

## DÉCOMPOSITION DE L'EAU OXYGÉNÉE AJOUTÉE AU LAIT PASTEURISÉ,

par M. MARC FOUASSIER.

---

Il y a longtemps que THÉNARD découvrant l'eau oxygénée et constatant l'action destructive que certains corps tels que l'argent exerçait sur elle, avait été conduit à comparer cette action à celle des ferments [1]. Il y était d'autant plus porté qu'il avait constaté que parmi les matières organiques il en était une : la fibrine, extraite du sang, qui exerçait vis-à-vis de l'eau oxygénée une action décomposante énergique alors qu'aucune autre substance animale ne possédait cette singulière propriété [2]. Plus tard, Paul BERT et P. RÉGNARD démontraient que l'eau oxygénée ajoutée à du lait entravait la fermentation due au développement d'êtres vivants, mais que le lait devait être rangé dans la catégorie des substances organiques ne décomposant pas le bi oxyde d'hydrogène [3]. A. RENARD fit alors remarquer dans son étude sur la conservation du lait par l'eau oxygénée, que celle-ci disparaissait progressivement quand elle était ajoutée à du lait cru. Cette disparition, d'après lui, était due à des causes assez obscures [4].

Nous avons été frappé du nombre de travaux entrepris par la suite par plusieurs auteurs pour expliquer cette disparition ainsi que de la diversité de leurs conclusions.

BORDAS et TOUPLAIN [5] signalèrent qu'elle était due à l'action du caséinate de chaux de la caséine en suspension. D'après ces auteurs, cette action cessait de se manifester lorsque le lait avait été chauffé, la caséine soluble en se coagulant, formait un enduit sur la caséine en suspension, le sel de chaux, ainsi enrobé, perdait alors tout pouvoir de décomposer l' $H^2O^2$ . SARTHOU réfuta cette assertion et attribua cette décomposition à l'action des ferments lactiques [6].

Puis, la décomposition plus ou moins rapide de l' $H^2O^2$  ajoutée à du lait cru fut attribuée à l'action catalysante de germes microbiens. On remarqua que cette action était d'autant plus vive que les germes étaient plus nombreux et cela notamment lorsque l'animal producteur se trouvait dans un état pathologique. De là, l'idée de déterminer la valeur hygiénique d'un lait cru par la quantité d'oxygène qu'il libère lorsqu'il est additionné d' $H^2O^2$  ; c'est sur ce principe que repose la catalasimétrie imaginée par SARTHOU, et mise en relief par BERTIN-SANS et GAUJOUX [7], LAXA, etc. . . [8].

Quoi qu'il en soit, les diastases, produits de sécrétions microbiennes, sont détruites par la pasteurisation; leurs effets cessent donc d'exister; il en est de même de la plupart des germes microbiens contenus dans le lait. Et cependant, si l'on ajoute de l'eau oxygénée à du lait récemment pasteurisé, celle-ci disparaît dans un temps relativement court. C'est à l'explication de ce fait que nous avons cru devoir apporter notre contribution [9].

Dans ce but, un certain nombre de laits pasteurisés, de consommation journalière ont été ensemencés sur gélose lactosée. Outre les ferments lactiques, nous avons isolé plusieurs variétés de germes, parmi lesquels le *subtilis*, le *tyrothrix tenuis*, l'*oidium lactis* et une levure de lactose se sont rencontrés le plus fréquemment. Afin de déterminer comparativement leur action vis-à-vis l'eau oxygénée, ces germes, à l'état de pureté, ont été ensuite ensemencés sur un milieu liquide lactosé peptoné et stérilisé, contenu dans une série de tubes à essais. Un lot est conservé comme témoin, un autre reçoit 1 % d'eau oxygénée à 12 vol., un autre enfin 4 % d'eau oxygénée, puis le tout est porté à l'étuve à 30°.

Le tableau suivant donne les résultats enregistrés après 48 heures d'incubation, terme qui semble le plus favorable pour faire mieux ressortir les différences qui existent entre les divers essais.

	Témoin	Pouvoir catalysant du témoin	Essai 1 pour 100 H <sup>2</sup> O <sup>2</sup>	Recherche de H <sup>2</sup> O <sup>2</sup>	Essai 4 pour 100 H <sup>2</sup> O <sup>2</sup>	Recherche de H <sup>2</sup> O <sup>2</sup>
Subtilis.....	++	9,4	++	absence	++	absence
Tyrothrix.....	++	8,4	++	»	++	»
Oidium.....	++	1,5	+	»	0	présence
Levure.....	++	0,6	+	»	0	»
Ferment lactique...	++	0	0	présence	0	»

Le signe + indique une culture moyenne, le signe ++ une culture abondante et le signe 0 une culture nulle.

