

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 90 (1948)

Heft: 2

Artikel: Étude de quelques facteurs influençant le développement des aphtes lors de l'inoculation artificielle des animaux destinés à la production de vaccin antiaphteux [fin]

Autor: Parrat, Joseph

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-589006>

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: 15.01.2026

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

Kolle—Kraus VI. 461. 1929. — Roekel H. van, Bullis K. L., Clarke M. K.: J. Amer. vet. med. Assoc. 92, 403—418, 1938. — Rosenwald A. S. and Dickinson E. M.: Cornell Veterinarian 28, 61—67, 1939. — Schmidt-Hoensdorf Fr.: Dtsch. tierärztl. Wschr. 1, 196—198, 1931.

Office vétérinaire fédéral, Berne (Directeur: Professeur Dr. G. Flückiger).
Institut vaccinal fédéral, Bâle (Chef: Dr. G. Moosbrugger).

Etude de quelques facteurs influençant le développement des aphtes lors de l'inoculation artificielle des animaux destinés à la production de vaccin antiaphteux.

Par Joseph Parrat, Courtételle.

(Fin.)

II. Facteurs intrinsèques.

Dans le développement des aphtes le caractère propre de l'individu joue un rôle important. Ces fluctuations se manifestent, nous l'avons vu, statistiquement par la cloche de probabilité. Il a paru néanmoins intéressant d'étudier s'il était possible de différencier divers facteurs les uns des autres. En effet une cloche en chapeau de gendarme peut être simplement la moyenne mathématique de plusieurs courbes de même forme qui se recouvrent mutuellement. En étudiant chaque facteur séparément il n'est pas exclu à priori de trouver à l'état presque pur l'aspect de ces éléments. C'est ce que nous avons tenté sans méconnaître la valeur relative de ce travail.

Obligé de faire un choix, nous n'avons étudié que les facteurs suivants: la race, le sexe, l'état général et les conditions locales de la langue. Nous en avons négligé d'autres, peut-être aussi importants tels que l'âge, les états de précarences, la période de lactation entre autres.

Si certains de ces facteurs ont une action indubitable, d'autres ne semblent en avoir aucune. Il était néanmoins intéressant d'incorporer les seconds dans ces recherches pour fixer ce point avec une certitude suffisante.

La race.

Les animaux dont nous nous servons pour la production du virus sont ceux qui sont destinés aux abattoirs de la ville comme bétail de boucherie et dont l'abatage est ajourné par une attente de 48 heures à l'institut. Ce bétail nous arrive de toutes les régions

de la Suisse, et toutes les races y sont représentées en proportions différentes: race tachetée rouge et blanche, race brune, race d'Hérens et race tachetée noire et blanche fribourgeoise. Il nous a paru intéressant d'étudier si une race se montrait plus sensible à l'infection et si cet élément pouvait être classé parmi les facteurs qui exercent une influence sur la formation des aphtes. A cet effet un procès-verbal a été établi du 9. 10. 1946 au 28. 2. 1947, lequel mentionne chaque individu avec sa récolte en aphtes et la race à laquelle il appartient. Ce matériel nous a permis d'établir une statistique pour la race tachetée rouge et blanche, la race brune et la race d'Hérens. La race tachetée noire et blanche fribourgeoise n'a pas pu être prise en considération, le nombre restreint d'individus ne nous permettant pas d'en tirer une conclusion sûre. Qu'il soit simplement mentionné que, à ce qu'on a pu remarquer, elle ne montre pas de différence avec la race tachetée rouge et blanche.

Les résultats de cette statistique figurent dans le tableau suivant:

Récolte moyenne suivant la race.

Race	Nombre d'animaux	Récolte totale en gr.	Récolte moyenne en gr.
tachetée	921	55 096	59,82
brune	352	20 566	58,41
d'Hérens	22	816	40,85

Statistique prélevée sur 1295 têtes de bétail ayant servi à la production du virus de fabrication du 9. 10. 1946 au 28. 2. 1947.

