passent normalement et de conserver les données à ce sujet. Dans une minilaiterie, les fiches que l'on peut conseiller de mettre en place sont la fiche de contrôle du lait cru anormal, la fiche de réception du lait cru, la fiche de production, la fiche de nettoyage, la fiche de libération des produits finis, la fiche des stocks et la fiche des ventes. Elles sont à adapter à chaque minilaiterie. Des modèles sont proposés à titre indicatif en annexe.

Fiche de contrôle du lait cru anormal

Elle permet de répertorier les quantités de lait rejetées après la réalisation des tests de qualité, d'identifier les fournisseurs responsables et de prendre des mesures pour les aider à rendre leurs pratiques plus fiables. Seuls les échantillons n'ayant pas obtenu



les résultats escomptés sont notés. Une signature permet d'identifier la personne qui a effectué les tests.

Un exemple de fiche de contrôle du lait cru anormal est présenté p. 264.

Fiche de réception du lait cru

Elle permet d'enregistrer la quantité de lait fournie par chaque éleveur. C'est sur cette base qu'ils sont ensuite rémunérés. Lorsque les tests de contrôle de la qualité sont satisfaisants, le réceptionniste mesure la quantité de lait réceptionnée et l'inscrit dans la case correspondant au nom de l'éleveur en question. Si celui-ci est payé comptant, le nombre de litres est inscrit dans la case « payé ». Dans le cas contraire, il sera inscrit dans la case « impayé ». Une signature permet d'identifier la personne qui a réceptionné le lait. À la fin de la journée, le nombre de litres reçus est calculé et, en fin de période, le nombre de litres total apporté par chaque éleveur.

Un exemple de fiche de réception du lait cru est présenté p. 265.

Fiche de production

Elle permet de suivre le stock d'ingrédients ainsi que l'ensemble du procédé de fabrication (quantité de lait cru, quantité de sucre et d'autres ingrédients ajoutés et, le cas échéant, quantité de lait en poudre et paramètres de production). Le numéro de *batch* correspond au numéro attribué au lot (ou cuvée) pasteurisé. Par manque de matériel, les minilaiteries sont souvent contraintes de procéder à plusieurs pasteurisations dans la même marmite : le *batch 1* correspond au premier volume de lait pasteurisé dans la marmite, le *batch 2* au deuxième et ainsi de suite.

Un exemple de fiche de production est présenté p. 266.

Fiche de nettoyage

Établie mensuellement, elle permet de suivre le nettoyage et la désinfection de l'ensemble du matériel, des locaux et des extérieurs de la minilaiterie. Chaque jour, le responsable du nettoyage peut, grâce à cette fiche, répertorier les tâches à accomplir et organiser sa journée en fonction. Lorsqu'une case est cochée, cela signifie que l'élément concerné ne nécessite pas d'être nettoyé ce jour-là. Sinon, il faut nettoyer et désinfecter l'élément concerné, puis cocher la case pour notifier que cela a été réalisé. À la fin de la journée, l'opérateur signe pour attester et s'identifier.

Un exemple de fiche de nettoyage est présenté p. 267.

Fiche de libération des produits finis

Avant de vendre un produit, la minilaiterie doit s'assurer que celui-ci est conforme à ses exigences. Ce n'est que s'il est jugé satisfaisant qu'il peut être distribué. En effet, si un produit n'est pas de bonne qualité, cela risque d'engendrer des problèmes une fois mis sur le marché (intoxication des consommateurs, mauvaise publicité pour l'entreprise, etc.). La fiche de libération des produits finis doit être remplie pour chaque nouveau lot de produits fabriqués.

Un exemple de fiche de libération des produits finis est présenté p. 268.

Fiche des stocks

Chaque entrée et sortie de produits finis est enregistrée en cours du mois dans la fiche de stocks. Le but est de suivre en temps réel le niveau de stock des différents produits de la minilaiterie. Au début de chaque mois, le stock final du mois qui vient de s'achever



devient le stock initial de celui qui commence. Il suffit ensuite de consigner les divers mouvements (entrées ou sorties). En fin de mois, le responsable remplit la case « stock final » grâce au calcul suivant : $\text{stock final} = \text{stock initial} + \text{entrées} - \text{sorties}$.

Un exemple de fiche des stocks est présenté p. 269.

Fiche des ventes

Aussi appelée fiche de sortie, elle permet de suivre les ventes de la minilaiterie et de faire le point sur l'état des crédits et des paiements des clients. Lorsqu'un client a payé comptant, la somme est inscrite dans la case « payé ». Dans le cas contraire, elle est mise dans la case « crédit » jusqu'au moment où elle sera réglée et inscrite alors dans la case « paiement crédit ». Les sommes d'argent récoltées quotidiennement sont notées dans les cases « recettes ». Pour calculer la recette, il faut effectuer le calcul suivant : $\text{montant payé} + \text{montant paiement crédit}$.

Un exemple de fiche des ventes est présenté p. 270.



Utilisation d'une thermosoudeuse pour fermer un sachet de lait, Sénégal © F. Boyer



Transport de sachets de lait caillé pour la vente, Sénégal © F. Boyer



Vente de produits laitiers dans une minilaiterie, Ouagadougou, Burkina Faso © C. Broutin, Gret

CRÉER ET GÉRER SON ENTREPRISE

Cette sous-partie a pour but de fournir des informations et recommandations relatives à la création d'une entreprise et aux divers statuts existants, ainsi qu'à la gestion des ressources humaines et des équipements. Les éléments clés de la gestion financière et de la rentabilité de l'activité sont abordés en conclusion.

Choisir le statut de l'entreprise

Une entreprise doit posséder une existence légale, qui peut revêtir plusieurs formes juridiques renvoyant à des responsabilités et à des obligations fiscales et sociales différentes. Le choix de la forme juridique n'est donc pas anodin.



Un certain nombre de pays africains ont signé en 1993 un traité relatif à l'harmonisation du droit des affaires en Afrique, qui a comme principal objectif de remédier à l'insécurité juridique et judiciaire dans les États parties prenantes en y modernisant et en y harmonisant le droit des affaires. L'Organisation pour l'harmonisation du droit des affaires en Afrique (Ohada) créée par le traité compte actuellement 17 États membres*. Des règlements d'application du traité et des actes uniformes sont élaborés et adoptés progressivement**, dont il faut tenir

compte dans la création et la gestion d'une entreprise dans ces pays. Il est également nécessaire de se renseigner sur la législation du travail et sur le Code des impôts.

* Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Centrafrique, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée, Guinée-Bissau, Guinée équatoriale, Mali, Niger, République démocratique du Congo, Sénégal, Tchad et Togo.

** De nombreuses publications, documents d'informations et sites Internet fournissent des informations sur l'Ohada (voir notamment www.ohada.com).

On distingue juridiquement deux grands types d'entreprise commerciale :

- **l'entreprise personne physique ou entreprise individuelle.** L'entreprise est créée à l'initiative d'une seule personne. L'entreprise et l'entrepreneur ne sont pas dissociés et constituent une même entité (absence de séparation de patrimoine). L'entrepreneur doit, en principe, acquérir le statut juridique de commerçant et procéder pour cela à son immatriculation au Registre du commerce, qui lui octroie un numéro qui lui sera nécessaire dans ses diverses démarches (factures, commandes, documents fiscaux, etc.);



- **l'entreprise personne morale, ou société commerciale ou groupement d'intérêt économique (GIE).** La personne morale est différenciée de la personne physique (l'entrepreneur). De fait, l'entrepreneur et son entreprise sont deux entités distinctes. L'entrepreneur, même s'il en est l'actionnaire principal, en est soit le gérant, soit un salarié. Le droit des sociétés prévoit une pluralité de formes sociales pour les sociétés commerciales, qui peuvent différer d'un pays à l'autre. On retrouve néanmoins en Afrique, de manière quasi constante, les mêmes cadres et types de statuts d'entreprise, comme ceux qui sont prévus par la législation des pays membres de l'Ohada :
 - la société en nom collectif (SNC) ;
 - la société en commandite simple (SCS) ;
 - la société à responsabilité limitée (SARL et SURL) ;
 - la société anonyme (SA) ;
 - la société en participation ;
 - le groupement d'intérêt économique (GIE).

La société en nom collectif (SNC) regroupe au moins deux personnes qui répondent indéfiniment et solidairement de leurs dettes sociales.

La société à responsabilité limitée (SARL) et la société anonyme (SA) sont les formes les plus courantes d'entreprises commerciales personnes morales. Elles requièrent, dans la quasi-totalité des cas, au moins deux actionnaires ; il existe cependant dans certains pays la SARL unipersonnelle ou société unipersonnelle à responsabilité limitée (SURL), qui ne comporte qu'une seule personne.

De nombreuses petites entreprises africaines choisissent le statut de groupement d'intérêt économique (GIE), plus simple et moins coûteux à créer même s'il ne convient pas toujours très bien à une petite unité de transformation. Le GIE a pour but de mettre en œuvre, pour une durée déterminée, tous les moyens propres à faciliter ou à développer l'activité économique de ses membres, et à améliorer ou à accroître les résultats de cette activité. Il ne donne pas lieu par lui-même à la réalisation et au partage de bénéfices, ce qui peut poser un problème si plusieurs associés ne sont pas salariés et souhaitent pouvoir obtenir une partie des bénéfices. Le GIE est administré par une ou plusieurs personnes morales ou physiques. Il a la personnalité juridique à compter de son immatriculation – obligatoire – au Registre du commerce. Dans la pratique, le GIE est souvent constitué d'un dirigeant (entrepreneur), associé à des membres de sa famille, des amis ou aux agents qui travaillent dans l'entreprise.

Une entreprise, qu'elle soit individuelle ou collective, personne physique ou morale, doit être enregistrée auprès des services concernés, qui diffèrent selon le statut choisi. Les modalités varient d'un pays à l'autre. Au Burkina Faso par exemple, c'est la transmission des pièces (statuts et procès-verbal d'assemblée constitutive) au Centre de formalités des entreprises (CEFORE) aux fins d'obtention du numéro identifiant financier unique (IFU) du Registre du commerce et du crédit mobilier (RCCM), et du certificat de la Caisse nationale de sécurité sociale (CNSS), qui marque la naissance officielle de la société.

Par ailleurs, pour plus de sécurité juridique et de traçabilité, les statuts et le procès-verbal d'assemblée constitutive peuvent faire l'objet d'un enregistrement auprès des Impôts.

Pour les personnes morales, la SARL, la SA ou le GIE, les statuts de l'entreprise (ou contrat pour le GIE) doivent être rédigés avant la constitution de celle-ci. Ces statuts engagent contractuellement les rapports entre les associés. Ils énoncent la forme de la société, sa dénomination (suivie, le cas échéant, de son sigle), la nature et le domaine de son



Attention aux projets économiques et associatifs

Si l'idée de créer une entreprise germe au sein d'un groupe important (association, groupement de producteurs), il est préférable d'identifier quelques personnes parmi les plus motivées et de constituer une structure spécifique pour mener l'activité. De nombreux échecs d'activités de transformation sont en effet liés à cette confusion entre groupe et entreprise, susceptible d'entraîner le découragement des personnes les plus impliquées qui estiment ne pas tirer un profit suffisant de leur travail sur les plans financier et personnel, du renforcement de compétences, de la reconnaissance, etc.

De plus, au sein d'une association, les décisions stratégiques sont difficiles à prendre par la direction, qui connaît mal cette activité économique souvent marginale (quelques personnes impliquées), et échappent la plupart du temps à l'équipe de production puisque, comme dans la plupart des associations, les salariés ne sont pas consultés sur les décisions stratégiques. Les bénéfices ne peuvent pas toujours être mobilisés

pour financer les besoins immédiats ou le développement de l'activité, et le recours au système bancaire est limité si la minilaiterie ne possède pas de statut à but lucratif et n'a pas de comptabilité séparée.

D'autre part, la minilaiterie n'est pas réellement perçue comme un bien commun et les compromis entre les dirigeants de l'association et les responsables de l'activité économique sont assez difficiles à trouver. Des conflits d'intérêt sont également susceptibles d'apparaître. Dans le cas par exemple de la création d'une minilaiterie par une association d'éleveurs, ses membres vont chercher à vendre leur lait le plus cher possible, tandis que la minilaiterie aura intérêt à l'acheter au meilleur prix pour proposer des produits les plus compétitifs possible. Les conflits d'intérêt sont plus faciles à gérer mais ils ne disparaissent pas totalement quand la minilaiterie prend un statut spécifique, parce que les producteurs ont habituellement des parts dans l'entreprise créée.

activité qui forment son objet social, son siège, sa durée, l'identité des apporteurs (dans le cas d'une SARL) et le montant du capital social. Par ailleurs, les statuts précisent les droits, les responsabilités et les obligations des associés, ainsi que le nom et les pouvoirs du ou des gérants. Rédiger des statuts requiert des compétences juridiques. Il est donc recommandé de confier leur rédaction à un tiers, notaire, avocat ou conseiller juridique, et de les lire attentivement avant de les signer.

Après signature, enregistrement et publication des statuts, toutes les sociétés (y compris les entreprises individuelles) doivent être immatriculées au registre du commerce, qui donne une existence légale à l'entreprise. Les démarches suivantes concernent l'immatriculation sociale (inspection du Travail) et l'immatriculation fiscale (inspection des Impôts). Des informations sur les formalités sont disponibles auprès de différentes institutions (chambre de commerce, centre technique, etc.) ainsi que sur Internet¹¹.

Le tableau 8 page suivante présente quelques éléments de comparaison de ces différentes formes juridiques, auxquels on peut rajouter le coût de création, le nombre d'associés, le montant du capital social, etc. Il ne faut pas oublier d'évaluer le coût des frais d'établissement (timbres fiscaux, frais d'enregistrement) et bien prendre en compte les diverses taxes à acquitter (charges sociales, TVA, impôts) en fonction du statut de l'entreprise.

11. www.ohada.com; www.izf.net (Zone franc); <http://planben.intnet.bj/> (Bénin); <http://www.tradepoint.bf/> (Burkina Faso); www.obs-industrie.sn (Sénégal).



Tableau 8

COMPARAISON DES PRINCIPALES FORMES JURIDIQUES D'ENTREPRISES COMMERCIALES

FORMES JURIDIQUES	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<p>Entreprise individuelle Ce statut convient aux artisans ou à des activités à faible niveau de risque.</p>	<p>Facilité de création. L'entrepreneur est le seul décideur. Aucun capital de départ n'est imposé.</p>	<p>Pas de différence entre le patrimoine de l'entrepreneur et celui de l'entreprise. L'entrepreneur est responsable vis-à-vis de ses créanciers sur tous ses biens. L'entreprise est dissoute après le décès de l'entrepreneur.</p>
<p>Groupe d'intérêt économique (GIE) Ce statut donne plus de crédibilité que l'entreprise individuelle et peut rassurer les fournisseurs.</p>	<p>Facilité de création. Peut être constitué sans capital.</p>	<p>Les membres sont solidaires des dettes du GIE sur leur patrimoine propre.</p>
<p>Société à responsabilité limitée (SARL) Bien adaptée aux petites entreprises. Possibilité de création par une seule personne physique ou morale – SARL unipersonnelle ou SURL.</p>	<p>Deux associés suffisent. La responsabilité est limitée à l'apport.</p>	<p>Nécessite un capital de départ. Nécessite la rédaction de statuts, une assemblée générale et la mise en place d'un gérant.</p>
<p>Société anonyme (SA) Petites, moyennes et grandes entreprises.</p>	<p>La responsabilité est limitée à l'apport. Anonymat des actionnaires.</p>	<p>Plusieurs associés. Lourdeur du fonctionnement : assemblées générales, conseil d'administration.</p>

Si elle appartient à un collectif, une minilaiterie peut également choisir un statut coopératif prévu dans l'acte 9 de l'Ohada¹². Selon l'Ohada, la société coopérative est un groupement autonome de personnes volontairement réunies pour satisfaire leurs aspirations et besoins économiques, sociaux et culturels communs, au moyen d'une entreprise dont la propriété et la gestion sont collectives et où le pouvoir est exercé démocratiquement et selon les principes coopératifs.

Les valeurs et principes sur lesquels repose toute coopérative sont :

- **adhésion volontaire** et ouverte à tous ;
- **démocratie** (liberté d'adhésion et de retrait, non-discrimination, « une personne est égale à une voix ») ;
- **solidarité** (propriété collective et réserves impartageables) ;

12. Acte uniforme relatif au droit des sociétés coopératives, adopté le 10 décembre 2010.



- **dimension lucrative limitée** (la distribution d'excédents est considérée comme un trop-perçu et non un dividende, et le taux d'intérêt sur parts sociales est légalement limité);
- **responsabilité des membres** (participation économique, participation aux bénéfices et aux pertes);
- **transparence** (droit d'information des associés, audits annuels des comptes);
- **indépendance et autonomie** (indépendance par rapport aux pouvoirs publics, autonomie financière, limitation des opérations avec les tiers non associés).

Le statut de coopérative met en avant le caractère social et éthique de l'activité et permet l'implication des membres, ainsi qu'une gestion démocratique et transparente. L'absence de capital minimum légal à la création est également un atout. Les principaux inconvénients sont le coût et la lourdeur de la procédure de création et de fonctionnement (lenteur de décision), la technicité et la lourdeur accrues des textes les régissant (statuts et règlement intérieur). À ceux-ci s'ajoutent les inconvénients mentionnés précédemment d'une activité économique exercée au sein d'une association ou d'un groupe couramment appelé « entreprise collective ». Les entrepreneurs peuvent trouver informations et conseils dans les chambres consulaires (agriculture, commerce, industrie) ou dans les centres mis en place dans la plupart des pays ouest-africains pour favoriser les investissements privés.

Financer la création ou le développement de son entreprise

Quels que soient les besoins en financement de l'entreprise, l'apport personnel reste la principale assurance de réussite. Celui-ci traduit la capacité de l'entrepreneur à investir ses fonds propres et offre à l'entreprise une réelle autonomie financière.

Le calcul du financement nécessaire pour créer son entreprise nécessite de réaliser un plan de financement. Les éléments à prendre en compte sont présentés dans le tableau 9 ci-dessous.

Les outils de financement diffèrent selon les besoins de l'entreprise. À son démarrage, celle-ci a habituellement besoin de financements à long terme pour couvrir en partie ses investissements. Ce n'est toutefois pas toujours le cas. Par ailleurs elle est, tout au

Tableau 9

DÉTERMINATION DES BESOINS DE FINANCEMENT

	EMPLOI	RESSOURCES
+	Capital initial.	Investissements + frais d'établissement.
+	Dettes aux fournisseurs.	Une année de remboursement d'emprunt.
+	Besoin en financement.	Stocks. Crédit aux clients.
+/-	Résultat (+ si bénéfice, - si perte).	



long de son existence, confrontée à des contraintes de financement différentes selon la nature de ses besoins. Si elle veut moderniser son appareil de production, elle aura par exemple besoin d'emprunter à long terme. Si son activité se développe, elle pourra demander un crédit à court terme pour couvrir l'augmentation de ses créances¹³ clients (besoin de trésorerie pour financer les coûts de production, alors que la vente se fait généralement à crédit).

Les organismes financiers proposent, la plupart du temps, des crédits dont la durée est adaptée à celle du besoin. Pour le capital, l'entrepreneur peut faire appel à une société de capital-risque ou à un partenariat étranger, mais également à sa famille et ses amis. Pour l'équipement, il aura le plus souvent le choix entre un prêt à moyen et long termes ou le *leasing* (location avec option d'achat). Pour le fonds de roulement, il pourra demander un prêt sur le moyen terme. Pour la trésorerie enfin, il peut solliciter un découvert, un escompte (avance du montant d'un effet de commerce) ou un affacturage (rachat de créances sur les clients).

Dans la pratique, les lignes de crédit pour les petites entreprises sont limitées ou difficiles d'accès (montant ou nature de la garantie ou de l'apport demandé). En effet, les banques sont méfiantes et considèrent les prêts aux petites entreprises comme trop risqués et coûteux (en matière de temps de montage et de gestion du crédit). Ces contraintes peuvent être atténuées par une bonne préparation de la démarche de demande de prêt. Il est important que l'entrepreneur évalue ses besoins réels avant de solliciter un financement, et qu'il présente au prêteur un projet solide et un dossier complet. Il doit également se renseigner sur les obligations fiscales et réglementaires (droits du travail, taxes diverses) ainsi que sur les exonérations auxquelles il peut prétendre. Les conditions offertes par les différentes institutions, notamment les taux d'intérêt et les garanties demandées, doivent être comparées. L'existence d'un compte dans l'institution financière, régulièrement alimenté, même si les dépôts sont faibles et les retraits fréquents, est un élément déterminant pour le prêteur, mais habituellement négligé par les entrepreneurs.

— Constituer une équipe

LA RESSOURCE HUMAINE, UN ATOUT DE L'ENTREPRISE

Une entreprise n'est pas toujours (et même rarement) composée d'une seule personne, car d'autres compétences sont souvent nécessaires. Dans la mesure où les outils de production sont les mêmes, que les produits sont similaires et s'adressent au même marché, la plus-value d'une entreprise par rapport à ses concurrents repose sur la richesse de ses ressources humaines.

RECRUTEMENT ET CHOIX STRATÉGIQUES DE L'ENTREPRISE

Le choix des employés dépendra principalement du projet de l'entreprise, c'est-à-dire de ses orientations stratégiques. Une entreprise qui débute, et qui a besoin de développer rapidement sa production, privilégiera un recrutement de personnes novatrices s'adaptant facilement, mais surtout motivées et stables.

13. Somme due par les clients à une personne ou à une structure. Les petites entreprises font souvent crédit aux clients (boutiquiers par exemple) en leur permettant de payer quelques jours après la livraison des produits, ou lorsque leur stock est épuisé et qu'ils ont besoin d'un nouvel approvisionnement.



Recruter du personnel relève le plus souvent de choix purement subjectifs. Pour réduire cette subjectivité, il est important de définir des procédures d'évaluation à l'embauche, même – et peut-être surtout – s'il s'agit de personnes issues du réseau familial et social, comme c'est fréquemment le cas en Afrique. Dès le départ, il est préférable de préciser quelques règles afin d'éviter de futurs problèmes avec l'entourage, qui s'avèrent souvent difficiles à gérer.

Le principe consiste à définir un profil de poste correspondant aux besoins de l'entreprise, puis à recueillir des informations sur les candidats lors d'un entretien d'embauche. Il s'agit ensuite d'interroger ces derniers sur leurs connaissances, leurs compétences relationnelles et leur comportement en situation de travail, leurs capacités, leurs centres d'intérêts professionnels (ce qu'ils aiment faire), leurs attentes sur leur rôle dans l'entreprise et leurs aspirations.

SÉLECTION DES CANDIDATS EN FONCTION DU PROFIL DE POSTE

Il est souvent utile de sélectionner plusieurs candidats et de comparer leurs compétences, leurs aptitudes et leurs expériences par rapport au profil du poste à pourvoir, qu'il faut définir précisément. Un tableau peut être utilisé pour synthétiser le profil des deux ou trois candidats retenus en fonction des caractéristiques requises pour le poste : tâches à accomplir, connaissances et aptitudes (générales, techniques), expérience professionnelle, capacités intellectuelles, expériences particulières.

— Gérer les équipements

BIEN SPÉCIFIER LES BESOINS ET ÊTRE ATTENTIF AU SERVICE APRÈS-VENTE

Les parties 1 « Minilaiteries et principaux produits laitiers » (p. 9) et 2 « Principales étapes de fabrication des produits laitiers » (p. 29) de cet ouvrage fournissent des informations sur les procédés de fabrication des différents produits laitiers et sur les types d'équipements nécessaires pour chaque opération. L'entrepreneur peut s'en servir pour préciser ses besoins en fonction des produits fabriqués et de l'objectif du volume de vente.

Avant l'achat du moindre équipement, l'entrepreneur doit être attentif au service après-vente : possibilités de formation des salariés qui utiliseront l'équipement, capacité d'intervention du vendeur en cas de panne, disponibilité de pièces de rechange, etc.

FORMER LES UTILISATEURS ET DÉFINIR UN PROGRAMME D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE

Les fournisseurs proposent habituellement aux futurs utilisateurs des machines une formation rapide relative à leur fonctionnement et à leur entretien. Si ce n'est pas le cas, l'entrepreneur doit la demander. Il est recommandé qu'il assiste lui aussi à la formation pour être en mesure de vérifier que ses employés utilisent correctement la machine et, éventuellement, pouvoir former de nouveaux employés. Il peut également être utile d'envisager un séjour des futurs utilisateurs dans une autre entreprise non concurrente (située dans une autre ville par exemple) ou qui appartient à la même association professionnelle.

L'entrepreneur ne doit pas oublier qu'entretenir des machines coûte moins cher que de les réparer. Il doit donc, à partir des recommandations du fournisseur ou des fiches



techniques disponibles ou élaborées par lui-même, établir un plan de nettoyage et de maintenance. Celui-ci peut être affiché dans l'atelier, et l'entrepreneur doit vérifier sa bonne mise en œuvre.

