

Zeitschrift: Acta Tropica
Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)
Band: 2 (1945)
Heft: 1

Artikel: Lutte internationale contre la fièvre aphteuse par vaccination
Autor: Flückiger, G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-309931>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

Lutte internationale contre la fièvre aphteuse par vaccination.

Par G. FLÜCKIGER,

directeur de l'Office vétérinaire fédéral, Berne, et président de l'Office international des épizooties, Paris.

En 1938 paraissaient les premières publications sur les excellents résultats obtenus dans la prophylaxie contre la fièvre aphteuse par l'application du vaccin de WALDMANN. Du 30 mai au 5 juin 1939, l'office international des épizooties, auquel avaient adhéré à ce moment-là 44 pays, a tenu à Paris sa 13^e session. La lutte contre la fièvre aphteuse figurait à l'ordre du jour.

La direction de l'office international des épizooties à Paris a, le 22 août 1939, adressé aux délégués des pays adhérents la lettre suivante :

« Monsieur le Délégué et cher Collègue,

Au cours de sa récente session, le Comité de l'Office international des épizooties, après une étude complète de la situation sanitaire de la fièvre aphteuse et des possibilités nouvelles de la prophylaxie, a voté, à l'unanimité, la résolution suivante :

„Il est indispensable qu'une entente internationale soit réalisée dans le but d'assurer pratiquement la préparation et l'utilisation du vaccin contre la fièvre aphteuse.”

La détermination du Comité a été inspirée à la fois par la notion évidente que tous les Etats sont solidaires en présence d'une épizootie de fièvre aphteuse et par cette circonstance actuelle qu'une méthode de prophylaxie nouvelle, la vaccination de *Waldmann*, doit être envisagée sur le plan international.

Il y a lieu de pourvoir d'urgence à l'exécution de la décision du Comité ; toutefois, une entreprise telle que nous la projetons ne pourra être immédiatement réalisée. C'est pour l'avenir et en vue d'une nouvelle éruption épizootique qu'il convient d'organiser la défense et c'est dans ce but que nous faisons appel à votre intervention pour pressentir votre Gouvernement sur l'accueil qu'il voudrait réserver à une telle proposition.

Quelles que soient les conditions de la lutte contre la fièvre aphteuse et à toutes les phases de celle-ci, on devra disposer *immédiatement* d'un stock important de vaccin et l'on devra aussi posséder des organisations capables de produire, sans délai et pendant tout le temps nécessaire, des quantités considérables du même vaccin.

Si l'on restreint les données du problème en considérant seulement le continent européen et les pays méditerranéens d'Afrique et d'Asie, on doit admettre, en présence de notre ignorance sur la genèse des formes épizootiques, qu'un foyer peut apparaître inopinément en une région quelconque, avec la menace d'une extension rapide dans toutes les directions.

Il est donc nécessaire que les premiers foyers soient immédiatement dénoncés et signalés, non seulement aux autorités du pays envahi, mais aussi à tous les autres pays et qu'ils soient efficacement combattus. C'est pour cela que le Comité a expressément prévu qu'une forte organisation des Services sanitaires vétérinaires est plus que jamais nécessaire.

L'extinction des foyers initiaux comportera non seulement les interventions déjà usuelles (séquestration, abatage, sérothérapie), mais aussi un très large emploi du vaccin à la périphérie des foyers, primitifs ou secondaires. Ainsi, chaque pays devra posséder une réserve de vaccin actif, dont il aura à déterminer l'importance et il devra l'entretenir, c'est-à-dire le renouveler en permanence.

On ne peut espérer que les premiers foyers de la fièvre aphteuse seront découverts et détruits dans tous les cas. Il faudra donc prévoir aussi une large utilisation du vaccin en de multiples régions. La lutte devenant de plus en plus difficile avec la multiplication des foyers, ce sont des vaccinations massives qui devront être prévues dans le double but d'enrayer l'extension et de diminuer les pertes.

Pour répondre à ces diverses exigences, on devra posséder des établissements préparant en permanence le vaccin ; en effet, la durée assez faible de la conservation exige que les stocks soient constamment renouvelés. La répartition de ces stocks, ainsi que l'importance des réserves possédées par les établissements de production devront faire l'objet d'études concertées, toujours sur le plan international.

Il apparaît que si les établissements de production devront, même en l'absence des épizooties, préparer en permanence des quantités limitées de vaccin, ils devront aussi posséder une organisation et des installations telles que cette production puisse être centuplée en un temps très court, de façon à fournir les quantités énormes de vaccin que nécessiterait une épizootie, même réduite et limitée à un seul pays, développée malgré les interventions du début.

Ce sont ces exigences qui paraissent imposer une collaboration internationale, que la production soit centralisée en un ou quelques centres de fabrication ou que ceux-ci se multiplient.

On sait qu'à l'heure actuelle plusieurs pays ont entrepris la préparation du vaccin pour leurs propres besoins : déjà l'Allemagne, le Danemark, l'Italie... sont entrés dans cette voie. Le Gouvernement allemand a même donné l'assurance que, le cas échéant, il délivrerait le vaccin de Riems aux Pays qui devraient l'utiliser et l'on doit lui être reconnaissant de cette assurance. Le Gouvernement danois se propose aussi de délivrer aux Pays étrangers les vaccins préparés à Lindholm.

On comprend toutefois que cette collaboration doit être réglementée pour être effective. Il est permis d'espérer que l'épizootie actuelle va disparaître ou que tout au moins elle cessera de constituer une menace pendant une série d'années. Cependant, l'on devra constituer et renouveler pendant tout ce temps des réserves de vaccin, c'est-à-dire consentir des dépenses de personnel et de matériel auxquelles il est juste que tous les pays participent. La collaboration financière est plus nécessaire encore si la fièvre aphteuse, après avoir triomphé de la première ligne de défense, arrive à se répandre dans un ou plusieurs pays. Il faudra, en pareil cas, qu'une véritable mobilisation des centres de production soit effectuée, comportant l'affectation d'un personnel antérieurement préparé et l'entretien de milliers d'animaux dans les locaux prêts à les recevoir à tous moments et en toutes saisons.

