

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
	ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	95 (1953)
<b>Heft:</b>	9
<b>Artikel:</b>	Problèmes de l'immunisation contre la fièvre aphteuse dans la pratique
<b>Autor:</b>	Flückiger, G.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-591959">https://doi.org/10.5169/seals-591959</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

### Summary

The fertility rate of Swiss bovine races is about 80%. The annual economic losses caused by troubles of fertility are evaluated more than 20 millions of Swiss francs. The most frequent causes are:

Faults of nutrition and keeping livestock	25-35%
Genital infections	40%
Heredity	20%
Other factors	7-15%

These causes may be combined. The genital infections are due to *Mycobacterium tuberculosis*, *Bruc. abortus* Bang, *Trichomonas*, *Vibrio fetus*, *B. pyocyaneum*, *B. pyogenes*, streptococci, staphylococci, moulds and actinomycetes, or to mixed infections. An efficacious treatment must be based upon anamnesis, bacterial examination, and clinical symptoms. The latters are briefly described.

Strict hygienic measures in the stable and in breeding are necessary to fight these diseases. Only healthy animals are employed for reproduction and infected ones are treated or slaughtered. Bulls with affected testicles and accessory glands are slaughtered.

Other than infectious causes like nutrition, keeping, and hereditary disposition must be included in the fighting plan against sterility.

The different problems may be solved only by teamwork of veterinarians, agronomists, and breeders.

### Litterature

Berlin: Diss. München 1951. Beitrag zur Therapie der Trichomoniasis beim Stier. — Diernhofer: W. T. M. 1948, No 8. — Götze: D. T. W. 1950, No 45/46. — Götze: D. T. W. 1951, No 31/32. — Heß E.: Schw. Arch. f. Thkde. 1949, pag. 489. — Holz: T. U. 1952, No 11/12. — Schneider E.: Diss. Berne 1948. Untersuchungen über Diagnose, Lokalisation, Therapie und Übertragung von *Trichomonas foetus* bei Zuchttieren. — Weiß et Holz: D. T. W. 1952, No 23/24.

## Problèmes de l'immunisation contre la fièvre aphteuse dans la pratique<sup>1</sup>

par G. Flückiger, Berne

Les efforts faits pour immuniser contre la fièvre aphteuse remontent déjà à l'époque où Loeffler et Froesch découvrirent, en 1897/1898 le virus provoquant cette maladie.

Je m'abstiendrai intentionnellement de tout historique concernant les diverses préparations qui, jusqu'à la découverte du vaccin adsorbé, se sont succédées sans toutefois être efficaces. Leur énumération remplit des pages dans les traités où l'on peut les rechercher.

<sup>1</sup> Rapport soumis à Lausanne, lors d'un «Cycle de conférences sur quelques problèmes actuels de virologie», du 22-23 mai 1953.

Le vaccin adsorbé constitue une découverte scientifique remarquable et peut être taxé de succès rarement aussi complet obtenu en médecine-vétérinaire. La mise au point de l'immunisation antiaphteuse fut la suivante :

Vallée et ses collaborateurs, en constatant la pluralité du virus aphteux, ont fait faire un progrès décisif dans la connaissance des conditions d'immunité. Vallée démontra, en effet, que la nature du virus n'est pas uniforme. Il put observer deux types qui se différencient, du point de vue immunologique, en ce qu'un animal guéri d'une atteinte par l'un des types fait preuve d'une résistance acquise à l'égard de ce type, mais non pas de l'autre. Il désigna ces deux types par les lettres O et A. Waldmann confirma plus tard ces résultats, en y ajoutant un troisième type, et donna à ces trois types les dénominations A (correspondant au O de Vallée), de B (identique au A de Vallée) et de C. La pluralité fournit l'explication des phénomènes épizootiques observés pendant les invasions de la maladie, et elle est déterminante tant pour les méthodes d'immunothérapie que pour la préparation de vaccins antiaphteux.

De nouvelles voies semblèrent s'ouvrir à la vaccination pratique lorsque, dans la troisième décennie du siècle présent, Vallée et ses collaborateurs employèrent le formol pour atténuer l'agent causal de la maladie. Les résultats furent remarquables. Toutefois, on ne parvint pas à atténuer le virus jusqu'à perte de l'infectiosité avec une sécurité suffisante pour son emploi dans le terrain, sans perdre son pouvoir immunisant. L'adsorption a été utilisée en grand dans les essais scientifiques de préparation de vaccins actifs à l'égard de diverses maladies. L'hydroxyde d'alumine, préparé selon Wildstätter, a constitué l'adsorbant le plus fréquent (poliomyélite, encéphalomyélite équine, peste aviaire).