Il ressort de ce tableau qu'il n'existe pratiquement aucune différence entre la race tachetée et la race brune. Au contraire, la race d'Hérens se distingue par une récolte faible. Ceci est compréhensible, car l'animal étant beaucoup plus petit, la surface de sa langue est moins étendue, tandis que la race brune a en général une langue presque aussi grande et l'épithélium un peu plus épais que la race tachetée. On peut donc en conclure qu'entre les races il n'existe point de différence de sensibilité.

Le sexe.

Les animaux fournis à l'institut et destinés à la production du virus se composent essentiellement de vaches. Si par hasard

il arrive du bétail de petite taille, ou encore en âge de croissance, il est réservé aux contrôles du vaccin. Ce n'est que rarement, en cas de besoin, que de tels animaux soient employés pour la production du virus. Depuis la mise en fonction de l'institut nous ne retrouvons en taureaux, bœufs et génisses que les chiffres indiqués dans le tableau ci-dessous. Ces chiffres ne sont pas élevés, mais même s'ils étaient considérables, ceux des bœufs et génisses ne permettraient pas, à vrai dire, de ne tirer aucune conclusion pratique, car ces animaux sont en âge de croissance et diffèrent énormément de taille. Les taureaux au contraire sont plus âgés et généralement de taille égale à celle des vaches, aussi retrouve-t-on pratiquement pour ces deux dernières catégories une moyenne de récolte égale. Nous constatons donc que les différences de récoltes que nous rencontrons chez les bœufs et les génisses ne sont imputables qu'aux variations de taille, car chaque catégorie de bétail est également réceptive. En conséquence, nous pourrions conclure que le sexe ne joue aucun rôle dans la formation des aphtes.

Récolte moyenne suivant le sexe.

Sexe	Nombre d'animaux	Récolte moyenne en gr.
vaches	447	58,0
taureaux	126	57,0
bœufs	25	52,36
génisses	42	42,69

Etat général.

Le facteur exerçant l'influence la plus considérable sur la formation des aphtes réside dans l'état général de l'individu lui-même. Suivant ses dispositions, son degré d'immunité et surtout ses affections pathologiques, la récolte du virus qu'il nous fournit peut varier dans des limites extrêmes. Nous avons étudié l'état général du bétail sous deux aspects. Premièrement en appréciant l'embonpoint des animaux vivants et deuxièmement en relevant les maladies reconnues lors de la section et de l'inspection des viandes. Sur ces deux points les animaux présentant les mêmes qualités ou défauts ont été classés ensemble et les moyennes de récolte pour chaque catégorie nous donnent des résultats des plus intéressants.

1. Embonpoint. A en juger par nos constatations et le tableau ci-dessous, la récolte du virus ne varie pas proportionnellement avec le degré d'embonpoint. Il semble même que celui-ci n'y soit pour rien. Tout au plus un individu bien affourragé sera-t-il plus fortement constitué et au même titre qu'un individu de plus grande taille aura-t-il une langue un peu plus grande. Au contraire, les animaux très maigres nous donnent une récolte remarquablement affaiblie.

On peut en tirer la conclusion que l'embonpoint variant dans les limites physiologiques n'influence pas les récoltes, tandis que la cachexie ou l'amaigrissement prononcé les diminue sensiblement.

Récolte moyenne suivant l'embonpoint.

Embonpoint	Nombre d'animaux	Récolte totale en gr.	Récolte moyenne en gr.
Animaux gras ...	467	27 558	59,0
Animaux moyens.	741	43 714	58,0
Animaux maigres.	155	6 713	43,3

2. Maladies. Les maladies bactériennes s'attaquent d'abord et dans des proportions plus prononcées aux animaux chétifs, à ceux atteints d'autres affections ou dont la résistance est diminuée de toute autre manière. La fièvre aphteuse, au contraire, montre une formation d'aphtes plus considérable chez les individus sains, et une forme de maladie plus ou moins atténuée chez les animaux déjà malades.

Nous avons d'abord étudié le rendement en virus des animaux les plus atteints. A cette fin nous avons dressé un tableau des individus qui furent l'objet d'une dépréciation lors de l'inspection des viandes. Nous en relevons 189 sur un total de 3255 têtes employées à la production du virus de l'automne 1942 à l'automne 1946. Sur ces 189 têtes 52, soit 1,5% du total sont déclarées conditionnellement propres à la consommation et 137, soit 4,2% du total, impropres à la consommation. Nous constatons que les récoltes sont d'autant plus faibles que les maladies sont plus prononcées.

