produit sont complètement contrôlées par un examen chimique, bactériologique et physiologique, on obtient un produit qui n'est aucunement inférieur au plus haut degré de lait frais pour la nourriture de l'enfant, comme source de vitamines, et qui, en plus, lui est supérieur sous bien des rapports dont nous n'avons pas à parler ici.

Lorsqu'un tel produit constitue la partie principale d'un régime pour nourrissons ou jeunes enfants, l'administration d'une source supplémentaire de vitamines n'est tout au plus qu'une mesure de précaution. Vu le contenu relativement bas du facteur antiscorbutique dans même le meilleur des laits frais, l'administration d'une petite dose de jus de fruits par jour (préférentiellement du jus d'orange) est indiquée pour tout nourrisson, *mais ceci est aussi vrai pour un lait frais que pour un lait desséché*. Aucune ration supplémentaire des vitamines A ou B n'est nécessaire dans le cas d'un lait desséché obtenu par le procédé des tambours, et préparé dans les conditions auxquelles nous avons fait allusion dans la première partie de ce travail.

Bibliographie

- [1] F.-G. HOPKINS et A. NEVILLE, *Biochem. Journ.*, t. VII, p. 97, 1913.
- [2] P. LAVIALLE, *C. R. Soc. Biol.*, t. LXXXIX, p. 1031, 1923.
- [3] PETERS, *Biochem. Journ.*, t. XVIII, p. 858.
- [4] POLET et R. LECOQ, *Œuv. Nat. de l'Enfance*, t. III, p. 765, 1922.
- [5] H. JEPHCOTT et A.-L. BACHARACH, *Biochem. Journ.*, t. XV, p. 129, 1921.
- [6] N.-R. ELLIS, H. STEENBOCK et R.-B. HART, *Journ. Biol. Chém.*, t. XLVI, p. 367, 1921.
- [7] S.-S. ZILVA et M. MIURA, *Biochem. Journ.*, t. XV, p. 654, 1921.
- [8] E. LESNÉ et V. VAGLIANO, *le Lait*, t. V, p. 955, 1925.

LES PRÉSURES COMMERCIALES DANS LA FABRICATION DES FROMAGES A PATE CUITE

Travail de l'Institut des recherches agronomiques
(Station des recherches laitières de Poligny)

Par G. GUITTONNEAU
Directeur de station

AVEC LA COLLABORATION DE

J. KEILLING
Préparateur.

et

A. BARRET
Chargé de mission.

— SUITE ET FIN —

B. Influence de l'acidité propre du lait emprésuré et de son enrichissement en sels de chaux solubles. — Les expériences précédentes nous fournissaient donc des renseignements fort intéressants, mais elles ne nous permettaient pas de résoudre pratiquement le problème posé.

Nous avons dû, dès lors, orienter nos recherches dans une autre voie.

L'acidité du lait de la chaudière est accrue proportionnellement au volume du levain lactique qu'il reçoit. Mais nous savons qu'il est impossible d'apprécier l'influence propre de cette acidification considérée en elle-même, puisque le levain qui la produit est, d'autre part, la cause déterminante d'une acidification microbienne du caillé qui, dès qu'elle devient trop active, tend à diminuer l'élasticité de la pâte des fromages et nuit à la formation de l'ouverture.

Nous nous sommes donc proposé d'accroître l'acidité du lait, sans augmenter la dose de levain lactique qu'on désire lui ajouter et, autant que possible, sans modifier sa teneur en éléments minéraux solubles. Pour cela nous l'avons additionné d'aisy stérilisé à l'auto-clave et filtré.

EXPÉRIENCE V. — Le 18 décembre 1924, on ajoute au lait de la chaudière 1 % d'aisy stérile, 0,2 % de levain lactique. L'acidité du lait est, de ce fait, amenée de 16°D. à 17°D. On caille avec 14 cc. d'extrait de présure liquide pour 100 litres de lait ; la prise se fait en dix-huit minutes et la durée totale du caillage est de quarante-sept minutes. Le décaillage dure dix-sept minutes. Après un repos de deux minutes, on brasse sept minutes avant le feu. Le chauffage est poussé jusqu'à 58°C. en vingt-neuf minutes et on brasse trente-huit minutes après le feu.

