

du lactose dans le lait. Or, dans le cas du lait examiné, on a trouvé 0,235 % de chlore et 2,52 % de lactose ; en calculant l'indice de Kösler nous trouvons 9,32. Cet indice est remarquablement élevé, si nous considérons que, dans le lait normal, il ne dépasse jamais 3,5. Cette élévation considérable s'explique par le taux élevé du chlore coïncidant avec un notable abaissement du lactose dans le lait examiné.

Cette circonstance explique aussi le goût salé prononcé de ce lait. La proportion élevée des chlorures a rendu ce goût salé d'autant plus frappant, qu'il était moins couvert par la douceur du lactose dont le contenu se trouvait abaissé par rapport au lait normal.

On peut conclure de ces résultats que le travail pénible accompli par la vache a causé un véritable trouble dans la formation du lait, lequel a déterminé un goût fortement salé. Ce trouble a engendré en premier lieu des modifications notables dans la composition totale du lait : abaissement du contenu en lactose, taux faible de la matière sèche dégraissée, contenu élevé en cendres et en albuminoïdes. Il a joué aussi dans la composition des cendres, la modification la plus frappante étant une élévation considérable du contenu en chlore. Enfin, le calcium, le magnésium et le phosphore se sont trouvés également dans des proportions anormales.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] MUNK, Du Bois-Reymonds *Archiv*, Suppl. 1883, 363.
- [2] DOLGICH, cit. d'après GRIMMER, *Lehrbuch d. Chemie und Physiologie der Milch*, Berlin 1926.
- [3] DORNIC, *Milchzeitung*, 1896, 25, 231.
- [4] MORGEN, *Kreuztrage, Hölzle und Siegleine, Landw. Versuchst.*, 1898, 51, 117.
- [5] TAUFER, Kolacek a Karakoz, *Vestnik Českoslov. Akad. Zemed.* 1929, 5, C 8, 703.
- [6] HENKEL, *Landw. Versuchstat.*, 1896, 46, 326.
- [7] MOERMANN, *Bull. de l'Assoc. belge des Chimistes*, 1903.
- [8] KELLNER, cit. d'après LAXA, *Chemie mléka a ml. vyrobká*, I, 1928.
- [9] HENKEL, *Landw. Versuchstat.*, 1897, 329 - 355.
- [10] VIETH, cit. d'après STOHMANN, *Milch- und Molkereiprodukte*, Braunschweig, 1898, 305.

SUR LA TENEUR EN FER DU LAIT DE FEMME ET DU LAIT DE CERTAINS MAMMIFÈRES (Anesse, Chèvre, Vache)

par MM. E. LESNÉ, ROBERT CLÉMENT et P. ZIZIN

Si tout le monde est d'accord pour reconnaître la pauvreté en fer du lait et le rôle important que joue ce facteur dans l'étiologie de certaines anémies du nourrisson, on est frappé de voir la divergence des chiffres fournis par les divers auteurs qui se sont occupés de la question.

La faible teneur en fer du lait est certainement une des causes qui rend le dosage précis du fer dans le lait particulièrement difficile, et explique la diversité des résultats.

Pour éviter les causes d'erreur que peut entraîner la multiplication par un coefficient plus ou moins grand des chiffres obtenus par microdosage, nous avons opéré sur une quantité importante de lait (500 centimètres cubes dans tous nos dosages).

Les dosages portent alors sur une quantité de fer appréciable, ne sont pas aussi délicats que les microdosages portant sur des quantités infinitésimales, et surtout le pourcentage d'erreur inhérent à toute technique, même minutieusement exécutée, ne se voit pas multiplié par 100 ou par 1000 et davantage, comme dans les microdosages.

Nous avons pu ainsi préciser la quantité de fer contenu dans le lait de femme, dans le lait de vache, d'ânesse ou de chèvre. Nos résultats sont très voisins de ceux apportés récemment par V. HENRIQUES et M^{me} A. ROCHE (1) qui se sont livrés à de très nombreux dosages de fer dans le lait dans le but de montrer l'inefficacité de l'ingestion et même de l'injection intra-veineuse de sels de fer sur la teneur en fer du lait ; mais nos chiffres sont très inférieurs à ceux obtenus par DORLENCOURT et M^{me} CALUGAREANU-MANDRIS (2) à l'aide de la technique de FONTES et THIVOLLE modifiée par eux.

Technique

La technique employée a été la méthode à l'alloxantine proposée par ZIZINE (3). Cette technique est l'application d'une réaction signalée par le Professeur DENIGES et publiée dans les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences du 9 février 1925 (4). Cet auteur a montré, en effet, que l'alloxantine en solution alcaline, sodique ou potassique, donne avec les sels ferriques une coloration bleue d'intensité proportionnelle à la teneur du milieu en fer. Cette réaction n'a pas lieu en présence d'ammoniaque.

Par la suite, cette réaction de DENIGES a été étudiée quantitativement par son élève ZIZINE qui l'a appliquée au dosage du fer dans le sang et les organes.

