



**HAL**  
open science

# RÉACTION DE SCHARDINGER. LAITS CRUS COLOSTRAUX ET CONTROLE HYGIÉNIQUE A LA CONSOMMATION

A. Houdinière

► **To cite this version:**

A. Houdinière. RÉACTION DE SCHARDINGER. LAITS CRUS COLOSTRAUX ET CONTROLE HYGIÉNIQUE A LA CONSOMMATION. *Le Lait*, 1934, 14 (135), pp.468-478. hal-00895155

**HAL Id: hal-00895155**

**<https://hal.science/hal-00895155>**

Submitted on 11 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

*microcoques* dans les colonies de *streptocoques*, chose assez fréquente, ou même à la présence d'autres types de *streptocoques*. Cette contamination, parfois difficile à découvrir et à éliminer, peut se continuer à travers différentes générations de germes en cultures successives et donner lieu à des interprétations fausses sur le caractère de telle ou telle souche. Il est certain qu'une pluralité de types de *streptocoques*, dans une colonie, n'est pas facile à découvrir par l'aspect de ces colonies.

Cependant, les études que nous avons faites à notre laboratoire, avec toutes les garanties désirables pour avoir la certitude de travailler avec des cultures pures de *streptocoques*, nous ont mis en évidence ce fait, que chez le *streptocoque de la mammite* repiqué en cultures successives, certains individus d'une souche peuvent prendre différents aspects cultureux et les perdre.

Ces manifestations de dissociation et des formes filtrables trouvées dans des souches de nos *streptocoques*, que nous étudierons dans un travail prochain, peuvent nous aider à comprendre plusieurs choses encore imprécises dans l'apparition de la maladie.

Nous voulons, ici, seulement dire que nous croyons devoir être persuadé que le *streptocoque de la mammite* (*streptococcus mastitidis str. agalactiæ*) présente des formes de dissociation donnant origine à des formes filtrables et à des formes qui ne peuvent pas se différencier des *microcoques*. De même, pour l'aspect morphologique, des individus différents d'une même chaîne streptococcique se présentent, relativement souvent, sous la forme de bâtonnets d'aspect diphtéroïde, comme, également, des individus d'une même chaîne montrent une division en différents plans telle qu'elle constitue une caractéristique générique des *microcoques*.

## RÉACTION DE SCHARDINGER. LAITS CRUS COLOSTRAUX ET CONTROLE HYGIÉNIQUE A LA CONSOMMATION

par

A. HOUDINIÈRE

Docteur-Vétérinaire, Inspecteur des denrées alimentaires de la ville de Nancy.

Le décret du 25 mars 1924 portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi du 1<sup>er</sup> août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne le lait, précise, en son article 2, que :

« Ne peut-être considéré comme lait propre à la consommation humaine : 1<sup>o</sup>..... ; 2<sup>o</sup>..... ; 3<sup>o</sup> le lait provenant d'une traite opérée

moins de sept jours après le part, et d'une manière générale, le lait contenant du colostrum. »

La question qui se pose devant ce texte, toute préoccupation de jurisprudence mise à part, est la suivante :

Les contrôles hygiéniques vétérinaires, créés en France par les municipalités de grandes villes, peuvent-ils parmi les nombreux laits qu'ils inspectent, trier rapidement, en vue d'un examen ultérieur plus approfondi, les laits colostraux (1), voire même le mélange de ceux-ci avec d'autres laits, afin de retirer de la consommation humaine, des liquides considérés comme impropres à celle-ci et dont la vente est interdite par la loi (article 3 du même décret) ?

Nous allons essayer modestement de répondre à cette question, par la discussion et l'étude d'un exemple intéressant, en nous plaçant tout particulièrement sur le terrain pratique du contrôle hygiénique (2).

Le 3 novembre 1933, l'examen d'un lait cru demi-écrémé, d'aspect normal, mis en vente à Nancy par un laitier ambulant, nous donne les résultats suivants :

Température à l'arrivée : 15°.

Densité : 1.033.

Matière grasse : 32.

Acidité : 18° Dornic.

Filtration sur ouate : très propre.

Réductase microbienne : décoloration du bleu en 3 heures.

Catalase :  $\frac{1}{2}$  cm<sup>3</sup> d'oxygène dégagé.