Fromage obtenu : *goût très fin.*

— — — *ouverture moyenne.*

Nous ne pouvions songer à accroître inconsidérément la proportion d'aisy stérile ajoutée au lait, puisque cela ne répondait pas aux exigences de la pratique. D'ailleurs nous craignions de retomber dans les inconvénients, déjà signalés, qui résultent d'une acidification exagérée du caillé.

Mais il nous était encore possible de favoriser l'action de la présure sur le lait en adjoignant à l'influence de l'acidité propre de celui-ci, celle qui résulte de son enrichissement en sels de chaux solubles.

Les sels de chaux jouent en effet lors du caillage un rôle essentiel, déjà signalé par DUCLAUX [29] en 1887 et dont les travaux de REICHEL et SPIRO [30] en 1905-1906 ont tout particulièrement souligné l'importance. Leur intervention dans la coagulation de la caséine a été diversement interprétée quant à son mécanisme par VAN DAM [31] en 1908-1909, et par LINDET [32] en 1913. Ce dernier auteur a le premier [33], et fort heureusement, préconisé l'emploi du chlorure de calcium en fromagerie pour accroître les rendements.

Si de notre côté, nous avons pensé à employer le chlorure de calcium dans nos fabrications, c'est qu'à une époque bien antérieure

à 1924, nous avons été conduits à constater que les sels de chaux ne favorisent pas le caillage de la même manière que l'acidité. Sous l'influence des sels de chaux, le caillé prend de la consistance, se durcit mais ne se rétracte pas rapidement. L'acidité, au contraire, accroît considérablement la rétractilité du caillé et par conséquent sa faculté de se dépouiller du lacto-sérum qu'il renferme. Il y a là deux tendances complémentaires en quelque sorte que nous nous sommes proposé de faire jouer l'une par rapport à l'autre, de manière à obtenir des fromages dont la pâte, amenée à la consistance désirable, reste imprégnée de la quantité de lactosérum juste suffisante pour assurer un développement convenable aux microorganismes qui doivent produire l'ouverture.

Nous devons ajouter que, n'ayant pas encore eu l'occasion de signaler nos observations à ce sujet, nous avons été heureux de constater qu'en 1925, partant d'un point de vue tout différent du nôtre, NICOLAS-L. COSMOVICI [34] est arrivé à des constatations analogues, qu'il a parfaitement précisées à la suite d'un intéressant travail sur l'action des ions H et des ions Ca dans la coagulation du lait [35].

EXPÉRIENCE VI. — Le 22 décembre 1924, on ajoute au lait de la chaudière 1 % d'aisy stérile, 0,025 % de chlorure de calcium et 0,2 % de levain lactique. On caille par 15 cc. d'extrait de présure liquide. La prise se fait en onze minutes et la durée totale du caillage est de trente-cinq minutes. Le décaillage dure dix-neuf minutes. Après un repos de deux minutes, on brasse pendant sept minutes avant le feu. Le chauffage est poussé jusqu'à 55° en vingt-cinq minutes et on brasse trente-trois minutes après le feu.

Fromage obtenu : *goût très fin.*
— — — *ouverture belle.*

Le but visé était donc atteint.

Mais à cette date, la disette de lait due à l'hiver, ne permettait qu'exceptionnellement de fabriquer un fromage avec le lait de Poligny exclusivement.

Nous avons cependant confirmé les résultats de l'expérience VI en la répétant sur le mélange des laits de Monay et de Poligny. Dans ces conditions nous n'avons nullement été surpris d'obtenir une très belle ouverture, quoiqu'un peu chargée, dans les fromages des 19, 20 et 21 décembre.

Dès cette époque, il ne nous semblait plus douteux que nous pourrions, l'année suivante, conduire à notre guise le travail du lait de Poligny [36].

EXPÉRIENCES DE 1925

L'emploi industriel des présures commerciales dans la fabrication du fromage de Comté.

Au printemps de 1925, alors que nous nous disposions à reprendre nos expériences de 1924, il nous apparut fort nettement que les conditions de notre travail seraient modifiées. En effet, le lait de Poligny ne se montrait plus aussi rebelle que l'année précédente à l'action de la présure.

