

# LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

## SOMMAIRE (1)

Mémoires originaux :	Documents et Informations	
F. CARRIEU. — Recherches sur le pouvoir réducteur aldéhydique du lait.....	M. BEAU. — La situation laitière	429
Ch. PORCHER et E. VIROUX. — A propos du paiement du lait « à la matière grasse ».....	Dr CHAMBRELENT. — La question du lait des nourrissons devant le 3 <sup>e</sup> congrès de la natalité....	434
<b>Bibliographie analytique :</b>	L. BLANCHARD. — Note sur le prélèvement des échantillons de lait .....	442
1° Les Livres.....	Prof. B. VAN DEN BURG. — Le Ministère de l'agriculture à Washington .....	444
2° Journaux, Revues, Sociétés savantes.....	Fr. VRANKEN. — Le contrôle du lait dans les régions dévastées belges .....	442
<b>Analyse des Brevets.....</b>		469
<b>Bulletin Bibliographique... ..</b>		471
<b>Brevets.....</b>		477

## MÉMOIRES ORIGINAUX (2)

### RECHERCHES SUR LE POUVOIR RÉDUCTEUR ALDÉHYDIQUE DU LAIT (Réaction de Schardinger)

par M. F. CARRIEU,

Chef des travaux pratiques d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Montpellier.

On sait, depuis les recherches de DUCLAUX, que le lait possède un pouvoir réducteur mis en lumière par la décoloration de l'indigo, qui se transforme en son leucodérivé (1887). Depuis cette époque, ce phénomène a été fort étudié. VAUDIN remarque, en 1897, que les laits altérés donnent cette réaction plus rapidement que les laits frais. Certains auteurs en modifient la technique en employant, au lieu de l'indigo, le bleu de méthylène. Enfin, tout récemment, BERTIN-SANS et GAUJOUX ajoutent de la fuchsine au bleu de méthylène, ce qui

(1) Ce numéro contient 64 pages.

(2) Réproduction interdite sans indication de source.

permet de remplacer une décoloration par un virage, toujours plus facile à observer. Il est maintenant admis que la réductase ainsi formée est due aux microbes qui se développent dans le lait, on sait avec quelle rapidité, et on estime que cette réaction rend de très grands services pour apprécier le degré d'altération d'un lait. Mais ce pouvoir réducteur n'est pas le seul ; c'est ainsi que SCHARDINGER a montré, en 1902, que le lait frais possède une réductase qui décolore le bleu de méthylène en présence du formol.

En quoi consiste cette réaction ? Quels renseignements peut-elle donner ? Quelle est sa valeur ? Autant de questions auxquelles il est intéressant de répondre.

On prépare le réactif de SCHARDINGER de la façon suivante :

On fait saturer du bleu de méthylène dans de l'alcool à 90°. De cette solution on prend 5 cc. que l'on dilue dans 190 cc. d'eau distillée et on y ajoute 5 cc. de formol du commerce. Il faut conserver le mélange dans un flacon bien fermé, sinon le formol disparaît rapidement.

Dans un tube à essai, on mesure environ 20 cc. de lait frais et cru, puis 1 cc. de réactif ; on agite doucement en renversant le tube, que l'on tient fermé avec le pouce, pour éviter l'introduction de l'oxygène de l'air, on met un bouchon de coton et l'on porte au bain-marie entre 50 et 55°. On voit alors, après 2 à 5 minutes, la décoloration apparaître et devenir complète très rapidement, sauf cependant un petit anneau qui reste bleu à la surface par suite du contact avec l'oxygène de l'air (ce qui montre qu'il est indispensable d'opérer dans des tubes étroits pour éviter cette cause d'erreur). Et, en laissant le lait dans les tubes à essais, la décoloration persiste pendant 48 heures à la température du laboratoire et pendant plus de 24 heures si on les laisse à 55°.

Partant des mêmes principes que MM. BERTIN-SANS et GAUJOUX, nous avons tout d'abord ajouté de la fuchsine au réactif de SCHARDINGER. Celui-ci se conserve aussi bien et la réaction est plus rapidement visible. Voici la formule que nous avons employée :

1° Bleu de méthylène..... 0 gr.,25  
Alcool à 90°..... 50 cc.

Mettre 10 cc. de cette solution dans 190 cc. d'eau distillée.

