GAUCHER, de l'action mécanique de l'estomac et de la durée du séjour du lait dans cet organe.

A priori, des cas analogues peuvent très bien exister chez les jeunes animaux.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU LAIT STÉRILISÉ

par M. PELLET,

Ingénieur agronome.

(suite)

IV. — INFLUENCE DES AGENTS DE LA CONSERVATION SUR LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DU LAIT AINSI QUE SUR LES AGENTS D'ALTERATION.

A. AGENTS DE LA CONSERVATION PHYSIQUE. — *Homogénéisation*.

La division des globules gras, au point de vue physiologique, a l'avantage de rendre plus digestible la matière grasse ; elle constitue ainsi, sinon une conservation intégrale, du moins une modification heureuse de la constitution physique du lait. Toutefois cette division facilite l'oxydation de la matière grasse et c'est ainsi que l'on constate qu'un lait homogénéisé rancit plus facilement en présence de l'air qu'un lait normal. D'autre part, d'après ROUSSEAU, l'homogénéisation serait un agent destructeur de la vitamine C par l'action combinée de la chaleur et de la haute pression avec détente brutale. Enfin, l'homogénéisation tend à diffuser le nombre de germes en séparant ceux appartenant à une même colonie.

B. AGENT DE LA CONSERVATION CHIMIQUE. — *Vide*. Il empêche l'oxydation de la matière grasse et par suite la dénaturation de la saveur du lait. D'autre part, le chauffage sous le vide provoque l'élimination à peu près totale de l'acide carbonique, élimination qui facilite l'insolubilisation des phosphates et sels de chaux.

C. AGENT DE LA CONSERVATION MICROBIOLOGIQUE. PREMIER GROUPE. — 1^o *Filtration-centrifuge*. L'effet de la filtration-centrifuge sur les germes microbiens a été étudié par un certain nombre d'auteurs (MARSHALL et HOOD—MAC INNERNEY etc...) qui sont en général d'accord pour conclure :

a) Qu'il y a précipitation d'un nombre de germes plus ou moins important suivant leur grosseur, les formes plus petites étant éliminées en plus faible proportion.

b) Que plus les laits sont contaminés, plus la proportion de germes éliminés est grande.

c) Que le nombre de germes peut paraître en augmentation par suite de la séparation et de la diffusion des colonies microbiennes en individus isolés.

Sur des laitsensemencés, MARSHALL et HOOD ont constaté, pour deux types de grosseurs très différentes, des éliminations de 99 %.

avec l'*oïdium lactis* et de 24 % seulement avec le *strept. lacticus*. Au cours de ces mêmes expériences, le *bac. subtilis* et le *bac. coli* avaient respectivement donné des éliminations de 47 et de 35 %.

D'après SEELMANN, l'aération du lait produite par son passage dans un filtre-centrifuge détruit ou atténue très sensiblement la vitamine C. (L'altération serait due à une oxydation plutôt qu'à l'action mécanique elle-même).

2° *Froid*. Le refroidissement voisin de 5 à 6° n'altère nullement les propriétés organoleptiques et physiologiques du lait ; il n'aurait également aucune action nuisible sur le pouvoir bactéricide. Il atténue l'oxydation de la matière grasse, mais n'est pas un destructeur de microbes ; ceux qui préexistent au moment de la réfrigération pourront agir ultérieurement dès que le milieu se trouvera replacé dans des conditions de température favorables à leur développement. Même certains microbes peuvent pousser à basse température ; c'est ainsi que différents auteurs, entre autres O. JENSEN, ont montré que les bactéries fluorescentes pouvaient se développer entre 0 et 5° et qu'entre 5 et 10° certains *proteus* et microcoques ainsi que des bactéries alcalinisantes commençaient également à proliférer. Or la plupart de ces organismes sont dangereux (*proteus*) ou simplement nuisibles par suite de la production de goûts désagréables (goûts de navet ou de savon) qu'ils déterminent dans le lait. C'est pourquoi GUITTONNEAU conseille de ne pas conserver ce liquide plus de 48 heures par simple refroidissement.