Sven Schmidt et ses collaborateurs, au Danemark, ont apporté la preuve que le virus aphteux, adsorbé sur l'hydroxyde d'alumine, peut, comme le vaccin formolé de Vallée, donner au cobaye, animal non réceptif naturellement, une immunité assez forte pour empêcher toute généralisation.

Se fondant sur les essais de Vallée et Schmidt, Waldmann et ses collaborateurs, dans l'île de Riems, près de Greifswald, mirent au point un vaccin dans lequel le virus, adsorbé sous une forme appropriée, est soumis assez longtemps à l'action du formol et de la chaleur pour perdre son infectiosité tout en gardant entièrement son pouvoir immunisant. Le vaccin s'est démontré, dans des essais innombrables et toujours concordants, capable de fournir au bovin une protection de huit mois au moins.

Au cours de sa session de mai 1939, l'Office international des épizooties, ayant pris connaissance des succès obtenus avec le vaccin adsorbé de Riems, tant en Allemagne qu'en Suisse, reconnut, dans une résolution prise à l'unanimité, que «les conditions de la prophylaxie de la fièvre aphteuse sont profondément modifiées par l'utilisation de la vaccination active, et que l'on peut envisager désormais la protection d'un pays contre la maladie, et même l'extinction d'une épizootie déjà répandue». On avait obtenu un avantage décisif dans la lutte contre la fièvre aphteuse.

Le vaccin original contient 0,2 % de virus atténué de chaque type. L'immunité s'installe dès le cinquième jour après l'injection et elle est en général totale au quatorzième jour. La protection dure huit mois et plus. Jusqu'à présent, il n'y a pas eu dans la technique de préparation de modifications fondamentales couronnées de succès. En revanche, en améliorant le pouvoir adsorbant de l'hydroxyde d'alumine, on a pu augmenter la concentration du vaccin.

L'Office international des épizooties, dans sa première séance après la guerre, soit en octobre 1946 déjà, s'est occupé à nouveau de la lutte contre

la fièvre aphteuse et du vaccin antiaphteux. Dans une résolution, il a relevé, entre autres choses :

«La vaccination doit être organisée et dirigée par les Services vétérinaires officiels de façon à constituer une méthode de lutte contre une épizootie menaçante.

Chaque pays doit disposer, en tout temps, d'une réserve de vaccin dont la valeur a été officiellement reconnue : il doit avoir la possibilité de renouveler cette réserve au fur et à mesure des besoins. Dans le but d'opposer des barrières à une épizootie envahissante, il serait désirable que les pays qui ont une frontière commune où aucun obstacle naturel ne peut mettre un frein à la marche de l'épizootie, s'engagent à maintenir des deux côtés de cette frontière une bande de territoire de 5 à 10 kilomètres où tous les animaux seraient vaccinés annuellement.»

Une année plus tard, c'est-à-dire en octobre 1947, les représentants de onze pays se sont réunis à Berne, sous l'égide de l'Office international des épizooties, pour examiner la question de savoir quelles mesures pouvaient encore améliorer l'efficacité du vaccin et les résultats de la lutte contre la fièvre aphteuse. Pour que les vaccins répondent aux exigences requises sur le plan international, les Délégués ont imposé à ces vaccins les caractères suivants :

- a) Avoir été soumis à une épreuve d'inocuité qui tant par injection sous-cutanée qu'intralinguale garantisse l'absence complète de virus actif décelable;
- b) être bivalents et en principe contenir les souches de types O et A Vallée (A et B Waldmann) si les conditions générales ne rendent pas nécessaire une autre composition.

La détermination des souches se fera selon des méthodes biologiques éprouvées. Il est recommandé aux instituts d'étudier la valeur de la réaction de fixation d'alexine et de l'employer si les résultats confirment qu'elle a une rigueur suffisante. A cet effet, les instituts d'Amsterdam, Brescia et Santiago du Chili s'engagent à fournir dans ce domaine toute l'aide désirée ;

- c) contenir, par dose moyenne pour gros bétail, au moins 0,1 g de chaque virus, chacun d'eux étant infectieux pour le bovin à la dilution minimum d'un millionième;
- d) contenir un hydroxyde d'alumine neutre ou légèrement alcalin d'un pouvoir adsorbant suffisant pour garantir une marge de sécurité qui exclut à coup sûr tout risque d'infection par vaccination ;
- e) contenir un virus extrait du matériel infectieux par des méthodes qui assurent au maximum sa mise en suspension.
- f) être bactériologiquement stérile ;
- g) être atténué par l'action conjuguée de 0,5 pour mille de formaldéhyde ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) pur au plus et de la chaleur modérée ;
- h) immuniser à la dose unique de 30 cc par tête de gros bétail, cette dose unifiée étant recommandée pour des motifs d'application pratique dans les pays importateurs.