Nouvelle étude sur les conditions de l'empresurage. — Pour nous orienter, nous avons tenu cependant à reprendre rapidement nos essais antérieurs.

EXPÉRIENCES VII, VIII, IX, X, XI, XII et XIII. — Sans qu'il

TABLEAU III

Influences diverses sur le caillage (Lait de Poligny 1925).

Date	Acidité à l'empresurage	Dose de présure	Temps de prise	Durée totale du caillage	Durée du décaillage	Repos	Brassage avant le feu	Chauffage		Brassage après le feu	Goût	Ouverture
								Durée	Degré			
EXPÉRIENCE VII. — Dose de levain 0,2 %.												
25 avril.	17	16	14	32	12	2	6	24	54,5	34	très fin	très belle.
EXPÉRIENCE VIII. — Dose de levain 0,4 %.												
29 juin.	17,5	16	16	46	17	3	9	28	57	30	très fin	très belle.
EXPÉRIENCE IX. — Aisy stérile 1 %. Dose de levain 0,2 %.												
27 avril.	18	13	15	37	18	2	5	31	57	32	très fin	belle.
5 juill.	17,5	18	14	37	20	2	3	29	56,5	33	id.	id.
EXPÉRIENCE X. — Aisy stérile 1 %. Dose de levain 0,4 %.												
28 avril.	17,5	15	21	45	17	3	7	33	57	45	très fin	belle.
24 juin.	17,5	15	17	42	17	2	9	30	58	33	id.	id.
25 —	17	15	18	46	20	2	6	31	58	30	id.	très belle.
27 —	17,5	15	16	42	19	3	7	26	56	30	id.	lainé.
28 —	18	16	17	48	16	3	7	34	57,5	34	id.	très belle.
EXPÉRIENCE XI. — Chlorure de calcium, 0,025 %. Dose de levain 0,4 %												
21 avril.	16,5	18	11	28	12	2	11	28	55,5	31	très fin	belle.
22 —	17	16	14	38	12	3	5	30	56	27	id.	moyenne.
EXPÉRIENCE XII. — Aisy stérile 1 %. Chlorure de calcium, 0,0125 %. Dose de levain 0,2 %.												
17 avril.	17,5	19	13	31	20	2	2	37	57	39	très fin	très belle.
EXPÉRIENCE XIV. — Aisy stérile 1 %. Chlorure de calcium, 0,0125 %. Dose de levain 0,4 %.												
19 avril.	17	17	14	34	13	3	7	33	59	36	très fin	belle.
24 —	17	14	14	32	9	2	4	29	55	33	id.	très belle.

nous soit nécessaire d'insister, bornons-nous à donner dans le tableau III (p. précédente) les points essentiels de ces expériences.

Les résultats nous confirmaient que, contrairement à ce qui s'était passé en 1924, il nous serait très facile d'arriver à d'excellents résultats par l'emploi des présures commerciales dans le travail du lait de Poligny.

L'emploi industriel des présures commerciales. — Nous n'avons donc pas hésité à fabriquer d'importantes séries de fromages et, tout d'abord, nous avons eu recours à une technique aussi simple que possible, supprimant toute addition au lait d'aisy ou de chlorure de calcium.

EXPÉRIENCE XIV. — La technique adoptée dans cette expérience est la suivante : addition au lait de 0,2 % de levain lactique, puis caillage par des doses d'extrait de présure liquide variant de 15 à 18 cc. pour 100 litres de lait.

On trouvera dans le tableau IV les résultats obtenus au cours de cette expérience prolongée.

TABLEAU IV

Fabrications avec présure commerciale, sans autre addition au lait que le levain lactique (Lait de Poligny 1925).