La congélation donne une masse solide ; elle ne semble provoquer aucune altération des qualités du lait. Elle est employée, en Amérique, surtout dans la préparation des « ice-cream ». On pourrait évidemment envisager son utilisation en opérant une reconstitution au moment de la consommation.

3° *Oxygène*. Il a une action sur la matière grasse, surtout quand celle-ci est homogénéisée, et provoque ainsi un goût de suif ; son action sur les autres éléments du lait est pratiquement nulle, sauf sur la vitamine C qu'il détruit d'autant plus rapidement que la température à laquelle il agit est plus élevée ou le temps d'action de cette dernière plus long. La vitamine A est également sensible à l'action de l'oxygène, mais elle est pratiquement plus résistante que la vitamine C par suite de sa solubilisation dans la matière grasse ; l'oxydation de la vitamine C est plus complète parce que cette dernière est soluble dans le même milieu aqueux que l'oxygène. Employé sous pression il rend le lait mousseux et la mousse qu'il forme tombe lentement.

Sur les microbes, l'oxygène n'empêchera que le développement des anaérobies ; C'est donc un agent de conservation incomplet.

4° *Vide*. Contrairement à l'oxygène, le vide ne pourra intervenir favorablement que pour annihiler le développement des aérobies. Son action est également partielle.

DEUXIÈME GROUPE. — 1^o *Antiseptiques*. Malgré la prohibition dont leur emploi est l'objet, indiquons brièvement quelques-uns de leurs effets sur le lait.

a) *Eau oxygénée*. — En présence du lait cru, elle se décompose peu à peu sous l'action des diastases en eau et oxygène qui sont deux produits inoffensifs; ajoutée en petite quantité, elle n'a pas d'action sur les principaux éléments du lait, mais à un pourcentage plus élevé, elle peut agir sur la matière grasse en provoquant une décoloration des globules. Avec le temps, même à faible dose, elle provoque généralement un rancissement qui rend le lait impropre à la consommation.

Sur la flore microbienne du lait, l'eau oxygénée se montre assez active, mais son action n'est pas complète même dans le cas de doses élevées. La méthode de BUDDE (chauffage à 52° après addition de 0.3 à 0,5 cm³ de H₂O₂) n'a pas toujours donné satisfaction à quelques spécialistes qui ont voulu l'appliquer ou simplement en contrôler l'efficacité. D'après FOUASSIER, 4 % d'eau oxygénée à 12 vol. ne détruisent pas les spores du *subtilis* ni du *tyrothrix*; d'autre part, ces variétés microbiennes favoriseraient la décomposition de l'eau oxygénée et diminueraient son temps d'action comme antiseptique.

b) *Ozone*. — Tous les essais d'ozonisation n'ont pas jusqu'à présent réussi par suite de la saveur désagréable que prend le lait au contact de l'ozone. Son efficacité sur la flore microbienne est cependant nettement marquée.

c) *Formol*. — A doses assez faibles le formol ne semble pas être toxique, mais le lait, même légèrement formolisé, est d'une digestibilité moindre que le lait normal. Son action sur les microorganismes n'a lieu qu'à des doses encore assez élevées puisque, d'après STROM, le bacille de KOCH résisterait à une addition de 1 pour 1.000.

d) *Acide salicylique, acide borique, borates*. — Ne sont pas des antiseptiques complets au taux extrêmement faible auquel ils pourraient être tolérés par l'organisme humain.

e) *Bicarbonate de soude*. — Il agit seulement pour neutraliser l'acide lactique qui tend à se former, mais n'a pas d'action destructive sur les microbes.

En résumé, les « antiseptiques » ne jouent véritablement leur rôle destructeur qu'à des doses qui, ou bien modifient les qualités organoleptiques du lait, ou surtout le rendent nuisible à la santé. C'est ce qui a déterminé leur interdiction.