Lactofermentation : coagulation entre 10 et 20 heures ; caillot homogène raviné.

Numération de germes (sur gélose, après 3 jours) : 420.000 colonies au centimètre cube.

Réaction de Dupouy : apparition de la coloration saumon.

Réaction de Dupouy inversée : aucune coloration saumon.

Réaction de Schern-Gorli : formation d'un anneau rouge net.

*Réaction de Schardinger : aucune décoloration du bleu de méthylène formolé avant 9 heures (3) (à l'obscurité, sans secouement préalable ; STEGGEWENTZ, CARRIEU, LIND) (sous couche d'huile) (10 cm<sup>3</sup> de lait + 10 gouttes de réactif) (4).*

(1) Nous appellerons « lait colostré » tout lait provenant d'une vache ayant accouché dans les 15 à 20 jours.

(2) Voir A. HOUDINIÈRE. Consommation et inspection du lait à Nancy. *Le Lait*, 1933, p. 938, 1029, 1200.

(3) Avant 9 heures : La décoloration s'est produite en réalité entre 9 et 24 heures, c'est-à-dire pendant la nuit.

(4) SCHARDINGER utilise 20 cm<sup>3</sup> de lait plus 1 cm<sup>3</sup> de réactif, c'est-à-dire sensiblement la dose de réactif utilisée ici.

### I. HYPOTHÈSE D'UN LAIT CHAUFFÉ

En face d'une persistance du bleu de méthylène formolé aussi nette, on peut immédiatement penser qu'il s'agit d'un lait chauffé à température élevée. En effet, SCHARDINGER estime qu'un lait cru est décoloré avant 10 minutes, tandis qu'un lait cuit, du fait de la destruction de l'enzyme par la chaleur, demande 2 heures pour cette décoloration. A fortiori, une disparition du bleu nécessitant 9 heures ne peut que renforcer cette hypothèse.

L'examen des résultats obtenus à l'aide des autres épreuves diastasiques vient cependant contredire cette manière de voir.

La réaction de Dupouy (1897), telle que l'a recommandée MONVOISIN (a), préférablement à la réaction de Storch (1898), accuse une coloration saumon nettement positive, indiquant un lait non chauffé au delà de 78-80°.

La réaction de Schern-Gorli, modifiée par KOHM et KLEMM (utilisation du carmin), montre dans la première heure d'examen, un anneau rouge bien formé, situé à la limite de la crème et du lait sous-jacent, permettant de conclure à un lait non chauffé au-dessus de 58°. (Notons, en passant, que si cet anneau, comme le signalent ces auteurs et ainsi que nous l'avons vérifié, ne se forme pas dans le lait pasteurisé à basse température, il a néanmoins des tendances à apparaître dans le lait stassanisé.)

La réduction du bleu de méthylène non formolé (3 heures) et la numération des germes (420.000 colonies au centimètre cube) montrent, malgré un dégagement réduit d'oxygène ( $\frac{1}{2}$  cm<sup>3</sup>) lors de la catalasimétrie, qu'il s'agit d'un lait riche en microbes. Ce lait s'oppose donc nettement aux laits chauffés de la région nancéienne, qui fournissent en moyenne, à la même époque et lors de leur livraison en ville, des réductions de 8 à 9 heures et des richesses microbiennes de l'ordre de 6 à 20.000 colonies au centimètre cube.

LIND soutient que la décoloration du réactif de Schardinger se produit au bout d'un temps assez long après la pasteurisation, grâce au pullulement des bactéries. Si cette thèse est exacte, l'abondance des germes dans notre lait aurait dû diminuer nettement le temps nécessaire à l'apparition de cette décoloration. Mais, même en supposant que la petite quantité de formol contenue dans le réactif ait ralenti l'activité des germes, il est difficile d'admettre un chauffage devant une réduction microbienne si courte (3 heures) et une réduction de Schardinger si longue (9 heures au moins). Cette influence bactérienne dans la réaction de Schardinger est d'ailleurs contestée ou considérée comme inconstante par certains auteurs (JENSEN, CARBIEU, etc.).

La suspicion de chauffage ne peut donc pas être retenue.