Le pouvoir catalysant a été déterminé en mélangeant intimement dans un uromètre 10cm<sup>3</sup> du milieu liquide témoin ayant donné une culture abondante avec 5cm<sup>3</sup> d'eau oxygénée à 12vol. Le volume d'oxygène dégagé a été mesuré après 30 minutes de contact.

On remarque que, pour les tubes dans lesquels les germes se sont développés, la recherche pour retrouver l'eau oxygénée n'a pas eu de résultat, alors qu'elle a donné un résultat positif pour les tubes où le développement microbien ne s'est pas produit.

Le *subtilis* et le *tyrothrix* possédant un pouvoir catalysant élevé, ont rapidement décomposé l'eau oxygénée, ajoutée même à des doses massives, et se sont développés, dans ce cas, avec la même intensité que dans le témoin.

Les autres germes ont un pouvoir catalysant de plus en plus faible qui tombe à zéro pour le ferment lactique dans les conditions où nous nous sommes placé; la dose la plus faible d'eau oxygénée a donc suffi à empêcher le développement de ce ferment. Nous avons remarqué que le *subtilis* et le *tyrothrix tenuis* ont respectivement des pouvoirs catalysants parfois très différents, suivant la nature du milieu de culture choisi. C'est aussi la différence de milieu qui explique la divergence de ces résultats avec ceux de SARTHOU en ce qui concerne le ferment lactique.

La décomposition de l' $H^2O^2$  constatée dans ces essais est imputable à une action diastasique; elle continue, en effet, à se manifester après filtration du milieu de culture sur bougie, tandis qu'elle est arrêtée par chauffage de ce même milieu.

\*  
\*\*

Nous venons de voir l'action catalysante particulièrement active du *B. subtilis* et du *tyrothrix tenuis*, cultivés à l'état de pureté sur milieu choisi. Cette expérience servant en quelque sorte de témoin, voyons comment se comportent vis-à-vis  $H^2O^2$ , ces mêmes germes ensemencés dans du lait.

Une série de tubes à essais contenant une quantité égale de lait stérilisé, les uns sans aucune addition, les autres additionnés de 1 <sup>o</sup>/<sub>o</sub> d' $H^2O^2$  à 12 vol. sont ensemencés respectivement avec le *B. subtilis*, le *tyrothrix tenuis* et le ferment lactique.

Afin de se rapprocher des conditions de la pratique, nous avons également ensemencé un autre lot de ces tubes avec un mélange *B. subtilis* et ferment lactique, d'une part, et *tyrothrix* et ferment lactique, d'autre part.

Après 15 heures d'incubation à la température de 30°, nous avons déterminé le pouvoir catalysant sur une série de ces tubes et l'acidité sur une autre série.

Voici, dans le tableau suivant, les chiffres obtenus pour ces différentes déterminations :

Germe ensemençé dans le lait stérilisé	Décomposition de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ajoutée préalablement à la dose de 1 0/0	Pouvoir catalysant des cultures	Acidité en D° Dornic	
			Addition de 1 0/0 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Sans addition
<i>B. subtilis</i> . . . . .	totale	5,8	19°,8	19°,8
<i>Tyrothrix tenuis</i> . . . . .	id.	2,2	20°,2	20°,1
Ferment lactique . . . . .	id.	0,2	27°,0	52°,2
Subtilis-ferment lactique	id.	6,4	74°,7	77°,4
<i>Tyrothrix</i> — —	id.	2,3	72°,0	76°,5
Lait témoin non ensemençé . . . . .	nulle	nul	19°,8	19°,8

(Dans nos expériences, la dose antiseptique ainsi que les conditions de température et de durée d'incubation ont été à dessein exagérées, afin d'en faire mieux ressortir les résultats).

On remarque que le *B. subtilis* et le *tyrothrix* continuent, en culture dans le lait, à décomposer activement l'eau oxygénée; l'action catalysante du ferment lactique quoique faible est cette fois nettement accusée puisque la totalité de l'eau oxygénée ajoutée a disparu.

Avant de poursuivre, nous devons faire observer que :

La présence du *subtilis*, principalement, est pour ainsi dire constante dans le lait. C'est le microbe vulgaire des poussières végétales, par conséquent des fourrages absorbés par l'animal, il n'est pas détruit par la digestion et se retrouve dans les excréments. Les causes d'ensemencement du lait par ce microbe sont donc multiples et lorsque le lait souillé sera mélangé à la laiterie avec un lait sain, ce dernier sera du lait ensemençé.

La pasteurisation est sans action sur le *subtilis* aussi bien que sur le *tyrothrix*, leurs spores résistent à la température de 100°. C'est assez dire que ces germes pourront continuer à proliférer dans le lait pasteurisé.