Date	Acidité à l'emprésurage	Dose de présure	Temps de prise	Durée totale du caillage	Durée du décaillage	Repos	Brassage avant le feu	Chauffage		Brassage après le feu	Goût	Ouverture
								Durée	Degré			
30 juin .	17,5	16	18	47	15	2	7	31	57,5	36	très fin	belle.
1 ^{er} juill..	17,5	16	15	45	18	3	9	27	56	35	id.	très belle.
2 — .	17,5	16	18	45	17	3	7	26	58	37	id.	pas d'ouv.
3 — .	17,5	17	17	46	19	3	8	26	58	41	id.	très belle.
4 — .	17	18	15	42	19	2	3	34	58,5	35	id.	belle.
7 — .	18	18	16	41	16	1	4	24	56	32	id.	très belle.
20 — .	17,5	16	17	42	14	2	4	27	58	40	id.	id.
21 — .	17,5	15	18	45	14	3	6	33	58,5	39	id.	petite.
22 — .	18	16	16	42	16	2	5	27	56,5	29	id.	belle.
23 — .	17,5	16	17	49	14	2	10	27	57,5	33	id.	très belle.
24 — .	16,5	16	16	47	18	2	9	26	57	33	id.	petite.
29 — .	17	16	17	53	15	3	7	28	59	23	amer	mille-trous
30 — .	17	16	17	42	16	2	5	30	58	36	très fin	très belle.
31 — .	16	16	18	45	14	2	7	28	58	37	id.	petite.
3 août.	18	16	18	46	16	2	4	26	57,5	38	id.	très belle.
4 — .	16,5	17	18	46	14	3	3	26	58,5	42	id.	id.
5 — .	15,5	18	16	44	14	2	7	24	59,5	44	id.	moyenne.
6 — .	16	18	16	44	19	2	5	35	59,5	39	id.	petite.

Fromage mille-trous dû à l'introduction de lait avarié dans la chaudière.

Ces résultats étaient extrêmement satisfaisants. Néanmoins nous avons encore voulu nous rendre compte des effets que produirait,

dans le cas d'un travail aussi facile, l'action combinée d'une acidification modérée du lait et d'une légère addition de chlorure de calcium.

EXPÉRIENCE XV. — Le travail est conduit dans cette expérience de la manière suivante : on ajoute au lait 0,2 % de levain lactique, 0,5 % d'aisy stérile et 0,0125 % de chlorure de calcium. On caille avec des doses d'extrait de présure liquide de 13 à 15 cc. pour 100 litres de lait.

Le tableau V résume les détails de l'expérience.

TABLEAU V

Fabrications avec présure commerciale et levains lactiques. — L'action de la présure a été favorisée à la fois par une légère acidification du lait et par une petite addition de CaCl_2 .

Date	Acidité à l'emprésurage	Dose de présure	Temps de prise	Durée totale du caillage	Durée du décaillage	Repos	Brassage avant le feu	Chauffage		Brassage après le feu	Goût	Ouverture
								Durée	Degré			
6 juill..	18	15	14	37	22	2	3	23	56	28	très fin	très belle.
8 —	17,5	14	16	41	16	2	5	26	56,5	35	id.	id.
9 —	17	14	16	40	18	0	4	32	56,5	30	id.	id.
10 —	17,5	14	16	39	13	2	5	28	55	33	id.	id.
11 —	17,5	14	16	35	13	2	5	31	54	38	id.	belle.
7 août.	22	15	12	29	10	2	3	22	52	25	id.	id.
8 —	18,5	13	17	39	19	3	4	24	55	34	id.	très belle.
10 —	17	13	17	38	13	2	4	26	57	41	id.	belle.
11 —	18	13	17	39	13	2	7	26	57,5	31	id.	très belle.
12 —	17	14	16	36	11	2	3	30	56	26	id.	id.
13 —	16,5	14	16	35	13	2	5	24	56	35	id.	id.
17 —	16,5	14	16	35	12	5	5	26	57	36	id.	id.
18 —	16	13	17	39	13	3	4	27	57,5	28	id.	id.
19 —	17,5	13	17	41	12	3	5	28	54,5	37	id.	id.
20 — ¹	16	14	17	40	12	2	9	22	55	37	id.	id.
21 —	16,5	14	16	43	15	2	6	24	56	32	id.	moyenne.
22 — ²	16,5	14	15	41	14	2	4	26	54	25	amer	mille-trous
24 —	16,5	14	16	35	10	3	3	27	56	34	très fin	belle.
25 —	16	14	18	44	13	3	7	30	57	37	id.	très belle.
26 —	16	15	16	38	13	2	6	28	55,5	36	id.	id.
27 —	16,5	15	16	40	11	2	10	25	56	39	id.	moyenne.
28 —	16	14	15	42	14	2	6	27	56	34	id.	très belle.
29 —	16,5	14	16	42	16	2	10	25	56	39	id.	id.