## II. HYPOTHÈSE D'UN LAIT ADDITIONNÉ D'EAU OXYGÉNÉE

ADAM a signalé que la réaction de Schardinger permet de déceler les additions d'eau oxygénée dans le lait, du fait d'une réduction tardive. CARRIEU montra d'ailleurs plus tard que cette méthode n'est pas sûre. Il n'en est pas moins vrai que notre lait peut ou a pu contenir de l'eau oxygénée.

On sait que la réaction de Dupouy inversée (5 cm<sup>3</sup> de lait + 5 cm<sup>3</sup> de solution de gaïacol cristallisé à 1%) fournit une coloration saumon, non seulement dans les laits récemment fraudés, mais encore lorsque l'eau oxygénée est ajoutée depuis un certain temps (6 heures et plus d'après MONVOISIN). Or, cette réaction effectuée sur le lait suspect ne donne aucune coloration. Ce lait ne contient donc point d'oxygène naissant, résultant sous une influence diastasique, de la décomposition d'une eau oxygénée d'origine frauduleuse.

Nous considérerons, *compte tenu des résultats de l'enquête ci-après*, la question comme élucidée, faisant toutefois quelques réserves à l'égard des laits plus âgés que le nôtre.

## III. HYPOTHÈSE D'UN LAIT MOUILLÉ

CARRIEU a démontré que dans un lait cru, pour que la réaction de Schardinger soit nettement modifiée dans le sens d'une réduction tardive, il faut que le mouillage soit considérable. Tel ne peut pas être le cas de notre lait demi-écrémé, dont la densité (1.033) et la richesse en matière grasse (32) sont normales.

## IV. HYPOTHÈSE D'UN LAIT PATHOLOGIQUE

En ce qui concerne la décoloration du bleu de méthylène formolé dans les laits pathologiques, les opinions des auteurs sont assez variables.

MONVOISIN (*b*) indique que « la réductase, dont la présence est liée à l'activité glandulaire, est toujours moins abondante ou moins active dans les laits mammitiques que dans les laits normaux. Ainsi ceux-ci décolorent le mélange bleu de méthylène-aldéhyde éthylique en 4 minutes environ, tandis que le même réactif n'est décoloré par les laits tuberculeux qu'en 15 minutes, une heure même ».

Notons tout de suite que le liquide utilisé par MONVOISIN est beaucoup plus sensible que le réactif de Schardinger proprement dit. Puisque la décoloration du bleu de méthylène-aldéhyde éthylique est retardée quand il s'agit d'un lait pathologique, à fortiori doit-elle l'être si l'on emploie le liquide de Schardinger. Cette constatation n'est donc pas en contradiction avec l'hypothèse d'un lait pathologique.

REINHARD et SIEBOL concluent que la réaction de Schardinger ne donne aucun renseignement sur les laits mammitiques. KONING, puis WIDT, soutiennent au contraire que les laits de vaches atteintes d'affections mammaires décolorent plus rapidement le bleu de méthylène formolé que les laits normaux.

Quoiqu'il soit difficile de se faire une opinion, il semble bien qu'il soit nécessaire de distinguer au moins deux degrés dans l'infection.

Lorsque le processus infectieux est léger ou débutant, la cellule mammaire, peu touchée, continue à élaborer la diastase pendant que la défense leucocytaire s'organise. Mais peut-être, cette cellule attaquée se défend-elle elle-même, en accélérant la genèse de certains produits qu'elle élabore ? Sans vouloir être finaliste, si l'on admet l'existence de l'enzyme, on peut penser aussi à lui attribuer un rôle. Une mamelle attaquée n'a pas que son propre tissu à défendre ; il lui faut encore assurer l'alimentation et la protection du jeune. Pourquoi cette diastase ne jouerait-elle pas un rôle dans ces domaines ? Quoi qu'il en soit, dans ces conditions, la décoloration précoce du liquide de Schardinger s'expliquerait. Elle ne saurait cependant, parce que précoce, retenir notre attention dans le cas qui nous occupe.

Si l'infection continue à se développer, des portions glandulaires dégénèrent bientôt. Incapables d'analyse et de synthèse envers des matériaux sanguins et lymphatiques, elles laissent filtrer ceux-ci sans modifications. L'activité du principe réducteur diminue donc progressivement dans l'ensemble, pour cesser complètement lorsque le tissu noble se desquame et disparaît. C'est vraisemblablement là l'explication de l'exemple précité de MONVOISIN : l'amoindrissement du pouvoir réducteur ne se manifesterait qu'à la deuxième période de l'infection et expliquerait, dans ce cas, la décoloration tardive. Mais à ce dernier stade de l'infection, nous avons d'autres moyens diastatiques pour le triage rapide des laits pathologiques.