Un autre tableau étudie chaque maladie en particulier. Pour chacune d'elles correspond une gamme de récoltes moyennes s'échelonnant parallèlement à la gravité des cas. Les animaux

atteints de tuberculose ont été classés en 5 groupes suivant les formes et l'étendue de l'infection. Ici de nouveau le développement des aphtes est en corrélation avec la gravité des cas. Nous n'énumérerons pas chaque maladie en particulier, le tableau suivant indiquant clairement les résultats de chacune d'elles. Mais relevons que de tous les facteurs connus exerçant une influence sur la formation des aphtes, nous considérons celui de la maladie comme le plus important.

A la même occasion, il est intéressant de constater que pendant la même période le nombre des animaux naturellement immuns s'élève à 31 têtes, ce qui correspond approximativement à 1%. Relevons à ce sujet que cette immunité naturelle ne peut pas être en Suisse le fait d'une atteinte antérieure de la maladie. En effet depuis 1939 tous les animaux malades ou suspects ont été immédiatement abattus. Notre statistique représente donc de façon très rigoureuse la proportion des animaux sains totalement réfractaires.

Récoltes moyennes des animaux reconnus impropres ou conditionnellement propres à la consommation.

Animaux propres à la consommation sans récolte.
(Naturellement immuns.)

Animaux propres à la C. sans récolte	Animaux conditionnellement propres à la consommation					Animaux impropres à la consommation				
	Récoltes calculées en % de la récolte moyenne générale									
	0	0—25	25—50	50—75	75—100	0	0—25	25—50	50—75	75—100
31	9	6	6	15	16	22	16	31	39	29
	52 têtes					137 têtes				
Cette statistique est établie sur les animaux ayant servi à la pro- duction du virus de fabrication de l'automne 1942 à l'automne 1946, soit au total 3255 têtes. En les répartissant selon leur catégorie en %, nous obtenons les chiffres suivants:										
0,95238%	1,5975%					4,2089%				
	17,3%	23,77%	59,6%			16,05%	34,3%	49,65%		

Récoltes moyennes des animaux atteints de différentes maladies.

	Animaux atteints de tuberculose					Animaux malades non atteints de tuberculose										Total
	Animaux atteints de tuberculose					Animaux atteints de paratuberculose										
Nombre d'animaux	Animaux atteints de tuberculose					Animaux atteints de paratuberculose										Total
	Animaux impropres à la consommation	Animaux conditionnellement propres à la consommation	Animaux dont plusieurs organes sont atteints	Animaux dont un seul organe est atteint (poumon)	Animaux atteints de mammite	Animaux atteints de pneumonie	Animaux atteints de péricardite	Animaux ayant des abcès du foie	Animaux atteints de mammite	Animaux atteints de pleurésie	Animaux atteints de distomatose	Animaux ayant des affections rénales	Animaux parasités par des échinocoques	Animaux souffrant d'un corps étranger		
447	76	34	152	310	5	4	3	22	106	17	243	42	5	26	1500	
Récolte moyenne en gr.	31,52	40,4	41,1	60,3	46,4	30,0	20,0	33,3	38,0	40,0	47,6	51,3	52,0	52,6	53,2	58,5
<div><div>447</div><div>animaux sains</div></div> <div><div>577</div><div>animaux tuberculeux</div></div> <div><div>4</div><div>animaux non tuberculeux</div></div> <div><div>472</div><div>animaux non tuberculeux</div></div>																

Statistique prélevée sur les animaux ayant servi à la production du virus de fabrication du 21.6.1946 au 9.12.1946, soit au total 1500 têtes de bétail.

Les animaux suivants n'ont pas été pris en considération :

- A) Les animaux vaccinés.
- B) Les animaux montrant une résistance naturelle.
- C) Les animaux souffrant de plusieurs maladies.

Conditions locales de la langue.