¹ Ce fromage a reçu, au lieu de chlorure de calcium, une dose équivalente en calcium de lactate de calcium.

² Fromage mille-trous dû à l'introduction de lait avarié dans la chaudière.

Plus réguliers que ceux de l'expérience XIV, les résultats de l'expérience XV leur sont donc encore supérieurs.

Remarquons enfin qu'on a pu, le 20 août, remplacer le chlorure de calcium par une dose équivalente en calcium de lactate de cal-

cium sans altérer en rien la qualité du fromage obtenu qui était de premier choix.

Conclusion de nos expériences de Poligny.

Il nous a donc été facile, au cours de l'année 1925, d'obtenir industriellement des fromages de Comté de premier choix en empré-surant le lait de Poligny avec des extraits liquides de présure, après l'avoir additionné de 0,2 % d'un levain de ferments lactiques soigneusement sélectionnés par nous. Ce mode de fabrication nous donne régulièrement aujourd'hui des résultats au moins aussi satisfaisants que l'emploi des macérations de caillettes.

En 1924, nous nous étions trouvés en présence d'un lait anormal analogue sans doute à d'autres déjà signalés par KÆSTLER [27]. Nous avons pu alors corriger les irrégularités du travail qui avaient attiré notre attention en mettant à profit les influences favorables qu'exercent sur l'action de la présure :

a) L'accroissement de la réaction acide du lait, indépendamment de la dose de levain lactique qu'on lui ajoute ;

b) Son enrichissement en sels de chaux solubles.

Cette double influence a été soumise à une nouvelle épreuve, dans le cas d'un travail facile, en 1925. Même dans ce cas elle n'a fait que régulariser encore la bonne réussite des fromages.

Nous devons ajouter que le but essentiel de nos expériences de 1924 et 1925 était d'arriver aussi vite que possible à de bons résultats industriels. Nous ne pouvions donc nous permettre de négliger aucun des facteurs pouvant influencer favorablement le succès de notre travail. C'est pourquoi, jugeant que la réaction acide des laits sur lesquels nous opérons était, en général, insuffisante, nous l'avons toujours corrigée par une addition d'aisy stérile.

Mais l'ensemble de nos essais fait surtout ressortir l'intérêt que peut présenter le chlorure de calcium comme agent correcteur de l'action de la présure sur certains laits.

A notre avis, l'emploi de ce sel doit être envisagé tout spécialement lorsque les fromages, bien que fabriqués avec des laits peu acides, ouvrent difficilement.

Si au contraire l'ouverture tend à trop se développer, il nous paraît vraisemblable que l'usage du chlorure de calcium ne ferait qu'aggraver le mal. Nous n'avons pu cependant vérifier ce dernier point faute d'avoir, jusqu'à maintenant, rencontré des circonstances favorables pour le faire.

Nous n'abandonnons pas nos études sur cette question, bien au contraire. Mais comme nous ne pourrions jamais, quoi que nous fassions, envisager dans nos expériences tous les cas qui peuvent se présenter dans la pratique, nous ne saurions trop engager les

fromagers à procéder avec méthode et avec prudence dans les essais qu'ils pourraient eux-mêmes entreprendre.

IV. — CONCLUSION GÉNÉRALE

L'ensemble de cette étude nous laisse une impression des plus favorables sur l'emploi des présures commerciales dans la fabrication des fromages à pâte cuite.

Associées à des levains lactiques convenablement composés et soigneusement préparés, ces présures permettent le plus souvent d'obtenir des fromages d'excellente qualité.

Lorsque leur usage conduit à des résultats défectueux, il convient bien plutôt, croyons-nous, de rechercher la cause profonde des échecs enregistrés et d'y remédier que d'incriminer sans discernement la méthode de travail tout entière. C'est ce que nous avons fait pour notre compte.

Cette méthode de travail est d'ailleurs, ainsi que nous l'avons vu, d'une souplesse remarquable. Elle se prête donc fort bien aux observations méthodiques et peut permettre, dans chaque cas particulier, de régler les détails d'une technique appropriée aux circonstances.