On sait que la catalasimétrie, lorsque l'infection est bien déclarée, est un moyen excellent de dépister les laits pathologiques, qui décomposent 8 et 10 fois autant d' $H_2O_2$  que le lait normal. Or, dans le cas présent, notre lait n'a dégagé qu'une quantité normale d'oxygène ( $1/2$  cm<sup>3</sup>) (1). Ce n'est donc pas un lait pathologique (2).

(1) Si cette faible quantité d'oxygène résultait d'une dilution d'un lait malade avec des laits sains, il serait alors difficile d'expliquer par la même hypothèse la réaction anormale de Schardinger.

(2) Nous aurions pu éliminer cette hypothèse par d'autres méthodes, mais nous avons tenu à n'interpréter que les résultats de réactions diastatiques, qui dans la pratique sont les moyens les plus simples et les moins longs pour un triage rapide.

## V. HYPOTHÈSE D'UN LAIT COLOSTRAL OU D'UN LAIT DE RÉTENTION

Une faible centrifugation, pratiquée à l'aide de l'appareil Gerber, faute de matériel spécial, nous met sur la voie. Le sédiment examiné contient des leucocytes lipophages suffisamment gros pour être vus sans coloration. Ces éléments peuvent d'ailleurs être aperçus à l'examen microscopique direct par admission sous la lamelle d'un peu de crème. PORCHER et PANISSET, puis BOURGEOIS, ont montré que le lait de rétention et le colostrum ont une signification identique, tous deux résultant d'une phagocytose mammaire. Nous sommes donc probablement en présence de l'un de ces deux laits (voire même de leur mélange, pur ou impur).

### a) Pourquoi le taux catalasimétrique est-il si faible ?

On peut nous objecter tout de suite que « l'hypothèse » est un peu osée devant une décomposition de l'H<sup>2</sup>O<sup>2</sup> si peu prononcée.

Si quelques auteurs soutiennent en effet (MONVOISIN (c), DORNIC et CHOLLET, etc.) que le colostrum est plus riche en catalase que le lait normal, et ceci au point d'atteindre un taux de 10 à 15 fois supérieur, il semble bien que ces chiffres élevés soient en rapport avec un certain degré d'infection. Ces mêmes auteurs reconnaissent d'ailleurs l'origine microbienne de la catalase. Dans ces conditions, l'hypothèse pourrait ne pas être osée si le lait suspect est sain.

BOURGEOIS, dans son travail sur les leucocytes du lait, indique (voir son tableau) que le taux de catalase dans un colostrum non infecté et dans des laits sains de rétention légère reste comparable à celui des laits normaux. Cependant, l'explication n'est pas cruciale à l'égard de notre lait, car pratiquement le colostrum et les laits de tarissement (1) sont plus ou moins infectés.

Mais ici encore, BOURGEOIS nous fournit des éléments de réponse, puisqu'il a montré que la catalase était surtout produite par des leucocytes polynucléaires, dont l'abondance est liée au degré d'infection. Si donc il est possible que la catalase soit plus abondante dans le colostrum que dans le lait normal par suite d'un processus microbien plus ou moins marqué, il est permis de concevoir qu'à l'approche de la substitution colostrale (2), sa production diminue

(1) Pour ne pas confondre colostrum et lait de rétention proprement dit, tous deux caractérisés par le phénomène de rétention, nous désignerons ce dernier sous le nom de « lait de tarissement ».

(2) Nous appellerons période de « substitution » la période de temps pendant laquelle le colostrum, ayant déjà l'aspect du lait normal, n'a pas encore acquis exactement les propriétés et la composition intime de celui-ci. Cette période est somme toute caractérisée par un mélange de lait normal et de colostrum. Pratiquement et légalement, elle se termine sept jours après le vêlage, mais il semble bien qu'en réalité, elle se prolonge beaucoup plus longtemps.

au point de devenir normale, par disparition rapide des éléments qui l'engendrent, notamment des polynucléaires. Il peut en être de même pour un lait de tarissement, où la quantité de catalase est très réduite au début de l'infection, par suite du petit nombre des polynucléaires.