1. Épaisseur de la muqueuse. Nous exprimons la quantité de virus récolté, en grammes d'aphtes ou de lymphé. Ce mode de détermination est sinon le meilleur, à tout prendre le moins mauvais actuellement, faute de méthode pratique plus précise. Cependant c'est un moyen très imparfait, car les aphtes et la lymphé ne sont en réalité qu'un support du virus et peuvent contenir ce dernier dans des proportions très variables. On admet néanmoins, comme nous l'avons vu plus haut, que la lymphé est plus infectieuse que les aphtes. Cette différence peut résider dans le fait que la couche supérieure de la muqueuse est formée de cellules mortes ou kératinisées et qu'elle représente ainsi un poids sans grande valeur au point de vue infectieux. Nous avons calculé le poids de la muqueuse des animaux sains. Nous remarquons que ce poids augmente avec l'âge de l'animal pour deux raisons, à savoir avec la surface de la langue et en raison directe de la kératinisation. Sur un nombre de 10 animaux, le poids moyen de la muqueuse de la langue se monte à 18,4 gr. Ce chiffre correspond assez exactement au poids de résidu de pressuration que nous obtenons lors de la fabrication. Ce dernier se monte à 850 gr. à répartir sur 42 animaux, ce qui nous donnerait une moyenne de 20 gr. par tête. Nous pouvons en conclure que le poids de la récolte varie avec l'épaisseur de la muqueuse, sans que nécessairement le virus soit contenu en proportion du poids. Nous avons donc recherché à établir pour quelques animaux le poids de virus par centimètre carré. Il ressort du calcul que ce poids varie dans des limites extrêmement faibles, c'est-à-dire $\pm 1,5$ centigrammes. En pesant la récolte sans tenir compte de la muqueuse, nous obtenons donc une approximation très acceptable.

Toutefois relevons le point suivant: Lors de la fabrication de vaccin, on pèse le virus in globo. Or, dans ce poids celui de la muqueuse normale, tissu sans intérêt est également contenu. Il s'élève à 18 gr. en moyenne par animal sans tenir compte des aphtes produites sur le bourrelet. Si nous ajoutons celles-ci au poids moyen, nous devons élever celui-ci à environ 25 gr. de poids mort. Si une récolte est de 50 gr. par tête, on doit donc admettre que la production de virus s'élève à 25 gr. Si en revanche la récolte est de 75 gr. la production est donc doublée. En mettant dans le vaccin un virus obtenu de cette façon, la quantité réelle de virus à poids brut égal correspondra donc à une concentration double. Ce point est important pour la standardisation internationale du vaccin, car celui-ci doit contenir une proportion minimum

de virus par dose pour être toujours égal à lui-même. En négligeant ce qui vient d'être discuté, on court le risque de préparer sous la même dénomination des produits d'une concentration totalement différente.

2. Surface de la langue. Une autre condition locale est la surface de la langue. Il est clair, sans qu'on le démontre, qu'à conditions locales égales, la récolte sera proportionnelle à l'étendue de la muqueuse.

3. Pigmentation. Une troisième condition locale de la langue repose dans la pigmentation de cette dernière. Nous avons étudié ce facteur pendant deux périodes différentes et ensuite nous en avons cherché la moyenne. Le nombre des animaux étant relativement peu élevé, nous avons fait une double statistique. En effet, nous devons compter avec les fluctuations individuelles dues à d'autres facteurs. La méthode des deux statistiques comparatives élimine en grande partie le danger de tirer des conclusions sur des résultats qui seraient dus au seul hasard. Car ces fluctuations sont beaucoup plus marquées sur un nombre restreint. Si donc les deux résultats sont malgré cela parallèles, la moyenne générale doit se rapprocher sensiblement de la réalité. Si en revanche on observe une divergence marquée, c'est le signe que ces fluctuations influent très notablement le résultat final, et il est alors nécessaire d'établir une statistique sur un très grand nombre. Voici les résultats obtenus :

Poids de la muqueuse des animaux sains.