Une entente internationale est indispensable, soit que l'on envisage la préparation du vaccin dans un ou quelques établissements ou que les centres

a)



b)



Fig. 1. a) Vue de l'Institut vaccinal, côté sud : derrière le bâtiment principal on voit les bâtiments de destruction des cadavres attenants aux abattoirs. — b) Vue de l'étable d'épreuve au sud. A droite de la rue on voit le laboratoire de l'Institut.

de préparation soient multipliés. Il est certain qu'un pays gravement envahi ne pourra, au début tout au moins, c'est-à-dire dans la période d'intervention favorable, livrer les quantités de vaccin nécessaires. Une aide devra lui être fournie de l'extérieur et il doit pouvoir compter sur celle-ci.

L'entente envisagée aurait cette conséquence d'unifier les méthodes de préparation du vaccin qui devrait répondre à un type standard exactement déterminé. Il semble que la préparation devrait être réalisée dans des établissements d'Etat ou tout au moins dans des établissements contrôlés par l'Etat, c'est-à-dire qu'en toutes les circonstances l'Etat serait responsable des produits préparés. L'unification des techniques serait réalisée par des échanges de renseignements et de personnel entre les établissements agréés.

C'est donc tout un plan d'organisation qui devra être soumis aux Délégués à l'office international, réunis spécialement dans ce but. Toutefois, un travail utile ne saurait être entrepris que si l'on possède des indications sur les intentions des divers Gouvernements et, éventuellement, sur la façon dont ils envisageraient la collaboration désirée.

Sous le bénéfice des observations qui précèdent, je vous serais donc obligé de communiquer la présente note à votre Gouvernement et de solliciter son avis sur les questions suivantes :

Le Gouvernement de votre pays consent-il à envisager le principe d'une collaboration internationale pour la préparation et l'utilisation du vaccin anti-aphtheux ?

Dans l'affirmative :

Comment votre Gouvernement envisage-t-il les bases et la pratique de cette collaboration ? Quelles objections et quelles suggestions lui paraissent motiver les considérations exposées dans le présent texte ?

Votre Gouvernement consentirait-il à participer à une Convention internationale réglant les conditions de la collaboration envisagée ?

Je vous serais très obligé de vouloir bien faire connaître à l'office, dans le plus bref délai possible, l'accueil qui aura été réservé à la présente communication. Si, comme je me plais à l'espérer, une réponse favorable est obtenue, je vous ferai part, après confrontation des réponses reçues, de l'état de la question ainsi que de la procédure proposée pour la réunion d'une conférence ayant pour objet l'élaboration d'une Convention internationale précisant les conditions de la collaboration à intervenir entre les divers pays. »

Plusieurs Etats ont répondu affirmativement et dans un bref délai à cette lettre. Malheureusement, au mois de septembre éclatait la guerre qui a empêché jusqu'à présent de réaliser ce projet. Ajoutons encore à ce propos que le 17^e Congrès international de l'agriculture, qui a eu lieu en été 1939 à Dresde, a appuyé la résolution précitée de l'office international des épizooties.

Les autorités suisses ont également donné leur assentiment à l'organisation d'une prophylaxie internationale de la fièvre aphtheuse.

Immédiatement après la déclaration de guerre, il a été question de créer en Suisse un institut pour la fabrication de vaccin, car on pouvait prévoir qu'il ne serait bientôt plus possible de l'importer en quantités suffisantes pour couvrir les besoins indigènes. Une décision favorable des autorités a permis de construire cet institut au printemps 1941 et il était mis en exploitation dès l'automne 1942. Tous les renseignements sur sa création et son fonctionnement ont été réunis dans une brochure publiée en automne 1943. Celle-ci comprend une série d'études rédigées par ceux qui ont édifié cet établissement et qui en contrôlent la marche, c'est-à-dire Messieurs le Prof. FREI, directeur de l'institut de pathologie vétérinaire de l'Université de Zurich, le Prof. SCHMID, directeur de l'institut de bactériologie vétérinaire de l'Université de Berne, le Dr UNGER, ancien vétérinaire cantonal de Bâle, l'architecte diplômé W. KEHLSTADT à Bâle et l'auteur du présent exposé.

Nous donnons ci-dessous un résumé des descriptions les plus importantes :

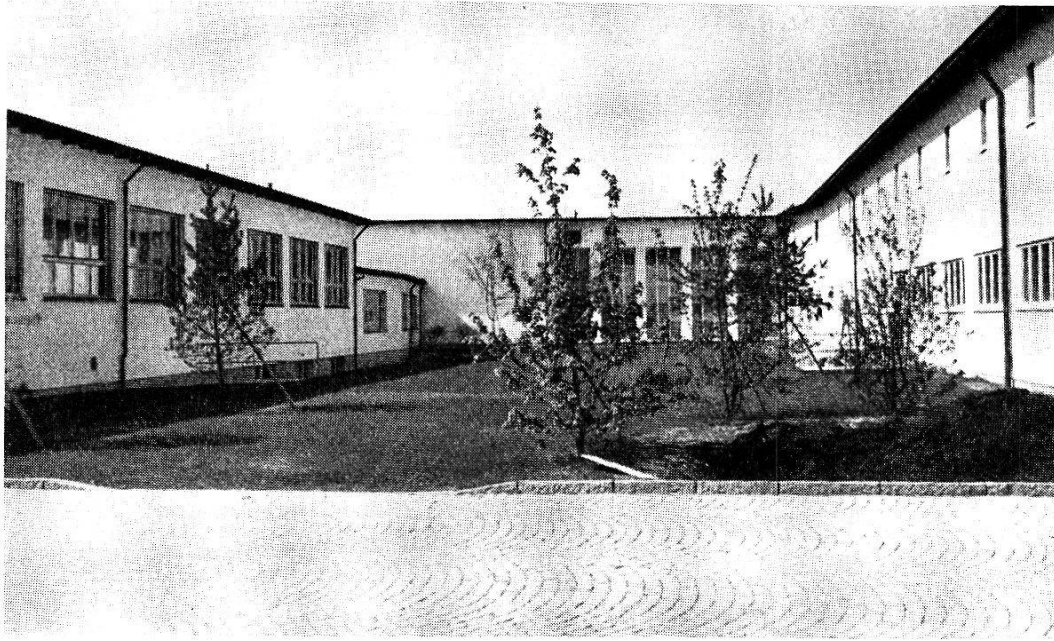


Fig. 2. Vue sur la cour de l'Institut. A gauche, le bâtiment du laboratoire et, avec une toiture moins élevée, le bâtiment de l'administration. Au fond de la cour, la chambre frigorifique et la halle d'abatage. A droite, l'étable à virus.