2° Fuchsine..... 0 gr.,25  
Alcool à 90°..... 50 cc.

Mettre 10 cc. de cette solution dans 190 cc. d'eau distillée.

Mélanger dans les proportions suivantes :

Solution de bleu de méthylène à 1/4000 ..... 50 cc.  
— fuchsine à 1/4000..... 30 cc.  
Formol du commerce ..... 30 cc.

Employer de VIII à X gouttes de ce réactif et 20 cc. de lait pour chaque expérience (se servir d'une pipette qui donne environ XXV gouttes au cc.).

Qu'a-t-on demandé à cette réaction dont nous connaissons maintenant la technique ? Et, tout d'abord, d'où provient ce pouvoir réducteur en présence de l'aldéhyde formique ? BRANDT, puis SELIGMANN pensent que la réductase est due aux produits de la sécrétion des microbes. Or, l'expérience a prouvé qu'il n'y avait pas corrélation directe entre le nombre des agents microbiens contenus dans le lait et la vitesse de la réaction. Au contraire, il y a presque toujours, surtout dans les cas extrêmes, un rapport inverse entre la réaction de SCHARDINGER et la décoloration du bleu sans formol que nous savons être due aux germes du lait et qui devient par conséquent plus rapide lorsque le lait est altéré.

Pour d'autres auteurs (SCHMIDT, BARTHEL, etc.), la réductase aldéhydique proviendrait des globules de graisse ; car, après centrifugation, le petit lait ne donne pas la réaction tandis que la crème la donne d'une façon très intense. RÖEMER et SAMES estiment que la décoloration est d'autant plus rapide qu'il y a plus de beurre dans le lait. JENSEN arrive aux mêmes résultats et montre en outre que la vitesse de la réaction n'a aucun rapport avec le nombre des microbes contenus dans 1 cc. de lait.

La réaction de SCHARDINGER est-elle constante dans le lait de vache, le plus important à étudier à cause de sa plus grande utilisation ? Nous l'avons toujours rencontrée dans les nombreux laits de mélange où nous l'avons recherchée. Mais RÖEMER, BRANDT, etc., l'ont souvent vue manquer. Et certains expérimentateurs estiment que la réaction est négative lorsque le lait a été recueilli aseptiquement (HARDEN et JANET, E. LANE CLAYTON). Ces hésitations dans les résultats nous permettent de répondre à cette question : peut-on, par cette méthode, différencier le lait cru du lait cuit ? Il est certain que le lait porté à 85° et, à *fortiori*, bouilli, ne donne jamais la réaction. Cependant, même si la constance des faits positifs était établie, il nous paraîtrait peu pratique d'employer une réaction qui, somme toute, est assez compliquée, pour obtenir un résultat que l'on peut atteindre beaucoup plus aisément avec la paraphénylène-diamine par exemple (1).

Est-il possible, grâce à la réaction de SCHARDINGER, de reconnaître

(1) Faire dissoudre quelques centigrammes de paraphénylène-diamine dans 1 centimètre cube d'eau chaude ; après refroidissement, ajouter 1 centimètre cube de lait et une goutte d'eau oxygénée. Si le lait est cru, on obtient immédiatement une coloration violette très foncée. Rien de semblable si le lait est cuit.

si l'on a affaire à un lait altéré ou non ? Si l'on compare les temps de réduction du même lait vis à-vis du bleu de méthylène avec ou sans formol, on remarque qu'il n'y a pas de relation constante. En effet pour un de nos échantillons, la réduction sans formol s'étant produite instantanément (lait extrêmement altéré), la réaction de SCHARDINGER a demandé 30 minutes pour s'opérer ; pour un autre, la réduction a été complète en 1/2 heure sans formol et en 2 minutes en présence du formol, ou encore en 8 minutes (réductase) et en 2 minutes 1/2 (Schardinger) Lorsqu'on opère sur des échantillons d'âge différents, (laits de 12 heures, de 24 heures par exemple), on est frappé de voir que, le plus souvent, c'est le lait le plus ancien qui réduit le plus rapidement le bleu de méthylène formolé. Mais ces résultats sont loin d'être absolument constants, de telle sorte qu'on ne peut tirer de cette recherche aucune conclusion pour apprécier le degré d'altération d'un lait.