Date de la préparation	Nr.	Individu	Langue			
			Longueur cm	Surface cm ²	Poids de la muqueuse gr.	Poids par cm ² gr.
31.12.1946	1	V.Fr. 51573	22,5	260	27	0,104
31.12.1946	2	G.Vd. 70681	21,0	207	15	0,072
31.12.1946	3	G.Vd. 62331	21,0	160	20	0,125
5. 1.1947	4	V.Vs. 8650	22,0	186	18	0,097
5. 1.1947	5	G.Fr. 51632	20,0	146	11	0,075
7. 1.1947	6	G.Fr. 51643	21,0	167	15	0,095
7. 1.1947	7	V.Vd. 62364	25,0	246	27	0,109
8. 1.1947	8	V.Vs. 8643	21,0	172	14,5	0,087
8. 1.1947	9	V.Vs. 8648	22,0	194	17,0	0,087
8. 1.1947	10	V.Fr. 51584	24,0	215	21,0	0,097
Résultats en moyenne:			21,95	195	18,4	0,0945

Influence de la pigmentation.

Surface pigmentée de la langue	Nombre d'animaux	Récolte moyenne en gr.
$\frac{1}{1}$	30	50,33
$\frac{3}{4}$	65	53,83
$\frac{1}{2}$	82	57,06
$\frac{1}{4}$	31	54,51
0	18	62,0

Résultats obtenus du 9.10.1946 au 10.12.1946.

Surface pigmentée de la langue	Nombre d'animaux	Récolte moyenne en gr.
$\frac{1}{1}$	29	52,41
$\frac{3}{4}$	20	51,20
$\frac{1}{2}$	71	51,86
$\frac{1}{4}$	28	57,35
0	10	60,20

Résultats obtenus du 13.12.1946 au 28.2.1947.

La fusion des résultats ci-dessus nous donne les moyennes suivantes:

Surface pigmentée de la langue	Nombre d'animaux	Récolte moyenne en gr.
$\frac{1}{1}$	59	51,34
$\frac{3}{4}$	85	53,2
$\frac{1}{2}$	153	54,64
$\frac{1}{4}$	59	55,83
0	28	61,35

En comparant ces chiffres, nous reconnaissons que plus la pigmentation est étendue, plus la récolte est petite. Nous en concluons donc que la pigmentation exerce une influence défavorable sur la formation des aphtes.

Observations.

Rapport entre la récolte en virus et l'épaisseur de la peau.

De prime abord il ne semble pas qu'il puisse y avoir une relation entre l'épaisseur de la peau mesurée au pied à coulisse et la quantité de virus récoltée. Il nous a paru néanmoins à tout hasard intéressant de l'étudier en partant de l'hypothèse hardie que l'épaisseur de la peau peut être un des signes de la constitution générale de l'animal.

Là aussi nous avons travaillé sur un nombre restreint d'animaux et nous avons établi une double statistique pour les motifs énumérés plus haut. Nous avons travaillé avec deux souches différentes pour rendre le résultat éventuel plus démonstratif. Les tableaux suivants résument cette étude :

Souche Brescia.

Epaisseur de la peau en mm..	moins de 6,0	6,0— 6,9	7,0— 7,9	8,0— 8,9	9,0— 10,0	plus de 10,0
Nombre d'animaux	9	50	70	37	19	10
Récolte totale en gr.	492	3064	4440	2304	1299	762
Récolte moyenne en gr.	54,66	61,3	63,4	62,3	68,3	76,2

Souche Espagne II.

Epaisseur de la peau en mm .	moins de 6,0	6,0— 6,9	7,0— 7,9	8,0— 8,9	9,0— 10,0	plus de 10,0
Nombre d'animaux	12	31	68	42	22	12
Récolte totale en gr.	638	1935	4454	2804	1342	498
Récolte moyenne en gr.	53,16	62,42	65,5	66,76	61,0	70,16

Il y a donc incontestablement une relation entre la récolte et l'épaisseur de la peau. Ce résultat se retrouve avec la même régularité pour les deux souches étudiées : Brescia et Espagne II.

Bien que la corrélation exacte échappe encore à notre compréhension, nous avons cru bon de noter ce résultat, d'une part pour ouvrir la porte à de nouvelles recherches dans cette direction

aux fins de mieux connaître l'essence même du virus, et d'autre part parce que cet élément peut jouer, le cas échéant, un rôle pratique dans le choix des animaux producteurs de virus.

Conclusions.

