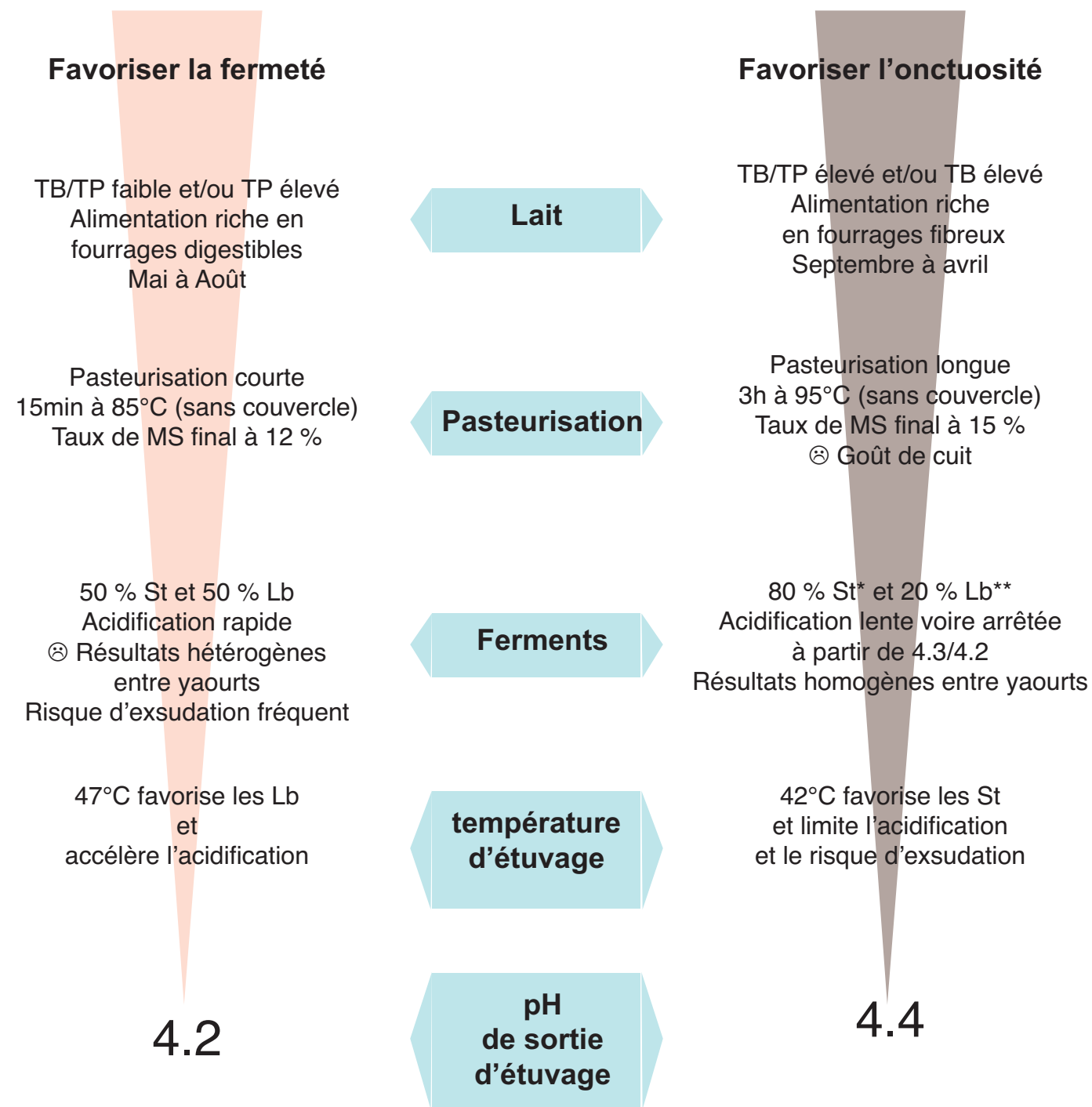




En résumé si vous souhaitez :



*St : *Streptococcus thermophiles*
**Lb : *Lactobacillus bulgaricus*

En conclusion

Les résultats obtenus ne donnent pas de réponse catégorique pour la fabrication d'un yaourt ferme au lait de chèvre. Néanmoins, on en retire quelques conclusions intéressantes.