L'immunité est considérée comme suffisante lorsque l'infection d'épreuve exécutée avec les souches de fabrication n'est pas en mesure de déclencher une généralisation aphteuse dans une proportion fixée expérimentalement selon le mode d'inoculation et la race des animaux d'expérience.

Au cours d'une réunion ultérieure, qui eut lieu au mois de mai 1949, et à laquelle prirent part les représentants de treize pays, il fut proposé d'uniformiser la nomenclature des divers types originaux de virus, à savoir :

«Pour des motifs d'ordre pratique, afin d'éviter des confusions parfois regrettables et dangereuses, et conformément aux règles de priorité universellement reconnues dans

tous les domaines scientifiques, il serait souhaitable que l'Office international des épizooties invite tous ses membres à désigner désormais les types de virus par les lettres O et A (Vallée) et C (Waldmann). Au cas où des variantes des types connus seraient confirmées, elles devraient être définies par ces lettres suivies d'un chiffre arabe.»

Auparavant, le langage scientifique employait soit les termes de types A, O et C ou, dans les pays de langue allemande A, B et C.

Cette proposition a été acceptée par tous les Délégués à l'Office international des épizooties dans leur session de la même année.

Au cours de la même réunion à Berne, les participants proposèrent à l'Office international des épizooties d'accepter, sous son égide, la création d'un bureau permanent choisi par les Délégués aux conférences, dans leur sein; ce bureau aurait pour tâche primaire d'organiser annuellement une réunion, tour à tour dans l'une des villes sièges d'un laboratoire de recherches sur la fièvre aphtéuse, pour y étudier les problèmes techniques que pose l'immunisation antiaphtéuse. Le bureau proposé par les Délégués, pour trois ans, à l'agrément de l'Office international des épizooties se composera d'un président, d'un vice-président et de deux membres. Un secrétaire général serait adjoint et choisi, si possible, dans le pays du Président.

Cette proposition fut sanctionnée par l'Assemblée générale de l'Office international des épizooties et c'est ainsi que naquit la Commission permanente de l'OIE pour l'étude des problèmes techniques que pose la vaccination antiaphtéuse. Cette Commission s'est réunie en 1950 à Paris, en 1951 à Madrid et en 1952 à Copenhague. Au cours de ces diverses réunions, elle a examiné minutieusement les nouvelles méthodes de préparation du vaccin, méthodes qui avaient entre-temps été soumises à une expérimentation rigoureuse. Il s'agissait en particulier de l'atténuation du virus au moyen des rayons ultra-violet, proposée par les Dr S. Schmidt, Hansen et Holm de Copenhague. Jusqu'à maintenant, des vaccins fabriqués selon ce principe n'ont pas été utilisés en pratique. Concernant la culture du virus sur l'œuf, la Commission s'est prononcée comme il suit dans sa séance de 1951:

«La Commission a pris connaissance avec satisfaction des progrès marquants enregistrés dans la technique de culture des deux types O et A du virus aphtéux sur embryon de poulet; elle estime que l'étude de cette méthode mérite d'être poursuivie car elle paraît susceptible de développements dont l'intérêt pratique n'est pas négligeable. Elle espère qu'il sera possible, à brève échéance, de diffuser dans les instituts spécialisés les souches déjà adaptées sur ce milieu et leur technique d'emploi.»

Lors de la même réunion et concernant la méthode de culture du virus sur les tissus vivants (selon Frenkel), elle s'est exprimée dans le sens ci-après:

«La Commission constate avec satisfaction que la technique de culture en milieu à base d'épithélium lingual bovin s'est encore améliorée et qu'elle ouvre des possibilités plus étendues pour la production de vaccins antiaphtéux. Elle espère que ces développements permettront de renforcer la lutte par la vaccination partout où celle-ci se heurtait à des difficultés que ladite méthode pourrait permettre de surmonter.»

Se basant sur les expériences faites depuis lors avec le vaccin Frenkel, la Commission permanente de l'OIE pour l'étude des problèmes techniques

que pose la vaccination antiaphteuse a, dans sa réunion de septembre 1952 à Copenhague, constaté qu'au vu des observations rassemblées au cours des dernières années, la production de virus sur tissu en état de survie, selon la méthode de Frenkel, est capable de fournir une production très abondante d'un antigène de bonne qualité. De nombreuses autres questions, relatives aux problèmes que pose l'immunisation antiaphteuse et qui ne sont pas encore éclaircies ont également été discutées à cette occasion.