Bibliographie

- [1] G. GUITTONNEAU, les Maladies du gruyère considérées dans leurs rapports avec la technique des fabrications (*le Lait*, t. IV, p. 750, 1924).
- [2] Ed. VON FREUDENREICH, Recherches préliminaires sur le rôle des bactéries dans la maturation du fromage d'Emmenthal (*Annales de Micrographie*, II, p. 257, 1889).
 - *Landw. Jahrb. der Schweiz*, p. 16, 1891.
 - *Landw. Jahrb. der Schweiz*, p. 207, 1894.
 - Bakteriologische Untersuchungen über den Reifungsprozess des Emmenthalerkäses (*Centralbl. für. Bakt.*, II Abt., I Bd., p. 168 et suiv., 230 et suiv., 271 et suiv., 342 et suiv., 1895).
 - Über den jetzigen Stand der bakteriologischen Forschung auf dem Gebiete des Käsereifungsprozesses (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., I Bd., p. 854 et suiv., 1895).
 - Ueber die Erreger der Reifung bei Emmenthalerkäse (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., III Bd., p. 231 et suiv., 349 et suiv., 1897).
- Ed. VON FREUDENREICH et Orla JENSEN, Ueber den Einfluss des Naturlabes auf die Reifung des Emmenthalerkäses (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., III Bd., p. 545 et suiv., 1897).
- Ed. VON FREUDENREICH, Ueber die Erreger der Reifung der Emmenthalerkäse (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., IV Bd., p. 170 et suiv., 223 et suiv., 276 et suiv., 1898).
 - Ueber die Beteiligung der Milchsäurebakterien an der Käsereifung (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., V Bd., p. 241 et suiv., 1899).
- Ed. VON FREUDENREICH et Orla JENSEN, Die Bedeutung der Milchsäure-

- fermente für die Bildung von Eiweisszersetzungsprodukten in Emmenthalerkäse, nebst einigen Bemerkungen über die Reifungsvorgänge (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., VI Bd., p. 12 et suiv., 38 et suiv., 72 et suiv., 112 et suiv., 140 et suiv., 1900).
- Ed. VON FREUDENREICH, Milchsäurefermente und Käsureifung (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., VIII Bd., p. 674 et suiv., 705 et suiv., 735 et suiv., 1902).
- Ed. VON FREUDENREICH et J. THÖNI, Ueber die in der normalen Milch vorkommenden Bakterien und ihre Beziehungen zu dem Käsureifungsprozesse (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., X Bd., p. 305 et suiv., 340 et suiv., 1903).
- Ueber die Wirkung verschiedener Milchsäurefermente auf die Käsureifung (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., XIV Bd., p. 34 et suiv., 1905).
- [3] Ed. VON FREUDENREICH et Orla JENSEN, loc. cit. (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., III Bd., p. 553, 1897).
- [4] Ch. MARTIN, Rapport sur le fonctionnement de l'Ecole nationale d'industrie laitière de Mamirolle pendant l'année 1894 (*Bulletin du Ministère de l'Agriculture*, p. 119, 120 et 121, 1896).
- [5] Ed. VON FREUDENREICH et R. STEINEGGER, Ueber die Verwendung von Kunstlabpräparaten bei der Käsefabrikation (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., V Bd., p. 14 et suiv., 1899).
- [6] Ed. VON FREUDENREICH, loc. cit. (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., VIII Bd., p. 674 et suiv., 705 et suiv., 735 et suiv., 1902).
- [7] Ed. VON FREUDENREICH et J. THÖNI, loc. cit. (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., X Bd., p. 346-348, 1903).
- [8] Ed. VON FREUDENREICH et J. THÖNI, loc. cit. (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., XIV Bd., p. 34 et suiv., 1905).
- [9] Ed. VON FREUDENREICH et J. THÖNI, loc. cit. (*Centralbl. für Bakt.*, II Abt., XIV Bd., p. 41-43, 1905).
- [10] LIND, Fabrication du fromage d'Emmenthal avec emploi de cultures pures ou de la présure commerciale avec des cultures pures (*Revue Industrielle du Lait*, n° 59, p. 10-11, février 1925 ; n° 60, p. 9-10 mars 1925).
- [11] R. BURRI, *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz*, p. 468, 1912.
- [12] O. ALLEMAN, Beitrage zur Kenntnis der Wissenschaftlichen Grundlagen der Käsefabrikation mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von sog. Kunstlab bei der Herstellung von Emmenthalerkäse (*Landw. Jahrb. der Schweiz.*, 1913).
- [13] PETER, selon *Landw. Jahrb. der Schweiz.*, p. 322, 1913.
- [14] J. KURSTEINER, Ueber die Verwendung von Kunstlab und Käse-
kultur (*Schw. Milchzeitung*, n°s 18 et suivants, 1922).
- [15] J. KURSTEINER, *Schw. Milchzeitung*, n° 73, 1924.
- [16] L.-Fr. ROSENGREN et E. HAGLUND, *Meddelande n° 101, från Centralanstalten för forskvasendet pojordbrukssomrodet*, Stockholm, 1914).
- [17] C.-M. GERE, *New-York Produce Review and American Creamery*, p. 342, 1921.