Un taux protéique élevé dans le lait par rapport à la matière grasse (autrement dit, un TB/TP faible) a tendance à favoriser la fermeté. Inversement une forte teneur en matière grasse, par rapport aux protéines, a tendance à rendre le yaourt moins ferme mais plus onctueux. Les autres paramètres ont un impact moindre sur la fermeté du yaourt même si l'on note que, plus le ferment est riche en Lb avec une température d'incubation optimale de 47°C et un pH de sortie d'étuvage à 4,2, on obtient un yaourt ferme.

Cependant ces résultats sont à relativiser puisque nous relevons que même en réunissant ces paramètres de fermeté, on obtenait un yaourt au goût acide et à la texture en bouche aqueuse et gélifiée. Ce manque d'onctuosité le rend désagréable lors de la dégustation. L'onctuosité sera recherchée en fabricant un yaourt fabriqué avec des ferments riches en St, producteurs d'ExoPolySaccharides responsables de l'onctuosité, à une température optimale d'étuvage de 42°C et à un pH de sortie de 4,4 (c'est-à-dire pas trop acide).

Les yaourts à la fois fermes et onctueux obtenus lors des fabrications, sont ceux élaborés avec une pasteurisation courte c'est-à-dire ayant une teneur en MS du lait de 12 %, incubés à 42°C avec un ferment riche en St et un pH de sortie d'étuve de 4,2.

Malgré cette combinaison de paramètres améliorateurs de la texture du yaourt, ils ne permettent pas d'obtenir un yaourt aussi ferme que ceux au lait de vache ou de brebis. Dès lors, l'opportunité de fabriquer des yaourts brassés et onctueux pourrait être une possibilité pour les producteurs de yaourts au lait de chèvre.

Contenu technique



MAISON RÉGIONALE DE L'ÉLEVAGE
570 A^{me} de la libération
04100 MANOSQUE
Tél 04 92 72 56 81
Fax 04 92 72 73 13
mre@mre-paca.fr