2^o *Electricité*. — Ne provoque pas de modification sensible sur les éléments du lait; au point de vue microbien, on constate, après une action de 15 minutes, une diminution assez considérable du nombre de germes, mais pratiquement la stérilisation n'est pas, jusqu'à présent, complète.

Toutefois, son emploi a été déjà exploité commercialement, mais

plutôt en vue d'une pasteurisation, par BEATTIE et LEWIS, en faisant passer du lait dans un tube de verre, en jet continu. On employait le courant alternatif, le courant continu décomposant certains éléments du lait. Le voltage utilisé variait de 2.000 à 4.000 volts. L'action conservatrice ne semble pas supérieure à celle de la pasteurisation et l'on hésiterait même à lui attribuer un rôle uniquement électrique, étant donné que le traitement provoque une élévation de température voisine de 62°.

3° *Rayons ultra-violets.* — N'ont pas d'action sur la majeure partie des éléments du lait ; néanmoins la légère production d'ozone, que leur action détermine généralement, provoque la saveur désagréable caractéristique de la présence de ce corps dans le lait.

Les rayons ultra-violets sont également agents de destruction de la vitamine A.

Leur pouvoir microbicide, bien que plus marqué sur les éléments végétatifs que sur les spores, pourrait produire une stérilisation complète du milieu, mais comme nous l'avons vu, l'opacité du lait rend, jusqu'à présent, l'emploi de ce procédé impossible industriellement.

4° *Chaleur.* — La chaleur, jusqu'à concurrence des températures que l'on ne peut jusqu'à présent pratiquement dépasser dans son emploi comme agent de stérilisation n'agit pas sensiblement, sauf en ce qui concerne la coloration, sur l'aspect général du lait : l'émulsion persiste et la fluidité n'est pas modifiée ; il y a lieu toutefois de tenir compte également du temps d'action de la chaleur.

Quand on chauffe du lait, il se produit à partir de 75° par suite de la mise en liberté des gaz dissous, un bouillonnement, différent d'ailleurs de l'ébullition ; puis il se forme une peau qui s'épaissit peu à peu et arrête en partie l'évacuation des gaz ; ceux-ci s'accumulent sous elle et provoquent la « montée » du lait. Cette peau du lait, plus riche en matière grasse que le lait dont elle provient, se forme à une température d'autant plus basse que le lait est lui-même plus gras. La production de cette peau constitue un inconvénient, car l'aspect du lait est légèrement modifié par sa présence ; lors de la dégustation, elle peut laisser une impression désagréable dans la bouche du consommateur, ou bien quelques-unes de ses particules peuvent obstruer la tétine des biberons. Si l'on se contente de l'éliminer, la composition du fluide restant ne correspondra pas à celle du lait initial ; il sera donc préférable d'en éviter autant que possible la formation.

Les propriétés organoleptiques du lait peuvent être plus ou moins modifiées par la chaleur : une température de 70° commence à déterminer une saveur et une odeur dites de lait cuit ; une chauffe trop intense provoque une coloration brunâtre. Ces effets sont d'ailleurs dus à l'action de la chaleur sur un ou plusieurs éléments du lait, ainsi que nous le verrons plus loin.

Action sur la matière grasse. — La matière grasse est sensiblement atteinte par la chaleur surtout au-dessus de 100°; la couche visqueuse qui entoure les globules gras est nettement attaquée. Pratiquement cet inconvénient n'est pas considérable.

Action sur le lactose. — Alors qu'une solution aqueuse de lactose à une concentration voisine de celle du lait ne subit pas de modification sensible si on la soumet à une température de 130° pendant une heure, le lactose, dans le lait, commence à être attaqué vers 105-106°; il se décompose en matières ulmiques et brunit. Ce n'est donc pas la chaleur seule qui agirait, mais elle permettrait des réactions entre le lactose et d'autres éléments du lait, tels que la caséine et les sels alcalins.