- [18] K.-J. MATHESON, *New-York Produce Review and American Creamery*, p. 890, 1924.
 - [19] J.-M. SAMMIS et Fred. SANTSCHI, Modern Ideas in Swiss cheese making (*Hansen's Dairy Bulletin*, p. 28, 1924).
 - [20] A. PETER, Technisch-bakteriologische Versuche in der Emmenthaler-käserei (*Centrabl. für. Bakt.*, II Abt., XIV Bd., p. 323-325, 1905).
 - [21] Ed. VON FREUDENREICH, Bemerkungen zu dem Artikel von Direktor A. PETER ; Technisch-Bakteriologische Versuche in der Emmenthaler-käserei (*Centrabl. für Bakt.*, II Abt., XIV Bd., p. 616-617, 1905).
 - [22] Ed. DE FREUDENREICH et J. THÖNI, Etudes bactériologiques sur les caillettes de veau et la présure (*Annuaire agricole de la Suisse*, p. 153, 1906).
 - [23] Orla JENSEN, Note sur la présure et sa préparation (*Revue Générale du Lait*, vol. VI, p. 278-279, 1906-1907).
 - [24] G. GUITTONNEAU, Sur le rôle de la présure et son mode d'action dans la fabrication des fromages à pâte cuite (Gruyère et Emmenthal) (*Comptes Rendus*, 180, p. 1357, 1925).
 - [25] H. FRIANT, *Manuel de fromagerie*, Lons-le-Saunier, 1899.
 - [26] G. GUITTONNEAU, loc. cit. (*le Lait*, t. IV, p. 742 et suiv., 1924).
 - [27] A.-G. KOESTLER, *Schweiz. Milchzeitung*, nos 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 1923.
 - [28] G. GUITTONNEAU, loc. cit. (*le Lait*, t. IV, p. 750, 1924).
 - [29] DUCLAUX, *Le Lait*, Etudes chimiques et microbiologiques, p. 106, 1887.
 - [30] H. REICHEL et K. SPIRO, Fermentwirkung und Fermentverlust (*Bioch. Zeitschrift*, VII, p. 479, 484, 1905) ; Beeinflussung und Natur des Labsvorgangs (*Bioch. Zeitsch.*, VII, p. 455, 507, 1905 et VIII, p. 15, 26, 1906).
 - [31] W. VAN DAM, Recherches sur la coagulation du lait au moyen de la présure (*Revue Générale du Lait*, vol. VII, p. 121 et suiv., 145 et suiv., 169 et suiv., 1908-1909).
 - [32] L. LINDET, *Comptes Rendus*, 157, p. 381, 1913.
 - [33] L. LINDET, *Revue Générale du Lait*, vol. IX. p. 378-379, 1913.
 - [34] Nicolas-L. COSMOVICI, Rôle de l'acidité dans la rétractilité du caillot (*Bulletin de la Société de Chimie biologique*, VII, p. 153-154, 1925).
 - [35] Nicolas-L. COSMOVICI, L'action des ions H sur la coagulation du lait (*Bulletin de la Société de Chimie biologique*, VII, p. 124 et suiv., 1925).
 - [36] G. GUITTONNEAU, loc. cit. (*Comptes Rendus*, 180, p. 1358, 1925).
-