Estimer les coûts de revient des produits

De nombreux éléments entrent en compte dans le calcul du prix de vente d'un produit, qu'il soit acheté ou fabriqué. Entre la conception, la fabrication, la distribution et la gestion, toutes les fonctions de l'entreprise participent à l'existence d'un produit, et donc à son coût.

La notion de coût de revient est très importante pour au moins deux raisons : elle donne des indications pour déterminer le prix de vente des produits et établir des devis, et permet de contrôler le coût des produits et d'améliorer la rentabilité de l'entreprise. Connaître ses coûts de revient permet également de gérer son entreprise et de prendre des décisions adaptées en matière de prix, de choix de production, d'amélioration de la gestion et de positionnement commercial. Pour connaître les coûts de revient réels, il est indispensable de mettre en place une comptabilité rigoureuse et sincère qui enregistre l'ensemble des opérations de l'entreprise durant la période étudiée.

Quelle que soit l'approche retenue, l'estimation du coût de revient d'un produit nécessite de bien identifier les charges et d'être en mesure de les lier à des volumes de production. L'entrepreneur doit donc enregistrer toutes les dépenses et pouvoir préciser le volume de production correspondant à ces coûts. Comme il propose généralement plusieurs produits fabriqués avec la même matière première, il doit aussi connaître les quantités utilisées pour chaque produit à partir du rendement de production (voir point suivant). L'expérience montre que le rendement est souvent surestimé par l'entrepreneur du fait d'une mauvaise appréciation ou d'une méconnaissance des pertes dans le processus de production, entraînant alors des erreurs dans l'estimation du coût de revient.



COÛT DE REVIENT Somme de l'ensemble des charges supportées par l'entreprise pour produire un bien ou offrir un service, rapportée à la quantité de biens produits ou de services rendus.

Estimer le rendement de production

Pour obtenir une bonne estimation du rendement de production, il est nécessaire de réaliser régulièrement des calculs précis sur un lot de matières premières. L'entrepreneur relèvera pour ce faire le poids du lait au départ, puis celui du produit obtenu à chaque étape du procédé de fabrication.

Le rendement de production se calcule de la façon suivante :

$$\text{Rendement de production en \%} = \frac{\text{Poids de produit obtenu} \times 100}{\text{Poids de matière première utilisée}}$$

Exemple : si pour produire un kilogramme de fromage, il est nécessaire d'utiliser 10 litres de lait (environ 10 kg), alors le rendement est de $(1 \times 100) \div 10 = 10\%$.

Les rendements du lait pasteurisé ou du yaourt sont ainsi proches de 100 % si le lait cru n'est pas écrémé et qu'il n'y a pas de pertes au cours du processus de production.



RENDEMENT DE PRODUCTION Rapport entre la quantité de produits fabriquée et la quantité de matières premières utilisée.



Ce n'est pas le cas pour le fromage, dont les rendements peuvent être très faibles. La pesée à chaque étape du procédé est également utile pour déceler des niveaux de perte trop élevés ou des rendements anormalement faibles. Le rendement de production a ainsi une double fonction :

- connaître la quantité de matière première nécessaire pour la fabrication d'une quantité définie de produit, et donc le coût de la matière première entrant dans la définition du prix du produit fabriqué ;
- vérifier que les pertes et rebuts ne sont pas trop importants afin d'éviter de consommer inutilement de la matière première.

Il faut également enregistrer la durée de chaque opération en tenant compte du temps consacré à des activités « annexes » (nettoyage, tamisage, déplacement des produits, arrêt et redémarrage des machines) et du nombre de personnes mobilisées. Ces informations peuvent conduire à revoir l'organisation de l'atelier pour réduire par exemple le temps de transport des produits d'un endroit à l'autre, ou pour acquérir un nouvel équipement afin de mieux valoriser la main-d'œuvre. Elles peuvent également être utilisées dans certaines méthodes d'estimation du coût de revient, qui nécessitent de pouvoir affecter, dans les charges de chaque produit, le salaire d'un employé qui intervient dans plusieurs chaînes de fabrication. On affecte alors son salaire au *pro rata* du temps passé (d'où l'intérêt de mesurer la durée des opérations). Par exemple, 60 % de son salaire est mis dans les charges du produit A pour lequel il a consacré 60 % de son temps de travail.

ESTIMER LE VOLUME DE PRODUCTION ET DE CONSOMMATION EN MATIÈRES PREMIÈRES

Pour calculer le coût de revient d'un produit, l'entrepreneur doit évaluer sa production sur une période donnée (semaine, mois, année). Le volume de production peut être estimé par la quantité vendue à un temps t , à laquelle on ajoute la variation de stocks. Le calcul est le suivant :

Volume de production pendant le mois =

**Quantité vendue pendant ce mois – Stock de produit au début du mois
+ Stock de produits à la fin du mois**

L'entrepreneur doit également préciser la quantité de matière première utilisée pour fabriquer chaque produit. Celle-ci dépend du rendement de production. La quantité consommée est égale au rapport de la quantité produite par le rendement de production exprimé en pourcentage. Le calcul est le suivant :

Quantité de matière première pour le produit A en kg pendant le mois × 100 =

Quantité produite pendant ce même mois

Rendement de production en %

IDENTIFIER LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE CHARGES

Le calcul du coût de revient d'un produit nécessite de connaître les charges de l'entreprise. On en distingue plusieurs types : les charges directes et indirectes, les charges incorporables et non incorporables, ainsi que les charges fixes et variables.



● Charges directes et indirectes

Les charges directes sont celles qui sont directement affectées à la production des biens. Dans le cas d'une minilaiterie, elles sont essentiellement constituées du coût des matières premières (lait, sucre, ferments, etc.), du coût du personnel affecté à la production (salaire de la main-d'œuvre) et des coûts énergétiques directement liés au fonctionnement des machines. On peut rajouter aussi une partie des coûts liés à l'eau si on arrive à bien calculer les quantités directement imputables à la fabrication des produits. Les coûts de l'eau utilisée pour nettoyer les locaux, les équipements, pour les douches et les toilettes peuvent être comptabilisés dans les charges indirectes.

Les charges indirectes renvoient à toutes les autres charges qui, si elles n'entrent pas directement dans la fabrication du ou des produits, participent néanmoins à l'existence de l'entreprise et à son fonctionnement : le loyer, l'électricité, l'eau, le personnel administratif (secrétaire, comptable), les impôts et taxes, les amortissements, les intérêts, les frais de transport, etc.

● Charges incorporables et non incorporables

Toutes les charges précédemment décrites contribuent, de manière directe ou indirecte, à la production des biens et des services de l'entreprise. Elles entrent donc dans la définition du coût de revient. Ce sont les charges incorporables. Cependant, l'entreprise peut parfois connaître des événements exceptionnels qui se traduisent par des charges imprévues : des vols, des avaries, des amendes et des pénalités, ou encore des déficits. Ces charges ne concernent pas l'activité courante de l'entreprise et n'entrent donc pas dans la définition du coût de revient. Ce sont des charges non incorporables. Le tableau 10 ci-dessous illustre ces différents types de charges pour une minilaiterie.

Tableau 10

LES DIFFÉRENTS TYPES DE CHARGES D'UNE MINILAITERIE

Charges incorporables (entrent dans la définition du coût de revient)	Charges directes (entrent dans la fabrication du produit)	<ul style="list-style-type: none">- Matières premières- Consommables divers- Main-d'œuvre- Électricité et eau liées à la fabrication
	Charges indirectes	<ul style="list-style-type: none">- Loyer- Énergie et eau (bâtiments, utilisation non spécifique)- Personnel administratif- Promotion- Impôts et taxes, amortissements du matériel, des locaux, etc.- Intérêts payés sur des prêts- Frais de transport
Charges non incorporables (n'entrent pas dans la définition du coût de revient)		<ul style="list-style-type: none">- Vols, amendes, déficits.



• Charges variables et charges fixes

Les charges variables sont des charges qui varient en fonction du volume de production, comme le coût des matières premières, qui diffère en fonction de la quantité de produits fabriquée. À l'inverse, les charges indépendantes du volume de production, comme le loyer et le salaire du personnel salarié, sont appelées charges fixes.

On peut définir une grille d'analyse des charges incorporables en fonction de différents critères (voir le tableau 11 ci-dessous).

Tableau 11

RÉPARTITION DES CHARGES INCORPORABLES EN FONCTION DE PLUSIEURS CRITÈRES

	CHARGES VARIABLES	CHARGES FIXES
Charges directes (entrent dans la fabrication du produit)	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières - Consommables divers - Main-d'œuvre temporaire ou prestations de service - Énergie et eau (production) 	<ul style="list-style-type: none"> - Main-d'œuvre salariée (affectée à la production)
Charges indirectes (n'entrent pas directement dans la fabrication du produit)	<ul style="list-style-type: none"> - Promotion - Frais de transport 	<ul style="list-style-type: none"> - Loyer, énergie et eau (bâtiments, utilisation non spécifique) - Personnel administratif - Impôts et taxes, intérêts - Amortissements



Dépenses d'investissement et coût d'amortissement

Les dépenses d'investissement comprennent les frais de démarrage de l'activité (étude préalable), de mise en place de la minilaiterie (bâtiments, eau, électricité), d'installation de l'atelier (équipements, aménagements, transport) et d'achat de pièces détachées pour les véhicules et les machines. Ces charges sont parfois oubliées par les petits entrepreneurs.

Dans l'analyse financière de l'activité (compte d'exploitation), on considère que ces charges

sont étalées sur une certaine durée, appelée durée d'amortissement de l'investissement – variable selon le type d'investissement –, qui correspond souvent, pour les équipements et les bâtiments, à leur durée de vie moyenne, bien que cela reste très théorique (5 ans pour un pasteurisateur, 10 ou 15 ans pour la construction de bâtiments par exemple).

À partir de cela, on calcule le coût d'amortissement annuel (coût de l'investissement ÷ nombre d'années d'amortissement).

La répartition des charges selon ces différents critères est parfois difficile et l'entrepreneur, son comptable ou son conseiller en gestion, peuvent avoir à effectuer des arbitrages, particulièrement dans le cas fréquent de charges supportées par plusieurs produits.



Les dépenses de promotion et de transport illustrent cette difficulté d'imputation. Les actions de promotion d'une petite entreprise peuvent être considérées comme des charges fixes à la condition de concerner la marque (apposée sur tous les produits de l'entreprise), mais leur lien avec le volume de fabrication de chaque produit est difficile à préciser. De même, les frais de transport pour le démarchage commercial et la livraison concernent fréquemment plusieurs produits en même temps. On peut définir une clé de répartition (en fonction du volume de chaque produit fabriqué, du chiffre d'affaires de chaque produit, etc.), mais celle-ci demeure toujours arbitraire. Il est donc souvent plus pertinent de les comptabiliser dans les charges fixes, en considérant que la vente de l'ensemble des produits doit couvrir ces charges.

Le salaire du personnel de production peut être considéré comme une charge fixe s'il est permanent : l'entrepreneur doit alors payer ces salaires mensuels quel que soit le volume de produit fabriqué dans le mois. Il peut également décider de répartir ce coût sur les différents produits en fonction du temps passé à chaque opération. Mais comment faire si l'employé a pasteurisé le lait pour fabriquer plusieurs produits (lait pasteurisé, yaourt nature, yaourt sucré, etc.) ?

Les dépenses énergétiques devraient, en théorie, être séparées selon qu'elles se rattachent aux charges de production (fonctionnement des équipements) ou aux charges administratives (éclairage, ordinateur). Dans la pratique, c'est la plupart du temps impossible car cela nécessiterait d'être équipé de compteurs séparés. On retient donc plutôt une répartition simplifiée des charges incorporables tenant compte du contexte réel de production des minilaiteries (voir le tableau 12 ci-dessous).

Tableau 12

RÉPARTITION SIMPLIFIÉE DES CHARGES INCORPORABLES POUR UNE MINILAITERIE

	CHARGES VARIABLES	CHARGES FIXES
Charges directes	<ul style="list-style-type: none">- Matières premières (lait, ferments, sucre, arômes, fruits, etc.)- Consommables divers (emballages)- Main-d'œuvre temporaire- Énergie (pour la production, comme les bouteilles de gaz utilisées pour la pasteurisation)	<ul style="list-style-type: none">- Main-d'œuvre salariée (affectée à la production)
Charges indirectes		<ul style="list-style-type: none">- Loyer, énergie et eau (bâtiments, utilisation non spécifique)- Personnel administratif- Frais de transport- Promotion- Impôts et taxes, intérêts- Amortissements



MÉTHODES DE CALCUL DU COÛT DE REVIENT

● Le coût de revient direct simplifié

La méthode la plus simple de détermination du coût de revient est celle du coût direct simplifié. Cette méthode consiste à déterminer le coût de revient d'un ou de plusieurs produits en ne retenant que les charges directes variables.

La démarche de calcul consiste donc tout d'abord à répertorier les différents types de charges selon les classifications énoncées plus haut : quelles sont les charges incorporeables et non incorporeables, les charges directes, indirectes ? Parmi les charges directes, quelles sont les charges fixes et les charges variables ? Il s'agit ensuite de répartir les charges par produit puis de calculer le coût de revient direct de chaque produit en divisant le total des charges directes variables par le volume produit durant la même période. Le calcul est le suivant :

$$\text{Coût direct simplifié du produit A} = \frac{\text{Charges (directes) variables du produit A sur une période donnée}}{\text{Quantité fabriquée du produit A sur la même période}}$$

Si l'entrepreneur veut estimer le coût de revient d'un produit vendu dans des conditionnements de différents volumes, chaque type de conditionnement sera considéré comme un produit différent (un litre, un demi-litre, etc.). Parce qu'il peut s'avérer difficile de calculer les charges par type de conditionnement, l'entrepreneur peut d'abord effectuer un premier calcul du coût de revient d'un kilogramme ou d'un litre de produit (sans emballage), et ensuite estimer celui de chaque produit en tenant compte du poids et du prix du sachet.

Par exemple, si une minilaiterie commercialise du yaourt sous trois conditionnements (0,25 litre, 0,5 litre et 1 litre), le coût de revient direct de chaque type de produit correspond à la somme du coût direct de la quantité de produit et du coût de l'emballage.

Si le coût direct d'un litre de yaourt (sans l'emballage) est de 700 FCFA et celui de l'emballage pour un sachet d'un litre est de 40 FCFA, le coût direct simplifié du litre de yaourt sera donc de $700 + 40 = 740$ FCFA.

Le sachet de 0,5 litre coûte 25 CFA et celui de 0,25 litre coûte 15 FCFA. Les coûts de revient directs pour ces deux conditionnements sont donc de :

- 375 FCFA pour le conditionnement de 0,5 litre ($700 \div 2 = 350$ FCFA de coût de revient direct du yaourt + 25 FCFA pour l'emballage) ;

- 190 FCFA pour le conditionnement de 0,25 litre ($350 \div 2 = 175$ FCFA de coût de revient direct du yaourt + 15 FCFA pour l'emballage).

Partant ensuite du principe que les charges fixes (salaires, frais de fonctionnement, amortissements du matériel, rémunération que l'entrepreneur souhaite obtenir, etc.) représentent 600 000 FCFA et, qu'au total, sur la période correspondant à ces charges (un mois par exemple), l'entrepreneur compte vendre 4 000 litres de yaourt, tous conditionnements confondus, les charges fixes représenteront alors $600\ 000 \div 4\ 000 = 150$ FCFA par litre de yaourt vendu.

Les charges fixes s'élèveront donc pour un sachet d'un litre à 150 FCFA, à 75 FCFA pour un sachet de 0,5 litre ($150 \div 2$) et à 37 FCFA pour un sachet de 0,25 litre ($75 \div 2$). L'entrepreneur peut alors calculer le .../...



coût de revient de ses trois produits en additionnant les coûts directs du produit et les charges fixes qui lui sont affectées.

- Coût de revient du yaourt vendu en conditionnement d'1 litre :
 $740 + 150 = 890$ FCFA.
- Coût de revient du yaourt vendu en conditionnement de 0,5 litre :
 $375 + 75 = 450$ FCFA.

- Coût de revient du yaourt vendu en conditionnement de 0,25 litre :
 $190 + 37 = 227$ FCFA.

Il s'agit ensuite de comparer ces coûts de revient au prix du marché et de les ajuster en fonction de la concurrence, tout en s'assurant que l'ensemble des coûts des charges fixes est bien affecté aux prix des produits.

• Le coût de revient complet

Le coût de revient complet consiste à répartir toutes les charges sur les différents produits de l'entreprise en faisant une affectation aussi proche que possible de la réalité. Cette méthode, qui donne une idée précise du coût de revient, s'avère la plupart du temps très compliquée à mettre en œuvre dans une petite entreprise de transformation. La principale difficulté réside dans l'imputation des charges fixes.

Une minilaiterie produit par exemple 500 litres de lait pasteurisé, 3 000 litres de yaourt et 50 kg de fromage par mois et souhaite calculer le coût de revient de chacun de ses produits.

Une personne s'occupe de réceptionner et de tester le lait cru, ainsi que du conditionnement des produits finis, et une autre est chargée de la pasteurisation et de la fermentation. Comment imputer ces charges par produit, ainsi que celles qui sont liées au loyer, à l'électricité, aux impôts ? En fonction du pourcentage de litres de lait cru correspondant à chaque produit ? En fonction du volume produit ? En fonction du temps de travail ? En fonction du pourcentage du chiffre d'affaires généré par chaque produit ?

En réalité, quand on utilise la méthode du coût de revient complet, il est nécessaire, pour affecter de manière juste et précise les charges indirectes à chaque produit, de connaître préalablement, pour chaque charge indirecte, deux données : l'unité d'œuvre et la clé de répartition.

a. L'unité d'œuvre ou critère d'affectation de la charge

L'unité d'œuvre est le critère d'affectation de la charge. Par exemple, si une partie de l'atelier de production est affectée à la fabrication du produit A et une autre partie de l'atelier est réservée à la fabrication du produit B, l'affectation du loyer de l'atelier au coût de revient de chaque produit se fera selon l'espace occupé. L'unité d'œuvre est ici la surface, exprimée en mètres carrés. Si, dans le même atelier, une machine sert uniquement au produit A et une autre uniquement au produit B, l'unité d'œuvre sera alors la valeur monétaire de la machine et sa durée de vie, donc sa valeur d'amortissement.

Si, en revanche, on utilise le même espace d'atelier de fabrication et les mêmes machines pour deux produits différents, en alternant la fabrication de l'un et de l'autre sur le même appareil de production, l'unité d'œuvre sera le temps, exprimé en heures ou en jours.

b. La clé de répartition

La clé de répartition est la part d'affectation de la charge indirecte imputée à chaque produit.



- **Cas 1** : l'atelier est réparti par zone de production. Si, pour le produit A, l'entrepreneur utilise 60 % de la surface de l'atelier, la clé de répartition est alors de 60 % pour le produit A et de 40 % pour le produit B. Si l'atelier couvre 120 m², alors le produit A supportera 60 % × 120 m² × prix du loyer pour 1 m², et le produit B supportera 40 % × 120 m² × prix du loyer pour 1 m².
- **Cas 2** : l'atelier est alternativement utilisé pour le produit A et B. Il faut alors calculer la clé de répartition en fonction du temps relatif passé pour une période donnée pour fabriquer les deux produits. Si l'entreprise fabrique le produit A du lundi au jeudi et le produit B le vendredi, la clé de répartition sera alors de 4/5 pour le produit A et de 1/5 pour le produit B. Le coût du loyer est partagé selon cette répartition.

La plupart du temps, l'entrepreneur devra faire appel à un comptable qui réalisera ces calculs à partir d'hypothèses et d'estimations clairement explicitées.

SE DOTER D'OUTILS DE CONTRÔLE, DE DÉCISION ET D'ANALYSE

● Contrôler la gestion de l'activité

Avant de créer son entreprise, et au début de chaque nouvelle année, l'entrepreneur définit ses objectifs de production ainsi que ses charges. À partir de ces données, il peut alors évaluer le coût de revient de ses produits. Ces coûts de revient sont théoriques, car ils sont définis *a priori* ou *ex-ante*. En fin d'année, il est nécessaire de vérifier si les objectifs ont été atteints. Les données sont alors réelles et le calcul du coût de revient est effectué *a posteriori* ou *ex-post*. La comparaison entre la définition des coûts *ex-ante* et *ex-post* se fait par calcul d'écart. Elle peut révéler des erreurs dans les estimations (comme le rendement de production) ou des dysfonctionnements (pertes de produits).

● Définir un prix de vente et estimer le résultat

La connaissance du coût de revient est un élément important pour déterminer le prix de vente. L'entrepreneur peut faire différentes hypothèses de prix de vente de ses produits en fonction du coût de revient et du prix affiché par ses concurrents, et vérifier que le chiffre d'affaires (ventes des produits et parfois des services) couvre au moins l'ensemble des charges de l'entreprise. À partir du coût de revient direct, l'entrepreneur pourra calculer la marge sur coûts variables sur une période précise. Celle-ci est égale au chiffre d'affaires, auquel on soustrait les coûts de revient directs (par unité) multipliés par la quantité d'unité de produit.

Marge sur coûts variables (MCV) =

Chiffre d'affaires (CA) – Coût de revient direct (CRD) × Quantité de produits

Dans le cas d'un seul produit fabriqué par l'entreprise, le résultat de l'entreprise est égal à la marge sur coûts variables moins les coûts fixes, puisque nous avons retenu une situation simplifiée (sans coûts indirects variables).

Résultat = Marge sur coûts variables – Coûts fixes

Si la marge sur coûts variables ne couvre pas les coûts fixes, le résultat est négatif et il y a pertes. Une telle constatation renvoie à plusieurs questions :

- les prix de vente sont-ils trop bas ? La réponse à cette question nécessite de connaître les prix de la concurrence et la demande de la clientèle pour pouvoir préciser s'il est possible d'augmenter les prix de vente ;



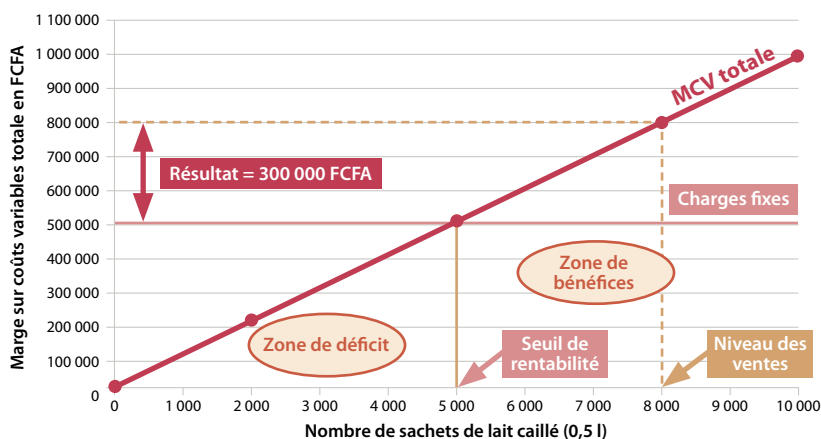
- la production est-elle suffisante ? Les machines sont-elles sous-utilisées ? L'entrepreneur doit connaître sa production potentielle totale et vérifier si son entreprise est en sous-production. Dans l'affirmative, il peut envisager d'accroître sa production tout en essayant de maintenir ses charges fixes au même niveau ;
- les produits sont-ils assez diversifiés ? Avec le même matériel, l'entrepreneur peut sans doute fabriquer et vendre d'autres produits sans augmenter ses charges fixes ;
- les charges sont-elles trop élevées ?
 - **charges variables** : l'entrepreneur peut-il trouver des fournisseurs offrant des conditions d'achat plus avantageuses ?
 - **charges fixes indirectes** : quelles sont les économies à réaliser sur les frais généraux (diminution des charges indirectes) ?
- **Connaître le seuil de rentabilité et simuler l'impact de choix de production**

La marge sur coûts variables permet de déterminer le seuil de rentabilité, appelé aussi point mort. Dans l'hypothèse d'un seul produit, le seuil de rentabilité est la quantité de produit vendue (ou le chiffre d'affaires) qui couvre l'ensemble des charges fixes (résultat égal à zéro). En dessous de ce seuil, l'entreprise connaît des pertes ; au-dessus, elle réalise des bénéfices.

Une minilaiterie qui produit du lait caillé a 500 000 FCFA de charges fixes par mois. Elle vend son sachet de lait caillé d'un demi-litre à 400 FCFA. Son coût de revient (coût direct simplifié) est de 300 FCFA. La marge sur coûts variables (MCV) est donc de 100 FCFA par sachet (prix de vente – charges variables). Pour couvrir ses charges fixes, elle devra produire au moins 5 000 sachets de lait caillé

par mois (charges fixes ÷ MCV par sachet), soit environ 250 sachets par jour avec 125 litres de lait cru. La figure 17 présente ces éléments sur un graphique. La minilaiterie produit 8 000 sachets par mois, son chiffre d'affaires est de 3 200 000 FCFA (8 000 sachets × 400), sa MCV est de 800 000 FCFA (MCV par sachet × 8 000 sachets) et son résultat de 300 000 FCFA (MCV – charges fixes).