Avec le soutien financier



Filières fromagères fermières

Fiche technique
Améliorer la texture des yaourts au lait de chèvre

Bovin lait
Caprin lait
Ovin lait

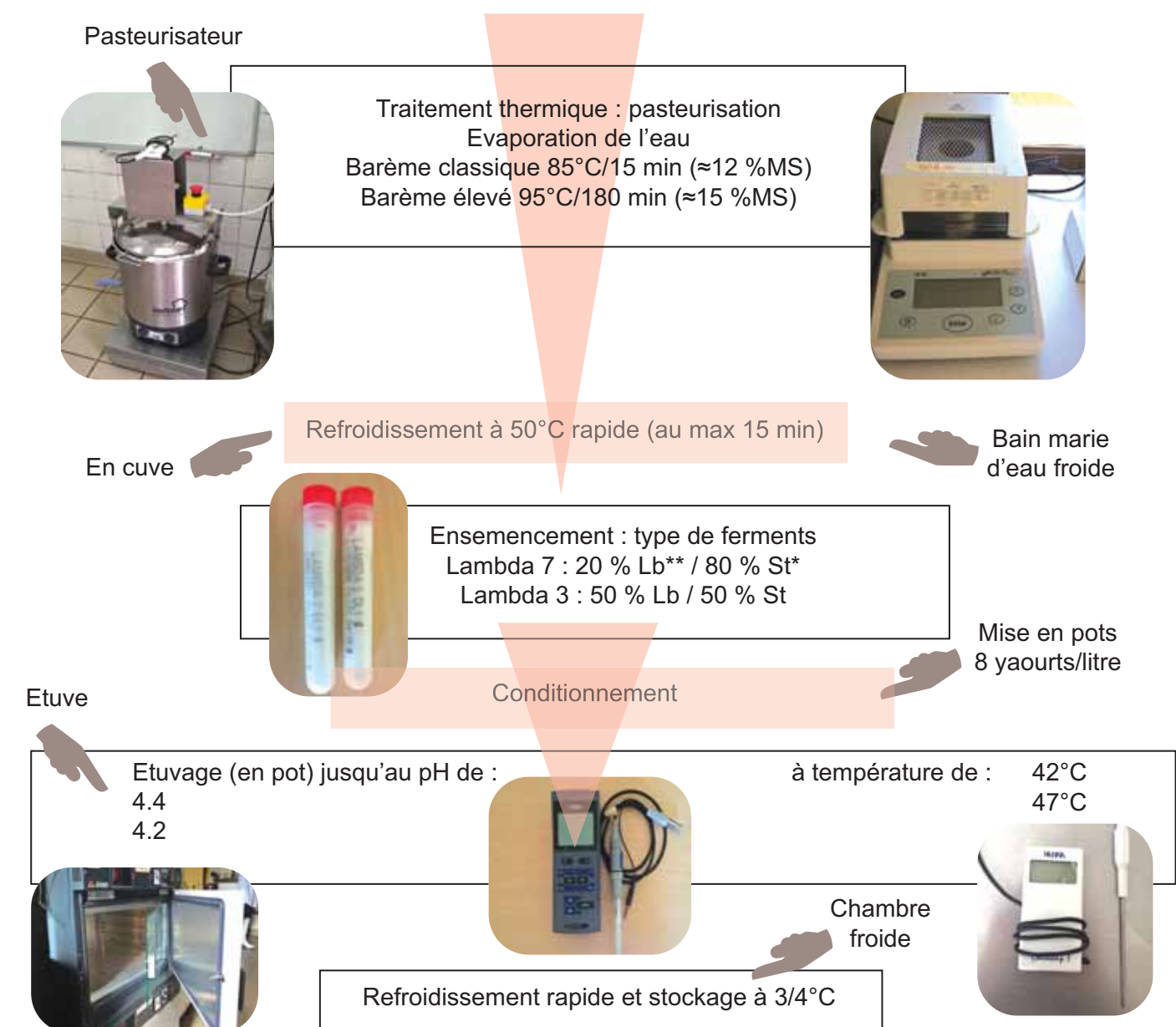




Avec 21 kg dégustés par an et par habitant, le yaourt est un produit laitier qui connaît une croissance de 20 % depuis ces dix dernières années. La fabrication de yaourt au lait de chèvre constitue une source de diversification intéressante pour les fromagers fermiers. En effet, ce produit rencontre un certain succès auprès des consommateurs de par l'image de produit « naturel » et « bon pour la santé » qu'il véhicule et permet une bonne valorisation du lait.

Toutefois le lait de chèvre étant moins riche en matières sèches, les producteurs se heurtent à un obstacle technologique majeur lors de sa fabrication : la texture. La proportion d'eau étant plus importante dans le lait de chèvre, les yaourts ont tendance à être plus liquide par rapport à des yaourts fabriqués au lait de vache ou de brebis. L'adjonction de poudre de lait afin d'augmenter l'extrait sec du lait initial est efficace pour obtenir des yaourts plus fermes. Toutefois cette pratique est souvent refusée par les producteurs fermiers car elle va à l'encontre des fondements de la production fromagère fermière. Cette fiche présente les résultats d'une étude dont le but était de tester des solutions alternatives à l'ajout de poudre de lait, susceptibles d'améliorer la texture des yaourts de chèvre.