Bien que l'efficacité du vaccin Vallée-Schmidt-Waldmann ne soit plus discutable et son emploi d'une valeur incontestée, deux défauts doivent cependant être portés à son passif: d'une part, la dose relativement élevée de 30 cc par tête de gros bétail et d'autre part sa sensibilité aux variations de température. En effet, le produit doit être conservé constamment entre  $+2^{\circ}$  et  $+8^{\circ}$  C pour garder sa pleine efficacité, ce qui n'est pas toujours facile, surtout dans les pays tropicaux. Enfin, le vaccin ne conserve à coup sûr son pouvoir immunisant que pendant 10 à 12 mois. Bien que fréquemment ce laps de temps puisse atteindre deux ans et plus, il vaut mieux ne pas tenir compte de ces observations trop favorables.

La production de virus aphteux en grandes quantités s'est heurtée jusqu'à ce jour à des difficultés en raison du fait que la récolte de virus sur l'animal infecté artificiellement n'atteint en moyenne que 70 grammes. En Amérique du Sud, on a essayé de parer à ces difficultés en appliquant la vaccination antiaphteuse par voie intradermique, laquelle ne demande que 2 cm<sup>3</sup> de vaccin au lieu des 30 cm<sup>3</sup> nécessaires pour l'injection sous-cutanée.

Par ailleurs, et d'après la littérature, il convient de relever que la durée de l'immunité conférée par la vaccination intradermique n'atteint que 4 mois au maximum et qu'elle est moins solide que celle acquise par voie sous-cutanée. Des essais de vaccination intradermique sont actuellement en cours en France; il sera intéressant de connaître les résultats obtenus.

Pour parer aux inconvénients dus à la sensibilité du vaccin à la température ou autres influences extérieures, on a procédé à des essais tendant à fabriquer un vaccin desséché (lyophilisation); ceux-ci n'ont toutefois pas encore donné de résultats concluants.

Deux méthodes susceptibles d'augmenter la production de virus sont connues jusqu'à aujourd'hui:

1. La production de virus sur tissu en état de survie, selon Frenkel, méthode qui permet d'obtenir des quantités de virus supérieures à celles prélevées sur les animaux vivants inoculés artificiellement.
2. Celle annoncée l'année dernière par Thomas pour la production de virus sur tissu fœtal et qui tend également à produire le virus en quantités abondantes.

Le vaccin fabriqué avec le virus obtenu selon la méthode de Frenkel paraît donner de bons résultats bien qu'il n'ait pas encore partout prouvé son efficacité dans la pratique. De plus, il semble bien que ce virus ne peut pas être conservé à de basses températures sans perdre de son pouvoir immuni-

sant, ce qui serait un gros désavantage dès l'instant où il faudrait envisager de constituer les réserves parfois nécessaires pour permettre une production massive de vaccin. S'il est probablement prématuré d'émettre un jugement concernant le vaccin de Frenkel, il faut toutefois reconnaître que sa méthode est un sérieux progrès pour la production massive de virus.

La quantité de virus obtenue selon le procédé de Thomas paraît être bien supérieure à celle fournie par d'autres méthodes. Néanmoins, il semble que ce virus n'affirme pas un pouvoir immunisant d'une absolue régularité, de sorte que jusqu'à présent, il n'a pas encore été possible de l'utiliser pour la fabrication de vaccins efficaces.

Il est dans tous les cas souhaitable que les essais soient poursuivis, tant il est vrai que la possibilité d'arriver à une production plus grande de virus utilisable pour la préparation de vaccins irréprochables serait un immense progrès.

Dès 1938, date de son introduction dans la pratique, le vaccin original Vallée/Schmidt/Waldmann a fait ses preuves sur des millions d'animaux sous réserve qu'il ait été préparé et appliqué dans les règles et qu'il ait répondu aux types et variantes de virus contre lesquels il devait protéger. Ceux-ci sont déterminants pour la préparation d'un vaccin efficace; on doit donc connaître exactement les types et variantes de chaque épizootie. Sans cette connaissance dans chaque pays et dans les régions voisines, on ne pourrait guère espérer en un succès complet de la vaccination, faute de vaccins assurant une protection suffisamment spécifique. Ce fait a été largement prouvé au cours de l'épizootie qui sévit en Europe depuis le printemps 1951. C'est à ce moment-là que s'est tout à coup formée, au Nord de l'Allemagne occidentale, la variante A<sub>5</sub> inconnue jusqu'alors. Le vaccin dont on disposait à ce moment-là, préparé avec les types O et A s'est démontré absolument sans effet contre cette nouvelle variante et c'est la raison pour laquelle l'épizootie a rapidement gagné toute l'Allemagne et divers pays voisins. Dès l'instant où la variante A<sub>5</sub> fut introduite dans la préparation du vaccin, celui-ci reprit ses qualités et son pouvoir de protection antérieurs. A cette occasion, on a pu constater que les diverses variantes de virus aphtéux diffèrent aussi dans le développement, la durée et l'intensité de l'immunité. L'immunité contre la variante A<sub>5</sub> s'établit avec un retard de quelques jours par rapport à celle obtenue avec d'autres variantes; en outre elle est plus courte et aussi moins solide que pour d'autres types. Toutes ces questions sont encore à l'étude.