Pour un stationnement de 20 minutes à 110° chauffage auquel il faut ajouter les quantités de chaleur reçues à la montée et à la descente, (qui ne peuvent être instantanées surtout avec l'emploi de flacons en verre), le brunissement est déjà tel que le produit n'est pas présentable. Quand on fait le vide, le brunissement est en général un peu moins accusé; par contre, il sera plus accusé dans un lait écrémé que dans un lait naturel, car dans ce dernier les globules gras en émulsion masquent partiellement la coloration produite sur le sérum.

L'altération est également plus prononcée dans les laits alcalins, que dans les laits neutres ou acides; dans les premiers, le pouvoir rotatoire et le pouvoir réducteur sont modifiés. L'action de la chaleur est donc ici très accusée, et nous serons conduits à envisager une limite assez restreinte du chauffage.

Action sur la caséine. — L'état colloïdal de la caséine n'est pas apparemment modifié; il faudrait chauffer 30 minutes à 130° pour la coaguler. Or, la chaleur agit sur le lactose déjà au-dessus de 105°. Au point de vue de la digestibilité, le Docteur MARFAN a constaté que si l'on soumet le lait à un chauffage assez intense, tel que celui nécessaire à la stérilisation en flacon, la digestibilité du lait de vache, en particulier, devient sensiblement plus élevée pour le nourrisson humain qu'un même lait cru. Cela tiendrait à ce que les caillots, formés par le lait cru dans l'estomac, seraient plus compacts que ceux, plus divisés, donnés par le lait cuit.

Action sur l'albumine. — L'albumine commence à se coaguler vers 70°; en moins de 5 minutes elle est complètement insolubilisée à 100°. Cette coagulation ne semble d'ailleurs pas avoir d'influence quant à l'aspect général du lait et à sa digestibilité. Si cette coagulation n'est pas floconneuse (une telle coagulation est très rare), elle retient en suspension la majeure partie des phosphates précipités dans les conditions que nous verrons plus loin. Il semble certain d'autre part que c'est le soufre de l'albumine, (qui en contient environ 0,8 %) qui par l'action de la chaleur, provoque le goût de cuit, ou goût d'eau de barège, par dégagement de H²S.

Action sur le phospho-caséinate. — La chaleur le coagule également; l'acide phosphorique ainsi précipité ne serait plus que faiblement

assimilable. C'est là l'un des principaux inconvénients de la chaleur. D'après Miss DANIELS et Miss LANGHLIN, cette insolubilisation des phosphates organiques est d'autant plus considérable que la durée de la chauffe est plus longue, et, d'après ces auteurs, il est préférable d'atteindre rapidement la température de stérilisation. Le docteur STASSANO conclut également que la durée du chauffage est le facteur principal des altérations provoquées par la chaleur; le degré de température, au contraire, n'y joue qu'un rôle secondaire.

Bien qu'ils n'aient pas porté sur des laits « stérilisés » mais simplement « pasteurisés », nous croyons intéressant de noter ici que les travaux de TERROINE et SPINDLER (1) démontrent que même la pasteurisation haute, qui agit cependant sur différents éléments du lait, ne modifie en rien l'utilisation digestive des matières protéiques (pas plus d'ailleurs qu'elle n'agit sur celle des cendres).

Action sur les lécithines. — Ces corps sont décomposés par la chaleur à partir de 60° C. (DIFFLOTH); l'acide phosphorique est insolubilisé.

Action sur les matières minérales. — La chaleur précipite les sels de chaux surtout quand, ainsi qu'on le verra plus loin, elle provoque le départ de CO². Le citrate tribasique amorphe est transformé en citrate cristallisé dont la solubilité est moindre. D'après SCURFIELD, les hautes températures détruiraient plus rapidement les combinaisons citriques que les combinaisons phosphatées. Quant à l'acide carbonique, son dégagement provoqué par l'action de la chaleur (dégagement plus ou moins complet lorsque celle-là s'effectue à l'air libre) facilite la précipitation des sels de chaux et des phosphates du lait; Le taux du CO² qui n'est déjà plus que de 2,5 % en volume dans les laits pasteurisés, (au lieu de 10 % environ lors de la traite) peut descendre à zéro dans les laits stérilisés soumis à l'action du vide.