Figure 17 : **REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU SEUIL DE RENTABILITÉ ET DE LA MARGE SUR COÛTS VARIABLES (MCV)**



Source : Gret.



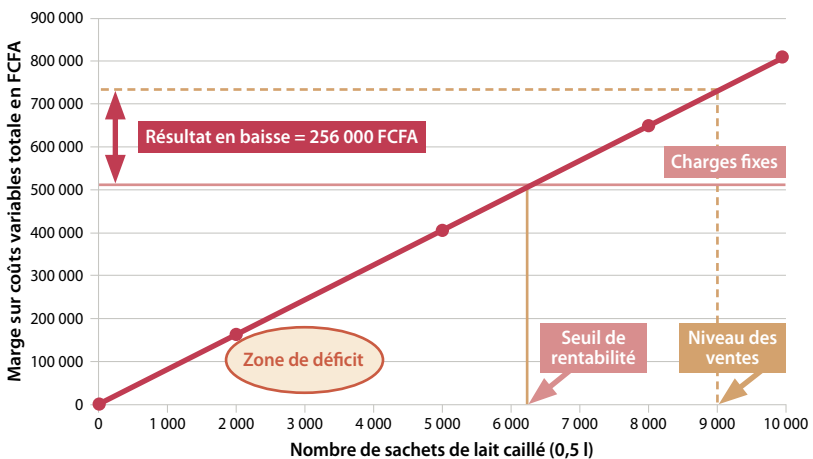
Cette représentation est simplificatrice car elle s'applique à une période déterminée. Elle suppose que l'activité est régulière et ne prend pas en compte les stocks, puisque l'hypothèse sous-jacente est que la quantité produite est égale à la quantité vendue. Une telle analyse permet cependant à l'entrepreneur de déterminer le seuil minimal de production et de faire des simulations du résultat.

Dans notre exemple, l'entrepreneur souhaite également diminuer son prix de vente pour accroître le volume de vente, et donc son bénéfice. Il estime qu'une baisse du prix de vente de 20 FCFA (soit 5 %) favorisera un accroissement des ventes de 15 %.

Selon lui, c'est rentable. Et pourtant, la baisse du prix de vente se traduit par une baisse de sa marge sur coûts variables, qui n'est plus que de 80 FCFA par sachet.

Comme représenté dans la figure 18, son seuil de rentabilité est maintenant de 6 250 sachets par mois (charges fixes de 500 000 FCFA ÷ MCV de 80 FCFA). La vente des 9 200 sachets, correspondant à une hausse de 15 % des ventes, donne un chiffre d'affaires de 2 576 000 FCFA et une marge sur coûts variables totale de 736 000 FCFA. Son résultat, d'un montant de 256 000 FCFA, est inférieur au précédent. Il n'est donc pas intéressant de baisser le prix de vente au vu de l'impact que cela aura sur le niveau des ventes.

Figure 18: **REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU SEUIL DE RENTABILITÉ ET DU CA EN CAS DE CHANGEMENT DU PRIX DE VENTE**



Source : Gret.

Dans la pratique, cette méthode n'est pas toujours facile à appliquer, particulièrement dans le cas de petites entreprises de transformation qui proposent souvent plusieurs produits (la marge sur coûts variables est égale à la somme des marges sur coûts variables des différents produits).

L'entrepreneur n'utilisera pas la quantité produite pour faire ses analyses et des simulations, mais plutôt le chiffre d'affaires. Son seuil de rentabilité correspondra alors à un chiffre d'affaires minimal qu'il doit obtenir avec les différents produits pour couvrir ses charges fixes.



Reprenons notre exemple d'une entreprise qui produit du lait caillé et qui a 500 000 FCFA de charges fixes par mois. Elle vend son sachet de lait caillé d'un demi-litre à 400 FCFA. Son coût de revient (coût direct simplifié) est de 300 FCFA. La marge sur coûts variables (MCV) pour le lait caillé est donc de 100 FCFA par sachet, soit 25 % du prix de vente et donc du chiffre d'affaires, calculé à partir de la formule : $MCV \div \text{prix de vente}$.

L'entreprise envisage de vendre également du lait pasteurisé avec un prix de vente de 300 FCFA pour un demi-litre. Le coût de revient (coût direct simplifié) est de 210 FCFA. La marge sur coûts variables pour

le lait pasteurisé est de 90 FCFA par sachet, soit 30 % du chiffre d'affaires généré par le lait pasteurisé ($MCV \div \text{prix de vente}$).

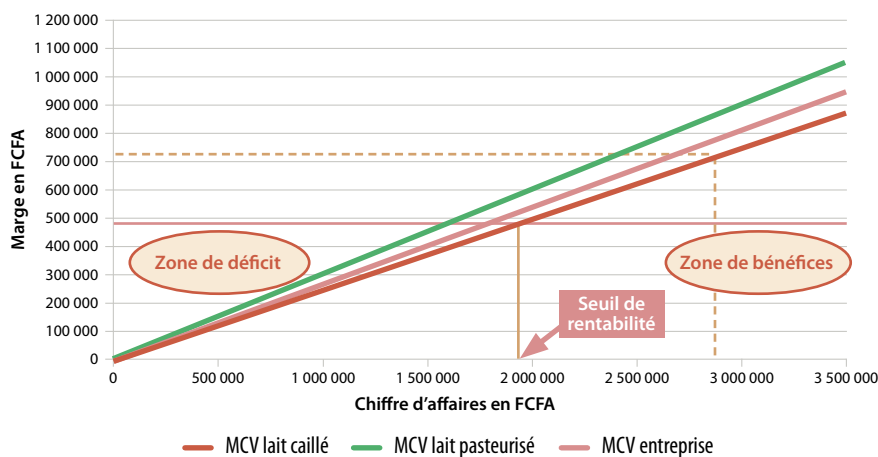
Compte tenu du marché et des capacités de son entreprise, l'entrepreneur pense pouvoir produire 4 000 sachets de chaque produit. Les éléments financiers sont repris dans le tableau 13. La marge sur coûts variables moyenne (chiffre d'affaires total \div MCV totale) s'élève à 27 % du chiffre d'affaires.

La figure 19 propose une représentation graphique des éléments du tableau. L'entreprise doit avoir un chiffre d'affaires d'au moins 2 millions FCFA pour être bénéficiaire.

Tableau 13 : ÉLÉMENTS DE VENTE ET FINANCIERS

PRODUIT (0,5 LITRE)	NOMBRE	PRIX DE VENTE	CA EN FCFA	CA EN %	MCV EN %	MCV EN FCFA
Lait caillé	4 000	400	1 600 000	57	25	400 000
Lait pasteurisé	4 000	300	1 200 000	43	30	360 000
TOTAL			2 800 000	100	55	760 000

Figure 19 : REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU SEUIL DE RENTABILITÉ EN FONCTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES



Source : Gret.



Femme peule allant à la traite, Sénégal © F. Boyer



FICHES « PRODUITS » —



- 205 • **Fiche 1** – Lait pasteurisé
- 212 • **Fiche 2** – Lait caillé
- 222 • **Fiche 3** – Yaourt
- 233 • **Fiche 4** – Fromage blanc
- 245 • **Fiche 5** – Fromage à pâte pressée non cuite
- 255 • **Fiche 6** – Fromage à pâte molle, exemple du *wagashi* (Bénin, Togo)

Ces fiches décrivent la fabrication des produits laitiers les plus couramment élaborés dans les minilaiteries ouest-africaines. Elles dressent la liste du matériel nécessaire, présentent les principales étapes de la fabrication et rappellent les bonnes pratiques. Pour la description des différents procédés, se reporter à la partie 2 de ce guide.



FICHE 1

LAIT PASTEURISÉ

— Présentation du produit

DESCRIPTION DU PRODUIT

Le lait pasteurisé est un lait qui a subi une pasteurisation. Il est fabriqué à partir de lait cru partiellement écrémé ou non. Il n'est pas recommandé d'utiliser du lait en poudre, qui donne un produit dont le goût n'est généralement pas apprécié des consommateurs.

La pasteurisation est un traitement thermique qui détruit 90 à 98% des micro-organismes présents dans le lait. Elle n'entraîne pas de modification sensible des caractéristiques du produit, ni de son goût. Cependant, la pasteurisation ne permettant pas une destruction totale des germes, le lait pasteurisé doit être maintenu à une température inférieure à 6 °C pour éviter le développement des micro-organismes restants et assurer sa bonne conservation.

Les techniques de fabrication du lait pasteurisé sont simples. Sa production, et surtout sa commercialisation, doivent cependant respecter des normes précises pour éviter toute détérioration du produit et tout risque pour le consommateur.

DURÉE DE CONSERVATION

On considère qu'un lait pasteurisé bien conditionné, maintenu à une température de 4 à 6 °C, a une durée de conservation maximale de 8 jours.

— Fabrication du produit

INGRÉDIENTS ET MATÉRIEL

● Matières premières

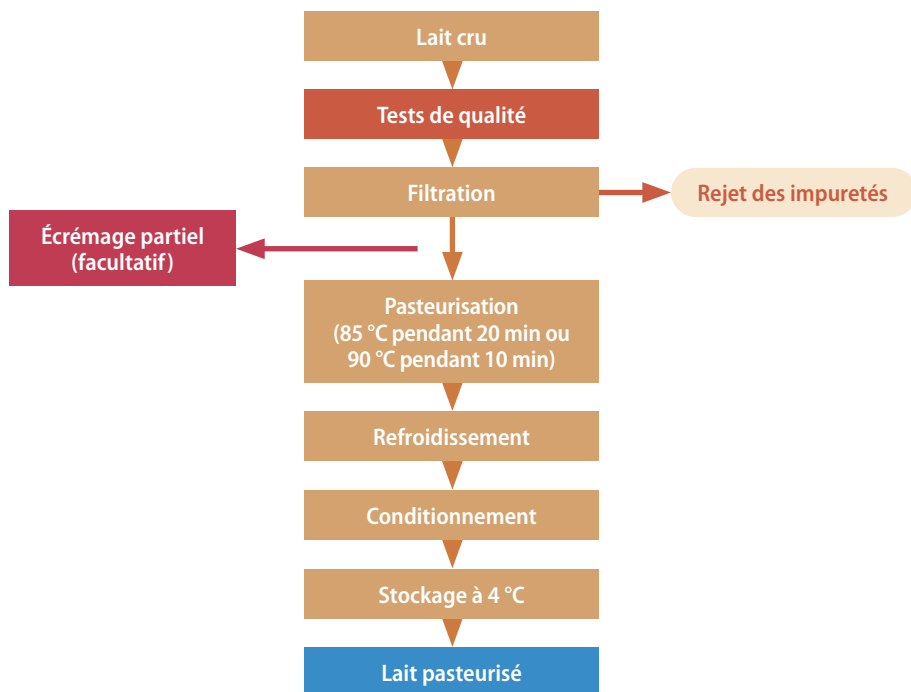
- Lait cru.

● Matériel

- Tenue de travail propre : blouse blanche, pantalon blanc, masque bucco-nasal, charlotte et chaussures.
- Savon, eau de Javel, eau pour le lavage et la désinfection.
- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).

- Matériel de test de qualité :
 - tests à l'alcool et à l'ébullition : 1 tube à essai, alcool à 70°, seringue ou pipette graduée, source de chaleur pour le test à l'ébullition (petit réchaud à gaz);
 - test d'acidité : acidimètre Dornic, verre, seringue graduée de 10 ml, compte-gouttes, soude Dornic, phénolphthaléine;
 - test de la densité : thermomètre, lactodensimètre à lecture à 20° ou thermolactodensimètre, éprouvette de 500 ml;
 - test de détection des antibiotiques;
 - test de détection des laits mammiteux : flacon de réactif Teepol, petite coupelle, seringue, eau chaude.
- Pot doseur gradué d'un litre.
- Deux marmites qui peuvent s'emboîter, ou un pasteurisateur.
- Bouteilles de gaz (ou un autre type d'énergie).
- Bassines en plastique ou autres contenants pour le refroidissement du lait.
- Thermomètre et chronomètre pour le suivi de la pasteurisation et de la température de stockage.
- Thermosoudeuse, entonnoir, sachets en polyéthylène ou bouteilles en PEHD (polyéthylène haute densité) pour le conditionnement.
- Réfrigérateur réglé à 4 °C.

PROCÉDÉ DE FABRICATION



ÉTAPES DE FABRICATION ET BONNES PRATIQUES

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
PORT DE LA TENUE DE TRAVAIL ET LAVAGE DES MAINS	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le personnel peut être à l'origine d'une contamination.	Le personnel doit mettre une tenue de travail propre et se laver les mains avant de démarrer la fabrication et à chaque fois que c'est nécessaire.	Propreté de la tenue. Propreté des mains. Port du masque bucco-nasal.
NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DE TOUT LE MATÉRIEL	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination.	Laver et désinfecter tout le matériel nécessaire (récipients, pot doseur, matériel de test, etc.).	Propreté du matériel utilisé.
RÉCEPTION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. À son arrivée à la minilaiterie, le lait peut être impropre à la transformation du fait d'une contamination par des micro-organismes, des produits chimiques (antibiotiques) ou des corps étrangers (sable, brindilles et autres impuretés). Des tests doivent donc être effectués.	Effectuer la livraison du lait à l'intérieur de la laiterie afin d'éviter ou de limiter les contaminations extérieures (poussière, insectes, etc.), par exemple par une ouverture spécifique. Sensibiliser les éleveurs aux bonnes pratiques de traite et de transport. Faire un test à l'ébullition ou un test à l'alcool à la réception du lait et, si possible, un test d'acidité (plus fiable que les tests à l'alcool et à l'ébullition). - Si des grumeaux se forment lors du test à l'alcool ou à l'ébullition, le lait doit être rejeté. - Si, lors du test d'acidité, la quantité d'acide Dornic écoulée est supérieure à 21 ml (soit 21 °D), alors le lait doit être refusé. Autant que possible, pratiquer périodiquement des tests de détection des antibiotiques et des tests au Teepol pour détecter les laits mammites. Éliminer les laits contaminés. Sensibiliser les éleveurs aux risques de contamination liés aux antibiotiques et aux mammites.	Propreté du lieu de réception. Contrôle visuel de la qualité du lait. Conformité des résultats des tests à l'ébullition ou à l'alcool et du test d'acidité.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
MESURE DE LA DENSITÉ		Mesurer la densité et refuser les laits dilués (mouillage). À 30 °C, la densité du lait doit être comprise entre 1,032 et 1,036.	Densité conforme aux normes.
MESURE DE LA QUANTITÉ DE LAIT LIVRÉE		Mesurer la quantité de lait reçue à l'aide d'un pot doseur gradué.	Validation par le livreur du résultat pour éviter de futures réclamations.
FILTRATION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination. Le lait cru peut contenir des corps étrangers.	Filtrer le lait pour le séparer des corps étrangers.	Propreté du filtre : le nettoyer ou le changer à chaque nouvelle filtration s'il est à usage unique.
ÉCRÉMAGE (FACULTATIF)		Écrémage manuel : laisser le lait reposer dans un récipient peu profond pour que la crème remonte à la surface. Écrémage mécanique.	Propreté du matériel.
PASTEURISATION	Microbiologiques. Lait cru trop contaminé (au-dessus des normes). Mauvaise maîtrise de la pasteurisation (couple temps-température). Recontamination du lait pasteurisé par le matériel, le personnel ou l'environnement.	Utiliser du matériel correctement lavé et désinfecté, y compris le thermomètre. Sensibiliser le personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de nettoyage. Pasteuriser le lait cru. Le barème conseillé au bain-marie est « 85 °C pendant 20 minutes » ou « 90 °C pendant 10 minutes » : - verser le lait dans le pasteurisateur ou la marmite au bain-marie, en utilisant une autre marmite plus grande contenant de l'eau chaude ; - remuer pour homogénéiser la température du lait et la relever régulièrement au centre du récipient. Attention à bien désinfecter le thermomètre après chaque utilisation et à avoir les mains propres ; - lorsque la température du barème de pasteurisation est atteinte, la maintenir durant le temps recommandé en contrôlant la source de chaleur ; - lorsque le temps du barème est atteint, stopper la pasteurisation.	Bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres : contrôler régulièrement l'état des piles et les comparer avec d'autres appareils. Bon déroulement de la pasteurisation : vérifier régulièrement le niveau d'eau du bain-marie et la température du lait, et s'assurer du respect du temps de traitement. Respect du barème de pasteurisation.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
REFROIDISSEMENT	<p>Microbiologiques, physiques et chimiques.</p> <p>Possibles sporulations ou contaminations dues aux micro-organismes de l'environnement.</p> <p>Possibles contaminations physiques ou chimiques en cas de mauvaises pratiques.</p>	<p>Refroidir rapidement le lait à 20 °C dans un bain-marie d'eau fraîche ou glacée. Veiller à ce que l'eau reste fraîche, la renouveler si nécessaire.</p> <p>Attention à ne pas recontaminer le lait pasteurisé : couvrir le récipient, éviter de transvaser le lait, utiliser du matériel correctement désinfecté, assurer l'hygiène du personnel.</p>	<p>Vérification de la température de l'eau de refroidissement et du lait avec un thermomètre bien désinfecté.</p> <p>Respect des bonnes pratiques d'hygiène pour ne pas recontaminer le lait pasteurisé.</p>
CONDITIONNEMENT	<p>Microbiologiques, chimiques et physiques.</p> <p>Risque de contamination par le matériel et l'environnement.</p> <p>Multiplication des germes due à une température trop élevée.</p> <p>Mauvaises pratiques du transformateur.</p>	<p>Utiliser de préférence des emballages neufs.</p> <p>Effectuer le conditionnement dans un local propre et fermé. Le responsable du conditionnement doit porter une tenue de travail complète, notamment le masque bucco-nasal, et ne pas avoir de comportement inapproprié : ne pas manger, cracher ou parler pendant le conditionnement, ne pas souffler dans les emballages ou y mettre les doigts pour les ouvrir. Veiller à ne pas souiller les emballages.</p> <p>Fermer hermétiquement les emballages.</p> <p>Poser les étiquettes sur les emballages après les avoir fermés.</p> <p>Il est conseillé de rincer les produits emballés au cas où ils auraient été souillés durant le conditionnement.</p>	<p>Propreté du lieu de conditionnement et des ustensiles utilisés.</p> <p>Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.</p> <p>L'opération de conditionnement doit être effectuée le plus rapidement possible.</p>
STOCKAGE	<p>Microbiologiques.</p> <p>Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage : réfrigérateur surchargé et fonctionnant mal, coupures d'électricité, etc.</p>	<p>Stocker les produits emballés au frais. Respecter la température de conservation de 4 °C.</p> <p>Éviter de surcharger les réfrigérateurs et de les ouvrir trop souvent.</p> <p>Nettoyer régulièrement les réfrigérateurs (au moins une fois par semaine) et vérifier leur bon fonctionnement.</p>	<p>Température intérieure du réfrigérateur : la vérifier au moins une fois par mois avec un thermomètre.</p> <p>Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.</p>

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
TRANSPORT ET LIVRAISON	Microbiologiques. La rupture de la chaîne du froid peut occasionner une augmentation de la charge bactérienne et une perte de qualité du produit.	Pour le transport des produits, utiliser une glacière en y mettant suffisamment de pains de glace et en fermant correctement le couvercle. Si la minilaiterie a une production importante et fait beaucoup de livraisons, il peut être judicieux d'investir dans un véhicule frigorifique.	Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.
ENREGISTREMENT DES DONNÉES	Microbiologiques, chimiques et physiques. Sans données, il est difficile de retracer l'origine d'une contamination.	Il est conseillé d'enregistrer les données de chacune des étapes du procédé de fabrication : - date de production ; - noms des éleveurs ; - quantité de lait reçue ; - temps et température de pasteurisation ; - nombre de bouteilles/sachets produits ; - nombre de bouteilles/sachets vendus.	Enregistrement des informations.

Aspects économiques et commercialisation

Les coûts de production du lait pasteurisé sont peu élevés, car il y a peu d'étapes de fabrication et le rendement est proche de 100 %. Toutefois, sa valeur ajoutée est souvent faible. Le lait pasteurisé ne peut pas être vendu à un prix très élevé, car le consommateur ne voit généralement pas de différence avec le lait cru et ne comprend pas pourquoi il serait vendu plus cher. Pour le commercialiser à un prix supérieur à celui du lait cru et justifier celui-ci auprès des consommateurs, il faut choisir un emballage peu coûteux (sachet) et mettre en avant ses avantages : qualité sanitaire, durée de conservation. Il peut également être vendu en bouteille ou en brique dans les supermarchés (compétitivité par rapport aux laits importés UHT).



L'écémage partiel du lait est de plus en plus demandé par les consommateurs, qui souhaitent consommer un lait moins calorique. Il permet aussi à la minilaiterie de valoriser une partie de la matière grasse en crème,

beurre frais ou beurre fondu. Ce procédé joue positivement sur la présentation du produit fini en évitant les remontées de matières grasses ou la formation de « boules » à la surface du lait au moment de la réfrigération.

La production de lait pasteurisé se développe autour des centres urbains secondaires, notamment lors des périodes de chaleur, et dans les zones d'élevage traditionnel où il est apprécié comme boisson. Sa commercialisation demeure limitée dans les capitales, où il pourrait pourtant se substituer partiellement au lait UHT. Chauffé à des températures moins hautes que le lait UHT, le lait pasteurisé possède en effet une meilleure valeur nutritionnelle mais sa durée de conservation, moins longue, nécessite de maintenir la chaîne du froid jusqu'à sa consommation finale.

Il n'est pas recommandé d'utiliser du lait en poudre pour fabriquer du lait pasteurisé, surtout s'il s'agit de lait en poudre contenant de la matière grasse végétale, car de nombreux consommateurs perçoivent la différence de goût et rejettent le produit. C'est en effet le goût du lait local qui est recherché dans la consommation du lait pasteurisé. C'est moins le cas pour les produits fermentés, souvent sucrés. Le lait pasteurisé fabriqué à base de lait en poudre est également de moins bonne qualité nutritionnelle, et n'est pas conseillé pour les enfants.



Lait pasteurisé en sachet et en bouteille, et pots de yaourt, Burkina Faso © C. Broutin, Gret



FICHE 2

LAIT CAILLÉ

Présentation du produit

DESCRIPTION DU PRODUIT

Le lait caillé est obtenu par fermentation ou caillage chimique (voir « La fermentation ou caillage » p. 67). Le caillé obtenu est ferme, sans exsudation de lactosérum (aussi appelé « petit-lait »). Le lait caillé consommé en Afrique de l'Ouest est un produit épais, très parfumé et plus acide que le yaourt : l'acidité finale est comprise entre 75 °D et 120 °D. Lorsqu'il est fabriqué avec du lait cru, il présente un aspect grumeleux apprécié des consommateurs.

Les agents de fermentation intervenant dans la fabrication du lait caillé sont des *Lactococcus*, appelés aussi streptocoques homofermentaires : *Lactococcus lactis*, *L. cremoris*, *L. diacetylactis*. Il s'agit de bactéries mésophiles, c'est-à-dire qui se développent le mieux à des températures proches de 35 °C.

Les consommateurs ouest-africains préfèrent en général le lait caillé sucré, consommé dans la journée ou le soir, accompagné de produits céréaliers (mil, maïs, sorgho) : bouillies, *dégué* au Mali, *lakh* ou *thiacry*¹ au Sénégal, etc. Des minilaiteries commercialisent le *thiacry* en pot ou en sachet, alors que la consommation de ce produit était auparavant limitée à la sphère domestique et à la restauration de rue.

DURÉE DE CONSERVATION

La date limite d'utilisation optimale (DLUO) ou date de durabilité minimale (DDM) du lait caillé dépend de la législation de chaque pays. Il peut cependant être consommé jusqu'à 20 jours après sa fabrication s'il est conservé à une température de 4 °C. Il ne faut pas dépasser 10 jours lorsque l'on n'est pas sûr du maintien de la chaîne de froid, ou si la température excède les 8 °C.

1. Le *thiacry* est constitué de granules de mil (farine de mil roulée, granules de petite taille mais plus gros que le couscous) cuits à la vapeur puis séparés (arrosés bien souvent de margarine, parfois de beurre ou de diwu nior), additionnés parfois de raisins secs et servis avec différents types de laits (lait caillé ou mélange de laits – liquide, caillé ou concentré), additionnés de sucre et de divers arômes (vanille, fleur d'oranger).

Fabrication du produit

INGRÉDIENTS ET MATÉRIEL

● Matières premières

- Lait cru ou lait en poudre.
- Ferments mésophiles ou thermophiles, achetés chez un détaillant ou un grossiste alimentaire.
- Sucre, arômes, confitures, etc., en fonction des préférences des consommateurs et de la minilaiterie (facultatif).