Il serait souhaitable de pouvoir arriver à la fabrication d'un vaccin universel, c'est-à-dire d'un vaccin efficace contre tous les types et variantes. Jusqu'à maintenant, on ne dispose que du vaccin bivalent, lequel a largement fait ses preuves dans la pratique. La question de la préparation de vaccins trivalents, soit ceux fabriqués avec les types O, A et C, a été discutée lors de la conférence de Copenhague en octobre 1952. Willems et Leunen de Bruxelles, ainsi que Geiger de Eystrup ont fait part des bons résultats obtenus

en immunisant les animaux au moyen d'un vaccin trivalent OAC, injecté en une fois. Par contre, Michelsen, de Copenhague, conclut que l'immunité conférée par le vaccin trivalent a été moins efficace que celle obtenue avec les vaccins bivalents. Nous espérons que les recherches et essais ultérieurs permettront d'obtenir un vaccin polyvalent – au moins trivalent – donnant satisfaction dans le terrain. De nombreux travaux sont actuellement en cours. Leur réalisation contribuerait sans doute à un nouveau progrès dans la prophylaxie antiaphteuse. Demnitz, de Marburg, a de son côté observé des échecs très nets mais dont la cause est encore obscure.

La détermination des divers types et variantes peut se faire soit par la déviation du complément, soit par des essais directement sur l'animal. Pour pouvoir mettre à disposition un vaccin efficace, il est indispensable de connaître les types et variantes existant au lieu de l'épidémie ou dans le ou les pays voisins, voire même sur un continent. Vu la grande importance qu'il faut attribuer à ces déterminations, l'OIE étudie actuellement la question de la création d'un institut central qui serait chargé de ces travaux.

Si l'on dispose de vaccins répondant à toutes les exigences – principalement à celles concernant les types et variantes – son emploi dans le terrain est un succès pour autant que les autres conditions soient observées. La première de celles-ci est l'existence d'un plan convenable de vaccination. Une vaccination laissée au bon vouloir de chaque propriétaire de bétail, ou encore des instituts de fabrication selon les seules règles de l'économie privée, ne pourra, en cas de danger d'épidémie, jamais conduire au but, c'est-à-dire à l'éradication totale de la maladie. Toute l'organisation et son exécution doivent se trouver dans les mains des organisateurs responsables de l'Etat, qui doivent avoir en tout temps la possibilité d'appliquer tant la vaccination que les mesures de police sanitaire vétérinaire. La vaccination ne peut être pleinement efficace que si elle est obligatoire. Pour assurer son exécution parfaite, il est indispensable d'orienter et de diriger les vétérinaires et les propriétaires de bétail.

Pour les deux raisons suivantes, il n'est pas possible de lutter efficacement contre l'épidémie par la vaccination seule :

1. Le virus aphteux est extrêmement contagieux.
2. Il s'écoule 12 jours au minimum entre la vaccination et la formation d'une immunité totale.

Durant ce laps de temps, le virus peut se propager par de nombreuses voies. Pour ce seul motif déjà, les mesures de restriction de tout trafic sont indispensables, comme aussi la destruction certaine du virus dans les foyers par une désinfection efficace et soignée.

M. Basset a souligné cette nécessité dans son travail intitulé «Fièvre aphteuse, faillite de la vaccination pour sa prophylaxie» qui a paru dans le bulletin de l'Académie vétérinaire de France de novembre 1951. Comme d'autres auteurs, il insiste sur le fait qu'il est absolument nécessaire, pour pouvoir supprimer la fièvre aphteuse, que les mesures de police sanitaire

soient strictement observées, simultanément avec la vaccination, cette dernière seule n'étant qu'un moyen auxiliaire.