Grâce aux procès-verbaux tenus dans l'institut vaccinal fédéral à Bâle, procès-verbaux concernant chaque animal infecté et fournissant en outre des indications d'ordre général, il nous a été possible d'étudier sur un matériel statistique variable, mais pour certains points considérable, l'effet de divers facteurs susceptibles d'influencer la production artificielle d'aphtes, lors de l'infection des animaux destinés à la production de virus servant à la préparation du vaccin.

De prime abord, il pourrait ne pas sembler évident que l'on puisse trouver en fait d'autres facteurs que ceux dépendant uniquement des caractères du virus d'une part, c'est-à-dire de la qualité des souches, et d'autre part de l'animal réceptif lui-même. Si tel avait été le cas il aurait été illusoire de chercher une augmentation des récoltes de virus car il n'est pas plus possible de modifier un virus, que la réaction de l'animal infecté.

Le matériel à disposition permettant avec une sécurité suffisante par son nombre de sonder aussi d'autres éléments, il a paru néanmoins intéressant de faire dans ce domaine une étude aussi systématique que possible, ne serait-ce que pour déterminer les caractères visiblement sans influence. A vrai dire cette étude ne peut pas prétendre à une rigueur absolue. En effet, nous avons dû tout d'abord choisir assez arbitrairement les facteurs qui nous semblaient dignes d'intérêt. Et par ce choix même, nous avons peut-être omis un point dont l'avenir montrera l'importance. En outre, tous les facteurs envisagés se manifestent simultanément et il est quelque peu artificiel de les séparer. Bien souvent il n'est pas facile, sinon impossible, de faire une discrimination. Néanmoins, pour la plupart d'entr'eux, le grand nombre de sujets à lui seul a permis de tirer des conclusions admissibles, car avec le nombre croissant des animaux, la marge d'erreur diminue assez rapidement.

Nous pouvons donc, au terme de ce travail, reconnaître trois groupes de facteurs :

1. Ceux qui amoindrissent le développement des aphtes.
2. Ceux qui augmentent la production des aphtes.
3. Ceux qui n'ont pas un effet visible ou n'ont pas d'effet constant.

Dans chacun de ces groupes, nous trouvons aussi bien des facteurs extrinsèques à l'animal, et ceux-ci peuvent être modifiés artificiellement dans une mesure plus ou moins grande, et des facteurs intrinsèques à l'animal sur lesquels nous n'avons aucun pouvoir.

I. Facteurs amoindrissant la production des aphtes.

A. Facteurs extrinsèques.

- a) Emploi pour la suspension du virus d'une solution non isotonique et non tamponnée.

Si l'on comprend sans grandes explications l'action d'un tampon, puisque le virus de la fièvre est tout particulièrement sensible au pH des solutions où il se trouve, le rôle de l'isotonie semble moins directement immédiat. Si, à vrai dire, ce rôle est faible il n'en est pas moins nettement marqué. Nous observons en effet, dans l'emploi successif de solutions uniquement tamponnée, uniquement isotonique et enfin isotonique et tamponnée un accroissement de 8% chaque fois, accroissement que rien d'autre ne peut expliquer et qui se fonde sur l'étude d'un nombre d'animaux suffisamment élevé pour dépasser largement la marge d'erreur possible.

- b) Emploi d'un tampon inadéquat ou d'un pH s'écartant sensiblement de 7,6.

Pour ces deux éléments les indications sont quantitativement trop faibles pour assurer une rigueur réellement suffisante. Il est compréhensible que ces expériences volontaires ou involontaires, ne puissent pas être répétées ad libitum en raison des pertes qu'elles entraînent. Notons donc pour mémoire qu'un tampon au borate semble ne pas correspondre à un tampon phosphaté, et qu'un pH dépassant 8,5 affaiblit suffisamment le virus pour que 4 heures après sa suspension en milieu aqueux, il n'infecte que très imparfaitement les animaux sensibles.

- c) Nombre réduit des injections intracutanées.

Bien que les aphtes aient une très grande tendance à l'extension rapide, le nombre des injections joue un rôle qu'il ne faut pas négliger. En effet, il s'agit d'obtenir une réaction massive et simultanée de la surface de la langue toute entière. Des injections trop espacées ont pour effet de supprimer ce caractère de simultanéité et d'obtenir des aphtes à des stades divers de développement du centre à la périphérie.

d) Laps de temps insuffisant ou trop prolongé entre le moment de l'injection et celui de l'abatage.