En définitive, il se peut donc que le lait suspect soit un lait colostrale en période de substitution ou même un lait de tarissement léger, malgré ce qui a été supposé à propos de la réaction de Schardinger dans les laits pathologiques, ou encore le mélange des deux, pur ou impur.

### **b) Pourquoi la réaction de Schardinger est-elle si longue à se produire ?**

**1° Colostrum.** — Si la catalase devient normale au moment de la substitution colostrale, pourquoi l'enzyme de Schardinger ne ferait-elle pas de même ? La réponse à cette question se trouve dans la différence d'origine de ces deux principes biologiques :

Par opposition à la catalase d'origine microbienne ou polynucléaire, la réductase aldéhydique est un élément normal du lait.

Pour les uns (RÖEMER, SAMES, SMITH, BARTHEL, KONING, etc.), elle est liée aux globules gras, voire même (ORLA-JENSEN, SCHWARZ, WIELAND et ROSENFELD...) aux membranes de ceux-ci. Pour les autres (MONVOISIN (*d*)...), elle est non seulement liée en partie à ces globules, mais encore répandue en solution dans le lait, celui-ci résultant de la liquéfaction et de la dilution des cellules mammaires. La substitution colostrale n'est pas un phénomène brusque, mais un phénomène progressif. Si, par suite de la traite, on assiste dans une mamelle infectée en début de sécrétion, à une régression du nombre des polynucléaires et, par suite, de la catalase, ces diminutions ne sont pas directement proportionnelles aux réductions ou aux augmentations de quantité ou d'activité des éléments normaux du colostrum. Par contre, elles sont bien directement proportionnelles au degré d'infection.

Ainsi, aux environs du septième jour après le vêlage, il n'y a pas de proportions directes entre le nombre des polynucléaires et celui des gros mononucléaires lipophages (corpuscules de Donné), quoique les quantités de ces deux catégories d'éléments cytologiques diminuent ensemble pendant sept jours environ. La proportion existante ne peut être qu'indirecte. C'est bien ce qu'a montré BOURGEOIS, en distinguant dans le colostrum et le lait infectés le processus microbien et le processus de rétention.

De même, il ne saurait y avoir entre le nombre des polynucléaires et l'abondance ou l'activité de l'aldéhydo-réductase, une relation

directe. A une catalase réduite peut correspondre une réaction de Schardinger retardée.

Par contre, cette relation peut très bien exister entre l'enzyme de Schardinger et les éléments cytologiques normaux, quoique ceux-ci diminuent en nombre pendant que le pouvoir réducteur augmente depuis le début de la sécrétion lactée. Ce rapport direct, n'implique cependant pas qu'au moment pratique de la substitution colostrale (7<sup>e</sup> jour) tous les éléments normaux du colostrum sont arrivés aux taux ou aux activités qu'ils ont habituellement dans le lait normal. Si certains d'entre eux peuvent avoir déjà pratiquement disparu (lipophages par exemple), d'autres, pour atteindre leurs constantes normales, demandent encore un certain temps.

On peut être ainsi conduit à supposer que l'enzyme de Schardinger doit exiger une période assez longue, après l'époque pratique de la substitution colostrale, pour décolorer normalement le bleu de méthylène formolé. La décoloration retardée de notre lait serait ainsi expliquée dans l'hypothèse d'un « lait colostrale en période de substitution ».

Nous allons vérifier bibliographiquement, pratiquement et expérimentalement cette opinion.

**2° Laits de tarissement.** — On ne peut pas tenir le même raisonnement pour les laits de tarissement léger ou prononcé, puisque dans ces laits l'enzyme a déjà une activité normale lorsque la rétention s'installe. Il reste à établir ce qu'elle y devient. Peut-on le présumer !

Les laits pathologiques sont souvent des laits de rétention. Or, nous avons vu pour ces laits que, si les résultats sont variables avec les auteurs, il est fort probable que le retard ou l'avance à la décoloration du réactif de Schardinger varie avec l'époque et l'intensité de l'infection : avance lorsque l'infection est, par suite, la rétention est légère ; retard dans le cas contraire.