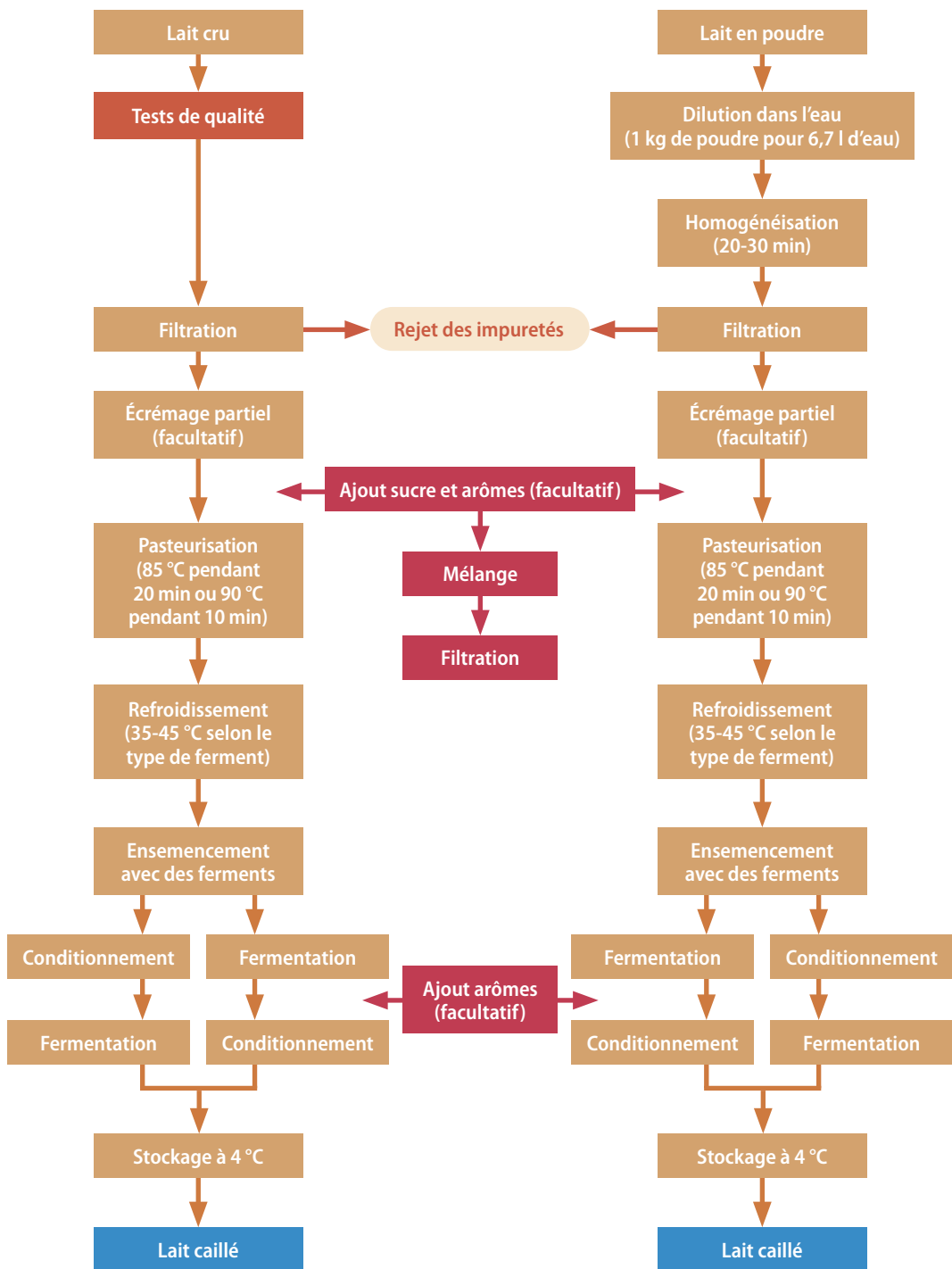
● Matériel

- Tenue de travail propre : blouse blanche, pantalon blanc, masque bucco-nasal, charlotte et chaussures.
- Savon, eau de Javel, eau pour le lavage et la désinfection.
- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).
- Matériel de test de qualité :
 - tests à l'alcool et à l'ébullition : 1 tube à essai, alcool à 70°, seringue ou pipette graduée, source de chaleur pour le test à l'ébullition (petit réchaud à gaz);
 - test d'acidité : acidimètre Dornic, verre, seringue graduée de 10 ml, compte-gouttes, soude Dornic, phénolphtaléine;
 - test de la densité : thermomètre, lactodensimètre à lecture à 20° ou thermolactodensimètre, éprouvette de 500 ml;
 - test de détection des antibiotiques;
 - test de détection des laits mammiteux : flacon de réactif Teepol, petite coupelle, seringue, eau chaude.
- Pot doseur gradué d'un litre.
- Deux marmites qui peuvent s'emboîter, ou un pasteurisateur.
- Bouteilles de gaz (ou un autre type d'énergie).
- Bassines en plastique ou autres contenants pour le refroidissement du lait.
- Thermomètre et chronomètre pour le suivi de la pasteurisation et de la température de stockage.
- Thermosoudeuse et sachets en polyéthylène/pots pour le conditionnement.
- Réfrigérateur réglé à 4 °C.



Yaourt, Conakry © C. Broutin, Gret

PROCÉDÉ DE FABRICATION



ÉTAPES DE FABRICATION ET BONNES PRATIQUES

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
PORT DE LA TENUE DE TRAVAIL ET LAVAGE DES MAINS	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le personnel peut être à l'origine d'une contamination.	Le personnel doit mettre une tenue de travail propre et se laver les mains avant de démarrer la fabrication et à chaque fois que c'est nécessaire.	Propreté de la tenue. Propreté des mains. Port du masque bucco-nasal.
NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DE TOUT LE MATÉRIEL	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination.	Laver et désinfecter tout le matériel nécessaire (récipients, pot doseur, matériel de test, etc.).	Propreté du matériel utilisé.
RÉCEPTION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. À son arrivée à la minilaiterie, le lait peut être impropre à la transformation du fait d'une contamination par des micro-organismes, des produits chimiques (antibiotiques) ou des corps étrangers (sable, brindilles et autres impuretés). Des tests doivent donc être effectués.	Effectuer la livraison du lait à l'intérieur de la laiterie afin d'éviter ou de limiter les contaminations extérieures (poussière, insectes, etc.), par exemple par une ouverture spécifique. Sensibiliser les éleveurs aux bonnes pratiques de traite et de transport. Faire un test à l'ébullition ou un test à l'alcool à la réception du lait et, si possible, un test d'acidité (plus fiable que les tests à l'alcool et à l'ébullition). - Si des grumeaux se forment lors du test à l'alcool ou à l'ébullition, le lait doit être rejeté. - Si, lors du test d'acidité, la quantité d'acide Dornic écoulée est supérieure à 21 ml (soit 21 °D), alors le lait doit être refusé. Autant que possible, pratiquer périodiquement des tests de détection des antibiotiques et des tests au Teepol pour détecter les laits mammites. Éliminer les laits contaminés. Sensibiliser les éleveurs aux risques de contamination liés aux antibiotiques et aux mammites.	Propreté du lieu de réception. Contrôle visuel de la qualité du lait. Conformité des résultats des tests à l'ébullition ou à l'alcool et du test d'acidité.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
MESURE DE LA DENSITÉ		Mesurer la densité et refuser les laits dilués (mouillage). À 30 °C, la densité du lait doit être comprise entre 1,032 et 1,036.	Densité conforme aux normes.
MESURE DE LA QUANTITÉ DE LAIT LIVRÉE		Mesurer la quantité de lait reçue à l'aide d'un pot doseur gradué.	Validation par le livreur du résultat pour éviter de futures réclamations.
FILTRATION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination. Le lait cru peut contenir des corps étrangers.	Filtrer le lait pour le séparer des corps étrangers.	Propreté du filtre : le nettoyer ou le changer à chaque nouvelle filtration s'il est à usage unique.
ÉCRÉMAGE (FACULTATIF)		Écrémage manuel : laisser le lait reposer dans un récipient peu profond pour que la crème remonte à la surface. Écrémage mécanique.	Propreté du matériel.
SUCRAGE (FACULTATIF)	Microbiologiques. Sucre de mauvaise qualité. Mauvaises conditions de stockage du sucre. Contamination par les ustensiles.	Acheter le sucre chez des commerçants agréés. Toujours acheter des ingrédients sous emballage propre et non altéré, contenant des informations sur le fabricant, la date de péremption du produit, la liste des ingrédients, etc. Stocker les ingrédients dans un lieu propre, sec et aéré. Ne pas les poser à même le sol, les mettre sur des palettes. Laver et désinfecter tous les ustensiles utilisés.	Contrôle visuel de la qualité de sucre. Propreté du lieu de stockage des ingrédients. Bonnes conditions de stockage des ingrédients. Date de péremption. Propreté de l'emballage.
FILTRATION SI AJOUT DE SUCRE	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination. Le lait cru peut contenir des corps étrangers.	Filtrer le lait pour le séparer des corps étrangers.	Propreté du filtre : le nettoyer ou le changer à chaque nouvelle filtration s'il est à usage unique.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
PASTEURISATION	<p>Microbiologiques.</p> <p>Lait cru trop contaminé (au-dessus des normes).</p> <p>Eau et lait en poudre trop contaminés.</p> <p>Mauvaise maîtrise de la pasteurisation (couple temps-température).</p> <p>Recontamination du lait pasteurisé par le matériel, le personnel ou l'environnement.</p>	<p>Utiliser du matériel correctement lavé et désinfecté, y compris le thermomètre.</p> <p>Sensibiliser le personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de nettoyage.</p> <p>Pasteuriser le lait cru ou le lait reconstitué. Le barème conseillé au bain-marie est « 85 °C pendant 20 minutes » ou « 90 °C pendant 10 minutes » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - verser le lait dans le pasteurisateur ou la marmite au bain-marie, en utilisant une autre marmite plus grande contenant de l'eau chaude ; - remuer pour homogénéiser la température du lait et la relever régulièrement au centre du récipient. Attention à bien désinfecter le thermomètre après chaque utilisation et à avoir les mains propres ; - lorsque la température du barème de pasteurisation est atteinte, la maintenir durant le temps recommandé en contrôlant la source de chaleur ; - lorsque le temps du barème est atteint, stopper la pasteurisation. 	<p>Bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres : contrôler régulièrement l'état des piles et les comparer avec d'autres appareils.</p> <p>Bon déroulement de la pasteurisation : vérifier régulièrement le niveau d'eau du bain-marie et la température du lait, et s'assurer du respect du temps de traitement.</p> <p>Respect du barème de pasteurisation.</p>
REFROIDISSEMENT	<p>Microbiologiques, physiques et chimiques.</p> <p>Possibles sporulations ou contaminations dues aux micro-organismes de l'environnement.</p> <p>Possibles contaminations physiques ou chimiques en cas de mauvaises pratiques.</p>	<p>Refroidir rapidement le lait, à 35 °C pour les ferments mésophiles et à 45 °C pour les ferments thermophiles, dans un bain-marie d'eau fraîche ou glacée. Veiller à ce que l'eau reste fraîche, la renouveler si nécessaire.</p> <p>Attention à ne pas recontaminer le lait pasteurisé : couvrir le récipient, éviter de transvaser le lait, utiliser du matériel correctement désinfecté, assurer l'hygiène du personnel.</p>	<p>Vérification de la température de l'eau de refroidissement et du lait avec un thermomètre bien désinfecté.</p> <p>Respect des bonnes pratiques d'hygiène pour ne pas recontaminer le lait pasteurisé.</p>

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
ENSEMENCEMENT	<p>Microbiologiques. Utilisation de ferments de mauvaise qualité. Mauvaise maîtrise du procédé de fermentation : types de ferments utilisés, taux d'ensemencement et températures de fermentation. Ferments mal conservés et ustensiles contaminés.</p>	<p>Choisir de bons ferments. Autant que possible, utiliser des ferments lyophilisés ou des produits achetés dans le commerce, et les conserver à une température de 4 °C. Mettre une quantité de ferment suffisante pour que l'inoculation puisse bien se faire. Commencer par bien le mélanger avec une petite quantité de lait. Respecter la température idéale d'ensemencement : 35 °C ou 45 °C selon le type de ferment. Homogénéiser afin de répartir le ferment. Bien refermer le sachet de ferment après utilisation et le conserver à une température de 4 °C. Assurer si possible le maintien de la température durant tout le temps de fermentation nécessaire en utilisant des étuves.</p>	<p>Température d'ensemencement à l'aide d'un thermomètre. Propreté du matériel. Bon caillage du lait. Acidité Dornic à la fin de la fermentation. Elle doit être comprise entre 75 et 120 °D.</p>
CONDITIONNEMENT	<p>Microbiologiques, chimiques et physiques. Risque de contamination par le matériel et l'environnement. Multiplication des germes due à une température trop élevée. Mauvaises pratiques du transformateur.</p>	<p>Utiliser de préférence des emballages neufs. Effectuer le conditionnement dans un local propre et fermé. Le responsable du conditionnement doit porter une tenue de travail complète, notamment le masque bucco-nasal, et ne pas avoir de comportement inapproprié : ne pas manger, cracher ou parler pendant le conditionnement, ne pas souffler dans les emballages ou y mettre les doigts pour les ouvrir. Veiller à ne pas souiller les emballages. Fermer hermétiquement les emballages. Poser les étiquettes sur les emballages après les avoir fermés. Il est conseillé de rincer les produits emballés au cas où ils auraient été souillés durant le conditionnement.</p>	<p>Propreté du lieu de conditionnement et des ustensiles utilisés. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel. L'opération de conditionnement doit être effectuée le plus rapidement possible.</p>

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
STOCKAGE	Microbiologiques. Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage : réfrigérateur surchargé et fonctionnant mal, coupures d'électricité, etc.	Stocker les produits emballés au frais. Respecter la température de conservation de 4 °C. Éviter de surcharger les réfrigérateurs et de les ouvrir trop souvent. Nettoyer régulièrement les réfrigérateurs (au moins une fois par semaine) et vérifier leur bon fonctionnement.	Température intérieure du réfrigérateur : la vérifier au moins une fois par mois avec un thermomètre. Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.
TRANSPORT ET LIVRAISON	Microbiologiques. La rupture de la chaîne du froid peut occasionner une augmentation de la charge bactérienne et une perte de qualité du produit.	Pour le transport des produits, utiliser une glacière en y mettant suffisamment de pains de glace et en fermant correctement le couvercle. Si la minilaiterie a une production importante et fait beaucoup de livraisons, il peut être judicieux d'investir dans un véhicule frigorifique.	Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.
ENREGISTREMENT DES DONNÉES	Microbiologiques, chimiques et physiques. Sans données, il est difficile de retracer l'origine d'une contamination.	Il est conseillé d'enregistrer les données de chacune des étapes du procédé de fabrication : <ul style="list-style-type: none"> - date de production ; - noms des éleveurs ; - quantité de lait reçue ; - temps et température de pasteurisation ; - nombre de bouteilles/sachets produits ; - nombre de bouteilles/sachets vendus. 	Enregistrement des informations.



Étapes communes à tous les produits



Éléments spécifiques au produit

COMPLÉMENTS ET CONSEILS PRATIQUES

Lors de la fabrication du lait caillé sucré, il est recommandé d'ajouter le sucre avant la pasteurisation pour éliminer les éventuels micro-organismes contenus dans celui-ci et n'avoir à effectuer qu'une seule filtration. Le sucre n'étant pas toujours de très bonne qualité, il peut contaminer le lait s'il est ajouté après, et nécessiter une nouvelle filtration. Les arômes peuvent être ajoutés après le refroidissement du lait pasteurisé ou après la fermentation.

La fermentation peut se faire avant ou après le conditionnement du produit ; dans ce cas, elle s'opère alors directement dans l'emballage. Cela permet de mieux contrôler le processus et de diminuer les risques de contamination, à la condition toutefois que le conditionnement soit effectué dans de bonnes conditions d'hygiène. En effet, la température de fermentation et la faible acidité du produit, au moins au début, favorisent le développement microbien. Pour surveiller l'acidité, on utilise un sachet « témoin » dans lequel on prélève du lait caillé pour effectuer ensuite les différents tests d'acidité. Entre deux contrôles, le sachet est soigneusement refermé avec de l'adhésif.



Pour obtenir un lait caillé à 80 °D, il faut le mettre au frais lorsqu'il est à 76 °D car le lait continue de s'acidifier le temps de redescendre en température.

Le tableau ci-dessous reprend les problèmes les plus fréquemment rencontrés dans la production de lait caillé.

Tableau 1

ORIGINE DES PRINCIPAUX DÉFAUTS OU ACCIDENTS DE FABRICATION DU LAIT CAILLÉ

NATURE DU PROBLÈME	ORIGINE DU PROBLÈME
Amertume	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation trop longue. - Contamination par des micro-organismes. - Ferments en trop grande quantité.
Absence d'arôme	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise activité des ferments. - Incubation trop courte ou à trop basse température. - Taux de matière sèche trop faible (lait dilué).
Manque d'acidité	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise activité des ferments (taux d'ensemencement trop faible). - Incubation trop courte ou à trop basse température. - Mauvaise qualité des ferments.
Acidité trop forte	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise conduite de la fermentation : taux d'ensemencement trop fort, durée d'incubation trop longue ou à température trop élevée. - Refroidissement trop long ou pas assez poussé. - Conservation à trop haute température.
Goût de rance	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par des micro-organismes. - Pasteurisation mal effectuée. - Conservation trop longue.
Goût aigre	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise activité des ferments. - Contamination par des germes indésirables.
Production de gaz ou présence de taches en surface	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par des micro-organismes. - Pasteurisation mal effectuée.

— Aspects économiques et commercialisation

Le procédé de transformation du lait caillé est simple et demande peu d'investissements. De plus, le niveau de rentabilité peut être augmenté si le lait est totalement ou partiellement écrémé avant la fabrication. La valorisation de la matière grasse sous forme de crème ou de beurre frais ou cuit augmente en effet les revenus tirés de la transformation.

Les difficultés majeures de sa fabrication sont les contraintes inhérentes à sa conservation : il ne se conserve en effet qu'une vingtaine de jours et doit être maintenu, de sa production à la vente au consommateur, à une température comprise entre 4 et 6 °C afin d'éviter un redémarrage de la fermentation et donc une acidité trop forte. La fabrication et la vente de lait caillé, sucré/aromatisé ou non, se développent de plus en plus. Le consommateur ne fait toutefois pas toujours la différence entre lait caillé et yaourt, et son choix est essentiellement guidé par l'apparence du produit (couleur, présence ou non de grumeaux), par sa présentation (sachet, pot) et par son goût (l'acidité est plutôt recherchée pour le lait caillé). Il est donc important que le produit ait une « marque » (sachet imprimé) afin que le consommateur puisse facilement le reconnaître, et que le producteur maîtrise le procédé de fabrication afin de proposer à la vente un produit ayant toujours les mêmes caractéristiques.



Sachets de lait caillé sucré, Sénégal © F. Boyer



Lait caillé © Gret



FICHE 3

YAOURT

Présentation du produit

DESCRIPTION DU PRODUIT

L'appellation yaourt répond à une définition internationale précise, reprise dans la plupart des législations nationales. Elle est ainsi réservée à un produit laitier coagulé obtenu par fermentation lactique grâce à l'action de *Lactobacillus bulgaricus* et de *Streptococcus thermophilus*). Ces bactéries doivent avoir étéensemencées simultanément et rester vivantes et abondantes jusqu'à la consommation du produit, à raison d'au moins 10 millions par gramme. Il existe deux types de yaourt :

- les **yaourts étuvés**, dont la fermentation se fait en pot. Le lait pasteuriséensemencé est versé dans des pots, qui sont ensuite placés durant trois à quatre heures dans une étuve réglée à 42-45 °C afin de faire fermenter le lait, puis stockés à 4 °C. Ils possèdent un aspect compact et se présentent comme une sorte de gel ;
- les **yaourts brassés**, dont la fermentation se fait en cuve. Le caillé est ensuite fouetté, avant d'être conditionné.

Le yaourt étuvé a pour avantage de ne pas nécessiter un investissement important : une petite étuve suffit pour le fabriquer. En revanche, il supporte mal les longs transports car les chocs et secousses font remonter le petit-lait à la surface du pot et brisent le caillé. Le produit devient dès lors peu présentable.



Bouteilles et pots de yaourt, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso © C. Broutin, Gret

Le yaourt brassé ne possède pas cet inconvénient car, du fait du brassage, le petit-lait est mélangé au lait caillé et ne peut donc pas remonter à la surface. La fermentation a lieu directement dans la cuve d'ensemencement (à une température de 42-45 °C durant trois à quatre heures). Le yaourt est ensuite brassé, puis refroidi à 20 °C avant d'être conditionné en pots et stocké à 4 °C. À cause de sa consistance pâteuse, son conditionnement est toutefois moins aisé.

DURÉE DE CONSERVATION

Le yaourt se conserve en moyenne jusqu'à 10 jours après sa fabrication à une température de 4 °C (8 °C si la vente s'effectue dans les deux jours suivant la fabrication). Moins acide que le lait caillé, sa durée de conservation est en effet plus courte. Le temps de consommation/conservation du yaourt est généralement de 21 jours mais, en Afrique, les conditions de stockage (souvent à plus de 4 °C) et les fréquentes ruptures de la chaîne de froid expliquent la réduction de sa conservation.

Fabrication du produit

INGRÉDIENTS ET MATÉRIEL

● Matières premières

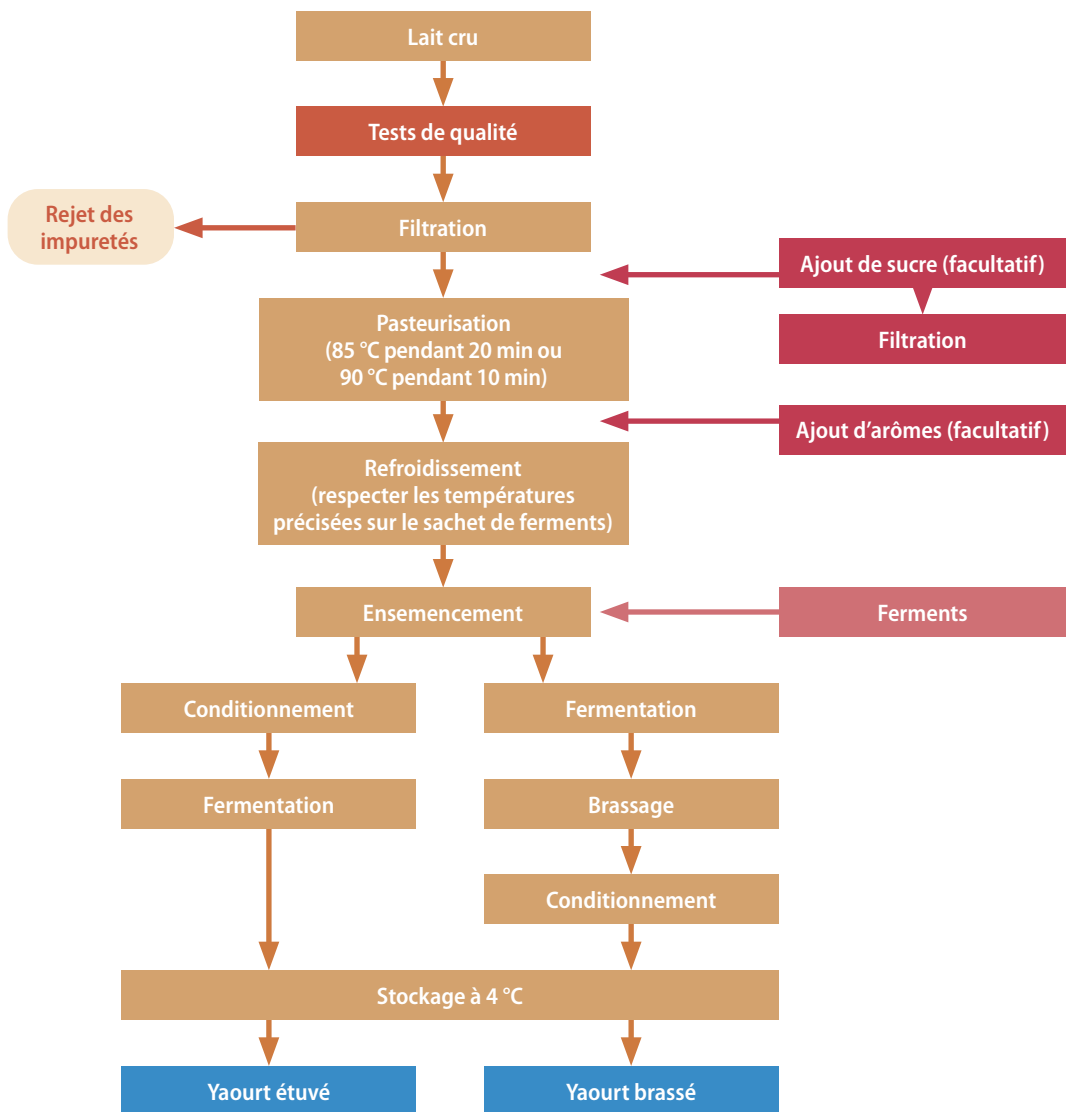
- Lait cru ou lait en poudre.
- Ferments pour yaourt achetés chez un détaillant ou un grossiste alimentaire.
- Sucre, arômes, confitures, etc., en fonction des préférences des consommateurs et de la minilaiterie (facultatif).