Action sur les diastases. — Aux températures nécessaires à la stérilisation, les diastases sont détruites; mais cette destruction ne paraît pas être d'une grande importance sur la qualité du lait.

Action sur les vitamines. — De l'ensemble des travaux de différents auteurs tels que Mac COLLUM, SIMMOND, FUNK, WOLLMANN, LESNÉ, VAGLIANO, ZILVA, LEERSUM LAVIALLE, etc... il ressort que l'action de la chaleur peut se résumer comme suit :

Vitamine A. — « De hautes températures prolongées la détruisent lentement et incomplètement. La stérilisation du lait aux températures utilisées dans l'industrie ne l'attaque pas de façon appréciable. Mais à 100°, en coopération avec l'oxydation, elle est détruite très rapidement. » Principe antirachitique. Serait un peu plus résistant que le facteur A.

Vitamine B. — « Elle résiste à la chaleur, et pour la détruire il faut de hautes températures (120-130°), ou une ébullition prolongée de

(1) Influence des divers procédés de pasteurisation sur la digestibilité des matières protéiques et des cendres. *Le Lait*, mars 1925, p. 241.

7 à 8 heures. Mais elle se laisse entraîner par les moindres précipités tels que ceux qui sont produits par la stérilisation. » Toutefois, d'après ZILVA, quel que soit le traitement pratique auquel on soumette le lait, il serait sans effet sur la vitamine B.

Vitamine C. — « Peu résistante à la chaleur ; en l'espace de quelques heures, elle est détruite par une température de 60-70° elle résiste plus longtemps en milieu acide qu'en milieu alcalin ou même neutre. A 37° et même au-dessous, la vitamine C perd son activité en 18 ou 20 jours. Une ébullition prolongée de 5 à 10 minutes est très nuisible à son intégrité, et si la température dépasse 100°, sa destruction est très rapide. Les laits stérilisés industriellement à 110°, de même que les laits fixés ou homogénéisés sont scorbutigènes pour les enfants qui en sont nourris exclusivement. Le lait bouilli 5 à 10 minutes et le lait stérilisé à domicile dans un appareil genre SOXHLET ne sont généralement pas scorbutigènes chez les enfants à condition que ce lait n'ait pas été préalablement pasteurisé ». (1)

Il faut, selon nous, admettre, d'accord avec Lavialle (2), que les phénomènes scorbutiques sont relativement lents à se développer, et que souvent on est normalement amené à commencer une alimentation mixte du nourrisson avant de les voir apparaître. « Nombre de cas de scorbut, dit d'autre part Lavialle, sont observés chez des enfants soumis à un régime composé tant de lait stérilisé que d'aliments à carences multiples. »

D'après JEPHCOTT et BACHARACH, l'effet de la chaleur dans la destruction de la vitamine C interviendrait pour en faciliter l'oxydation et cela d'autant plus fortement que la température serait plus élevée. Sans oxydation, la chaleur ne serait qu'un agent peu actif de destruction de la vitamine C.

Action sur les microbes. — L'action de la chaleur ou mieux des différentes températures, sur les microbes est extrêmement variable. Le froid, sans les détruire, arrête en général leur développement ; il y a d'autre part, pour chaque espèce de microbes, une température optima qui favorise leur développement ; enfin il y a également pour chacune d'elle une température qui, au bout d'un temps à peu près déterminé, provoque leur destruction. Voici, pour les principales espèces, les caractéristiques admises par différents auteurs.

Les ferments lactiques ne poussent pas au-dessous de 10° ; ils sont en général détruits entre 55 et 65° pendant 5 minutes, bien que certains résistent à 75° pendant le même temps.