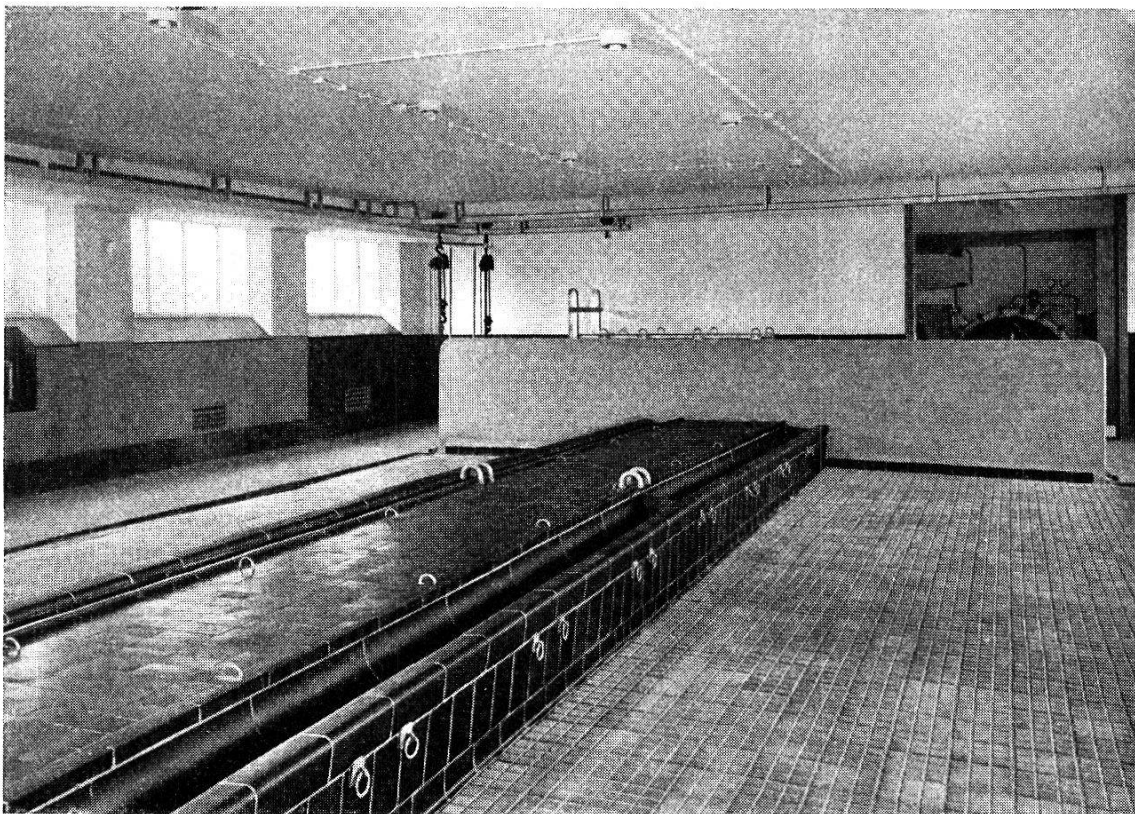


Fig. 3. Etable à virus avec couloir d'inoculation. Dans le fond, à droite, le stérilisateur du fumier.

Les bâtiments de l'institut.

L'édification d'un institut consacré plus spécialement à l'étude de la fièvre aphteuse posait la grave question du danger de la con-

tagion dans les conditions actuelles des techniques de préparation du sérum et du vaccin. On pouvait envisager à cet effet le choix d'une colonie urbaine, ou d'une île, comme on l'avait fait pour les établissements de recherches de l'île de Riems, près de Greifswald.

Les villes disposent, par leurs abattoirs, des animaux nécessaires à la production du virus et elles permettent l'utilisation des viandes provenant de l'abatage des bovins.

Comme, d'autre part, toutes les parties des animaux abattus ne doivent quitter l'institut qu'après avoir été stérilisées, l'installation doit disposer aussi d'un établissement pour le traitement des cadavres, situé dans un voisinage immédiat.

Ces desiderata pouvaient être intégralement satisfaits pour l'institut de Bâle. Il est édifié en dehors du trafic et cependant en rapports directs avec l'abattoir et avec le centre de destruction des cadavres. On dispose, d'autre part, d'un emplacement permettant de résoudre les difficultés assez graves d'une organisation devant répondre à de multiples exigences.

La commission des experts et surtout l'architecte chargé de la construction devaient étudier le difficile problème technique d'une installation donnant des garanties absolues quant au danger éventuel de la contagion. Le projet, plusieurs fois modifié, fut adopté définitivement le 8 mai 1941 et, en septembre, les travaux commençaient. La tâche avait été facilitée par la visite des établissements de l'île de Riems et par les conseils donnés par M. le président WALDMANN, qui fit bénéficier la Commission d'étude de sa longue et complète expérience de la question.

Le plan considère essentiellement une partie aseptique (non contaminée) et une partie septique (contaminée). Cette dernière comprend toutes les parties dans lesquelles on a travaillé avec le virus. Les deux parties sont partout complètement et strictement séparées l'une de l'autre.

Les bâtiments destinés à la fabrication comprennent une série de trois corps, dont l'un, orienté vers le sud, s'ouvre sur une cour fermée (fig. 1).

Le bâtiment orienté à l'est loge l'étable pour les producteurs de virus, avec le fenil. Une partie du bâtiment relie l'étable susdite, appelée « étable à virus », avec la partie qui comprend la halle d'abatage et la chambre froide. Ce bâtiment ferme la cour au nord. La partie ouest de la cour-jardin formée par le laboratoire est attenante à la rue (fig. 2).

L'étable à virus est divisée en deux parties pouvant loger 38 animaux. Ces deux parties sont séparées par un petit local où le foin et la paille descendent de l'étage supérieur à travers un tambour.

Entre la double rangée d'animaux, placés tête à tête, se trouve une coursive qui sert à la fois de table pour le fourrage et de support pour l'injection de virus dans la langue des producteurs de virus (fig. 3).

Attenant à la halle d'abatage, une salle séparée est réservée à la « récolte du virus », c'est-à-dire à la réception des langues couvertes de vésicules, après l'abatage des animaux.

La halle d'abatage communique directement avec l'établissement municipal pour la destruction des cadavres.