L'avantage de la vaccination se manifestera le plus rapidement dans les pays où la méthode d'abatage est le fondement de la prophylaxie. Une vaccination en anneau des animaux menacés autour du foyer d'infection éteint par abatage évitera toute extension. L'efficacité de l'abatage a été fortement augmentée par l'emploi de la vaccination, car sans elle il n'était pratiquement pas possible auparavant de protéger activement les troupeaux menacés autour d'un point d'infection. Les mesures de police sanitaire à elles seules ne suffisaient pas toujours à empêcher un saut de l'épidémie; c'est pourquoi, dans de nombreux cas, l'infection s'étendait et il fallait abattre un nombre toujours croissant d'animaux jusqu'à ce qu'on parvienne à étouffer la maladie ou qu'elle rompe irrémédiablement tous les barrages. Aujourd'hui, la situation est infiniment plus favorable. L'emploi simultané de la vaccination et de l'abatage des foyers primaires permet dans tous les cas de procéder avec les plus grandes chances de succès à l'éradication totale d'une épidémie. Ce système est en outre plus économique que l'abatage seul car, en raison du développement rapide de l'immunité, le nombre des animaux atteints et à abattre est moindre que précédemment. Par l'abatage, on élimine également les porteurs de germes. En 1930, Waldmann et son école démontrent expérimentalement que 2,6% des animaux massivement infectés en vue de la fabrication de sérum hyperimmunisant restent des excréteurs de germes. Si des porteurs de virus entrent en contact avec d'autres animaux réceptifs à la fièvre aphtéuse, ceux-ci peuvent contracter la maladie. Sans aucun doute, une grande partie des épidémies sporadiques et des épidémies sont dues à ce fait. La fièvre aphtéuse a souvent été véhiculée dans des régions parfois très éloignées les unes des autres par des animaux apparemment guéris des atteintes de la maladie. A l'heure actuelle, aucun auteur ne doute plus du danger que représentent ces animaux pour la propagation de la maladie.

Ces derniers temps, on a encore fait état d'un autre motif, le plus important peut-être de tous, en faveur de l'abatage: les changements de types de virus, c'est-à-dire la formation de variantes.

Selon l'hypothèse de divers auteurs, la transformation du virus au cours de l'infection des animaux peut s'expliquer comme suit:

Lorsque, au cours de l'épidémie, un certain type de virus se heurte à une immunité spécifique de l'animal, il peut se produire une modification de ses propriétés caractéristiques. Sous cette nouvelle forme, l'immunité qu'il crée ne correspond plus au type initial. Inversément, le virus ainsi transformé n'est pas neutralisé par l'immunité que les animaux ont acquise par suite de l'injection avec ledit type initial. C'est ainsi que s'expliqueraient également les observations faites jusqu'ici selon lesquelles, fréquemment, l'épidémie ne s'éteint pas dans des régions infectées mais se rallume après un laps de temps plus ou moins prolongé, ainsi que cela a été observé autrefois en

Suisse également. Il résulte en outre que la conception, autrefois très répandue, selon laquelle on devait donner au virus, lors d'éclosions de foyers de fièvre aphteuse, la possibilité de s'épuiser, voire de s'atténuer, par des transmissions successives à courts intervalles et sur un grand nombre d'animaux, était erronée. Ainsi, il est évident qu'il ne sera jamais possible d'extirper complètement la fièvre aphteuse sans un abatage systématique des animaux atteints, cela en dépit de nos connaissances actuelles et des moyens de lutte dont nous disposons. Ajoutons, pour être complets, que certaines souches peuvent être labiles et varier d'un type à l'autre comme l'ont démontré Hole et l'Institut de Bâle, ce qui ne simplifie pas le problème. On peut tout aussi indubitablement en conclure que la seule vaccination préventive ne permettra jamais l'élimination complète de la maladie ou la lutte efficace contre celle-ci. En effet, si pour une raison ou une autre, la maladie se déclare sur des animaux vaccinés préventivement et si ceux-ci ne sont pas abattus, la mutation des types peut se produire. Il ne faut pas négliger ces éléments essentiels dans l'estimation des chances de protéger un pays par le seul moyen de la vaccination périodique contre la fièvre aphteuse de tout le cheptel bovin. Se basant sur ces faits, et même en anticipant sur la démonstration expérimentale, la Suisse a introduit, depuis plusieurs années déjà le système de lutte contre la fièvre aphteuse décrit ci-après :

1. Abatage immédiat des troupeaux contaminés, après avoir transporté les animaux au moyen de camions spécialement aménagés à cet effet à destination d'abattoirs installés de façon rationnelle.
2. Vaccination immédiate des troupeaux menacés, c'est-à-dire de ceux dont on doit, dans chaque cas, admettre qu'ils ont pu avoir un contact quelconque avec le foyer primaire (vaccination en anneau).
3. En même temps, désinfection immédiate des exploitations infectées et menacées, par l'application de méthodes efficaces (soude caustique, solution chaude de soude, eau bouillante, chaleur, lance-flammes).
4. Mesures restrictives à l'égard du trafic des personnes, des animaux et des produits animaux, y compris le lait (interdiction des marchés de bétail et des expositions; strict contrôle du transport des animaux par chemin de fer, camions, etc.).

Grâce à ce système, on est parvenu à limiter toutes les éclosions à leur foyer primaire. La méthode permet de parer à l'ennemi dès son apparition et de le neutraliser. Pour que ce système soit couronné de succès, il est évident qu'il presuppose une annonce précise et immédiate des foyers d'éclosion.