● Matériel

- Tenue de travail propre : blouse blanche, pantalon blanc, masque bucco-nasal, charlotte et chaussures.
- Savon, eau de Javel, eau pour le lavage et la désinfection.
- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).
- Matériel de test de qualité :
 - tests à l'alcool et à l'ébullition : 1 tube à essai, alcool à 70°, seringue ou pipette graduée, source de chaleur pour le test à l'ébullition (petit réchaud à gaz);
 - test d'acidité : acidimètre Dornic, verre, seringue graduée de 10 ml, compte-gouttes, soude Dornic, phénolphtaléine;
 - test de la densité : thermomètre, lactodensimètre à lecture à 20° ou thermolactodensimètre, éprouvette de 500 ml;
 - test de détection des antibiotiques;
 - test de détection des laits mammaires : flacon de réactif Teepol, petite coupelle, seringue, eau chaude.
- Pot doseur gradué d'un litre.
- Deux marmites qui peuvent s'emboîter, ou un pasteurisateur.

- Bouteilles de gaz (ou autre type d'énergie).
- Bassines en plastique ou autres contenants pour le refroidissement du lait.
- Thermomètre et chronomètre pour le suivi de la pasteurisation et de la température de stockage.
- Thermosoudeuse et sachets en polyéthylène ou pots pour le conditionnement.
- Yaourtière, étuve ou armoire isotherme.
- Réfrigérateur réglé à 4 °C.

PROCÉDÉ DE FABRICATION



ÉTAPES DE FABRICATION ET BONNES PRATIQUES

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
PORT DE LA TENUE DE TRAVAIL ET LAVAGE DES MAINS	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le personnel peut être à l'origine d'une contamination.	Le personnel doit mettre une tenue de travail propre et se laver les mains avant de démarrer la fabrication et à chaque fois que c'est nécessaire.	Propreté de la tenue. Propreté des mains. Port du masque bucco-nasal.
NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DE TOUT LE MATÉRIEL	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination.	Laver et désinfecter tout le matériel nécessaire (récipients, pot doseur, matériel de test, etc.).	Propreté du matériel utilisé.
RÉCEPTION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. À son arrivée à la minilaiterie, le lait peut être impropre à la transformation du fait d'une contamination par des micro-organismes, des produits chimiques (antibiotiques) ou des corps étrangers (sable, brindilles et autres impuretés). Des tests doivent donc être effectués.	Effectuer la livraison du lait à l'intérieur de la laiterie afin d'éviter ou de limiter les contaminations extérieures (poussière, insectes, etc.), par exemple par une ouverture spécifique. Sensibiliser les éleveurs aux bonnes pratiques de traite et de transport. Faire un test à l'ébullition ou un test à l'alcool à la réception du lait et, si possible, un test d'acidité (plus fiable que les tests à l'alcool et à l'ébullition). - Si des grumeaux se forment lors du test à l'alcool ou à l'ébullition, le lait doit être rejeté. - Si, lors du test d'acidité, la quantité d'acide Dornic écoulée est supérieure à 21 ml (soit 21 °D), alors le lait doit être refusé. Autant que possible, pratiquer périodiquement des tests de détection des antibiotiques et des tests au Teepol pour détecter les laits mammites. Éliminer les laits contaminés. Sensibiliser les éleveurs aux risques de contamination liés aux antibiotiques et aux mammites.	Propreté du lieu de réception. Contrôle visuel de la qualité du lait. Conformité des résultats des tests à l'ébullition ou à l'alcool et du test d'acidité.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
MESURE DE LA DENSITÉ		Mesurer la densité et refuser les laits dilués (mouillage). À 30 °C, la densité du lait doit être comprise entre 1,032 et 1,036.	Densité conforme aux normes.
MESURE DE LA QUANTITÉ DE LAIT LIVRÉE		Mesurer la quantité de lait reçue à l'aide d'un pot doseur gradué.	Validation par le livreur du résultat pour éviter de futures réclamations.
FILTRATION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination. Le lait cru peut contenir des corps étrangers.	Filtrer le lait pour le séparer des corps étrangers.	Propreté du filtre : le nettoyer ou le changer à chaque nouvelle filtration s'il est à usage unique.
ÉCRÉMAGE (FACULTATIF)		Écrémage manuel : laisser le lait reposer dans un récipient peu profond pour que la crème remonte à la surface. Écrémage mécanique.	Propreté du matériel.
SUCRAGE (FACULTATIF)	Microbiologiques. Sucre de mauvaise qualité. Mauvaises conditions de stockage du sucre. Contamination par les ustensiles.	Acheter le sucre chez des commerçants agréés. Toujours acheter des ingrédients sous emballage propre et non altéré, contenant des informations sur le fabricant, la date de péremption du produit, la liste des ingrédients, etc. Stocker les ingrédients dans un lieu propre, sec et aéré. Ne pas les poser à même le sol, les mettre sur des palettes. Laver et désinfecter tous les ustensiles utilisés.	Contrôle visuel de la qualité de sucre. Propreté du lieu de stockage des ingrédients. Bonnes conditions de stockage des ingrédients. Date de péremption. Propreté de l'emballage.
FILTRATION SI AJOUT DE SUCRE	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination. Le lait cru peut contenir des corps étrangers.	Filtrer le lait pour le séparer des corps étrangers.	Propreté du filtre : le nettoyer ou le changer à chaque nouvelle filtration s'il est à usage unique.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
<p>PASTEURISATION</p>	<p>Microbiologiques. Lait cru trop contaminé (au-dessus des normes). Eau et lait en poudre trop contaminés. Mauvaise maîtrise de la pasteurisation (couple temps-température). Recontamination du lait pasteurisé par le matériel, le personnel ou l'environnement.</p>	<p>Utiliser du matériel correctement lavé et désinfecté, y compris le thermomètre. Sensibiliser le personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de nettoyage. Pasteuriser le lait cru ou le lait reconstitué. Le barème conseillé au bain-marie est « 85 °C pendant 20 minutes » ou « 90 °C pendant 10 minutes » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - verser le lait dans le pasteurisateur ou la marmite au bain-marie, en utilisant une autre marmite plus grande contenant de l'eau chaude ; - remuer pour homogénéiser la température du lait et la relever régulièrement au centre du récipient. Attention à bien désinfecter le thermomètre après chaque utilisation et à avoir les mains propres ; - lorsque la température du barème de pasteurisation est atteinte, la maintenir durant le temps recommandé en contrôlant la source de chaleur ; - lorsque le temps du barème est atteint, stopper la pasteurisation. 	<p>Bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres : contrôler régulièrement l'état des piles et les comparer avec d'autres appareils. Bon déroulement de la pasteurisation : vérifier régulièrement le niveau d'eau du bain-marie et la température du lait, et s'assurer du respect du temps de traitement. Respect du barème de pasteurisation.</p>
<p>REFROIDISSEMENT</p>	<p>Microbiologiques, physiques et chimiques. Possibles sporulations ou contaminations dues aux micro-organismes de l'environnement. Possibles contaminations physiques ou chimiques en cas de mauvaises pratiques.</p>	<p>Refroidir rapidement le lait à 40-45 °C dans un bain-marie d'eau fraîche ou glacée. Veiller à ce que l'eau reste fraîche, la renouveler si nécessaire. Attention à ne pas recontaminer le lait pasteurisé : couvrir le récipient, éviter de transvaser le lait, utiliser du matériel correctement désinfecté, assurer l'hygiène du personnel.</p>	<p>Vérification de la température de l'eau de refroidissement et du lait avec un thermomètre bien désinfecté. Respect des bonnes pratiques d'hygiène pour ne pas recontaminer le lait pasteurisé.</p>

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
ENSEMENCEMENT	<p>Microbiologiques. Utilisation de ferments de mauvaise qualité. Mauvaise maîtrise du procédé de fermentation : types de ferments utilisés, taux d'ensemencement et températures de fermentation. Ferments mal conservés et ustensiles contaminés.</p>	<p>Choisir de bons ferments. Autant que possible, utiliser des ferments lyophilisés ou des produits achetés dans le commerce, et les conserver à une température de 4 °C. Mettre une quantité de ferment suffisante pour que l'inoculation puisse bien se faire. Commencer par bien le mélanger avec une petite quantité de lait. Respecter la température idéale d'ensemencement indiquée sur le sachet de ferment : généralement 40 à 45 °C. Homogénéiser afin de répartir le ferment. Bien refermer le sachet de ferment après utilisation et le conserver à une température de 4 °C. Assurer si possible le maintien de la température durant tout le temps de fermentation nécessaire en utilisant des étuves.</p>	<p>Température d'ensemencement à l'aide d'un thermomètre. Propreté du matériel. Bon caillage du lait (4 à 6 heures). Acidité Dornic à la fin de la fermentation. Elle doit être comprise entre 80 et 100 °D pour un yaourt ferme, et entre 100 et 120 °D pour un yaourt brassé.</p>
BRASSAGE SI FERMENTATION EN CUVE	<p>Microbiologiques. Mauvaise désinfection des ustensiles (fouet). Mauvaises pratiques d'hygiène.</p>	<p>Laver et désinfecter soigneusement les ustensiles. Porter un masque bucco-nasal durant le brassage et éviter de parler.</p>	<p>Bonnes pratiques d'hygiène du personnel et propreté du matériel.</p>
CONDITIONNEMENT	<p>Microbiologiques, chimiques et physiques. Risque de contamination par le matériel et l'environnement. Multiplication des germes due à une température trop élevée. Mauvaises pratiques du transformateur.</p>	<p>Utiliser de préférence des emballages neufs. Effectuer le conditionnement dans un local propre et fermé. Le responsable du conditionnement doit porter une tenue de travail complète, notamment le masque bucco-nasal, et ne pas avoir de comportement inapproprié : ne pas manger, cracher ou parler pendant le conditionnement, ne pas souffler dans les emballages ou y mettre les doigts pour les ouvrir. Veiller à ne pas souiller les emballages. Fermer hermétiquement les emballages. Poser les étiquettes sur les emballages après les avoir fermés. Il est conseillé de rincer les produits emballés au cas où ils auraient été souillés durant le conditionnement.</p>	<p>Propreté du lieu de conditionnement et des ustensiles utilisés. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel. L'opération de conditionnement doit être effectuée le plus rapidement possible.</p>

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
STOCKAGE	Microbiologiques. Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage : réfrigérateur surchargé et fonctionnant mal, coupures d'électricité, etc.	Stocker les produits emballés au frais. Respecter la température de conservation de 4 °C. Éviter de surcharger les réfrigérateurs et de les ouvrir trop souvent. Nettoyer régulièrement les réfrigérateurs (au moins une fois par semaine) et vérifier leur bon fonctionnement.	Température intérieure du réfrigérateur : la vérifier au moins une fois par mois avec un thermomètre. Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.
TRANSPORT ET LIVRAISON	Microbiologiques. La rupture de la chaîne du froid peut occasionner une augmentation de la charge bactérienne et une perte de qualité du produit.	Pour le transport des produits, utiliser une glacière en y mettant suffisamment de pains de glace et en fermant correctement le couvercle. Si la minilaiterie a une production importante et fait beaucoup de livraisons, il peut être judicieux d'investir dans un véhicule frigorifique.	Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.
ENREGISTREMENT DES DONNÉES	Microbiologiques, chimiques et physiques. Sans données, il est difficile de retracer l'origine d'une contamination.	Il est conseillé d'enregistrer les données de chacune des étapes du procédé de fabrication : <ul style="list-style-type: none"> - date de production ; - noms des éleveurs ; - quantité de lait reçue ; - temps et température de pasteurisation ; - nombre de bouteilles/sachets produits ; - nombre de bouteilles/sachets vendus. 	Enregistrement des informations.



Étapes communes à tous les produits



Éléments spécifiques au produit

COMPLÉMENTS ET CONSEILS PRATIQUES

Afin d'augmenter la fermeté du caillé, il est possible d'ajouter un peu de lait en poudre écrémé (20 à 30 g/litre de lait) en début de procédé.

Pour fabriquer du yaourt sucré ou aromatisé, il est recommandé d'ajouter le sucre avant la pasteurisation. En effet, le sucre n'est pas toujours de très bonne qualité sanitaire et peut contaminer le lait s'il est ajouté après la pasteurisation.

Les arômes peuvent être ajoutés après la pasteurisation, soit lors du refroidissement, soit lors du brassage. Afin d'ajuster correctement le taux de sucre au goût des consommateurs

ciblés, il est recommandé d'effectuer au préalable quelques tests de consommation. En France, le taux de sucrage recommandé est de 6 à 8 %, mais il est généralement plus élevé en Afrique.

Il est possible de varier les proportions de ferments en fonction de l'acidité, du goût et de la texture du yaourt recherchés (voir le tableau 2 ci-dessous). Le fournisseur peut conseiller des ferments, mais il est recommandé de mener auprès de clients potentiels des tests de dégustation de yaourts fabriqués avec plusieurs types de ferments.

Tableau 2

CARACTÈRE DE QUELQUES YAOURTS EN FONCTION DES FERMENTS

TYPE DE YAOURT	ACIDITÉ	PROPORTION (EN %) DE <i>STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS</i> PAR RAPPORT AU <i>LACTOBACILLUS BULGARICUS</i>	GOÛT/SAVEUR
Doux	80 °D	95/5	Peu acide
Moyen	105-110 °D	85/15	Saveur plus acide, plus soutenue
Acide	130-150 °D	50/50	Acide, aromatique

Le tableau 3 ci-dessous reprend les problèmes les plus fréquemment rencontrés dans la production de yaourt.

Tableau 3

ORIGINE DES PRINCIPAUX DÉFAUTS OU ACCIDENTS DE FABRICATION DU YAOURT

NATURE DU PROBLÈME	ORIGINE DU PROBLÈME
Amertume	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation trop longue. - Contamination par des micro-organismes. - Ferments en trop grande quantité.
Absence d'arôme	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise activité des ferments. - Incubation trop courte ou à trop basse température. - Taux de matière sèche trop faible (lait dilué).
Manque d'acidité	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise activité des ferments (taux d'ensemencement trop faible). - Incubation trop courte ou à trop basse température. - Mauvaise qualité des ferments.
Acidité trop forte	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise conduite de la fermentation : taux d'ensemencement trop fort, durée d'incubation trop longue ou à température trop élevée. - Refroidissement trop long ou pas assez poussé. - Conservation à trop haute température.

.../...

NATURE DU PROBLÈME	ORIGINE DU PROBLÈME
Goût de rance	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par des micro-organismes. - Pasteurisation mal effectuée. - Conservation trop longue.
Goût aigre	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise activité des ferments. - Contamination par des germes indésirables.
Séparation (apparition de petit-lait à la surface du yaourt)	<ul style="list-style-type: none"> - Température trop élevée pendant le stockage, conservation trop longue. - Acidité trop basse au brassage. - Refroidissement trop faible. - Brassage trop violent. - Teneur en matière sèche trop faible : lait en poudre trop dilué, mouillage. - Traitement thermique de pasteurisation trop faible. - Fermentation trop rapide.
Production de gaz ou présence de taches en surface	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par des micro-organismes. - Pasteurisation mal effectuée.
Manque de fermeté (yaourt étuvé)	<ul style="list-style-type: none"> - Ensemencement trop faible. - Mauvaise incubation : temps insuffisant ou température trop faible. - Matière sèche en trop faible quantité : mouillage, lait trop dilué.
Trop liquide	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise répartition des ferments lors de l'ensemencement. - Brassage trop violent. - Mauvaise incubation : durée insuffisante, température inadéquate. - Taux de matière sèche trop faible (lait dilué, mouillage). - Ferments de mauvaise qualité. - Ferments en quantité insuffisante.
Texture sableuse	<ul style="list-style-type: none"> - Chauffage du lait trop important. - Lait en poudre en trop grande quantité. - Mauvaise hydratation du lait en poudre. - Température d'incubation trop élevée. - Acidification insuffisante.
Texture granuleuse	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise répartition des ferments lors de l'ensemencement. - Mauvais brassage. - Teneur en matière grasse trop élevée. - Mauvais choix de ferments.
Le yaourt ne prend pas, il ne caille pas	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination du lait par des bactéries. - Mauvaise qualité du lait, soit trop acide ($\text{pH} < 5$), soit pas assez ($\text{pH} > 7$). - Présence d'antibiotiques dans le lait qui détruisent les ferments. - Température d'incubation inadéquate.

— Aspects économiques et commercialisation

La fabrication de yaourt nécessite l'achat de ferments spécifiques (souvent importés) et le maintien durant un temps donné d'une température comprise entre 40 et 45 °C, ce qui augmente son coût de fabrication. Avec l'évolution des styles alimentaires et des conditions de vie en ville, le yaourt est de plus en plus apprécié par les consommateurs urbains d'Afrique de l'Ouest. Plus homogène et moins acide que le lait caillé, il bénéficie d'une image positive sur le plan nutritionnel, raison pour laquelle il est majoritairement acheté pour les jeunes enfants.

Le yaourt conditionné en sachet se développe dans les capitales et les villes secondaires d'Afrique de l'Ouest (Sénégal, Mali, Burkina Faso, Cameroun, République Centrafricaine) du fait d'un prix de vente moins élevé que celui du yaourt en pot. Certains fabricants utilisent du yaourt industriel acheté dans le commerce comme source de ferment, ce qui diminue également le prix de vente final (pas d'achat de ferments lyophilisés).

Le consommateur ne faisant pas toujours la différence entre lait caillé et yaourt, son choix est essentiellement guidé par l'apparence du produit (présence de grumeaux ou non), par sa présentation (en sachet ou en pot) et par son goût (peu acide et souvent très sucré pour le yaourt). Il est donc important que le produit ait une « marque » afin que le consommateur puisse facilement l'identifier, et que le producteur maîtrise le procédé de fabrication pour proposer à la vente un produit ayant toujours les mêmes caractéristiques.

L'appellation yaourt n'est pas toujours bien respectée, et est parfois mentionnée à tort sur certains produits. Bien informer le consommateur est indispensable, en indiquant notamment sur l'emballage la nature et la composition du yaourt.

Pour le consommateur, un emballage sophistiqué (pot avec couvercle ou opercule par exemple, plutôt qu'un sachet) est associé à une image de produit de qualité, ce qui est un atout marketing non négligeable.



Yaourts en bouteille et en pot, Burkina Faso

© I. Coulibaly, Gret



Yaourts en bouteille et en pot, Burkina Faso

© I. Coulibaly, Gret



Stockage de yaourts dans des congélateurs réglés à 4 °C, Burkina Faso

© C. Broutin, Gret



FICHE 4

FROMAGE BLANC

— Présentation du produit

DESCRIPTION DU PRODUIT

Le fromage blanc est un fromage non affiné, obtenu par fermentation lactique de lait pasteurisé avec ajout ou non d'enzyme (présure) pour augmenter la fermeté du caillé. Ce dernier est égoutté soit dans des moules (paniers troués), soit directement dans la cuve de fabrication. L'égouttage est long mais peu prononcé afin que le fromage reste suffisamment humide, ce qui permet de séparer le caillé (solide) du lactosérum (liquide).

La mise en forme est effectuée après l'égouttage. Le caillé peut être mis en pot avec son moule ou panier d'égouttage, donnant alors un fromage blanc de type faisselle, ou bien peut être vendu simplement égoutté et parfois battu pour obtenir un produit lisse et onctueux. On peut également le saler ou l'aromatiser.



Fromage blanc en cours d'égouttage, Sénégal © M. Carré, Gret



Caillé mis à l'égouttage dans des moules perforés (gants oubliés), Sénégal © M. Carré, Gret

Les fromages blancs juste égouttés sont des fromages friables et fragiles, à conservation courte du fait de leur taux d'humidité élevé. Pour obtenir un bon produit, il faut une matière première de très bonne qualité et être très rigoureux au niveau de l'hygiène, en particulier du fait de la durée de fabrication (deux jours minimum).

Selon la législation en vigueur dans le pays de vente du produit, il est ou non possible d'utiliser certaines appellations. En France par exemple, la dénomination « fromage blanc frais » ou « fromage frais » est réservée à un fromage non affiné qui, lorsqu'il est fermenté, a subi une fermentation principalement lactique (par les bactéries). La commercialisation avec le qualificatif « frais » ou « fromage frais » n'est autorisée que pour des produits renfermant une flore vivante au moment de leur vente (comme pour le yaourt).

Au Sénégal, le décret sur les produits laitiers, datant de 1969, précise que la dénomination « fromage » est réservée au produit, ferme ou non, obtenu par la coagulation du lait, de la crème, du lait écrémé ou de leur mélange, suivi d'un égouttage et contenant au minimum 23 g de matière sèche pour 100 g de fromage. Les fromages « frais » sont des fromages à égouttage lent, ayant subi uniquement une fermentation lactique.

Il faut deux à trois litres de lait entier pour obtenir un kilogramme de fromage blanc.

DURÉE DE CONSERVATION

Le produit se conserve entre 20 et 30 jours à une température inférieure à 4 °C.

Fabrication du produit

INGRÉDIENTS ET MATÉRIEL

● Matières premières

- Lait cru ou lait en poudre.
- Ferments, achetés chez un détaillant ou un grossiste alimentaire.
- Présure (facultatif).
- Sel.

● Matériel

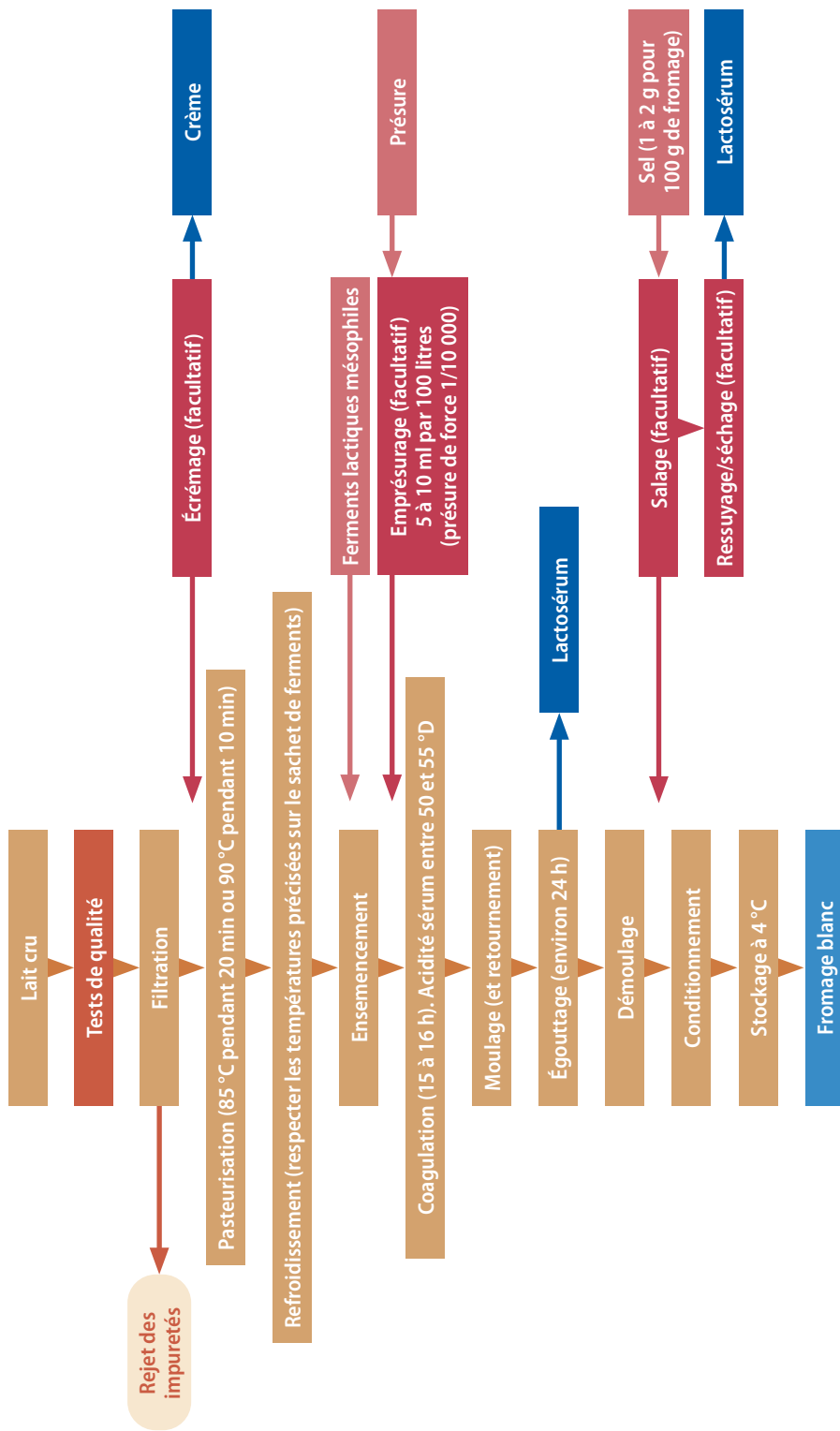
- Tenue de travail propre : blouse blanche, pantalon blanc, masque bucco-nasal, charlotte et chaussures.
- Savon, eau de Javel, eau pour le lavage et la désinfection.
- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).
- Matériel de test de qualité :
 - tests à l'alcool et à l'ébullition : 1 tube à essai, alcool à 70°, seringue ou pipette graduée, source de chaleur pour le test à l'ébullition (petit réchaud à gaz) ;
 - test d'acidité : acidimètre Dornic, verre, seringue graduée de 10 ml, compte-gouttes, soude Dornic, phénolphtaléine ;

- test de la densité : thermomètre, lactodensimètre à lecture à 20° ou thermolactodensimètre, éprouvette de 500 ml ;
- test de détection des antibiotiques ;
- test de détection des laits mammites : flacon de réactif Teepol, petite coupelle, seringue, eau chaude.
- Pot doseur gradué d'un litre.
- Deux marmites qui peuvent s'emboîter, ou un pasteurisateur.
- Bouteilles de gaz (ou autre type d'énergie).
- Bassines en plastique ou autres contenants pour le refroidissement du lait.
- Thermomètre et chronomètre pour le suivi de la pasteurisation et de la température de stockage.
- Moules perforés.
- Table d'égouttage.
- Louches.
- Pots en plastique ou faisselle avec couvercle pour le conditionnement.
- Réfrigérateur réglé à 4 °C.