Il est donc vraisemblable que dans les laits de tarissement léger, sains ou légèrement infectés, l'enzyme de Schardinger persiste un certain temps en activité quasi normale. Par contre, dans les laits de tarissement prononcé, sains ou infectés, la logique veut qu'elle soit résorbée.

Il faut toutefois se garder de conclure avant que l'expérience n'apporte une démonstration probante. Il est tout de même intéressant de signaler dès maintenant que si l'hypothèse est exacte, lorsque la rétention sera légère et résultera, par exemple, d'une traite incomplète, la réaction quasi normale de Schardinger permettra de ne pas classer dans le groupe des « laits colostroides » des laits de tarissement léger.

Ce résultat est intéressant au point de vue légal. En effet, l'article 3 du décret précédemment cité considère comme une tentative de tromperie la vente d'un lait résultant d'une traite incomplète.

Le point sensible est évidemment le cas des laits sains de tarissement prononcé, qui doivent fournir des réactions de Schardinger semblables à celles du colostrum. Nous dirons un mot plus loin de la possibilité de différencier ces deux laits.

Quant aux laits infectés de tarissement prononcé, l'épreuve de la catalase permettra de les classer dans les laits pathologiques.

#### VI. ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE SOMMAIRE DE LA RÉACTION DE SCHARDINGER DANS LE COLOSTRUM DE VACHE

A priori, il semble donc que, dans notre analyse, la décoloration si longue du bleu de méthylène formolé puisse être interprétée ainsi :

- 1° Ce lait ne contient point ou peu d'enzyme réductrice ;
- 2° L'activité du principe réducteur est très faible ;
- 3° Si ce principe est en quantité ou en activité normales, un élément ou un phénomène inconnu l'empêche d'agir.

Dans les deux premiers cas, la réaction de Schardinger serait impuissante, ou presque, à déceler la faible quantité ou le peu d'activité de la diastase.

Examinons sommairement l'opinion des divers expérimentateurs à ces points de vue : CARRIEU affirme que le pouvoir réducteur aldéhydique existe d'une façon presque constante dans les laits de mélange. Cependant, RÖEMER, BRANDT l'ont souvent vu manquer. HARDEN et JANET, LANE CLAYPON estiment que la réaction est négative lorsque le lait est recueilli aseptiquement, ce qui est étonnant devant un lait aussi riche en germes que le nôtre.

SCHERN a prétendu que la perhydrase (1) n'existait pas dans le colostrum. Il avait en effet observé des vaches qui, au commencement de la lactation, produisaient un lait ne décolorant le réactif de Schardinger qu'après 10 minutes. ORLA-JENSEN, BARTHEL ont également trouvé des échantillons ne se décolorant qu'après 10 minutes. Plus tard, WILDT (1927) montre que la réaction de Schardinger est très ralentie dans le colostrum de vaches saines. Dans 7 % des cas de vaches « fraîches à lait », le réactif n'est pas décoloré après 2 heures. En 1925, SBARSKY et MISCHLIN démontrent

(1) On désigne en effet la diastase, l'enzyme, le ferment, la réductase de Schardinger sous des vocables divers : réductase aldéhydique, aldéhydo-réductase, perhydrase ou perhydrase de Bach.

Nous n'avons pas ici à parler de la nature de cette enzyme, pas plus que de ses autres propriétés. Il nous suffit de constater « le phénomène de Schardinger » et d'en tirer des conclusions pratiques.

que la méthode de Bach (dosage de l'acide nitreux formé aux dépens des nitrates en présence d'aldéhyde) est un procédé beaucoup plus sensible pour le dosage de la perhydrase que l'utilisation du réactif de Schardinger. En 1926, MISCHLIN conclut encore, grâce à la méthode de Bach ou, plus simplement, en remplaçant l'aldéhyde formique du réactif de Schardinger par l'acétaldéhyde, à la présence dans le colostrum, de perhydrase impossible à déceler par le réactif ordinaire. Ce ne sont là d'ailleurs que des confirmations de ce qu'avaient trouvé MONVOISIN (e) en 1907 et BACH en 1911 : lorsqu'on change l'aldéhyde du réactif, que l'on remplace le méthanal par l'éthanal, les résultats obtenus sont meilleurs. C'est ainsi que MONVOISIN (f), dans une analyse de colostrum de vache primipare, cite un temps de décoloration du bleu de méthylène en présence d'aldéhyde acétique, de 11 minutes quatre jours avant le vêlage, et de 6 minutes après le vêlage.