Contre une diffusion du virus dans le milieu extérieur, les principales garanties données sont les suivantes :

En premier lieu, le très grand soin apporté à ce que l'homme, qui est ici de beaucoup le principal disséminateur de la fièvre aphteuse, ne sorte de l'institut qu'après avoir été soumis à une com-

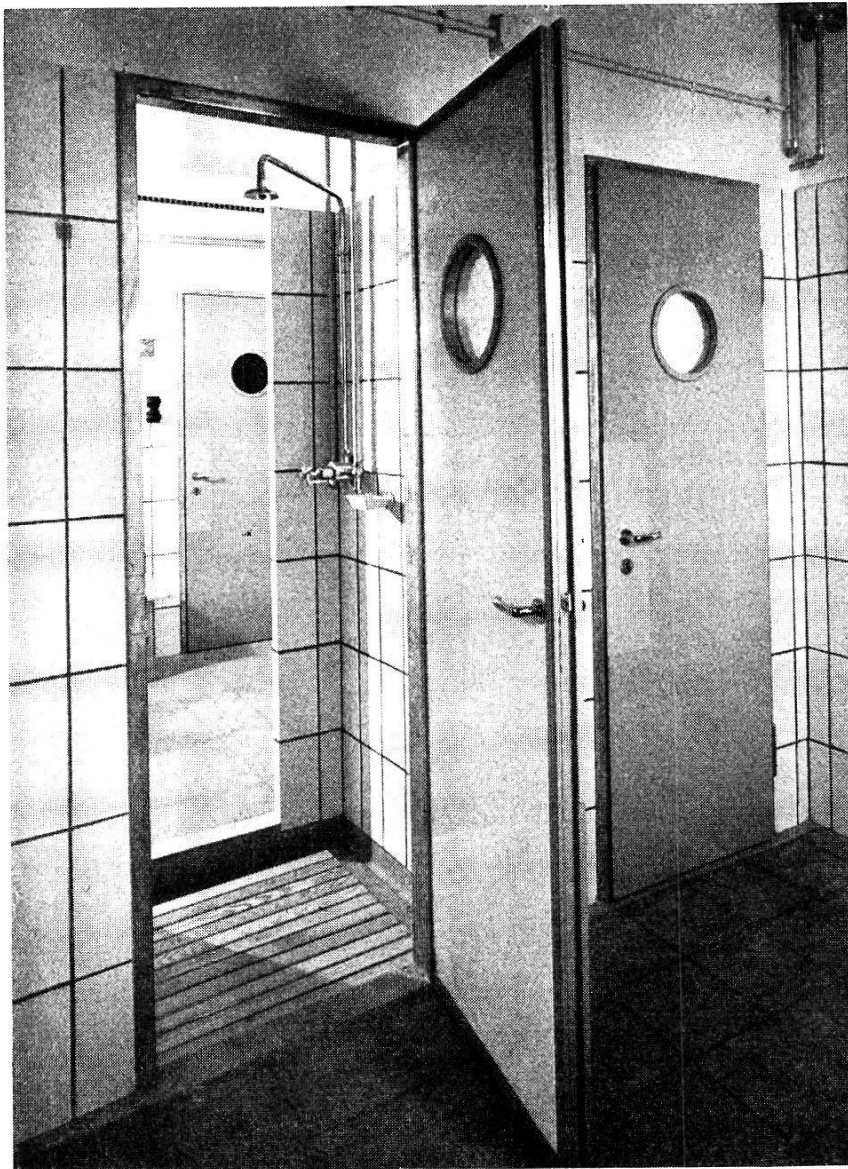


Fig. 4. Cabine de désinfection pour le personnel.

plète désinfection. A cet effet, toute personne qui pénètre dans la partie contaminée de l'institut quitte entièrement ses vêtements civils qu'il échange dans une cabine contre des vêtements de travail. A la fin du travail, cette personne se déshabille dans une salle où elle est désinfectée par une douche, sous un contrôle rigoureux. Alors seulement elle peut, sur l'invitation du personnel de contrôle, regagner la cabine (fig. 4).

La totalité des eaux provenant des locaux contaminés est conduite par un réseau de canalisation dans un collecteur souterrain. Des appareils spéciaux les portent à une température de 80° C. pendant 20 minutes, de façon à tuer le virus qui perd déjà sa vitalité à 60°. Après refroidissement à 35° par une arrivée d'eau froide, l'effluent est évacué dans la canalisation municipale. Toutes les opérations sont étroitement contrôlées par un appareil électrique automatique. Tout écart dans le fonctionnement déclenche un signal d'alarme ; toutefois, l'appareil reste en service et l'opération peut être reprise après rectification du manquement constaté.

Le fumier d'étable et le contenu des réservoirs digestifs sont conduits par wagonnet à un grand autoclave et soumis, en couches de 10 centimètres d'épaisseur, à l'action stérilisatrice de la vapeur à haute pression. L'appareil possède deux portes qui s'ouvrent l'une du côté septique et l'autre du côté asptique. L'ouverture de l'une bloque l'autre en position de fermeture. La température et la durée du chauffage sont automatiquement contrôlées et la stérilisation est complètement assurée. Le fumier stérilisé peut ainsi être mélangé au fumier d'étable ordinaire, être mis en fermentation pour être utilisé ou détruit.

Comme garantie complémentaire, la fermeture hermétique de tous les locaux de la section contaminée est assurée par des fenêtres plombées à doubles vitres. L'atmosphère des locaux est conditionnée, pour les hommes et pour les animaux, par une série d'appareils automatiques qui assurent une aération, une température et une humidité appropriées, réglées en fonction du temps de chaque saison pour constituer les meilleures conditions climatiques. Les appels d'air provoqués par une dépression dans les locaux sont assurés par des manches pourvus d'appareils filtrants. Il en est de même en ce qui concerne les sorties d'air par surpression qui pourraient entraîner des poussières virulentes. Une série de filtres à huile sous pression arrêtent non seulement les insectes, mais aussi les plus petites particules, comme les poussières en suspension.

Chaque partie de l'institut possède les locaux accessoires nécessaires.