Nous avons opéré sur des laits dont les composants se trouvaient en proportion normale.

Pour le lait de femme, nous nous sommes adressés à des nourrices saines en bonne santé, ayant un enfant se développant normalement.

(1) V. HENRIQUES et M^{me} A. ROCHE. — La teneur en fer du lait peut-elle augmenter sous l'influence d'ingestion ou d'injection de sels de fer. *Bull. de la Soc. de Chimie Biologique*, t. XI, N^o 6, juin 1929.

(2) DORLENCOURT et M^{me} CALUGAREANU-MANDRIS. — *Le Nourrisson*, t. XVII, N^o 4, juillet 1929.

(3) P. ZIZINE. — Dosage du fer dans le sang et les organes. Thèse de Paris, 1925.

(4) G. DENIGES. — *C. R. Ac. des Sciences*, 9 février 1925.

Le dosage a porté sur un mélange du lait de la même femme récolté par petites quantités le matin et le soir, tantôt au début, tantôt à la fin de la tétée.

On peut donc considérer que le dosage correspond à un lait de composition moyenne.

Le lait de vache était du lait utilisé dans les hôpitaux de l'Assistance Publique, mélange de nombreux laits, contrôlés très fréquemment et de richesse en beurre à peu près constante.

Il en est de même pour le lait de chèvre et le lait d'ânesse.

Le lait est évaporé avec précaution au bain-marie dans une capsule de porcelaine jusqu'à consistance d'extrait pâteux ; puis, au moyen d'une spatule en nickel, on transvase cet extrait par petites portions dans un creuset de porcelaine et on calcine chaque apport jusqu'à consistance charbonneuse.

Lorsque tout le contenu de la capsule a été ainsi transvasé on augmente l'intensité de la chaleur et on pousse la calcination jusqu'à cendres blanches en interrompant de temps en temps le chauffage pour arroser le contenu du creuset avec de l'eau chlorhydrique.

Les cendres blanches sont dissoutes à chaud dans la quantité strictement nécessaire d'eau chlorhydrique au 1/5, puis on ajoute goutte à goutte de la solution environ normale de $Mn O K^4$, jusqu'à coloration légèrement rose. On ajoute de la lessive de soude jusqu'à alcalinisation et on chauffe pour chasser les traces d'ammoniaque qui peuvent encore subsister dans le liquide et qui gêneraient le dosage par l'alloxantine. On ajoute goutte à goutte de l'acide chlorhydrique au 1/5 jusqu'à neutralité et on complète le volume à 40 centimètres cubes.

On fait ensuite un double dosage sur chacun des 20 centimètres cubes du filtrat.

Dosage

A 20 centimètres cubes de liquide de dissolution des cendres du lait, on ajoute dans une éprouvette 5 centimètres cubes de solution d'alloxantine à 1% dans de la soude à peu près normale. Il se produit alors une belle coloration bleue d'intensité proportionnelle à la teneur du liquide en fer, et on fait la comparaison colorimétrique avec un étalon.

L'étalon est constitué par 20 centimètres cubes de liquide contenant 0 mgr. 20 de fer.

S'il y a parité de teinte entre l'étalon et le filtrat, le lait contient :

$$0 \text{ mgr. } 20 \times 4 = 0 \text{ mgr. } 8$$

puisqu'il y a 20 centimètres cubes de filtrat correspondent à 250 centimètres cubes de lait.

S'il n'y a pas parité et que, pour avoir cette parité, il faille une hauteur de e division de l'étalon pour une hauteur é du liquide à examiner, la teneur en fer du lait considéré sera :

$$0 \text{ mgr. } 20 \times \frac{e}{\epsilon} \times ' 4 \text{ par litre}$$

Résultats obtenus

Avec cette méthode les chiffres que nous avons trouvés sont les suivants, par litre de lait :

	}	0 mgr. 8
		1 » 1
Lait de femme		0 » 75
		0 » 95
	}	0 » 82
		1 mgr.
		0 » 9
Lait de vache	}	0 » 9
		0 » 99
		1 mgr. 11
	}	0 » 85
Lait de chèvre		1 » 05
		0 » 99
		0 mgr. 75
	}	0 » 75
Lait d'ânesse		0 » 9
		0 » 6
		0 » 6

Conclusion

Ces dosages dans lesquels nous avons réduit au minimum les causes d'erreur, en opérant sur 500 centimètres cubes de lait, montrent que la teneur en fer du lait de femme, du lait de vache, d'ânesse et de chèvre est presque analogue. Elle atteint quelquefois ou dépasse légèrement *un milligramme*, mais le plus souvent le taux du fer est inférieur à ce chiffre.

On ne peut donc incriminer la carence relative du lait en fer, comme étant la cause de l'anémie observée fréquemment chez les nourrissons soumis à l'allaitement artificiel, particulièrement avec le lait de chèvre ; et il faut rechercher d'autres facteurs étiologiques parmi lesquels la carence en vitamines mérite d'être retenue.

(Travail du laboratoire du Docteur Lesné à l'Hôpital Trousseau.)