Des recherches de MISCHLIN, effectuées par les procédés cités, il se dégage, en ce qui nous concerne, que :

1° Chez les vaches primipares, la perhydrase apparaît une ou deux semaines avant la mise bas ;

2° Chez les vaches pluripares, le colostrum contient des quantités appréciables de la diastase pendant toute la période de substitution ;

3° Dans le lait de vaches « fraîches à lait », on peut déceler la perhydrase dès le premier jour par la méthode de Bach ;

4° Lorsque la mamelle mûre et normale a acquis la faculté de sécréter la perhydrase, cette sécrétion persiste d'une façon ininterrompue pendant toute la vie de l'animal ;

5° A partir du second mois de la gestation, la teneur du lait en enzyme de Schardinger reste à peu près constante. Elle ne présente que des variations de 5 à 6 % ;

6° Chez une vache, pendant 22 jours après le vêlage, on ne pouvait pas déceler la perhydrase avec le réactif de Schardinger, alors qu'on la décelait depuis le premier jour avec ce réactif modifié (acétaldéhyde).

En résumé, il se dégage de cette étude que :

1° Si le précolostrum et le colostrum des vaches primipares ou pluripares possèdent déjà un pouvoir réducteur, celui-ci est nettement moins accusé que dans le lait normal. Après la fin de la période pratique de substitution colostrale (7<sup>e</sup> jour), ce pouvoir reste encore inférieur pendant un certain temps à celui du lait normal, qu'il rejoint peu à peu.

2° Les réactions tardives de Schardinger qui résultent, dans certains cas, de ces faits, pratiquées suivant la technique de l'auteur, demandent, pour permettre le dépistage des laits colostraux, à être connues d'une façon plus précise, notamment en ce qui concerne

les conditions encore mal définies qui influent sur le moment de la décoloration.

Si notre hypothèse de « lait colostral en période de substitution » est bibliographiquement expliquée, il importe, pour notre objet actuel, de chercher à préciser ces conditions. *(A suivre).*

## ÉPURATION DES EAUX RÉSIDUAIRES DE FROMAGERIE

par

A. ARTUS

Chef de Travaux de Chimie à la Faculté des Sciences,  
Directeur du Laboratoire Municipal de la Ville de Rennes.

Une industrie éprouve toujours de grandes difficultés à se débarrasser de ses eaux résiduaires, soit que ces eaux soient nocives par elles-mêmes, soit parce qu'elles deviennent mauvaises au bout d'un temps plus ou moins long par suite de transformations des éléments qu'elles contiennent et qui, jetées dans une petite rivière ou dans un ruisseau, contaminent et polluent fortement leurs eaux.

Les eaux résiduaires de fromagerie rentrent dans cette dernière catégorie. Elles contiennent encore de grosses quantités de matières organiques éminemment fermentescibles, éminemment putrescibles, de telle sorte que, si on les accumule, elles deviennent rapidement un foyer pestilentiel ou, si on les jette telles quelles dans un ruisseau à très faible débit, elles contaminent ses eaux.

Il était donc important de trouver un procédé d'épuration qui permit, après traitement, de jeter ces eaux directement dans n'importe quel ruisseau sans avoir à craindre la contamination de l'eau de ce ruisseau.

Disons, qu'après bien des essais infructueux, nous sommes arrivés à appliquer un procédé qui permet d'épurer suffisamment les eaux résiduaires de fromagerie pour réaliser ces conditions.

\* \* \*

Les eaux qui ont servi à nos essais nous ont été fournies par un industriel fabricant de fromages des environs de Rennes. Ces eaux sont aussi fraîches que possible. Elles proviennent de la fabrication des fromages de Camembert et de Port-Salut. Elles sont plus ou moins laiteuses et contiennent en suspension de petits grumeaux de caséine coagulée. Elles ont une odeur de lait aigri.

Au point de vue de leur réaction, deux échantillons que nous avons examinés de très près sont différents. Nous les dénommerons n<sup>os</sup> 1 et 2. L'échantillon n<sup>o</sup> 1 est alcalin au méthylorange et neutre