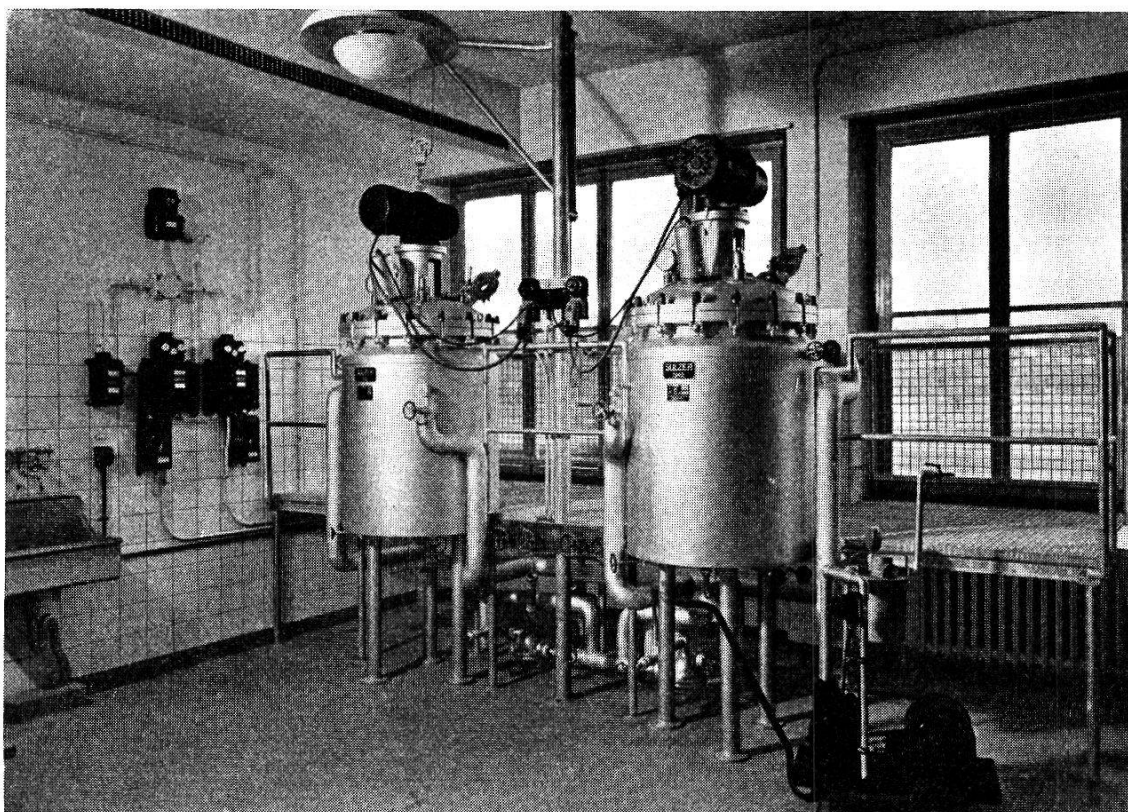


Fig. 5. Salle de fabrication avec les appareils à double fond servant au brassage du vaccin.



Fig. 6. Salle de fabrication avec les appareils pour le broyage, la centrifugation et la filtration du matériel virulent.

La préparation du vaccin s'opère dans le bâtiment ouest. Les objets qui doivent en sortir sont chargés dans un autoclave dans la partie septique, d'où après stérilisation ils sont retirés dans la partie aseptique (fig. 5 et 6).

Le vaccin préparé, réparti dans des flacons stérilisés qui sortent par un guichet de la partie septique, après lavage dans une solution de lessive de soude, peut être mis en chambre froide pendant qu'il subit les épreuves d'innocuité et d'efficacité.

Entre le bâtiment du laboratoire et le bloc de la chambre froide se trouve l'entrée du personnel de l'institut. Le contrôle est exercé par un bureau administratif auquel sont attenants deux laboratoires destinés : l'un à l'examen des prélèvements sur les animaux non aphteux, l'autre à l'entrepôt du matériel nécessaire à la préparation du vaccin qui est logé aussi dans les chambres du sous-sol. Dans la section aseptique, le sous-sol loge les installations électriques et frigorifiques, ainsi que le chauffage.

L'étable d'épreuve comporte un bâtiment autonome ; il reçoit les animaux destinés à l'essai du vaccin préparé, au point de vue de son activité et de son innocuité (fig. 7).

Les animaux accèdent à cette étable par une entrée qui communique directement avec une cour. La porte interne est plombée après leur introduction et elle ne sera plus ouverte. Le gardien d'étable peut seulement sortir après avoir traversé une cabine de désinfection. Les installations pour l'abreuvement et l'alimentation des animaux, ainsi que pour la paille et pour l'enlèvement du fumier sont telles que le gardien peut procéder à toutes ces opérations sans avoir aucun contact avec les animaux.

Le vétérinaire ne pénètre dans l'étable qu'en se soumettant aux prescriptions relatives à la désinfection et seulement pour pratiquer la vaccination. Pendant tout le temps que dure l'observation il peut contrôler du dehors l'état des animaux par une fenêtre hermétiquement close, placée du côté de la tête et sur le trajet d'un couloir qui conduit à une chambre où le gardien dort et prend les repas.

La production du virus.

Tandis que les vaccins bactériens sont obtenus en cultures sur milieux inertes, la production des vaccins-virus n'est jusqu'ici possible que sur un animal producteur, c'est-à-dire en tissus vivants.

La synthèse des molécules albumineuses virulentes, ainsi que des agrégats moléculaires, exige des substances-mères et leurs conditions d'existence ne sont réalisées qu'en association (péricellu-

laire) ou à l'intérieur (intracellulaire) de cellules vivantes ou ayant cessé de vivre depuis très peu de temps. On emploie en général dans ce but des animaux infectés, des embryons de poulet ou des cultures artificielles de tissus transplantés.



Fig. 7. Vue d'une partie de l'étable d'épreuve. Au plafond, trappe pour le foin et la paille. Sur le sol, couvercle de la fosse à fumier. Sur la cloison du fond, fenêtre pour l'observation.

Tandis que divers virus se multiplient dans le sang des animaux infectés qui deviennent une source de virus (peste bovine, peste porcine, etc.), d'autres virus à organotropie plus étroite cultivent exclusivement dans quelques organes, comme le virus dermatrope aphteux qui ne se multiplie guère en abondance que dans les tissus cutanés, bien qu'on puisse obtenir une culture dans les membranes embryonnaires du bœuf et du porc (FRENKEL). Encore ce milieu

ne convient-il pas pour la production d'une quantité suffisante de virus.