Dilution du lait en poudre et homogénéisation, Burkina Faso © I. Coulibaly, Gret

PROCÉDÉ DE FABRICATION



ÉTAPES DE FABRICATION ET BONNES PRATIQUES

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
PORT DE LA TENUE DE TRAVAIL ET LAVAGE DES MAINS	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le personnel peut être à l'origine d'une contamination.	Le personnel doit mettre une tenue de travail propre et se laver les mains avant de démarrer la fabrication et à chaque fois que c'est nécessaire.	Propreté de la tenue. Propreté des mains. Port du masque bucco-nasal.
NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DE TOUT LE MATÉRIEL	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination.	Laver et désinfecter tout le matériel nécessaire (récipients, pot doseur, matériel de test, etc.).	Propreté du matériel utilisé.
RÉCEPTION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. À son arrivée à la minilaiterie, le lait peut être impropre à la transformation du fait d'une contamination par des micro-organismes, des produits chimiques (antibiotiques) ou des corps étrangers (sable, brindilles et autres impuretés). Des tests doivent donc être effectués.	Effectuer la livraison du lait à l'intérieur de la laiterie afin d'éviter ou de limiter les contaminations extérieures (poussière, insectes, etc.), par exemple par une ouverture spécifique. Sensibiliser les éleveurs aux bonnes pratiques de traite et de transport. Faire un test à l'ébullition ou un test à l'alcool à la réception du lait et, si possible, un test d'acidité (plus fiable que les tests à l'alcool et à l'ébullition). - Si des grumeaux se forment lors du test à l'alcool ou à l'ébullition, le lait doit être rejeté. - Si, lors du test d'acidité, la quantité d'acide Dornic écoulée est supérieure à 21 ml (soit 21 °D), alors le lait doit être refusé. Autant que possible, pratiquer périodiquement des tests de détection des antibiotiques et des tests au Teepol pour détecter les laits mammites. Éliminer les laits contaminés. Sensibiliser les éleveurs aux risques de contamination liés aux antibiotiques et aux mammites.	Propreté du lieu de réception. Contrôle visuel de la qualité du lait. Conformité des résultats des tests à l'ébullition ou à l'alcool et du test d'acidité.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
MESURE DE LA DENSITÉ		Mesurer la densité et refuser les laits dilués (mouillage). À 30 °C, la densité du lait doit être comprise entre 1,032 et 1,036.	Densité conforme aux normes.
MESURE DE LA QUANTITÉ DE LAIT LIVRÉE		Mesurer la quantité de lait reçue à l'aide d'un pot doseur gradué.	Validation par le livreur du résultat pour éviter de futures réclamations.
FILTRATION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination. Le lait cru peut contenir des corps étrangers.	Filter le lait pour le séparer des corps étrangers.	Propreté du filtre : le nettoyer ou le changer à chaque nouvelle filtration s'il est à usage unique.
ÉCRÉMAGE (FACULTATIF)		Écrémage manuel : laisser le lait reposer dans un récipient peu profond pour que la crème remonte à la surface. Écrémage mécanique.	Propreté du matériel.
PASTEURISATION	Microbiologiques. Lait cru trop contaminé (au-dessus des normes). Eau et lait en poudre trop contaminés. Mauvaise maîtrise de la pasteurisation (couple temps-température). Recontamination du lait pasteurisé par le matériel, le personnel ou l'environnement.	Utiliser du matériel correctement lavé et désinfecté, y compris le thermomètre. Sensibiliser le personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de nettoyage. Pasteuriser le lait cru ou le lait reconstitué. Le barème conseillé au bain-marie est « 70 à 75° pendant 10 minutes » : - verser le lait dans le pasteurisateur ou la marmite au bain-marie, en utilisant une autre marmite plus grande contenant de l'eau chaude ; - remuer pour homogénéiser la température du lait et la relever régulièrement au centre du récipient. Attention à bien désinfecter le thermomètre après chaque utilisation et à avoir les mains propres ; .../...	Bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres : contrôler régulièrement l'état des piles et les comparer avec d'autres appareils. Bon déroulement de la pasteurisation : vérifier régulièrement le niveau d'eau du bain-marie et la température du lait, et s'assurer du respect du temps de traitement. Respect du barème de pasteurisation.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
PASTEURISATION (SUITE)		<ul style="list-style-type: none"> - lorsque la température du barème de pasteurisation est atteinte, la maintenir durant le temps recommandé en contrôlant la source de chaleur ; - lorsque le temps du barème est atteint, stopper la pasteurisation. 	
REFROIDISSEMENT	<p>Microbiologiques, physiques et chimiques. Possibles sporulations ou contaminations dues aux micro-organismes de l'environnement. Possibles contaminations physiques ou chimiques en cas de mauvaises pratiques.</p>	<p>Refroidir rapidement le lait à 20-25 °C dans un bain-marie d'eau fraîche ou glacée. Veiller à ce que l'eau reste fraîche, la renouveler si nécessaire. Attention à ne pas recontaminer le lait pasteurisé : couvrir le récipient, éviter de transvaser le lait, utiliser du matériel correctement désinfecté, assurer l'hygiène du personnel.</p>	<p>Vérification de la température de l'eau de refroidissement et du lait avec un thermomètre bien désinfecté. Respect des bonnes pratiques d'hygiène pour ne pas recontaminer le lait pasteurisé.</p>
ENSEMENCEMENT	<p>Microbiologiques. Utilisation de ferments de mauvaise qualité. Mauvaise maîtrise du procédé de fermentation : types de ferments utilisés, taux d'ensemencement et températures de fermentation. Ferments mal conservés et ustensiles contaminés.</p>	<p>Choisir de bons ferments. Autant que possible, utiliser des ferments lyophilisés ou des produits achetés dans le commerce, et les conserver à une température de 4 °C. Mettre le ferment (1 à 3 % par volume de lait). Commencer par bien le mélanger avec une petite quantité de lait. Respecter la température idéale d'ensemencement indiquée sur le sachet de ferment : généralement 20 à 25 °C pour le fromage blanc. Homogénéiser afin de répartir le ferment. Bien refermer le sachet de ferment après utilisation et le conserver à une température de 4 °C. Assurer si possible le maintien de la température durant tout le temps de fermentation nécessaire en utilisant des étuves.</p>	<p>Température d'ensemencement à l'aide d'un thermomètre. Propreté du matériel. Bon caillage du lait. Acidité Dornic à la fin de la fermentation.</p>

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
EMPRÉSURAGE ET COAGULATION	Microbiologiques, physiques et chimiques. Mauvaise qualité de la présure. Contamination par l'environnement. Contamination par le personnel.	La présure doit être ajoutée une heure après l'ensemencement (entre 20 et 25 °D). Ajout de présure : 5 à 10 ml de présure (force 1/10 000) pour 100 litres de lait (soit 0,5 ml à 1 ml pour 10 litres de lait). Diluer la présure dans dix fois son volume d'eau avant de l'ajouter au lait. Bien protéger le produit pendant la coagulation (15 à 36 h).	Acidité Dornic. Le moulage est effectué lorsque l'acidité du lactosérum est comprise entre 50 et 55 °D et le pH entre 4,4 et 4,5. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.
MOULAGE ET ÉGOUTTAGE	Microbiologiques, physiques et chimiques. Contamination par l'environnement ou le matériel. Contamination par le personnel.	Moulage à la louche dans des moules perforés. Attention à ne pas casser le caillé. Laver soigneusement les ustensiles ainsi que les grilles et les tables d'égouttage. Retourner les fromages après 4 à 6 h afin de faciliter l'évacuation du lactosérum. Légouttage dure entre 24 et 48 h selon le taux d'humidité recherché (y compris la période de séchage s'il s'agit d'un fromage salé).	Propreté du matériel et du local. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.
DÉMOULAGE, SALAGE ET SÉCHAGE (FACULTATIFS)	Microbiologiques, physiques et chimiques. Contamination possible par l'environnement, par le personnel ou par le sel.	Salage : 1 à 2 g pour 100 g de fromage. Ressuyage/séchage : 12 h entre 16 et 18 °C.	Propreté du matériel et du local. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.
CONDITIONNEMENT	Microbiologiques, chimiques et physiques. Risque de contamination par le matériel et l'environnement. Multiplication des germes due à une température trop élevée. Mauvaises pratiques du transformateur.	Utiliser de préférence des emballages neufs. Effectuer le conditionnement dans un local propre et fermé. Le responsable du conditionnement doit porter une tenue de travail complète, notamment le masque bucco-nasal, et ne pas avoir de comportement inapproprié : ne pas manger, cracher ou parler pendant le conditionnement, ne pas souffler dans les emballages ou y mettre les doigts pour les ouvrir. Veiller à ne pas souiller les emballages. .../...	Propreté du lieu de conditionnement et des ustensiles utilisés. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel. L'opération de conditionnement doit être effectuée le plus rapidement possible.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
CONDITIONNEMENT (SUITE)		<p>Fermer hermétiquement les emballages.</p> <p>Poser les étiquettes sur les emballages après les avoir fermés.</p> <p>Il est conseillé de rincer les produits emballés au cas où ils auraient été souillés durant le conditionnement.</p>	
STOCKAGE	<p>Microbiologiques.</p> <p>Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage : réfrigérateur surchargé et fonctionnant mal, coupures d'électricité, etc.</p>	<p>Stocker les produits emballés au frais. Respecter la température de conservation de 4 °C.</p> <p>Éviter de surcharger les réfrigérateurs et de les ouvrir trop souvent.</p> <p>Nettoyer régulièrement les réfrigérateurs (au moins une fois par semaine) et vérifier leur bon fonctionnement.</p>	<p>Température intérieure du réfrigérateur : la vérifier au moins une fois par mois avec un thermomètre.</p> <p>Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.</p>
TRANSPORT ET LIVRAISON	<p>Microbiologiques.</p> <p>La rupture de la chaîne du froid peut occasionner une augmentation de la charge bactérienne et une perte de qualité du produit.</p>	<p>Pour le transport des produits, utiliser une glacière en y mettant suffisamment de pains de glace et en fermant correctement le couvercle.</p> <p>Si la minilaiterie a une production importante et fait beaucoup de livraisons, il peut être judicieux d'investir dans un véhicule frigorifique.</p>	<p>Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.</p>
ENREGISTREMENT DES DONNÉES	<p>Microbiologiques, chimiques et physiques.</p> <p>Sans données, il est difficile de retracer l'origine d'une contamination.</p>	<p>Il est conseillé d'enregistrer les données de chacune des étapes du procédé de fabrication :</p> <ul style="list-style-type: none"> - date de production ; - noms des éleveurs ; - quantité de lait reçue ; - temps et température de pasteurisation ; - nombre de pots/sachets produits ; - nombre de pots/sachets vendus. 	<p>Enregistrement des informations.</p>



Étapes communes à tous les produits



Éléments spécifiques au produit

COMPLÉMENTS ET CONSEILS PRATIQUES

Pour la coagulation, on peut utiliser des ferments mésophiles hétérofermentaires, c'est-à-dire comprenant plusieurs souches de bactéries, qui apportent arômes et goût fruité au fromage. L'utilisation de ferments homofermentaires, qui produisent majoritairement de l'acide lactique, se traduit par une acidification plus rapide, mais crée des fromages blancs moins typés (plus fades).

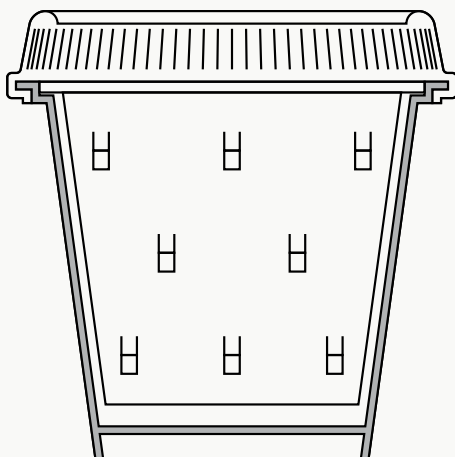
Il est recommandé d'effectuer l'égouttage et le moulage dans des pièces fraîches afin que le produit ne s'égoutte pas trop rapidement ou trop intensément, ce qui produirait un fromage un peu desséché.

L'élimination du lactosérum est plus facile lorsque le produit contient moins de matière grasse : on peut donc écrémer partiellement le lait cru au début du procédé.

Si les quantités de lait à transformer en fromage blanc sont importantes, l'égouttage du caillé peut être effectué dans de grands sacs en toile ou en nylon.

Les fromages blancs peuvent être commercialisés dans leurs moules de fabrication (introduits dans des pots en plastique avec couvercle).

SYSTÈME DE FAISSELLE-POT-COUVERCLE



Ce système permet de maintenir frais plus longtemps les fromages en faiselle.

Tableau 4

ORIGINE DES PRINCIPAUX DÉFAUTS OU ACCIDENTS DE FABRICATION DU FROMAGE BLANC

NATURE DU PROBLÈME	ORIGINE DU PROBLÈME
Amertume	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation trop longue. - Contamination par des micro-organismes. - Ferments en trop grande quantité.
Absence d'arôme	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise activité des ferments. - Incubation trop courte ou à trop basse température. - Taux de matière sèche trop faible (lait dilué).
Acidité trop forte	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise conduite de la fermentation : taux d'ensemencement trop fort, durée d'incubation trop longue ou à température trop élevée. - Refroidissement trop long ou pas assez poussé. - Conservation à température trop élevée.
Texture granuleuse	<ul style="list-style-type: none"> - Acidification trop rapide. - Manipulations durant la coagulation trop nombreuses.
Rétraction et fendillement du caillé	<ul style="list-style-type: none"> - Dose de ferment trop élevée. - Température de coagulation trop élevée. - Mauvaise qualité des ferments. - Manipulations durant la coagulation trop nombreuses. - Temps d'égouttage et de séchage trop élevés.
Texture sableuse	<ul style="list-style-type: none"> - Température de coagulation trop élevée. - Manipulations durant la coagulation trop nombreuses.
Texture molle	<ul style="list-style-type: none"> - Température de pasteurisation insuffisante. - Acidification du caillé insuffisante ou dose de présure trop faible. - Temps d'égouttage trop faible.
Mauvais goût, goût d'amertume	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par des micro-organismes.
Coagulation du lait irrégulière. Le fond de la cuve est moins ferme que la surface après coagulation.	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise répartition de la chaleur. - Mauvaise dispersion de la présure (bien la diluer dans l'eau avant de la mélanger au lait, et agiter le tout durant l'ajout et après celui-ci pendant 20 secondes). - Temps de coagulation trop faible.
Montée de caillé à la surface. Le caillé augmente de volume. Le caillé est parsemé de trous, le lactosérum est gris.	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination par des micro-organismes (coliformes fécaux ou levures). - Mauvaise qualité sanitaire du lait ou contamination lors des opérations de fabrication (matériel, personnel, etc.).

Source : d'après Simon D. François M., Duzé P., 2002, p. 83-84, complété par les autrices.

— Aspects économiques et commercialisation

La fabrication de fromage blanc est relativement simple et peut facilement être adoptée par des minilaiteries produisant des yaourts ou du fromage affiné, leur permettant ainsi d'élargir leur gamme de produits.

Pour le fabriquer, le transformateur peut utiliser des invendus de yaourts ou de lait caillé, mais les risques de contamination sont accrus du fait de la multiplicité des étapes et de la durée de fabrication de ce type de produit (deux jours minimum).

Le fromage blanc peut avoir une texture et un goût très différents selon les ferments utilisés, la durée et la température d'égouttage. Ce produit étant peu connu des consommateurs ouest-africains, il est indispensable, avant de le lancer sur le marché, de vérifier l'existence d'une demande en menant si possible une étude de marché et en effectuant des tests de dégustation afin d'ajuster la recette si nécessaire. Les tests menés au Sénégal ont ainsi mis en évidence une préférence des consommateurs pour le fromage blanc salé, qui est tartiné sur du pain.



FICHE 5

FROMAGE À PÂTE PRESSÉE NON CUITE

— Présentation du produit

DESCRIPTION DU PRODUIT

Les fromages à pâte pressée non cuite, dits de type présure, sont obtenus par caillage mixte microbiologique et enzymatique, avec un mélange de ferments en faible quantité et de présure en quantité plus importante. Le caillage est suivi d'un pressage et d'une phase d'affinage. Il s'agit de fromages à caillé « élastique » (souple), riches en calcium et à longue conservation.

Il faut environ 8 à 12 litres de lait pour fabriquer un kilogramme de fromage de type présure.

DURÉE DE CONSERVATION

Les fromages de type présure se conservent plusieurs semaines, voire plusieurs mois selon les types de fromages, dans un endroit frais (10-15 °C).



Fromage à pâte pressée de type italico, Sénégal © C. Broutin, Gret

Fabrication du produit

INGRÉDIENTS ET MATÉRIEL

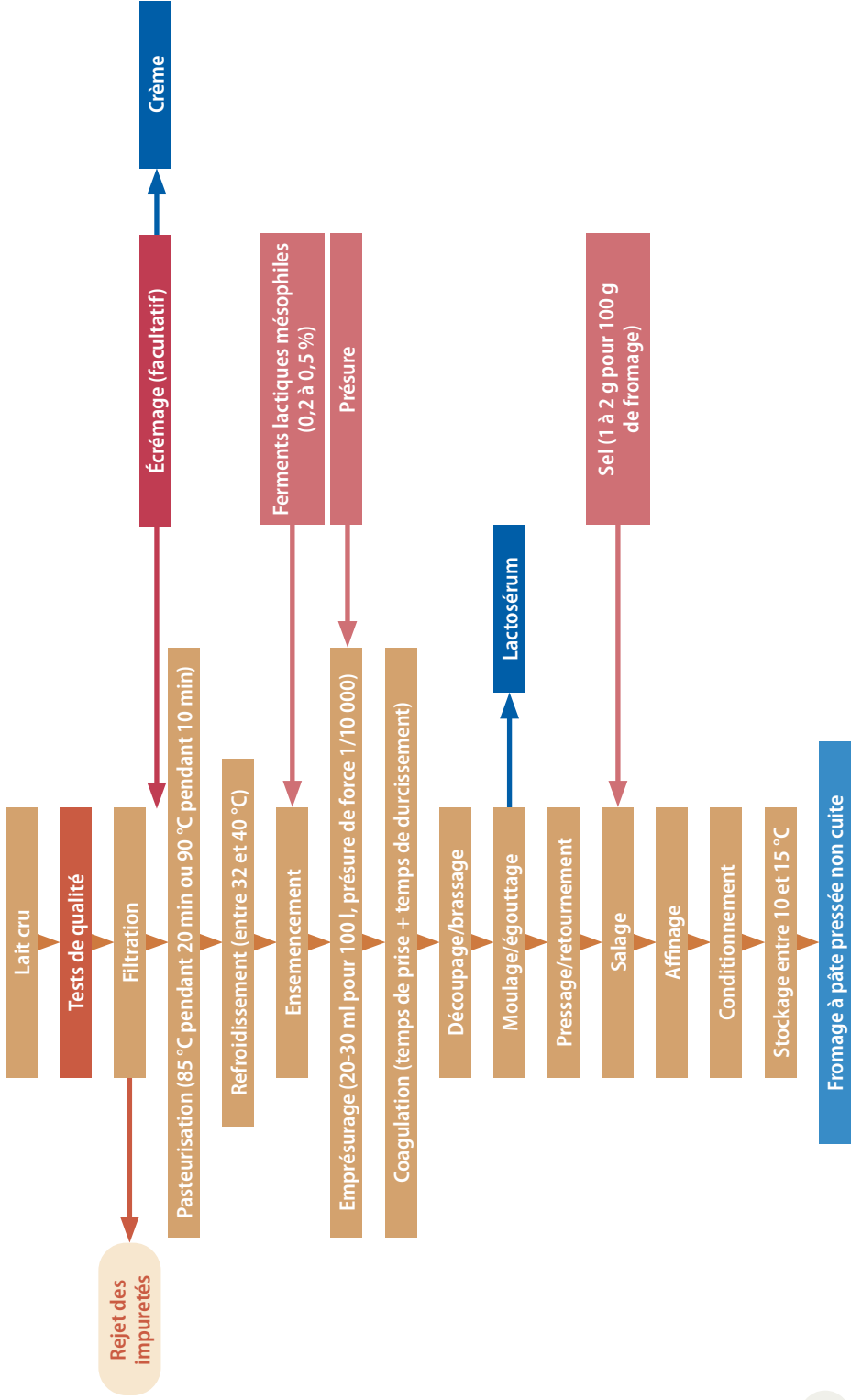
● Matières premières

- Lait cru ou lait en poudre.
- Ferments, achetés chez un détaillant ou un grossiste alimentaire.
- Présure.
- Sel.

● Matériel

- Tenue de travail propre : blouse blanche, pantalon blanc, masque bucco-nasal, charlotte et chaussures.
- Savon, eau de Javel, eau pour le lavage et la désinfection.
- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).
- Matériel de test de qualité :
 - tests à l'alcool et à l'ébullition : 1 tube à essai, alcool à 70°, seringue ou pipette graduée, source de chaleur pour le test à l'ébullition (petit réchaud à gaz) ;
 - test d'acidité : acidimètre Dornic, verre, seringue graduée de 10 ml, compte-gouttes, soude Dornic, phénolphthaléine ;
 - test de la densité : thermomètre, lactodensimètre à lecture à 20° ou thermolactodensimètre, éprouvette de 500 ml ;
 - test de détection des antibiotiques ;
 - test de détection des laits mammiteux : flacon de réactif Teepol, petite coupelle, seringue, eau chaude.
- Pot doseur gradué d'un litre.
- Deux marmites qui peuvent s'emboîter, ou un pasteurisateur.
- Bouteilles de gaz (ou autre type d'énergie).
- Bassines en plastique ou autres contenants pour le refroidissement du lait.
- Thermomètre et chronomètre pour le suivi de la pasteurisation et de la température de stockage.
- Moules perforés.
- Table d'égouttage.
- Louches.
- Papiers d'emballage pour fromage.
- Réfrigérateur réglé à 4 °C pour le ferment, et un autre (ou une pièce) à 10-15 °C pour le fromage.