Les paramètres de fabrication testés lors de l'étude



*St : *Streptococcus thermophiles*

**Lb : *Lactobacillus bulgaricus*

Résultats pour chacun des paramètres testés

La pasteurisation

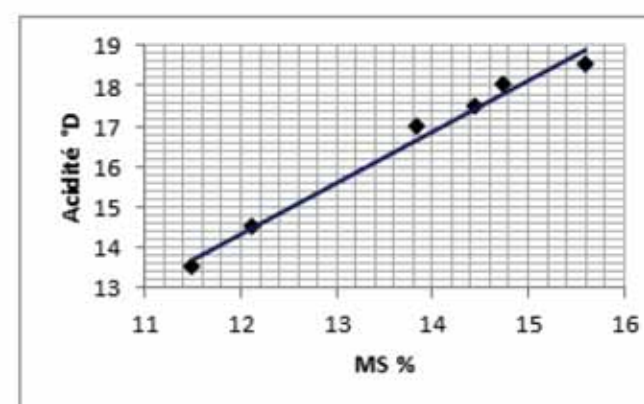
Un lait ayant subi une pasteurisation courte (≈85°C/15min), de MS finale ≈ 12 %, a tendance à favoriser la fermeté du yaourt finale alors qu'un lait ayant connu une pasteurisation longue (≈95°C/180min), de MS finale ≈ 15 %, favorise l'onctuosité du yaourt final. Un lait trop concentré en MS (≈15 % MS) ne permet pas d'obtenir un yaourt plus ferme. Nous supposons qu'en concentrant la MS du lait nous concentrons, certes, les protéines mais également la matière grasse du lait puisque nous partons du principe que le ratio TB/TP ne change pas au cours de l'évaporation de l'eau ni au cours de l'incubation des yaourts. La matière grasse a tendance à rendre le produit onctueux avec une sensation d'épaisseur en bouche.

A teneur en MS égale, pour un lait possédant un ratio TB/TP faible, c'est-à-dire avec un taux de protéines élevé ou un taux de matières grasses faible, le yaourt fabriqué a tendance à être plus ferme. En effet, lors de l'acidification du lait par les ferments lactiques, le lait forme un réseau protéique compact. De par sa plus forte teneur en protéines, le lait plus riche en TP aura un réseau plus complexe et donc plus solide. Le yaourt qui en découle sera donc plus ferme.

%MS initial	11	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5
12	1000	900	800	700	600	500
13	1846	1753	1661	1569	1476	1384
14	2571	2485	2400	2314	2228	2142
15	3200	3120	3040	2960	2880	2800

Ce tableau permet de faire une corrélation entre la teneur de MS initial du lait, celle désirée et ainsi la quantité d'eau, en grammes, à faire évaporer. Prenons un exemple : pour un lait à teneur initiale de 11,1 % de MS et un lait de fabrication souhaité à 13 %, il est nécessaire de faire évaporer 1 753 g d'eau.

De plus le yaourt issu de la pasteurisation longue semble avoir une acidité un peu plus élevée que le yaourt issue de la pasteurisation courte.



L'acidité du lait et la teneur en MS du lait semblent être corrélées de manière linéaire. Ceci peut être expliqué par le fait qu'un lait concentré en protéines c'est-à-dire en acides aminés a plus de groupements carboxyles et rend donc le milieu plus acide.

Si vous avez la possibilité de réaliser une mesure d'acidité avec un acidimètre, vous pourrez donc faire une estimation de la teneur en MS de votre lait.

On relève un goût particulier de cuit pour les yaourts issus de la pasteurisation longue ainsi qu'une couleur blanc-cassé du fait de la sur cuisson trop importante.