L'infection des bovins dans un pays comme la Suisse, exposé à des invasions provenant des pays voisins, doit être réalisée par différents types de virus. Il y a donc lieu de recueillir et d'entretenir les divers types, souches et variantes (mutations) qui serviront à la préparation du vaccin. Chacun des trois types principaux A, B et C confère une immunité spécifique ; c'est ainsi qu'un animal ayant cultivé le virus A pourra être infecté à nouveau trois semaines plus tard par le virus B ; de même la culture du virus B ne protégera pas contre une atteinte du virus C importé du dehors. Encore faut-il tenir compte des variantes, contre lesquelles les vaccins correspondant aux types principaux ne protègent pas aussi complètement.

L'institut de Bâle ne devra donc pas limiter sa fabrication à un type de virus standardisé, mais considérer tous les types connus et leurs variantes. Il devra même recueillir les types et souches rencontrés dans la pratique qui peuvent posséder une virulence accrue et manifester une tendance à une extension plus rapide de l'épizootie ou à une contagiosité plus marquée. Déjà, des observations ont été recueillies en ce sens à l'occasion des inoculations virulentes dans la langue pour la production du virus.

Avant l'infection, les animaux producteurs de virus sont observés dans la règle pendant vingt-quatre heures. Pour éviter autant que possible toute souffrance aux inoculés, ils reçoivent une injection intra-veineuse de 10 à 20 grammes de phényléthylbarbiturate de sodium, qui procure en 5-10 minutes un état de somnolence suffisant. C'est en cet état que la tête est fixée ; la langue est attirée au dehors et on procède à autant de piqûres que possible avec l'aiguille de la seringue qui pénètre dans la couche sous-muqueuse.

Les aphtes primaires apparaissent après vingt à vingt-quatre heures et leur réunion couvre toute la surface de la langue. Vingt-quatre heures après l'infection, les animaux, très légèrement troublés (quelques-uns sont encore sous l'action du narcotique), sont conduits à la halle d'abatage.

Les langues sont détachées et déposées dans une chambre spéciale ; le contenu des aphtes est recueilli, les parois sont détachées et le côté ainsi que la base des vésicules sont grattés. Ce matériel, qui servira à la préparation du vaccin, est aussitôt pesé et refroidi (40 à 80 grammes par animal ; plus chez le bétail tacheté que chez le bétail brun).

La récolte d'une série d'abattus est déposée à la glacière du laboratoire jusqu'aux opérations ultérieures.

La différenciation des types et l'épreuve du vaccin.

Différenciation des types. On sait que l'immunisation est soumise à la considération du type virulent et que cette circonstance doit être retenue pour la fabrication.

La direction de l'institut attache la plus grande importance à la détermination des types virulents intervenus dans les foyers de contagion dans le pays ou dans les pays voisins. On procède à cette détermination par les inoculations à des cobayes immunisés contre les souches standard, ou par l'inoculation simultanée des cobayes avec les anticorps du type considéré (sérum de convalescents) et les souches standard de virus.

Autant que possible, on prend le bœuf comme animal témoin. Pour l'épreuve d'une nouvelle souche de virus, on utilise des bovins immunisés contre les différents types.

L'épreuve du type considéré est faite par l'inoculation intracutanée, à la surface de la langue de l'animal immunisé. En outre, la température est relevée deux fois par jour et la langue est examinée 24 et 48 heures après l'inoculation.

D'après les instructions de WALDMANN, on procède à des inoculations diverses et suivant l'apparition ou le manque de lésions locales ou de symptômes généraux, on détermine le type ; il est alors décidé si ce dernier doit être introduit ou non comme nouvelle souche dans la fabrication. Depuis 2 ans et également d'après les données de WALDMANN, la méthode de déviation du complément peut être utilisée comme adjuvant complémentaire dans la détermination des divers types aphteux.

Epreuve du vaccin. Après chauffage à 25° C. pendant 48 heures, on procède au contrôle du pH, de la teneur en sel et de la concentration en formol libre.

L'épreuve d'innocuité est pratiquée après entrepôt du vaccin pendant au moins 24 à 48 heures à la glacière, à 3° C., par inoculation sur la langue d'un bovidé.

D'après les instructions de WALDMANN, on procède à des inoculations aussi éloignées que possible l'une de l'autre à la surface de la langue, avec des dilutions de vaccin dans la solution physiologique de sel marin à 1 : 1 ; 1 : 10 ; 1 : 100 et 1 : 1000, à la dose 0,5 cm³. Le résultat est contrôlé 24 à 40 heures après l'injection ; en outre, on relève la température.

Si aucune vésicule n'est observée aux points d'injection et si la température est restée normale, le vaccin est considéré comme inoffensif.

En même temps, on procède à l'épreuve de pureté du vaccin par l'ensemencement de 0,5 cm³ de vaccin dans cinq flacons con-

tenant du bouillon de viande, du bouillon de foie, de la gélose et de la gélose sang en couche profonde. Les résultats sont observés après quatre jours au moins de séjour à l'étuve à 37° C.

Pour l'épreuve d'efficacité du vaccin, on se sert de quatre bovins en général et de un ou deux témoins, selon qu'il s'agit de vaccin mono- ou bivalent.

Les animaux d'épreuve sont placés dans une étable d'isolement dont les gardiens ne pénètrent pas dans l'institut en dehors du bureau administratif. Ils sont isolés dans des boxes où sont indiquées, avec leur poids, les doses du vaccin éprouvé.

L'aménagement du bâtiment est tel que les animaux sont séparés du monde extérieur ; le gardien, avant de pénétrer dans les boxes et avant de les quitter après le travail, passe à la douche et les vêtements de travail restent dans l'antichambre, du côté de l'étable.

Pendant les huit premiers jours après l'inoculation, le gardien ne doit pas toucher les animaux ; dans la seconde semaine, il prend la température matin et soir. A la fin de la deuxième semaine après l'inoculation, le vétérinaire examine les animaux. Jusque là, il les observe du couloir extérieur.

Après le transfert dans l'étable à virus, on procède à l'infection avec le type ou, s'il s'agit de vaccin bivalent, avec les types ayant servi à la préparation du vaccin, avec prises de température deux fois par jour. Pour le vaccin bivalent, on se sert de deux à quatre vaccinés avec un témoin. L'infection des vaccinés et du témoin est pratiquée avec une suspension de virus déposé avec un tampon de gaze sur des scarifications de la langue. Cette suspension contient une partie en poids de parois d'aphtes pour vingt parties de la solution physiologique de sel marin. La suspension est préparée, aussitôt avant l'emploi, par le broyage avec des grains de quartz dans un mortier de porcelaine, suivi de la centrifugation à 3000 tours pendant cinq minutes.