Les microbes pathogènes, (sans spores) sont détruits assez facilement : typhique (60° pendant 2 minutes), tuberculose (60° pendant 15 à 20

(1) Ces notes concernant l'action de la chaleur sur les vitamines sont extraites de l'article de Lesné et Vagliano : « Les vitamines du lait » (*Le Lait*, décembre 1925).

(2) Voir *Le Lait*, août-septembre 1927, page 621.

minutes), diphtérique, choléra, dysentérique, (60° pendant 10 minutes), fièvre aphteuse (50° pendant 15 minutes).

D'autres sont plus résistants : fièvre charbonneuse (95° pendant 10 à 15 minutes).

Quant aux spores de divers groupes que l'on peut rencontrer dans le lait (*subtilis*, *mesentericus*) elles résistent plus ou moins longtemps à des températures supérieures à 100° : 105-110° et même au delà et en général, on ne peut assurer leur destruction qu'à une température élevée et maintenue suffisamment longtemps, ce qui provoque certaines altérations du lait. Toutefois, d'après JENSEN, les spores les plus résistantes sont tuées en 40 secondes à 135°, 50 secondes à 130° ou 90 secondes à 125°.

V. COMPARAISON ENTRE LES AVANTAGES ET LES INCONVÉNIENTS DES AGENTS DE CONSERVATION DONT IL EST POSSIBLE DE FAIRE USAGE.

Tout d'abord il est entendu que nous ne nous occuperons plus maintenant de ceux qu'il est impossible d'utiliser, tels que les antiseptiques prohibés, l'oxygène, et l'ozone, l'électricité et les rayons ultra-violet, inutilisables pour les raisons que nous avons vues plus haut. Nous restons alors en présence de la filtration-centrifuge, de l'homogénéisation, du vide, du froid et de la chaleur. (En ce qui concerne le froid, nous laisserons également de côté la congélation).

Filtration centrifuge

Avantages.

Élimine une partie des germes (éléments végétatifs ou spores) et la majeure partie des autres impuretés.

Inconvénients.

Diffuse les microbes non éliminés. Provoque une aération du lait qui tend à détruire les vitamines A et C.

Les avantages sont en faveur de l'emploi de cette filtration.

Homogénéisation

Avantages.

Conserve l'aspect du lait ; facilite la digestibilité de la matière grasse.

Inconvénients.

Facilite l'oxydation ultérieure de la matière grasse ; détruit partiellement la vitamine C ; diffuse les germes d'une même colonie.

Les avantages l'emportent nettement sur les inconvénients auxquels on pourra d'ailleurs pallier dans une certaine mesure : l'oxydation de la matière grasse pourra être supprimée par l'emploi du vide ou d'un gaz inerte ; quant à la vitamine C, sa présence n'est pas indispensable pour les adultes, et en ce qui concerne les nourrissons, nous verrons comment il est possible de remédier à sa carence en cas de nécessité.

Vide

Avantages.

Élimine les gaz sapides et malodorants; empêche l'oxydation de la matière grasse et des vitamines A et C; entrave le développement des microbes aérobies dont certaines spores résistent particulièrement bien à l'action de la chaleur; peut être un moyen de contrôle de la conservation.

Ici encore, la comparaison est en faveur des avantages.

Inconvénients.

Facilite le développement des microbes anaérobies; l'élimination de l'acide carbonique facilite la précipitation des phosphates et des sels de chaux.

Froid

Avantages.

Pas de modification sensible des propriétés organo-leptiques et physiques des éléments du lait; ne nécessite pas l'emploi du vide; ne provoque pas de casse spéciale de la verrerie.

Inconvénients.

Ce n'est qu'un agent de conservation (même limité si l'on utilise que le refroidissement) et non un stérilisateur; nécessite par suite l'emploi d'installations frigorifiques. Difficulté de garantie d'une conservation constante à basse température.