Ces mesures ont été reconnues comme les plus efficaces par l'OIE, par la FAO et enfin par diverses conférences internationales. En particulier, elles assurent une protection presque totale des étables contre les multiples voies de contamination, elles empêchent un développement massif du virus et parent ainsi au danger de propagation, les mesures de sequestre, avec toutes leurs conséquences d'ordre économique sont abrégées, elles empêchent la création de porteurs et d'excréteurs de virus qui pourraient, cela est prouvé, disséminer largement la fièvre aphteuse et enfin, grâce à l'anéantissement du virus, elles empêchent des mutations de types.

Les représentants de seize Etats européens, réunis en conférence à Berne du 8 au 10 novembre 1951, ont reconnu à l'unanimité l'efficacité de ces mesures ainsi que la nécessité absolue de lutter énergiquement contre la fièvre aphteuse sur tout le territoire du continent européen. Une semblable résolution a été prise à la conférence sur la lutte contre la fièvre aphteuse convoquée par la FAO en automne 1952 à Copenhague. La FAO a fait siennes la proposition émise à plusieurs reprises déjà par l'OIE, de conclure un accord international pour une lutte uniforme et efficace contre la fièvre aphteuse. Une troisième résolution, dans le même sens également, a été prise par l'Assemblée générale de la Confédération européenne de l'Agriculture (CEA) à l'occasion de sa quatrième Assemblée générale à Wiesbaden.

Du 12 au 15 avril 1953, une Commission d'experts anglais, nommée par le Ministère britannique de l'Agriculture et de la Pêche, a visité la Suisse pour y étudier les mesures de lutte contre la fièvre aphteuse. A la fin de son séjour, un membre de cette Commission, Lord Hungarton, a déclaré que la prophylaxie de la fièvre aphteuse est un problème qui préoccupe tous les Etats, mais que la solution a été trouvée en Suisse et qu'un problème résolu ne mérite plus son nom.

### Conclusions

L'immunisation présente une arme très efficace contre la fièvre aphteuse à la condition que seuls des vaccins répondant à toutes les exigences soient employés; en particulier, ils doivent être fabriqués à partir des types et variantes spécifiques qui ont provoqué la maladie dans la région entrant en ligne de compte.

La vaccination ne peut atteindre son but que si elle est obligatoire; elle doit être appliquée systématiquement sous le contrôle de l'Etat. La vaccination doit toujours être liée à toutes les mesures de police sanitaire.

L'efficacité de la vaccination est renforcée par l'abatage immédiat de tous les animaux des étables infectées.

La vaccination seule ne permet pas d'arriver à l'éradication de la maladie. Par contre, dans un système efficace de lutte, elle présente une mesure auxiliaire de très grande valeur.

Il est souhaitable que les recherches et essais soient poursuivis, dans la mesure du possible, afin de trouver la possibilité d'augmenter la récolte de virus utilisable et de préparer des vaccins polyvalents plus stables et de fabrication plus simple que le vaccin original. A ce propos, les diverses recommandations émises par l'OIE concernant les recherches en matière de fièvre aphteuse doivent être soutenues.

### Zusammenfassung

Die Schutzimpfung stellt eine sehr wirksame Waffe gegen die Maul- und Klauenseuche dar, unter der Bedingung, daß ausschließlich Vakzinen zur Anwendung gelangen, die allen Anforderungen entsprechen. Im besondern müssen sie mit den spezifi-

schen Virustypen und -Varianten hergestellt sein, die in der Gegend, in der geimpft werden soll, die Krankheit verursachen.

Die Schutzimpfung kann das Ziel nur dann erreichen, wenn sie obligatorisch erklärt wird. Sie muß planmäßig nach Anordnung und unter Kontrolle des staatlichen Veterinärdienstes durchgeführt werden.

Die Schutzimpfung muß jeweils mit allen notwendigen seuchenpolizeilichen Maßnahmen verbunden werden.

Die Wirksamkeit der Schutzimpfung wird durch die sofortige Abschlachtung sämtlicher von der Seuche ergriffenen Bestände erhöht.

Die Krankheit kann durch die Schutzimpfung allein nicht ausgerottet werden. Durch Einbau derselben in ein wirksames Bekämpfungssystem stellt sie jedoch eine höchst wertvolle Hilfsmaßnahme dar.

Es ist wünschenswert, daß die Untersuchungen und Versuche zur Gewinnung größerer Mengen von geeignetem Virus nach Möglichkeit fortgesetzt werden, sowie auch die Bemühungen zur Erlangung von polyvalenten Vakzinen mit größerer Beständigkeit und einfacherer Herstellungsweise als die bisherigen Vakzinen. Zu diesem Zwecke sind die verschiedenen Empfehlungen des Internationalen Tierseuchenamtes auf dem Gebiete der Maul- und Klauenseucheforschung zu unterstützen.