L'appréciation des résultats se fait conformément aux indications de WALDMANN. Le laboratoire scientifique comprend en premier lieu les installations pour la continuation des travaux sur le développement ultérieur de la vaccination anti-aphteuse. Mentionnons à ce sujet qu'un laboratoire pour la culture des tissus est installé dans le bâtiment.

Fonctionnement de l'institut et emploi du vaccin.

On peut préparer avec les aphtes récoltés sur une vache environ 12 litres de vaccin mono- ou bivalent. L'étable à virus remplie avec 38 animaux permet de préparer à la fois 450 à 500 litres. La fabri-

cation prenant trois jours, l'institut peut ainsi assurer une production de 900 litres de vaccin par semaine. Une telle production suffit à la vaccination de 18.000 têtes de bovins, à raison de 50 cm³ par dose. Par une extension de l'établissement, avec utilisation des étables de l'abattoir de Bâle, la production pourrait être portée en cas de besoins urgents jusqu'à 400 litres par jour.

L'emploi du vaccin doit être envisagé dans les cas suivants :

- 1° Vaccination en anneaux à la périphérie des foyers apparus.
- 2° Vaccination dans les zones voisines des foyers encerclés comme des régions voisines de frontières menacées par un danger imminent ou latent.
- 3° Vaccination de tout le bétail de pâturage alpent dans des régions menacées.
- 4° Vaccination des animaux que l'on suppose avoir eu un contact quelconque avec du bétail contaminé.

Enfin, la vaccination rendra à l'avenir de précieux services dans le traitement préventif du bétail d'exportation exposé éventuellement à traverser des territoires contaminés.

Le système de prophylaxie de la fièvre aphteuse en Suisse avant la vaccination comportait essentiellement les mesures suivantes :

- a) Abatage immédiat des animaux atteints ;
- b) Traitement préventif avec le sang ou le sérum immunisant des effectifs contaminés, c'est-à-dire de ceux qui avaient pu être en contact avec le foyer de contagion ;
- c) Désinfection immédiate des exploitations infectées et contaminées ;
- d) Mesures restrictives visant le mouvement des personnes et des animaux et le trafic des produits animaux, etc.

Les mêmes mesures seront appliquées à l'avenir, mais avec cette différence à la lettre b) que le sang et le sérum immunisants seront remplacés par le vaccin ou, en d'autres termes, qu'à l'immunité passive conférée sera substituée une immunité active beaucoup plus solide et surtout essentiellement plus durable. Au début les mesures de police sanitaire demeurent indispensables, car il ne serait pas possible d'éteindre des foyers par la vaccination seule parce que :

- 1° le virus de la fièvre aphteuse se transmet avec une extraordinaire facilité et
- 2° l'immunité ne s'est entièrement développée que douze jours après la vaccination.

Il est incontestable que la vaccination préventive constitue un progrès d'une extrême importance dans la lutte contre la fièvre aphteuse. Partout où le vaccin préparé selon la méthode de WALDMANN a été appliqué, il a répondu entièrement aux exigences pratiques de l'immunisation. Le procédé a donné pleine satisfaction lors de son emploi dans les pays européens où les conditions de transport sont favorables.

Le problème se pose cependant d'une façon quelque peu différente si nous songeons à certaines régions tropicales où les communications ne sont pas aussi favorables qu'en Europe et où le climat d'une part, le bétail d'autre part, accusent des caractères fort particuliers. Prenons par exemple le cas de l'Afrique, où, comme l'on sait, la fièvre aphteuse est assez répandue. D'après les constatations faites jusqu'à ce jour, cette épizootie apparaît en général sous une forme assez clémentine. Ceci est vrai surtout chez les races bovines autochtones qui subissent des épidémies de fièvre aphteuse d'un degré incontestablement plus faible qu'en Europe. Cependant, lorsqu'on a à faire à des races dites « améliorées », résultat d'une hybridation de bovins indigènes avec des éléments européens, la sensibilité vis-à-vis de cette maladie se trouve aussitôt considérablement augmentée et les épidémies prennent une allure plus grave. Vu les efforts faits dans les tropiques pour améliorer le rendement de l'élevage du bétail en recourant à l'hybridation, cette dernière constatation doit retenir plus particulièrement l'attention de la science vétérinaire. Plus ces méthodes d'amélioration seront utilisées — et il y a des chances qu'elles le soient de plus en plus dans l'avenir — plus il faudra être prêt à braver le fléau de la fièvre aphteuse. Les méthodes qui ont été appliquées en Afrique jusqu'à présent, sont les méthodes habituelles : isolement des foyers épidémiques, parfois abatage des animaux atteints, infection artificielle pour accélérer la marche de l'épizootie, vaccination avec du sang ou sérum provenant d'animaux de troupeaux voisins et ayant fait la maladie.

Toutes ces méthodes sont encore imparfaites et il serait extrêmement intéressant de pouvoir utiliser le vaccin WALDMANN aussi dans ces pays lointains. Mais pour atteindre ce but il serait nécessaire de conférer au vaccin des propriétés nouvelles, tout au moins de posséder un vaccin dont la conservation soit moins difficile.

En effet, le vaccin de WALDMANN doit constamment être maintenu à une température de $+3$ à $+8^{\circ}$ C. pour ne pas être en danger de perdre son efficacité. Cette servitude a un caractère presque prohibitif pour le transport du vaccin dans les pays chauds. Il serait probablement difficile d'éviter tous risques là où le transport exige plusieurs jours depuis la station de fabrication jusqu'au

lieu d'application. Cela serait toutefois possible en utilisant des avions munis de caisses isothermes. Mais, même dans ces conditions, il serait vivement désirable de posséder un vaccin d'une stabilité plus grande à l'égard de la température.

D'autre part, il serait avantageux de pouvoir réduire la dose de vaccin qui s'élève actuellement à 60 cm³ pour le gros bétail adulte et ceci pour faciliter la vaccination et le transport du vaccin. Plus la dose individuelle est petite, plus grand est le nombre d'animaux que l'on peut vacciner avec une même quantité de vaccin, ce qui a une grande importance dans les pays où les possibilités de transport sont peu favorables. Si l'on pouvait réduire la dose individuelle, le prix du vaccin, encore assez élevé avec les diverses techniques actuelles de fabrication, pourrait en être avantageusement modifié.