Les ferments

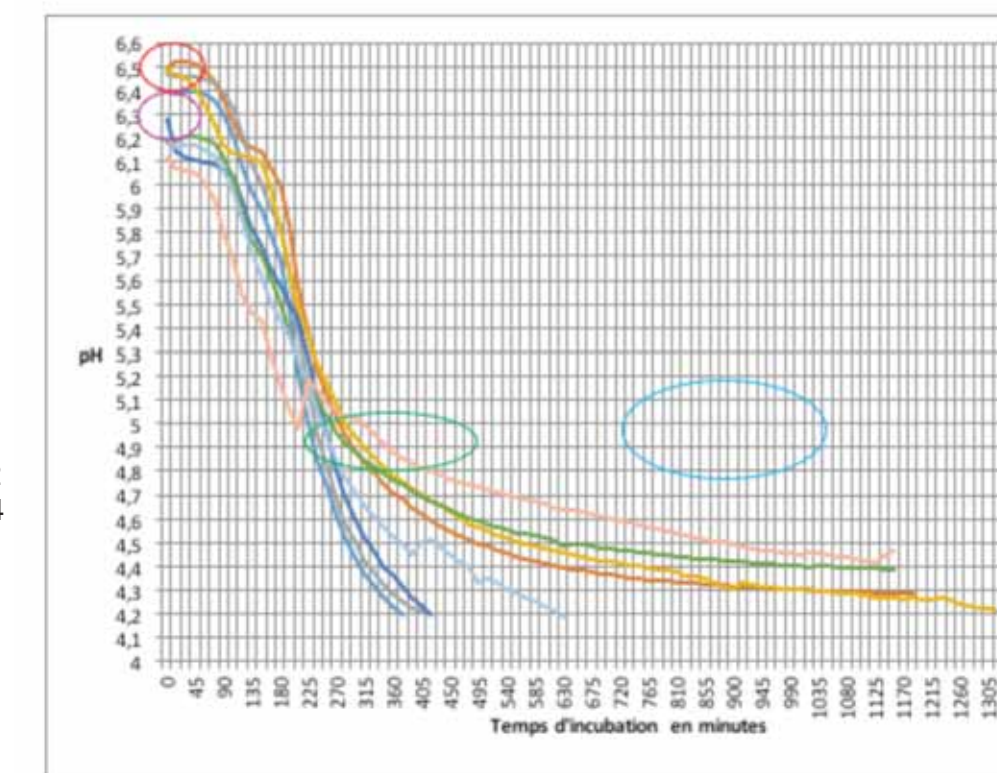
Les yaourts fabriqués avec un ferment de type Lambda 3 (50 % de Lb et 50 % de St) ont une durée d'incubation plus courte que les yaourts étuvés avec un ferment de type Lambda 7 (80 % de St et 20 % de Lb). En effet, le yaourt s'acidifie plus rapidement et coagule donc plus vite. Cependant les résultats ne révèlent pas une différence notable de texture même si l'on observe une légère augmentation de fermeté avec l'utilisation du ferment de type lambda 3. D'autre part, le ferment lambda 7, plus riche en St, a la capacité de produire des ExoPolySaccharides responsables du caractère filant et onctueux du yaourt. Il permet d'obtenir des résultats homogènes et répétables d'un yaourt à l'autre, avec une texture plus onctueuse que les yaourts fabriqués avec le ferment lambda 3. En effet les yaourts fabriqués avec le ferment équilibré en bactéries lactiques ont tendance à être hétérogènes d'une répétition à l'autre avec parfois des exsudations de lactosérum notables lors de l'incubation ou du stockage.

La température d'incubation

La température d'incubation n'a que très peu d'impact sur la fermeté des yaourts. On peut noter néanmoins, une très faible supériorité de fermeté pour la température à 47°C d'incubation. En effet, cette température favorisant les Lb, le ferment L3 est un peu plus avantageux. On remarque donc une corrélation entre la température d'étuvage de 47°C et le type de ferment L3. Il en va de même pour la température d'étuvage à 42°C qui est la température optimale de croissance des St qui sont en nombre majoritaire dans le ferment L7. Il s'agit dans ce cas d'une incubation beaucoup plus longue avec un yaourt final moins ferme mais plus onctueux. On note que les températures à 47°C ont tendance à rendre les yaourts plus granuleux que les étuvages à 42°C.

Le pH de sortie d'étuvage

Il y a une corrélation entre la fermeté du yaourt et le pH de sortie d'étuvage. On remarque qu'à pH 4,2, les yaourts sont légèrement plus fermes que ceux sortis à pH 4,4 notamment pour les yaourts fabriqués avec le ferment L3 où les Lb supportent très bien des acidités élevées. Les yaourts fabriqués avec le ferment L7, quant à eux, n'atteignent pas toujours ce pH car les St sont inhibés à un certain degré d'acidité.



En début d'incubation, on observe 2 groupes : l'un commençant à pH 6,4 – 6,5 représenté par les yaourts où le lait de fabrication a subi une pasteurisation courte (≈12 % MS) et l'autre commençant à pH 6,1 – 6,3 (plus acide) représenté par les yaourts où le lait de fabrication a subi une pasteurisation longue (≈15 % MS).

En fin d'incubation, on observe 2 groupes : l'un atteignant rapidement un pH de 4,2 en 6h/11h, représenté par les yaourts fabriqués avec un ferment lambda 3 (50 % de St et 50 % de Lb) et l'autre n'atteignant pas (ou au bout de plus de 35 heures) un pH de 4,2, représenté par les yaourts fabriqués avec un ferment lambda 7 (80 % de St et 20 % de Lb).