### Riassunto

La vaccinazione preventiva costituisce un'arma molto efficace contro l'afra epizootica, purchè si usino esclusivamente dei vaccini che rispondono a tutte le esigenze. In particolare essi vanno preparati coi tipi e con le varianti di virus specifici che provocano la malattia nella regione ove si deve vaccinare.

La vaccinazione preventiva può raggiungere lo scopo solo se dichiarata obbligatoria. Essa va effettuata conformemente ad un piano, per ordine e sotto controllo del servizio veterinario statale.

La vaccinazione in parola deve essere collegata ogni volta con tutte le misure indispensabili di polizia epizootica.

L'efficacia della vaccinazione preventiva viene accresciuta con la macellazione immediata di tutti gli effettivi di bestiame che sono colpiti dall'epizoozia.

La malattia non può essere sradicata solo con la vaccinazione preventiva. Se però la vaccinazione fa parte di un sistema efficace di lotta, essa costituisce una misura ausiliaria assai preziosa.

È raccomandabile che nel limite del possibile si continuino le indagini e gli esperimenti per ottenere maggiori quantità di virus specifico, compresi gli sforzi per fabbricare dei vaccini polivalenti con validità più lunga e preparati in modo più semplice di quanto si è fatto sinora. A questo scopo vanno sostenute le diverse raccomandazioni dell'Ufficio internazionale delle epizoozie nel campo delle indagini sull'afra epizootica.

### Summary

Preventive immunisation against foot and mouth disease is most efficacious, if the vaccine is prepared with the types and variants of the virus causing the disease. The vaccination must be compulsory and performed according to a defined plan, controlled by the state veterinary service in combination with other official measures of eradication. The efficacy of preventive immunisation is increased by immediate slaughter of all diseased herds. But the disease cannot be stamped out by mere vaccination. The latter is only a most valuable link of a system.

It is desirable to continue the investigations for obtaining greater quantities of virus and polyvalent vaccines of high stability, and simpler preparation methods. For this purpose the recommendations of the international office of animal diseases should be supported.

## Bibliographie

Bulletins de l'Office International des épizooties. – Basset J.: Fièvre aphteuse, faillite de la vaccination pour sa prophylaxie. Bulletin de l'Académie vétérinaire de France XXIV, 1951 p. 459.

Aus dem Veterinär-pathologischen Institut der Universität Bern  
(Direktor: Prof. Dr. H. Hauser)

## Die Blutkörperchen-Senkungsreaktion in der Hundepraxis

Von Ulrich Freudiger, Bern

### I. Einleitung

Die Bestimmung der Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit (SG) spielt heute in der Humanmedizin eine wichtige Rolle. Die Blutkörperchen-Senkungsreaktion (SR) ist freilich keine spezifische, sondern bloß eine unter den allgemeinen Krankheitsreaktionen. Ihre Bedeutung liegt weitgehend darin begründet, daß sie technisch einfach und billig ist und deshalb in der Praxis und im Labor ausgeführt werden kann. Nur in Verbindung mit den andern Krankheitserscheinungen ergibt die Bestimmung der SG Hinweise auf Art, Verlauf und Prognose der Krankheit.

In der Pferdepraxis hat sie sich, u. a. besonders durch die Arbeiten von Steck [28] und seiner Schüler [13, 29, 30] gut eingebürgert.

Es ist deshalb erstaunlich, daß die Versuche, diese Reaktion auch für die Pathologie des kleinen Haustieres verwendbar zu machen, so spärlich sind, und daß die meisten Autoren sie als von mehr wissenschaftlichem denn praktischem Interesse bezeichnen.

Die Theorie der Blutkörperchensenkung wird an dieser Stelle nicht abgehandelt, sondern es sei auf die Monographien von Leffkowitz [19], Reichel [25], Klima und Bodart [17] verwiesen. Erwähnt sei nur, daß Beschleunigungen vorwiegend durch Verschiebungen im Gehalt und Zusammensetzung der Bluteiweiße (v. a. Fibrinogenvermehrung) bedingt werden.

### II. Technik

Unser Ziel war, eine möglichst einfache, für die Praxis geeignete Technik zu wählen. Es wurde deshalb auf jegliche Korrekturmaßnahmen, wie Berechnung der mittleren SG, Umrechnen auf ein einheitliches Erythrozytenvolumen verzichtet. Dies konnte um so eher geschehen, als nach Reichel [25] „die Korrekturmaßnahmen nicht nur keinen Gewinn darstellen, sondern gerade bei schweren Anämien direkt zu einer Verfälschung