A ce sujet, rappelons les progrès faits dans le domaine du vaccin formolé contre la peste bovine de CURASSON et DELPI grâce au séchage suivant le procédé de RIZA ISMAIL et ZÜHDI MEHMED. Alors que la durée de conservation du liquide formolé d'après CURASSON et DELPI était très restreinte, elle a pu être prolongée à 10 mois par le séchage ; et qui mieux est, l'efficacité du vaccin n'a aucunement souffert de la réduction du dosage.

Des recherches et des essais sont en cours aux fins d'améliorer les conditions et la durée de conservation du vaccin anti-aphteux que l'on doit employer actuellement dans les 6 mois environ après sa fabrication. Si les travaux sont couronnés de succès, le transport du vaccin ainsi que son entreposage se trouveront grandement facilités. En atteignant ce but, on parviendra peut-être à une fabrication moins onéreuse qu'actuellement.

Si ces tentatives réussissent, on disposera alors pour la vaccination active contre la fièvre aphteuse d'une méthode aussi parfaite qu'efficace, puisque le problème de la spécificité est aujourd'hui déjà pratiquement résolu. Il est actuellement possible techniquement de fabriquer n'importe quelles quantités de vaccin de n'importe quel type, seul ou combiné, c'est-à-dire de vaccin mono- ou polyvalent.

Résumé.

Cet article rédigé par le président de l'office international des épizooties à Paris, montre à quel point la Suisse a contribué au soutien de la lutte contre la fièvre aphteuse. Ce pays a grandement mérité en créant à Bâle un institut vaccinal dont cet article fait la description et dont il mentionne le fonctionnement. Il est fort

à souhaiter qu'après la guerre, la lutte contre la fièvre aphteuse puisse être perfectionnée et entreprise sur un plan international.

Vu les dommages conséquents dus aux épizooties de fièvre aphteuse, dans les tropiques et en particulier chez les races dites améliorées, il serait fort avantageux de pouvoir utiliser les méthodes vaccinales actuelles en les adaptant aux exigences particulières des pays chauds.

Pour pouvoir les employer dans les tropiques, il faudrait créer des vaccins présentant les qualités suivantes :

- 1° Vaccin dont l'efficacité se maintiendrait même à des températures supérieures à $+ 8^{\circ}$ C.
- 2° Vaccin agissant en doses plus réduites, par conséquent plus facilement transportable.
- 3° Vaccin conservant son efficacité pendant une année au moins.

L'article prouve à quel point la science vétérinaire travaille pour résoudre les problèmes que pose encore la fièvre aphteuse.

Bibliographie.

- Curasson et Delpy* : Le vaccin formolé contre la peste bovine. Revue gén. de médecine vét. t. 38 (1929).
- Fogedby et Harbo* : Immunisation des bovidés contre la fièvre aphteuse au moyen de virus adsorbé à l'hydroxyde aluminique. Off. Int. des Epizooties. t. 18 (1939).
- Gildemeister, Haagen, Waldmann* : Handbuch der Viruskrankheiten, Jena (1939).
- Petragnani, C.* : Un método particular de conservar el virus aftoso y algunas tentativas de vacunación. La Clinica veterinaria Fevr. 1940 e Rev. Med. vet. XXII, 5 e 6 (1940).
- Riza Ismail et Zühdi Mehmed* : Die Rinderpest in der Türkei, Bekämpfungsmethoden und neue Versuche, Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde 66. Band (1933).
- Das eidg. Vakzine-Institut in Basel*, Hg. vom eidg. Veterinäramt. Bern : Medizinischer Verlag Hans Huber (1943).
- R. von Ostertag et G. Kulenkampff* : Tierseuchen und Herdenkrankheiten in Afrika. Berlin : Walter de Gruyter 1941 = Afrika. Handbuch der praktischen Kolonialwissenschaften, Bd. IX.

Zusammenfassung.

Dieser Artikel, der vom Präsidenten des Internationalen Tierseuchenamtes in Paris verfaßt wurde, zeigt, in welchem Maße die Schweiz zur Fortführung der Maul- und Klauenseuche-Bekämpfung beigetragen hat. Dieses Land hat sich verdient gemacht durch die Schaffung eines Vakzine-Institutes in Basel, dessen Einrichtungen und Methoden in diesem Artikel beschrieben werden. Es ist zu hoffen, daß nach dem Krieg die Bekämpfung der Maul- und

Klauenseuche vervollkommen und auf internationaler Basis durchgeführt werden kann.

In den Tropen verursacht die Seuche beträchtlichen Schaden, besonders bei den durch Einkreuzung hochwertiger Elemente verbesserten eingeborenen Viehrassen. Es wäre deshalb äußerst wertvoll, wenn die heutigen Vakzinemethoden angewandt werden könnten, wobei diese den speziellen Bedürfnissen der warmen Länder anzupassen wären.

Zur Verwendung in den Tropen müßten Vakzine hergestellt werden, die die folgenden Eigenschaften aufweisen:

1. Vakzine, deren Wirksamkeit auch bei Temperaturen von über $+ 8^{\circ}$ C erhalten bleibt.
2. Vakzine, die in geringeren Mengen wirksam ist, wodurch der Transport vereinfacht würde.
3. Vakzine, deren Wirksamkeit während mindestens 1 Jahr erhalten bleibt.

Der Artikel zeigt, wie intensiv sich die Veterinärmedizin mit der Bearbeitung der noch ungelösten Probleme der Maul- und Klauenseuche befaßt.

Summary.

This article, compiled by the president of the International Office for Epizootic Diseases in Paris, shows how much Switzerland has contributed in combating the foot-and-mouth disease. Switzerland deserves great credit in creating a vaccine institute in Basel, this is described in the article mention being made of its function. It is hoped that after the war the efforts to control the foot-and-mouth disease will be increased and put on an international basis.

In view of the considerable ravages caused by epizootics of this disease in the tropics, in particular amongst the so-called improved breeds, it would be of great advantage to adapt present day vaccine methods to the particular exigencies of hot climates.

To be able to utilize them in the tropics, vaccines of the following qualities would have to be made.

1. Vaccine retaining its efficacy even at a temperature higher than $+ 8^{\circ}$ C.
2. Vaccine effective in reduced doses, therefore easier for transportation.
3. Vaccine retaining its efficacy for at least one year.

The article goes on to show to what extent the veterinary science is working on the solution of those problems.