Il est évident que, la substance réductrice se trouvant obligatoirement dans une des parties du lait, si l'on mouille celui-ci, la réaction sera plus longue à se produire. Y a-t-il un rapport entre cette durée et la quantité d'eau ajoutée ? Nos expériences nous permettent de répondre oui, mais seulement si le mouillage est considérable. Lorsque celui-ci est peu important (là où il serait intéressant de le dépister) les différences de temps sont trop peu sensibles pour permettre d'en tirer une conclusion pratique. C'est, du reste, ce que nous ont montré plusieurs analyses complètes de lait de mélange : nous avons recherché le point cryoscopique, la teneur en beurre et le temps de virage à 55° en présence du réactif de SCHARDINGER. Jamais la durée plus ou moins longue de la réaction n'a été en rapport avec la quantité de beurre que nous avons vu varier entre 31 et 40 gr. par litre, ni avec le point cryoscopique qui oscillait entre 0,46 et 0,51 (1).

ADAM prétend que cette recherche permet encore de reconnaître si le lait cru a contenu ou non de l'eau oxygénée. Les expériences que nous avons entreprises à ce sujet nous ont montré qu'en effet la réduction était d'autant plus longue à se produire qu'il y avait plus d'eau oxygénée. Mais il y a une cause importante d'erreur, car si on agite fortement le lait au moment de la réaction, le virage s'effectue plus lentement pour le lait pur que s'il y avait une certaine quantité d'eau oxygénée : l'oxygène de l'air pourrait de la sorte faire croire à une fraude qui n'existerait pas.

La réaction de SCHARDINGER existe-t-elle dans le lait des autres mammifères ? Presque tous les auteurs reconnaissent qu'elle est toujours négative chez la chèvre, quoique SCHMIDT admette qu'elle existe,

(1) Ces résultats nous montrent que les divers laits de mélange que nous avons étudiés étaient tous plus ou moins mouillés.

mais très atténuée. D'après LAGANE, le lait de la truie et celui de la jument ne possèdent pas de pouvoir réducteur aldéhydique. Chez la femme, la réaction est tantôt négative, tantôt positive (BERTIN-SANS et GAUJOUX, HUGONNET).

Enfin on a voulu faire jouer à cette réaction un rôle dans le diagnostic des mammites. C'est ainsi que KONING admet que le pouvoir réducteur est, dans ces cas, augmenté. Il ne nous a pas été donné d'examiner des laits provenant de vaches malades. Mais REINHARD et SIEBOL estiment que cette recherche ne donne aucun renseignement à ce point de vue.

Ainsi donc, en présence d'une réaction prônée pourtant par certains auteurs, nous pouvons conclure, par la lecture des travaux qu'elle a déjà suscités et par nos expériences propres, que :

1° Le pouvoir réducteur aldéhydique du lait existe d'une façon presque constante dans le lait de vache (lait de mélange) ;

2° On ignore encore la nature de la substance réductrice ;

3° Celle-ci est probablement fixée sur les globules gras du lait ;

4° Le lait cuit ne donne jamais la réaction de SCHARDINGER, mais l'inconstance des résultats obtenus avec le lait cru nous autorise à dire que cette recherche ne peut servir à différencier le lait cru du lait cuit ;

5° Il semble que les laits altérés possèdent quelquefois plus de réductase aldéhydique que les laits frais ; mais ce fait n'est pas assez constant pour en tirer une conclusion pratique ;

6° La réaction de SCHARDINGER n'est ni assez sensible, ni assez constante pour servir à reconnaître si un lait cru est mouillé ou non ;

7° Elle ne permet pas davantage d'affirmer qu'un lait a contenu de l'eau oxygénée, puisque l'oxygène de l'air peut, par agitation préalable du liquide, donner les mêmes résultats ;

8° Elle est inconstante dans le lait de la série animale ;

9° Enfin on ne peut, par cette réaction, faire de diagnostic de mammite chez la vache qui a fourni le lait en expérience.

---

La Bibliographie complète se trouve dans les travaux de :

BERTIN-SANS et GAUJOUX. — *Bulletin de la Société de Pédiatrie de Paris* (janvier 1911), et *Revue d'Hygiène et de Police sanitaire* (mars 1914).

LAGANE. — *Revue d'Hygiène et de Police sanitaire* (20 février 1914).

HUGONNET. — Thèse de Montpellier, 1914.

---