Il faut avouer qu'ici, les inconvénients l'emportent en général sur les avantages, parce que l'on ne dispose pas, sauf en de rares endroits, d'installations frigorifiques permettant d'assurer, avec toutes les garanties possibles, une récolte aseptique, ainsi que le maintien d'une basse température depuis le lieu de production jusqu'au lieu de consommation.

Chaleur

Avantages.

Est un agent stérilisateur; accroît dans de certaines conditions la digestibilité du lait; d'un emploi extrêmement pratique.

Inconvénients.

Peut modifier ou détruire plus ou moins complètement les propriétés organo-leptiques et différents éléments du lait; provoque des réactions entre certains de ceux-ci; détermine une casse quelquefois importante de la verrerie.

Malgré les inconvénients ci-dessus, la chaleur reste l'agent de conservation le plus important et le plus utilisé à cause de son pouvoir de stérilisation et de sa facilité d'emploi.

D'après ce qui précède, il ne semble pas qu'il y ait d'agent de conservation de longue durée qui ne présente quelque inconvénient. Il ne faudra donc pas chercher à vouloir préparer un produit absolument parfait, mais tenter, d'après les données précédentes de produire un lait aussi satisfaisant que possible.

La plupart des auteurs sont, d'une part presque tous partisans de l'emploi de la filtration-centrifuge, de l'homogénéisation et du vide ; ces différents traitements sont connus et nous ne décrirons pas les appareils que nécessite leur utilisation.

Le froid, préconisé par certains spécialistes n'est en général indiqué que comme mode de conservation pendant un temps très limité pratiquement, et nous n'insisterons pas sur ce procédé. C'est donc surtout l'emploi de la chaleur qui retiendra désormais notre attention :

Utilisée avec la filtration-centrifuge, l'homogénéisation et au besoin le vide sur des laits recueillis aussi proprement que possible et préparés dans un minimum de temps après la traite, la chaleur nécessaire à une stérilisation pratique permet d'obtenir un produit dont ni le goût, ni la couleur, ni les principaux éléments ne sont considérablement altérés au point de vue de la digestibilité. La vitamine C est évidemment fortement touchée, surtout en présence d'oxygène, et c'est là, avec l'insolubilisation de l'acide phosphorique et des sels de chaux, les principaux inconvénients d'un lait stérilisé destiné à l'alimentation de nourrissons, mais ils ne sont pas prohibitifs.

(à suivre)

LE CANCER CHEZ LES FEMELLES DANS SES RELATIONS AVEC LA MAMELLE ET LE TRACTUS URO-GÉNITAL

par M. Ch. LOMBARD.

Chef des travaux d'Anatomie Pathologique à l'Ecole Vétérinaire de Lyon.

L'étude du cancer sous quelque angle qu'on l'envisage est toujours pleine d'un merveilleux attrait. Et ce n'est pourtant pas — encore que la Cancérologie comparée ne date guère que du XIX^e siècle — que d'innombrables chercheurs ne se soient efforcés de résoudre le problème de son étiologie, de sa pathogénie, de sa thérapeutique.

Suivant la définition de ROUSSY et WOLF, il faut entendre sous le terme précis de cancer, seules « les néoformations qui n'ont pas la structure des processus inflammatoires ou parasitaires connus, qui ont tendance à persister et à s'accroître, qui sont douées de propriétés envahissantes et destructives, qui font des métastases, qui récidivent après ablation, qui tuent par cachexie, et qui sont inoculables en série dans une même espèce animale. » Ainsi le cancérologue doit toujours avoir en vue non seulement les tumeurs malignes spontanées, mais encore les néoplasies expérimentales. C'est, dans cet esprit, que nous exposerons nos connaissances actuelles sur le cancer chez les femelles dans ses relations avec la mamelle et le tractus uro-génital.

* * *

Si tous les types histologiques des tumeurs humaines ont été, d'une manière générale, observés sur les animaux, leur fréquence est fort variable suivant les diverses espèces. Tous les auteurs reconnaissent que les carnivores paient indiscutablement le plus lourd tribut aux