PROCÉDÉ DE FABRICATION



ÉTAPES DE FABRICATION ET BONNES PRATIQUES

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
PORT DE LA TENUE DE TRAVAIL ET LAVAGE DES MAINS	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le personnel peut être à l'origine d'une contamination.	Le personnel doit mettre une tenue de travail propre et se laver les mains avant de démarrer la fabrication et à chaque fois que c'est nécessaire.	Propreté de la tenue. Propreté des mains. Port du masque bucco-nasal.
NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DE TOUT LE MATÉRIEL	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination.	Laver et désinfecter tout le matériel nécessaire (récipients, pot doseur, matériel de test, etc.).	Propreté du matériel utilisé.
RÉCEPTION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. À son arrivée à la minilaiterie, le lait peut être impropre à la transformation du fait d'une contamination par des micro-organismes, des produits chimiques (antibiotiques) ou des corps étrangers (sable, brindilles et autres impuretés). Des tests doivent donc être effectués.	Effectuer la livraison du lait à l'intérieur de la laiterie afin d'éviter ou de limiter les contaminations extérieures (poussière, insectes, etc.), par exemple par une ouverture spécifique. Sensibiliser les éleveurs aux bonnes pratiques de traite et de transport. Faire un test à l'ébullition ou un test à l'alcool à la réception du lait et, si possible, un test d'acidité (plus fiable que les tests à l'alcool et à l'ébullition). - Si des grumeaux se forment lors du test à l'alcool ou à l'ébullition, le lait doit être rejeté. - Si, lors du test d'acidité, la quantité d'acide Dornic écoulée est supérieure à 21 ml (soit 21 °D), alors le lait doit être refusé. Autant que possible, pratiquer périodiquement des tests de détection des antibiotiques et des tests au Teepol pour détecter les laits mammiteux. Éliminer les laits contaminés. Sensibiliser les éleveurs aux risques de contamination liés aux antibiotiques et aux mammites.	Propreté du lieu de réception. Contrôle visuel de la qualité du lait. Conformité des résultats des tests à l'ébullition ou à l'alcool et du test d'acidité.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
MESURE DE LA DENSITÉ		Mesurer la densité et refuser les laits dilués (mouillage). À 30 °C, la densité du lait doit être comprise entre 1,032 et 1,036.	Densité conforme aux normes.
MESURE DE LA QUANTITÉ DE LAIT LIVRÉE		Mesurer la quantité de lait reçue à l'aide d'un pot doseur gradué.	Validation par le livreur du résultat pour éviter de futures réclamations.
FILTRATION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination. Le lait cru peut contenir des corps étrangers.	Filtrer le lait pour le séparer des corps étrangers.	Propreté du filtre : le nettoyer ou le changer à chaque nouvelle filtration s'il est à usage unique.
ÉCRÉMAGE (FACULTATIF)		Écrémage manuel : laisser le lait reposer dans un récipient peu profond pour que la crème remonte à la surface. Écrémage mécanique.	Propreté du matériel.
PASTEURISATION	Microbiologiques. Lait cru trop contaminé (au-dessus des normes). Eau et lait en poudre trop contaminés. Mauvaise maîtrise de la pasteurisation (couple temps-température). Recontamination du lait pasteurisé par le matériel, le personnel ou l'environnement.	Utiliser du matériel correctement lavé et désinfecté, y compris le thermomètre. Sensibiliser le personnel aux bonnes pratiques d'hygiène et de nettoyage. Pasteuriser le lait cru ou le lait reconstitué. Le barème conseillé au bain-marie est « 70 à 75° pendant 10 minutes » : - verser le lait dans le pasteurisateur ou la marmite au bain-marie, en utilisant une autre marmite plus grande contenant de l'eau chaude ; - remuer pour homogénéiser la température du lait et la relever régulièrement au centre du récipient. Attention à bien désinfecter le thermomètre après chaque utilisation et à avoir les mains propres ; .../...	Bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres : contrôler régulièrement l'état des piles et les comparer avec d'autres appareils. Bon déroulement de la pasteurisation : vérifier régulièrement le niveau d'eau du bain-marie et la température du lait, et s'assurer du respect du temps de traitement. Respect du barème de pasteurisation.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
<p>PASTEURISATION (SUITE)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - lorsque la température du barème de pasteurisation est atteinte, la maintenir durant le temps recommandé en contrôlant la source de chaleur ; - lorsque le temps du barème est atteint, stopper la pasteurisation. 	
<p>REFROIDISSEMENT</p>	<p>Microbiologiques, physiques et chimiques. Possibles sporulations ou contaminations dues aux micro-organismes de l'environnement. Possibles contaminations physiques ou chimiques en cas de mauvaises pratiques.</p>	<p>Refroidir rapidement le lait à 32-40 °C dans un bain-marie d'eau fraîche ou glacée. Veiller à ce que l'eau reste fraîche, la renouveler si nécessaire. Attention à ne pas recontaminer le lait pasteurisé : couvrir le récipient, éviter de transvaser le lait, utiliser du matériel correctement désinfecté, assurer l'hygiène du personnel.</p>	<p>Vérification de la température de l'eau de refroidissement et du lait avec un thermomètre bien désinfecté. Respect des bonnes pratiques d'hygiène pour ne pas recontaminer le lait pasteurisé.</p>
<p>ENSEMENCEMENT</p>	<p>Microbiologiques. Utilisation de ferments de mauvaise qualité. Mauvaise maîtrise du procédé de fermentation : types de ferments utilisés, taux d'ensemencement et températures de fermentation. Ferments mal conservés et ustensiles contaminés.</p>	<p>Choisir de bons ferments. Autant que possible, utiliser des ferments lyophilisés ou des produits achetés dans le commerce, et les conserver à une température de 4 °C. Mettre une quantité de ferment suffisante (0,2 à 0,5 %) pour que l'inoculation puisse bien se faire. Commencer par bien mélanger avec une petite quantité de lait. Respecter la température idéale d'ensemencement indiquée sur le sachet de ferment : généralement 32 à 40 °C. Homogénéiser afin de répartir le ferment. Bien refermer le sachet de ferment après utilisation et le conserver à une température de 4 °C. Assurer si possible le maintien de la température durant tout le temps de fermentation nécessaire en utilisant des étuves.</p>	<p>Température d'ensemencement à l'aide d'un thermomètre. Propreté du matériel. Bon caillage du lait. Acidité Dornic à la fin de la fermentation.</p>

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
EMPRÉSURAGE ET COAGULATION	Microbiologiques, physiques et chimiques. Mauvaise qualité de la présure. Contamination par l'environnement. Contamination par le personnel.	La présure doit être ajoutée lorsque le lait a augmenté de 1 °D. Ajout de présure : 20 à 30 ml de présure (force 1/10 000) pour 100 litres de lait (soit 2 ml à 3 ml pour 10 litres de lait). Diluer la présure dans dix fois son volume d'eau avant de l'ajouter au lait. Bien protéger le produit pendant la coagulation (15 à 36 h).	Attention à la durée de coagulation , qui est rapide (10 à 30 min) : il faut donc bien noter l'heure d'ajout de la présure et surveiller la coagulation. Acidité Dornic. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.
DÉCOUPAGE DU CAILLÉ (DÉCAILLAGE) ET BRASSAGE	Microbiologiques, physiques et chimiques. Contamination par l'environnement et le matériel. Contamination par le personnel.	Découpage ou décaillage : faire des petits grains de la taille d'un grain de maïs (7 à 10 mm) afin de faciliter l'égouttage. Brassage pour maintenir les grains en suspension et faciliter l'égouttage. La durée de l'égouttage varie en fonction du produit souhaité : 10 à 15 min en moyenne, plus selon la fermeté du grain.	Bonnes pratiques d'hygiène du personnel et propreté du matériel.
MOULAGE ET PRESSAGE, RETOURNEMENT ET ÉGOUTTAGE	Microbiologiques. Contamination par l'environnement et le matériel.	Moulage dans des récipients assez importants (3 à 4 litres de contenance). Attention à ne pas casser le caillé. Démarrer rapidement le pressage afin d'assurer la soudure des grains. La durée du pressage varie entre 2 et 6 h selon la taille du fromage. On effectue un pressage progressif pour faciliter l'écoulement du lactosérum : 10 g/cm ² pendant 15 min, puis 60 à 300 g/cm ² selon le type de fromage. Retourner les fromages deux fois durant le pressage afin de faciliter l'évacuation du lactosérum.	Propreté du matériel et du local. Acidité du lactosérum : l'égouttage prend fin lorsque son acidité est comprise entre 40 et 50 °D, et son pH entre 5,1 et 5,3. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.
DÉMOULAGE, SALAGE ET SÉCHAGE (FACULTATIFS)	Microbiologiques, physiques et chimiques. Contamination possible par l'environnement, par le personnel ou par le sel.	Salage : 1 à 2 g pour 100 g de fromage. Ressuyage/séchage : 12 h entre 16 et 18 °C.	Propreté du matériel et du local. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
<p>SALAGE, RESSUYAGE ET AFFINAGE, RETOURNEMENT</p>	<p>Microbiologiques, physiques et chimiques. Contamination possible par l'environnement et le matériel. Contamination par le sel. Contamination par le personnel.</p>	<p>Se procurer du sel de qualité. Démoulage et mise sur grille. Salage sur les deux faces (à 6-8 h d'intervalle) : 1,3 à 1,4 g de sel fin pour 100 g de fromage. Ressuyage/séchage jusqu'à ce que la surface du fromage soit sèche. Affinage entre 12 et 16 °C avec une hygrométrie comprise entre 85 et 100 % pour éviter le dessèchement du fromage. Retourner le fromage deux à trois fois par semaine et, éventuellement, le brosser avec de la saumure. Durée de l'affinage : de trois semaines à plusieurs mois selon le fromage.</p>	<p>Propreté du matériel et du local. Contrôle visuel de la qualité du sel. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.</p>
<p>CONDITIONNEMENT</p>	<p>Microbiologiques, chimiques et physiques. Risque de contamination par le matériel et l'environnement. Multiplication des germes due à une température trop élevée. Mauvaises pratiques du transformateur.</p>	<p>Utiliser de préférence des emballages neufs. Effectuer le conditionnement dans un local propre et fermé. Le responsable du conditionnement doit porter une tenue de travail complète, notamment le masque bucco-nasal, et ne pas avoir de comportement inapproprié : ne pas manger, cracher ou parler pendant le conditionnement, ne pas souffler dans les emballages ou y mettre les doigts pour les ouvrir. Veiller à ne pas souiller les emballages. Fermer hermétiquement les emballages. Poser les étiquettes sur les emballages après les avoir fermés. Il est conseillé de rincer les produits emballés au cas où ils auraient été souillés durant le conditionnement.</p>	<p>Propreté du lieu de conditionnement et des ustensiles utilisés. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel. L'opération de conditionnement doit être effectuée le plus rapidement possible.</p>
<p>STOCKAGE</p>	<p>Microbiologiques. Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage : réfrigérateur surchargé et fonctionnant mal, coupures d'électricité, etc.</p>	<p>Stocker les produits emballés au frais. Respecter la température de conservation (entre 10 °C et 15 °C). Éviter de surcharger les réfrigérateurs et de les ouvrir trop souvent. Nettoyer régulièrement les réfrigérateurs (au moins une fois par semaine) et vérifier leur bon fonctionnement.</p>	<p>Température intérieure du réfrigérateur : la vérifier au moins une fois par mois avec un thermomètre.</p>

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
TRANSPORT ET LIVRAISON	Microbiologiques. La rupture de la chaîne du froid peut occasionner une augmentation de la charge bactérienne et une perte de qualité du produit.	Pour le transport des produits, utiliser une glacière en y mettant suffisamment de pains de glace et en fermant correctement le couvercle. Si la minilaiterie a une production importante et fait beaucoup de livraisons, il peut être judicieux d'investir dans un véhicule frigorifique.	Maintien de la chaîne du froid jusqu'à la vente du produit au consommateur.
ENREGISTREMENT DES DONNÉES	Microbiologiques, chimiques et physiques. Sans données, il est difficile de retracer l'origine d'une contamination.	Il est conseillé d'enregistrer les données de chacune des étapes du procédé de fabrication : <ul style="list-style-type: none"> - date de production ; - noms des éleveurs ; - quantité de lait reçue ; - temps et température de pasteurisation ; - température d'ajout du ferment lactique ; - heure d'ajout de la présure et durée ; - nombre de fromages ou de kilogrammes produits ; - nombre de fromages ou de kilogrammes vendus. 	Enregistrement des informations.



Étapes communes à tous les produits



Éléments spécifiques au produit

COMPLÉMENTS ET CONSEILS PRATIQUES

Au moment du brassage, il est d'usage d'enlever un tiers du volume total de lactosérum et de le remplacer par de l'eau (même volume et même température pour éviter les chocs thermiques). Les fromages obtenus ainsi seront moins acides.

Aspects économiques et commercialisation

La fabrication du fromage de type présure est délicate et requiert la maîtrise de nombreux paramètres ainsi qu'un certain savoir-faire. Elle nécessite des conditions de fabrication spécifiques (température, humidité).

Le principal intérêt de ce type de fromage est sa longue durée de conservation, qui permet de valoriser les quantités importantes de lait disponibles dans de nombreux pays pendant et après l'hivernage (possibilité de vente différée).

Ce type de fromage est toutefois peu connu des consommateurs d'Afrique de l'Ouest, et son prix de vente est élevé du fait de son niveau de rendement (environ 10 litres de lait pour 1 kg de fromage) et de ses coûts d'affinage et de stockage. En Afrique de l'Ouest, seules quelques minilaiteries et fromageries en fabriquent, et celui-ci est principalement destiné à des consommateurs aisés, aux Européens en visite et aux touristes (restaurants). Si la marge réalisée peut être intéressante, les quantités vendues, et donc le chiffre d'affaires, restent toutefois limités.

La fabrication de ce produit nécessite de réaliser des tests de fabrication et de dégustation pour mettre au point le procédé correspondant au goût des consommateurs ciblés (texture, taux de sel, goût, arômes, etc.).



Fromage à pâte pressée non cuite, Sénégal © C. Broutin, Gret



FICHE 6

FROMAGE À PÂTE MOLLE

EXEMPLE DU WAGASHI (BÉNIN, TOGO)

Présentation du produit

DESCRIPTION DU PRODUIT

Le fromage traditionnel peul du Bénin, appelé *gassidjè* en peul, *woagashi* ou *wagashi* en dendi ou *waragashi* en baatonu, est un fromage à pâte molle de type caillé moulé, non pressé. Il est fabriqué avec du lait cru mélangé à de la sève de *Calotropis procera*, aussi appelé « pommier de Sodome », utilisée comme présure. Le caillé est cuit, puis moulé et égoutté. Le fromage frais ainsi obtenu peut être conservé quelques jours dans du petit-lait et vendu sous cette forme. Le plus souvent toutefois, le fromage est de nouveau cuit avec des gaines foliaires de sorgho rouge (*Sorghum vulgare*) qui le colorent, puis salé et mis à sécher au soleil.

Il faut environ cinq litres de lait pour produire un kilogramme de *wagashi*.

Ce fromage est originaire du Bénin et du Togo. La première description de son procédé de fabrication par des Peuls de la région de Sokodé, des Bassari au nord du Togo, remonte à 1899. Il est maintenant fabriqué au Nigeria, au Burkina Faso et au Sénégal.

Les éléments présentés dans cette partie sont issus d'un travail mené en 2006² (et réactualisé en 2021) par des chercheurs de la Faculté des sciences agronomiques (FSA) de l'université d'Abomey-Calavi (UAC)³.



Calotropis procera © M. Dleng

2. Dossou J., Hounzangbe-Adote S., Soule H., 2006.

3. Joseph Dossou et Sylvie Hounzangbe-Adote, avec la collaboration de Hamidou Soulé et de Aimé Tcobo de la Direction de l'élevage du ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP). Ce travail a été coordonné par le Gret et le Centre d'appui au développement de la FSA (CAD/FSA).

DURÉE DE CONSERVATION

Sous sa forme salée et séchée, ce fromage se conserve environ 45 jours à l'air libre.

Fabrication du produit

INGRÉDIENTS ET MATÉRIEL

● Matières premières

- Lait cru ou lait en poudre.
- Présure végétale (*Calotropis procera*).
- Sel.
- Panicules de *Sorghum vulgare* (sorgho rouge), utilisées pour la coloration du fromage.
- Potasse mélangée à l'extrait de panicule de sorgho, utilisée lors de la cuisson ou du traitement (fixation de la couleur rouge du colorant et réduction de l'acidité du fromage).

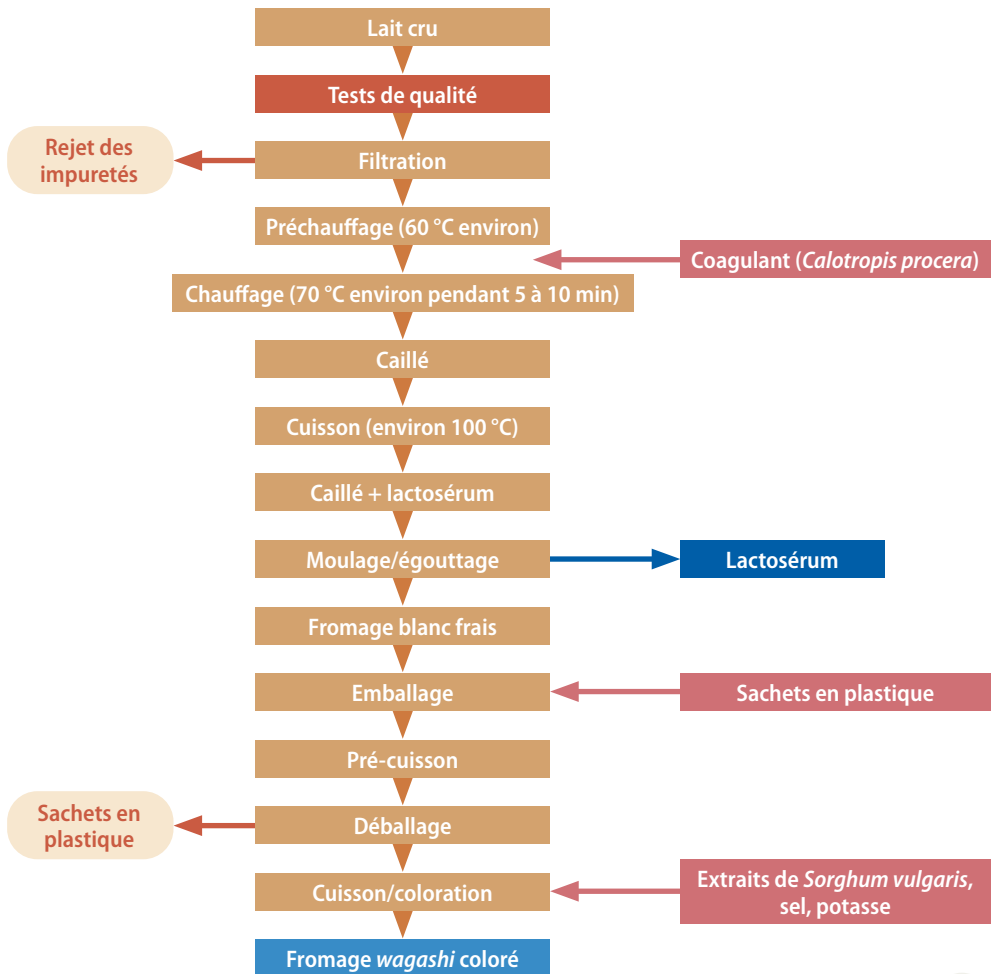
● Matériel

- Tenue de travail propre : blouse blanche, pantalon blanc, masque bucco-nasal, charlotte et chaussures.
- Savon, eau de Javel, eau pour le lavage et la désinfection.
- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).
- Matériel de test de qualité :
 - tests à l'alcool et à l'ébullition : 1 tube à essai, alcool à 70°, seringue ou pipette graduée, source de chaleur pour le test à l'ébullition (petit réchaud à gaz) ;
 - test d'acidité : acidimètre Dornic, verre, seringue graduée de 10 ml, compte-gouttes, soude Dornic, phénolphtaléine ;
 - test de la densité : thermomètre, lactodensimètre à lecture à 20° ou thermolactodensimètre, éprouvette de 500 ml ;
 - test de détection des antibiotiques ;
 - test de détection des laits mammiteux : flacon de réactif Teepol, petite coupelle, seringue, eau chaude.
- Pot doseur gradué d'un litre.
- Une marmite.
- Bouteilles de gaz (ou un autre type d'énergie).
- Thermomètre et chronomètre pour le suivi de la pasteurisation et de la température de stockage.
- Moules, bols en plastique, claies ou paniers.
- Table d'égouttage.
- Louches.
- Sachets en plastique.



Wagashi © S. Brabant

PROCÉDÉ DE FABRICATION



ÉTAPES DE FABRICATION ET BONNES PRATIQUES

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
PORT DE LA TENUE DE TRAVAIL ET LAVAGE DES MAINS	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le personnel peut être à l'origine d'une contamination.	Le personnel doit mettre une tenue de travail propre et se laver les mains avant de démarrer la fabrication et à chaque fois que c'est nécessaire.	Propreté de la tenue. Propreté des mains. Port du masque bucco-nasal.
NETTOYAGE ET DÉSINFECTION DE TOUT LE MATÉRIEL	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination.	Laver et désinfecter tout le matériel nécessaire (récipients, pot doseur, matériel de test, etc.).	Propreté du matériel utilisé.
RÉCEPTION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. À son arrivée à la minilaiterie, le lait peut être impropre à la transformation du fait d'une contamination par des micro-organismes, des produits chimiques (antibiotiques) ou des corps étrangers (sable, brindilles et autres impuretés). Des tests doivent donc être effectués.	Effectuer la livraison du lait à l'intérieur de la laiterie afin d'éviter ou de limiter les contaminations extérieures (poussière, insectes, etc.), par exemple par une ouverture spécifique. Sensibiliser les éleveurs aux bonnes pratiques de traite et de transport. Faire un test à l'ébullition ou un test à l'alcool à la réception du lait et, si possible, un test d'acidité (plus fiable que les tests à l'alcool et à l'ébullition). - Si des grumeaux se forment lors du test à l'alcool ou à l'ébullition, le lait doit être rejeté. - Si, lors du test d'acidité, la quantité d'acide Dornic écoulée est supérieure à 21 ml (soit 21 °D), alors le lait doit être refusé. Autant que possible, pratiquer périodiquement des tests de détection des antibiotiques et des tests au Teepol pour détecter les laits mammiteux. Éliminer les laits contaminés. Sensibiliser les éleveurs aux risques de contamination liés aux antibiotiques et aux mammites.	Propreté du lieu de réception. Contrôle visuel de la qualité du lait. Conformité des résultats des tests à l'ébullition ou à l'alcool et du test d'acidité.

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
MESURE DE LA DENSITÉ		Mesurer la densité et refuser les laits dilués (mouillage). À 30 °C, la densité du lait doit être comprise entre 1,032 et 1,036.	Densité conforme aux normes.
MESURE DE LA QUANTITÉ DE LAIT LIVRÉE		Mesurer la quantité de lait reçue à l'aide d'un pot doseur gradué.	Validation par le livreur du résultat pour éviter de futures réclamations.
FILTRATION DU LAIT	Microbiologiques, physiques et chimiques. Le matériel peut être à l'origine d'une contamination. Le lait cru peut contenir des corps étrangers.	Filter le lait pour le séparer des corps étrangers.	Propreté du filtre : le nettoyer ou le changer à chaque nouvelle filtration s'il est à usage unique.
CHAUFFAGE ET ENSEMENCEMENT (PRÉSURE)	Microbiologiques, physiques et chimiques. Contamination par le personnel, l'environnement et le matériel.	Adoption des bonnes pratiques d'hygiène. Préchauffer le lait à 60 °C et introduire le coagulant (<i>Calotropis procera</i>). Faire chauffer le lait 5 à 10 min jusqu'à ce qu'il commence à cailler : apparition en surface de la crème sous forme de mousse huileuse. Cuire le caillé à 100 °C jusqu'au moment où le lactosérum devient jaune clair et transparent.	Propreté du matériel. Bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres : contrôler régulièrement l'état des piles et les comparer avec d'autres appareils. Température et formation du caillé (arrêt de la cuisson lorsque celui-ci a tendance à se replier sur lui-même en petits blocs et que le lactosérum surnage). Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.
MOULAGE ET ÉGOUTTAGE	Microbiologiques, physiques et chimiques. Contamination par l'environnement ou le matériel. Contamination par le personnel.	Moulage à la louche dans de petits récipients. Égouttage sur des claies ou dans des paniers tressés. Retourner les fromages une fois pour obtenir un fromage frais à pâte molle et humide (65 à 75 % d'eau).	Propreté du matériel et du local. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel.
SALAGE ET COLORATION	Microbiologiques, physiques et chimiques. Contamination par l'environnement ou le matériel. Contamination par le sel.	Démoulage et conditionnement en sachets plastiques. Trempage dans une marmite : 1 litre d'eau + 15 g de panicules de sorgho + sel (10 g/litre) + potasse (3-4 g/litre).	Contrôle visuel de la qualité du sel. Propreté des particules de sorgho. Les sachets alimentaires doivent supporter la chaleur. .../...