Le tableau ci-dessus qui résume nos expériences, montre clairement l'action néfaste que le *subtilis* et le *tyrothrix* vont y exercer : si le lait est additionné de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ils en favoriseront la décomposition par leurs propriétés catalysantes et, par leurs propriétés peptonisantes ils hâteront le développement des ferments lactiques que le

lait pourra recueillir par la suite. Ces germes, en effet, transforment la matière albuminoïde en peptones : aliments azotés de choix pour ces ferments. C'est un exemple de l'influence des associations microbiennes si fréquemment signalées.

Quant à l'action catalysante propre au ferment lactique, en culture dans le lait, elle est assez lente quoique effective et peut servir à illustrer élégamment le mécanisme du rôle antiseptique de l'eau oxygénée. On peut admettre que le ferment lactique en présence de  $H^2O^2$ , à dose minime, commence d'abord par sécréter une catalase, ce temps de sécrétion correspondant à la période de conservation du lait et également à celle de la décomposition de  $H^2O^2$ , puis, lorsque celle-ci est complète, le ferment agit comme microbe acidifiant.

Cette action antiseptique de  $H^2O^2$  vis-à-vis le ferment lactique ajoutée au lait se prolongera d'autant plus que le lait sera moins chargé en germes catalysants et peptonisants : genre *subtilis* et *tyrothrix*.

Il est bon de faire observer que ces microbes non dangereux pour l'organisme, peuvent fausser par leur présence en excès les résultats fournis par la catalasimétrie dont nous avons parlé plus haut et faire rejeter comme suspect un lait cependant hygiénique. Nous venons de voir, en effet, combien leur rôle est actif vis-à-vis l'eau oxygénée. Il serait donc prudent de confirmer ces résultats, lorsqu'ils conduisent au rejet d'un lait, par un ensemencement pour la recherche quantitative du *subtilis*.

\*  
\*  
\*

De nombreux savants ont préconisé l'emploi de l'eau oxygénée ajoutée à du lait cru pour en augmenter la durée de conservation. Signalons à ce sujet les recherches expérimentales de C. NICOLLE et DUCLOUX [10], de RENARD, et plus récemment celles de PORCHER et NICOLAS [11], de BONJEAN [12]. Tous ces auteurs concluent que l'eau oxygénée est sans action sur les éléments constitutifs du lait, qu'elle disparaît sans laisser de traces, et qu'elle est sans inconvénients sur l'organisme ; du lait ainsi traité pouvant servir à l'alimentation des enfants sans que leur développement, même pendant les fortes chaleurs, puisse en souffrir.

Sans vouloir faire le procès d'aucun autre antiseptique, rappelons cependant que BANDINI, dans une étude comparative, avait démontré l'action néfaste de la formaline, souvent employée en excès, sur le labferment, les ferments artificiels pepsine, pancréatine, etc. . . , ainsi que sur la caséine [13].

Pour terminer, nous voyons, d'après nos expériences, que nous

pouvons appliquer au lait pasteurisé les conclusions que les auteurs précités ont appliqué au lait cru.

L'eau oxygénée ajoutée à dose minime au lait pasteurisé destiné à être utilisé dans un délai atteignant une quinzaine d'heures, et, après un transport souvent assez long, a complètement disparu au moment de la consommation de ce lait, non sans en avoir augmenté dans une mesure appréciable la durée de conservation, ce qui est intéressant pendant les chaleurs. Cette disparition est facteur du développement microbien. L'action antiacidifiante se prolongera d'autant plus que le lait aura été recueilli plus proprement et maintenu à l'abri des poussières.

A notre avis, c'est tout ce qu'il est permis d'exiger d'un antiseptique quelconque, dont l'emploi, en aucun cas, ne doit être une prime à la malpropreté.

---

#### BIBLIOGRAPHIE.

---

1. THÉNARD. — *Ann. Chim. Phys.*, 1918, T. IX, p. 441 ; 1919, T. XI, p. 85.
  2. BÉCHAMPS. — C. R., 1882, T. XCIV, p. 1278.
  3. Paul BERT et REGNARD. — C. R., 1882, T. XCIV, p. 1383.
  4. A. RENARD. — *Rev. Hyg.*, 1904, T. XXVI, p. 97.
  5. BORDAS et TOUPLAIN. — C. R., 1909, T. CXLVIII, p. 16.
  6. SARTHOU. — C. R., 1910, T. CL, p. 2.
  7. BERTIN-SANS et GAUJOUX. — *Rev. Hyg.*, 1912, T. XXXIV, p. 1020.
  8. LAXA. — *Rev. gén. du Lait*, 1909-1911, p. 515.
  9. FOUASSIER. — C. R., 1920, T. CLXX, p. 145.
  10. NICOLLE et DUCLoux. — *Rev. Hyg.*, 1904, T. XXVI, p. 101.
  11. PORCHER et NICOLAS. — *Rev. gén. Méd. Vét.*, 1907.
  12. BONJEAN. — *Rev. gén. du Lait*, 1908-1909, p. 213-499.
  13. BANDINI. — *Riv. igiene e sanita publica*, 1905, p. 869.
-