ÉTAPES	DANGERS POTENTIELS	DÉTAILS ET BONNES PRATIQUES	À SURVEILLER
SALAGE ET COLORATION (SUITE)	Contamination par le personnel.	Chauffage à 95 °C pendant environ 10 min. Égouttage dans une passoire puis exposition au soleil.	Propreté du matériel et du local. Cuisson jusqu'à atteindre la coloration souhaitée.
CONDITIONNEMENT	Microbiologiques, chimiques et physiques. Risque de contamination par le matériel et l'environnement. Multiplication des germes due à une température trop élevée. Mauvaises pratiques du transformateur.	Utiliser de préférence des emballages neufs. Effectuer le conditionnement dans un local propre et fermé. Le responsable du conditionnement doit porter une tenue de travail complète, notamment le masque bucco-nasal, et ne pas avoir de comportement inapproprié : ne pas manger, cracher ou parler pendant le conditionnement, ne pas souffler dans les emballages ou y mettre les doigts pour les ouvrir. Veiller à ne pas souiller les emballages. Fermer hermétiquement les emballages. Poser les étiquettes sur les emballages après les avoir fermés. Il est conseillé de rincer les produits emballés au cas où ils auraient été souillés durant le conditionnement.	Propreté du lieu de conditionnement et des ustensiles utilisés. Bonnes pratiques d'hygiène du personnel. L'opération de conditionnement doit être effectuée le plus rapidement possible.
TRANSPORT ET LIVRAISON	Physiques. Contamination par l'environnement (poussière, nuisibles).	Pour le transport des produits, utiliser des récipients propres et bien fermés. Éviter l'exposition à la chaleur. Transport de préférence à 8 °C, dans une glacière.	Propreté du matériel de transport.
ENREGISTREMENT DES DONNÉES	Microbiologiques, chimiques et physiques. Sans données, il est difficile de retracer l'origine d'une contamination.	Il est conseillé d'enregistrer les données de chacune des étapes du procédé de fabrication : <ul style="list-style-type: none"> - date de production ; - noms des éleveurs ; - quantité de lait reçue ; - temps et température de pasteurisation ; - nombre de fromages ou de kilogrammes produits ; - nombre de fromages ou de kilogrammes vendus. 	Enregistrement des informations.



Étapes communes à tous les produits



Éléments spécifiques au produit

COMPLÉMENTS ET CONSEILS PRATIQUES

● Préparation du coagulant

La sève utilisée pour la fabrication de ce fromage peut être extraite de toutes les parties du pommier de Sodome (feuilles, tige, pommes) à l'exception des racines. On peut pour cela :

- presser les feuilles ou la tige ;
- piler les feuilles ou la tige ;
- écraser la pomme.

La quantité de *Calotropis procera* utilisée est déterminée par les producteurs et varie entre 7 et 12 g par litre de lait suivant la partie du végétal considérée, la saison et l'âge de la plante (variation de la quantité de sève).

Le produit obtenu est ensuite mélangé dans un bol avec un peu de lait. Le mélange est tamisé avant d'être incorporé dans le reste du lait.



Il faut faire attention à ce que des morceaux de feuille ou de tige ne tombent pas dans le lait.

● Coloration

Les panicules de sorgho peuvent être remplacées par de l'écorce de karité ou des feuilles de teck. La coloration obtenue est ainsi plus orangée, alors qu'elle est rouge foncé avec le sorgho et plus appréciée des consommateurs béninois.



Préparation du wagashi pour la coloration © S. Brabant



Coloration du wagashi © S. Brabant

Aspects économiques et commercialisation

De nombreux paramètres entrent dans le processus de fabrication de ce fromage, ce qui nécessite l'acquisition d'un certain savoir-faire. Le principal intérêt de ce produit est sa longue durée de conservation, qui permet de valoriser les quantités importantes de lait disponibles dans de nombreux pays pendant et après l'hivernage (possibilité de vente différée).

Au Bénin, le *wagashi* frais peut être consommé avec un peu de sel ou de piment. Sous sa forme séchée et colorée, il est utilisé en petits cubes dans des sauces en accompagnement de l'igname pilée, de la pâte de maïs, de l'*akassa* (boule de pâte cuite de farine de maïs fermentée) et du riz, et en complément ou en remplacement de la viande ou du poisson.

Cette méthode de production est pratiquée sur tout le territoire béninois. Elle est également connue à l'ouest et au nord du Nigeria, au Sénégal, au Burkina Faso ainsi que dans le nord du Togo. Des projets, des institutions et des ONG diffusent depuis plusieurs années ce savoir-faire en Afrique de l'Ouest, mais la commercialisation de ce produit en dehors des zones traditionnelles de production demeure difficile en raison de sa méconnaissance par les consommateurs et du fait de son mode de consommation (cuisson dans la sauce ou brochettes) éloigné de leurs habitudes alimentaires. La commercialisation hors des zones de production traditionnelles nécessite donc de mener au préalable des tests de dégustation et d'informer les acheteurs potentiels quant à son mode de consommation.

MODÈLES DE FICHES DE SUIVI —



- 264 • **Annexe 1** – Fiche de contrôle du lait cru anormal
- 265 • **Annexe 2** – Fiche de réception du lait cru
- 266 • **Annexe 3** – Fiche de production
- 267 • **Annexe 4** – Fiche de nettoyage
- 268 • **Annexe 5** – Fiche de libération des produits finis
- 269 • **Annexe 6** – Fiche des stocks
- 270 • **Annexe 7** – Fiche des ventes



ANNEXE 1 FICHE DE CONTRÔLE DU LAIT CRU ANORMAL

MOIS ET ANNÉE :

N°	DATE	NOM DE L'ÉLEVEUR	TEST RÉALISÉ	CAUSE PRÉSUMÉE	RÉACTION	SIGNATURE
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
Bilan et actions de prévention à mener						


ANNEXE 4 FICHE DE NETTOYAGE

MATÉRIEL/ SURFACE	MOIS DE :																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
LOCAL DE PRODUCTION																																			
Marmites, seaux, bassines, couteaux, passoires, fouets, cuillères, récipients																																			
Thermomètre, pH mètre lactodensimètre																																			
Sols																																			
Surfaces (tables, carreaux, etc.)																																			
Thermoscelleuse (essuyer à l'alcool)																																			
Réfrigérateur																																			
Dépoussiérer les portes et les fenêtres																																			
Murs carrelés																																			
Toiles d'araignée des murs																																			
TOILETTES/VESTIAIRES																																			
Murs																																			
Lavabo																																			
Toilettes																																			
Sols																																			
EXTÉRIEUR																																			
Cours, véranda																																			
AUTRES																																			
Véhicule																																			
Glacière																																			
Blouses, foulards, bonnets																																			
Signature																																			

AFFINAGE : étape de maturation du fromage au cours de laquelle celui-ci développe ses saveurs et acquiert sa texture définitive. Les conditions de maturation (température, humidité, ventilation) et les méthodes utilisées (frottage des fromages avec de l'eau salée, retournement régulier pour les sécher) dépendent des types de fromages.

BABEURRE : liquide de couleur blanche restant après le battage de la crème.

BARATTAGE : agitation intense de la crème dans le but d'obtenir du beurre par séparation de la matière grasse de la partie liquide (appelée babeurre).

COLOSTRUM : liquide jaune et visqueux produit lors des premières traitees qui suivent le vêlage. Sa composition se distingue de celle du lait par un niveau énergétique trois fois plus élevé. Cette énergie participe au maintien de la température corporelle du nouveau-né. Les teneurs en minéraux, oligo-éléments et vitamines sont également deux à dix fois plus élevées que celles du lait.

CONTAMINATION CROISÉE : contamination d'un produit par un autre qui survient lorsque plusieurs produits sont fabriqués de façon simultanée dans un même espace. Si, par exemple, du lait cru croise du lait pasteurisé, il est possible que le lait cru contamine le lait pasteurisé par le biais du personnel ou du matériel. Pour l'éviter, il faut définir un sens de circulation des produits suivant les étapes de fabrication (zone de réception, zone de pasteurisation, zone de conditionnement, etc.).

COÛT DE REVIENT : somme de l'ensemble des charges supportées par l'entreprise pour produire un bien ou offrir un service, rapportée à la quantité de biens produits ou de services rendus.

CRÉANCE : somme due par les clients à une personne ou une structure. Les petites entreprises font souvent crédit aux clients (boutiquiers par exemple) en leur permettant de payer quelques jours après la livraison des produits, ou lorsque leur stock est épuisé et qu'ils ont besoin d'un nouvel approvisionnement.

DEGRÉS DE L'EAU DE JAVEL : la concentration d'une eau de Javel s'exprime en degrés chlorométriques (°Chl) : un degré chlorométrique correspond à 3,17 grammes de chlore libre par litre. Les concentrations les plus courantes sont 8 °Chl et 12 °Chl.

DENSITÉ : rapport entre la masse d'un corps, ici le lait, à celle du même volume d'un corps pris comme référence. Pour les liquides et les solides, le corps de référence est l'eau pure à 4 °C (densité de 1). La densité d'un corps est une grandeur sans dimension et sa valeur s'exprime sans unité de mesure. La densité dépend de la température : celle du lait cru à 30 °C varie entre 1,032 et 1,036.

DLC : date limite de consommation. Date au-delà de laquelle un produit ne doit pas être consommé car sa qualité sanitaire n'est plus garantie.

DLUO : date limite d'utilisation optimale. Aussi appelée DDM (date de durabilité minimale). Date au-delà de laquelle les qualités organoleptiques du produit ne sont plus garanties. Celui-ci peut toutefois continuer à être consommé sans que cela représente un risque sanitaire.

ÉLEVAGE EXTENSIF : mode d'élevage caractérisé par l'exploitation de vastes espaces et une faible densité d'animaux à l'hectare.

ENSEMENCEMENT : introduction de bactéries ou de n'importe quel autre type de micro-organisme dans un milieu donné.



FERMENT LACTIQUE : aussi appelé bactérie lactique, il s'agit d'un micro-organisme capable de provoquer des fermentations sous l'action de ses enzymes spécifiques. On entend généralement par ferments des germes sélectionnés pour l'obtention de produits finis.

MARCHE EN AVANT : forme d'organisation de l'espace appliquée dans l'industrie alimentaire consistant à travailler en allant toujours dans le même sens : un produit ne doit jamais revenir en arrière. Le but est d'éviter que celui-ci ne repasse dans une zone moins propre que celle où il se trouve.

PRÉSURE : enzyme naturellement présente dans l'estomac des jeunes ruminants qui provoque un amalgame (coagulation) des protéines et leur permet de digérer le lait.

PRODUCTION INTENSIVE : technique d'élevage qui se caractérise par une production laitière par vache plus élevée grâce au recours à l'insémination artificielle, à un meilleur suivi sanitaire, à des aliments de complément et à l'ensilage de maïs (méthode très répandue de conservation des fourrages par acidification grâce à la fermentation lactique d'un fourrage humide).

PRODUCTION SEMI-INTENSIVE : amélioration du système extensif traditionnel avec la constitution d'un petit noyau laitier de quelques vaches, de races plus productives, mieux nourries avec le recours au fourrage et aux résidus de récolte.

RENDEMENT DE PRODUCTION : rapport entre la quantité de produits fabriquée et la quantité de matières premières utilisée.

SPORE : la spore est la forme qu'adopte un micro-organisme pour se protéger d'un environnement non propice à sa survie. Sous cette forme, il peut résister à des conditions extrêmes : fortes températures, manque de nourriture ou d'oxygène, acidité, etc. La pasteurisation ne peut pas détruire les spores.

STABULATION : pratique qui consiste à garder une partie de l'année des vaches près de la ferme, généralement dans un local ouvert avec un toit (dans une étable), alors que le reste du troupeau se déplace pour s'alimenter et part en transhumance durant la saison sèche.

TAUX DE DILUTION : rapport entre la quantité de lait en poudre et la quantité d'eau utilisée pour reconstituer le lait liquide.

TOXINE : substance toxique synthétisée par certains micro-organismes et susceptible d'avoir des effets néfastes sur la santé humaine (empoisonnement par exemple). Elle n'est pas détruite par la pasteurisation.

TRANSHUMANCE : déplacement du bétail en fonction de la disponibilité des pâturages naturels.

UHT (UPÉRISATION - CONTRACTION D'« ULTRA-PASTEURISATION » - À HAUTE TEMPÉRATURE) : procédé consistant à porter très rapidement un liquide à une température de 135-150 °C pendant quelques secondes, puis à le refroidir tout aussi rapidement. Il permet de tuer tous les micro-organismes tout en préservant davantage les propriétés du liquide que la stérilisation.

ANSD (2013), *Situation économique et sociale du Sénégal en 2013*, Dakar, ANSD, 2016, 351 p.

AUDIGIER G. (1995), *Les études marketing*, 3^e éd., Paris, Dunod, 135 p., Fiches express.

BENKAHLA A., BROUTIN C. (2016), *Pour un soutien ambitieux à la filière « lait local » en Afrique de l'Ouest*, Nogent-sur-Marne, Gret, 4 p., Politiques et pratiques de développement, n° 23.

BROUTIN C. (2005a), *Les cadres de concertation et les interprofessions dans les filières laitières : l'exemple du Sénégal*, Repol, 7 p., Note méthodologique, n° 4.

BROUTIN C. (2005b), *Note sur l'analyse de la consommation des produits laitiers (étude des déterminants, motivations, pratiques, ...)*, Repol, 14 p., Note méthodologique, n° 6.

BROUTIN C. (2014), « Laiterie de MPal (Sénégal) » in Corniaux C., Duteurtre G., Broutin C. (dir.), *Filières laitières et développement de l'élevage en Afrique de l'Ouest : l'essor des minilaiteries*, Paris, Karthala, p. 185-188.

BROUTIN C., CARRÉ M., NDIAYE P. M. (2011), *Guide de bonnes pratiques d'hygiène – Maîtrise de la qualité dans les unités de transformation du lait*, Gret, Enda-Graf, 112 p.

BROUTIN C., CORNIAUX C., DUTEURTRE G. (2014), « Stratégies d'entrepreneurs et pérennité des minilaiteries » in Corniaux C., Duteurtre G., Broutin C. (dir.), *Filières laitières et développement de l'élevage en Afrique de l'Ouest : l'essor des minilaiteries*, Paris, Karthala, p. 37-66.

BROUTIN C., DUTEURTRE G., DIEYE P. N., DIA D., TALL M. (2007), *Améliorer la qualité des produits laitiers locaux par des démarches collectives*, Repol, 4 p., Notes politiques Sénégal.

BROUTIN C., DUTEURTRE V., TANDIA A., TOURÉ B., FRANÇOIS M. (2007), « Accroissement et diversification de l'offre de produits laitiers au Sénégal : la bataille industrielle du lait en poudre à Dakar et des minilaiteries à la conquête des marchés des villes secondaires », *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, vol. 60, n° 1-4, p. 11-19.

BROUTIN C. ET AL. (2003), *Transformer les céréales pour les nouveaux marchés urbains*, Paris, Éditions du Gret, 296 p., Le Point sur.

BROUTIN C., FRANÇOIS M., LA NOË NICULESCU N. (2007), « Gestion de la qualité dans la transformation laitière : expérimentation d'une démarche d'élaboration concertée de guides de bonnes pratiques d'hygiène au Sénégal et au Burkina Faso », *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, vol. 60, n° 1-4, p. 163-169, DOI : 10.19182/remvt.9968



BROUTIN C., FRANÇOIS M., SOKONA K., TANDIA A., TOURÉ B. (2004), *Les déterminants de la consommation du lait caillé à Dakar : quelles opportunités de conquête du marché par les produits locaux ?* Communication à l'atelier « Vers de nouvelles politiques laitières » organisé par Repol, Bamako, 29 mai-2 juin, 18 p.

BROUTIN C., LEVARD L., BENKAHLA A. (2015), *Note d'analyse de l'impact des politiques commerciales régionales sur la filière « lait local » en Afrique de l'Ouest*, Gret, Apess, 39 p.

BROUTIN C., LEVARD L., GOUDIABY M.-C. (2018), *Quelles politiques commerciales pour la promotion de la filière « lait local » en Afrique de l'Ouest ?* Rapport de synthèse, Gret, 100 p.

BROUTIN C., SOKONA K., TANDIA A., BA M. (2000), *Paysage des entreprises et environnement de la filière lait au Sénégal*, Dakar, Gret, Enda Graf, 56 p.

CÉDÉAO (2017), *Note d'orientation de l'étude de faisabilité de l'offensive régionale pour la promotion du lait local en Afrique de l'Ouest*, Cédéao, 13 p.

CHATELLIER V. (2019), *La planète laitière et la place de l'Afrique de l'Ouest dans la consommation, la production et les échanges de produits laitiers*, 13^e Journées de recherches en sciences sociales, Bordeaux, 12-13 décembre 2019, 32 p.

CNIEL (2016), *Étude de tests rapides de détection des résidus d'antibiotiques dans le lait*, CNIEL, 85 p.

COMMISSION MIXTE FAO/OMS DU CODEX ALIMENTARIUS (2005), *Codex Alimentarius. Hygiène alimentaire : textes de base*, 3^e éd., Rome, FAO/OMS.

CORNIAUX C., DUTEURTRE G., BROUTIN C. (DIR.) (2014), *Filières laitières et développement de l'élevage en Afrique de l'Ouest : l'essor des minilaiteries*, Paris, Karthala, 220 p.

CORONEL C., HALLEY DES FONTAINES D., RENARD O., RIGOURD C., OUSEINI G. (2016), *L'expérience des centres de collecte paysans multi-services au Niger*, Iram, 23 p.

DIA D., BALDÉ M. (2015), *AVSF sur les sentiers du lait local au Sénégal : un regard rétrospectif sur 18 années d'expériences en Haute Casamance*, Nogent-sur-Marne, AVSF, 23 p.

DIA D., BROUTIN C., DUTEURTRE G. (2009), « Les systèmes de collecte du lait en Afrique de l'Ouest : échec ou espoir ? », *Grain de sel*, n° 46-47, p. 18-19.

DIEYE P. N., BROUTIN C., DIAO B. M., DUTEURTRE G., LY C. (2005), *Synthèse bibliographique sur les filières laitières au Sénégal*, Repol, Documents de travail, n° 1.

DIEYE P. N., BROUTIN C., DUTEURTRE G., BÂ DIAO M., DIA D. (2010), « Produits laitiers : importations, industries urbaines et dynamiques artisanales locales » in Duteurtre G., Faye M. D., Dieye P. N. (dir.), *L'agriculture sénégalaise à l'épreuve du marché*, Isra, Karthala, p. 305-327.

DOSSOU J., HOUNZANGBE-ADOTE S., SOULE H. (2006), *Production et transformation du lait frais en fromage peuhl au Bénin : guide de bonnes pratiques*, Gret, CAD/FSA, 33 p.

DUBOIS P.-L., JOLIBERT A. (1998), *Le marketing : fondements et pratique*, Paris, Économica, 714 p.

DUTEURTRE G. (2004), « Normes exogènes et traditions locales : la problématique de la qualité dans les filières laitières africaines », *Cahiers Agricultures*, vol. 13, n° 1, p. 91-98.



DUTEURTRE G., VIDAL A. (2018), *La filière laitière à Bobo-Dioulasso*, rapport final, étude réalisée à la demande d'Afdi, Montpellier, Cirad, 38 p. + annexes.

EBING P., RUTGERS K. (2006), *La préparation des laitages*, 6^e éd., Wageningen, Fondation Agromisa, CTA, 89 p., Agrodok n° 36.

FAO (1998), *Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine*, Rome, FAO, Alimentation et nutrition, n° 28.

FAYE I. M. (2016), *Améliorer l'accès aux ressources pastorales : un défi pour les réformes en cours au Sénégal*, Gret, Apess, 4 p.

FRANCE. Direction de l'information légale et administrative (2004), *Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les fabrications des produits laitiers et fromages fermiers*, Les Éditions des Journaux officiels, 217 p., Guide de bonnes pratiques d'hygiène.

FRANÇOIS M., RICCI C. (2000), *Commercialiser les produits locaux : circuits courts et circuits longs*, Observatoire européen Leader, 96 p., Cahier de l'innovation, n° 7.

GENETIC CENTER (2018), *Rapport de l'étude d'évaluation de la contribution des achats institutionnels dans le développement socio-économique des laiteries bénéficiaires dans la région du Sahel*, UMPBL/B, 22 p. + annexes (document non publié).

GOUDIABY M.-C., BROUTIN C. (2018), *Quelles politiques commerciales pour la promotion de la filière « lait local » – Rapport Sénégal*, Nogent-sur-Marne, Gret, 56 p.

GOUDIABY M.-C., BROUTIN C., PETITDAN M., FAYE M. C. (2019), *Guide du métier de collecteur laitier : démarrer et développer une activité de collecte de lait, illustrations à partir d'expériences au Sénégal*, Dakar, Gret, AVSF, ministère de l'Élevage et des Productions animales, 84 p.

GRET, IPROLAIT (2020), *Guide des bonnes pratiques d'hygiène du lait : maîtrise de la qualité de la transformation laitière au Burkina Faso*, Nogent-sur-Marne, Gret, 114 p.

HOSSENLOPP J. (1995), *L'évaluation sensorielle appliquée aux produits laitiers*, Éditions du Cidil.

ISRA-BAME (2009), *Mon lait, je l'aime local : produits et savoir-faire laitiers en Afrique de l'Ouest – Livret de l'exposition itinérante 2009*, Dakar, Isra, Gret, Cirad, 26 p.

JACQUINOT M. (1986), *Les mini-laiteries, petites unités industrielles de transformation du lait*, Paris, Éditions du Gret, 133 p., Le Point sur, n° 9.

KOTLER D., KELLER K., MANCEAU D., HEMONNET A. (2019), *Marketing management*, 16th ed, Pearson, 785 p.

NAGLE T. T., MÜLLER G. (2018), *The strategy and tactics of pricing: A guide to growing more profitably*, 6th ed, Routledge, 352 p.

PORTER M. (2003), *L'avantage concurrentiel*, Paris, Dunod, 664 p.

RENNER E. (ed.) (1989), *Micronutrients in milk and milk-based food products*, London, Elsevier Applied Science, 311 p.

SANOGO M. (1994), *Créer une petite fromagerie : expériences et procédés*, Paris, Éditions du Gret, 95 p., Guide pratique.

SIMON D., FRANÇOIS M., DUDEZ P. (2002), *Transformer les produits laitiers frais à la ferme*, Dijon, Éducagri éditions, 237 p.



SITES RESSOURCES

CFSI, Alimenterre, <https://www.alimenterre.org/la-plateforme>

CNIEL, Les produits laitiers, <http://www.produits-laitiers.com>

Codex Alimentarius, normes alimentaires internationales, <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/fr/>

Commodafrica, agro-agri-Afrique de l'Ouest, <http://www.commodafrica.com/>

FAO, Publications, <http://www.fao.org/publications/fr/>

Inter-Réseaux développement rural, <https://www.inter-reseaux.org/>

Portail agroalimentaire du Sénégal, <https://www.agroalimentaire.sn/>

Voir aussi :

Access Agriculture, <https://www.accessagriculture.org/fr>

Le site propose des vidéos en différentes langues.

Sur le lait : <https://www.accessagriculture.org/fr/search/lait/all/>

Centre fromager de Carmejane, Publications, Pour en savoir plus en fromagerie fermière, Les fiches techniques, <http://leonardo.dicaprino.free.fr/pub.html>

Gret, Publications, <https://www.gret.org/publications/>

Reca Niger – Réseau national des chambres d'agriculture du Niger, Filière, Lait, <https://reca-niger.org/spip.php?rubrique43>

Éditions du Gret

Campus du Jardin d'agronomie tropicale de Paris
45 bis avenue de la Belle Gabrielle, 94736 Nogent-sur-Marne Cedex, France.
Tél. : 33 (0)1 70 91 92 00 – www.gret.org

Éditions Quæ

RD10, 78026 Versailles Cedex, France.
Tél. : 33 (0)1 30 83 34 06 – www.quae.com / www.quae-open.com

*Imprimé en novembre 2021
sur les presses d'ISIPRINT (France)
Dépôt légal : novembre 2021*

TRANSFORMER LE LAIT LOCAL EN AFRIQUE DE L'OUEST

Guide
pratique

La production et la commercialisation de lait en Afrique de l'Ouest font partie intégrante de l'économie et du mode de vie des familles d'éleveurs et d'agropasteurs ruraux. Elles répondent à des enjeux socio-économiques et environnementaux considérables pour la région.

Malgré le dynamisme du secteur du lait local, marqué par une augmentation du nombre de minilaiteries, l'offre actuelle reste toutefois insuffisante pour faire face à l'accroissement de la demande, qui augmente plus vite que la production, et notamment en ville. Demeurant mal connectées au marché, les exploitations familiales sont peu incitées à accroître leurs ventes. Elles sont également confrontées à des contraintes d'organisation de la collecte ainsi qu'à des difficultés de gestion et de commercialisation.

Cet ouvrage s'adresse aux responsables, promoteurs et conseillers des minilaiteries. Il fournit des informations relatives aux procédés de transformation des produits laitiers et présente les points clés de développement de ces structures. De façon didactique, s'appuyant sur l'expérience du Gret, et en alliant théorie et pratique, il fournit les éléments de compréhension nécessaires à la bonne conduite de cette activité. Ce guide est complété par une série de fiches récapitulant les étapes de transformation des principaux produits laitiers fabriqués en Afrique de l'Ouest.

GRET

DIFFUSION : Quæ

PRIX : 19 €

ISBN : 978-2-7592-3396-0



9 782759 233960

Ref : 02807