L'intervalle est-il trop court, les aphtes n'ont pas atteint leur plein développement; est-il trop long ces aphtes éclatent et perdent tout ou partie de leur substance. A ce propos, relevons que dans notre travail nous avons volontairement laissé de côté le problème de la concentration du virus pour nous attacher exclusivement à étudier les variations quantitatives du contenu des aphtes, étant admis a priori par les travaux publiés antérieurement que cette concentration est à son apogée entre la 24^e et la 26^e heure qui suit l'infection. Il faut en effet relever que le poids maximum n'est pas obligatoirement synonyme de concentration la plus haute et c'est cette dernière qui en dernier ressort sera déterminante.

e) Influence de la température ambiante.

Les éléments que nous possédons à ce sujet sont trop faibles pour permettre une conclusion définitive ou catégorique. Relevons seulement qu'il semble bien qu'une température trop basse ou au contraire trop élevée dans l'écurie abaisse le poids moyen de la récolte, l'optimum se trouvant aux environs de 20° C. Si ce phénomène a été prouvé expérimentalement chez le cobaye entre autre par Schach, son existence chez le bovin demande encore confirmation.

f) Influences climatiques.

A plusieurs reprises nous avons constaté une baisse générale dans la récolte sans pouvoir l'expliquer par des causes connues. Il nous avait paru que ce phénomène s'observait juste avant un changement de temps. Une étude entreprise dans ce sens avec l'aide très aimable de l'observatoire de Bâle n'a permis ni de confirmer ni d'infirmer cette hypothèse. En effet, d'une part les composantes du temps sont multiples, et par voie de conséquence leurs combinaisons en nombre très élevé, et d'autre part ces baisses dans la récolte sont relativement rares. Or, on ne peut guère s'attendre à voir ce phénomène en corrélation avec un seul élément du temps, mais bien comme la conséquence d'une combinaison particulière de plusieurs d'entre eux. Compte tenu du nombre possible de ces combinaisons, une conclusion positive ou négative ne pouvait être envisagée que si nous avions pu observer le phénomène à réitérées reprises, ce qui n'est pas le cas.

B. Facteurs intrinsèques.

a) L'état de la surface de la langue.

L'état de la surface de la langue est évident par lui-même; une langue petite, à muqueuse très fine, donnera en moyenne une récolte plus faible. De même les cicatrices ou les états inflammatoires de la muqueuse ont une répercussion naturelle sur la production des aphtes. Enfin la pigmentation diminue faiblement à vrai dire la production des aphtes.

b) Immunité naturelle ou acquise.

L'immunité naturelle des animaux se rencontre de façon incontestable dans 1% des cas. A cela doit s'ajouter l'immunité acquise sous ses deux formes, immunité acquise après l'évolution normale de la maladie et l'immunité acquise artificiellement. La première forme ne se rencontre pas en Suisse, où tous les animaux malades sont abattus prophylactiquement. La seconde en revanche n'est pas rare bien que l'on s'efforce de l'éliminer des fournitures de bétail destinées à l'institut. Selon le temps qui s'est écoulé depuis l'immunisation et selon également les dispositions individuelles cette immunité est assez variable, la récolte pouvant varier entre 0 (immunité totale) et un chiffre tout à fait normal (immunité totalement disparue), ce dernier cas ne se rencontrant d'ailleurs que sur des animaux immunisés depuis plus de 8 mois au moins.

c) Maladies dont est affecté l'animal.

Dans ce domaine les recherches devraient être encore poursuivies avec une plus grande systématique et les conclusions corroborées par voie expérimentale. Il ressort en effet des protocoles que ce n'est pas tant le genre de la maladie ou sa gravité clinique qui joue un rôle, que surtout son retentissement sur l'organisme en général. En ne tenant compte, comme nous l'avons fait, que de la décision prise conformément aux prescriptions sur l'inspection des viandes, on obtient un résultat très approximatif. Il est néanmoins extrêmement intéressant en soi grâce au nombre relativement élevé des cas observés. Dans un cas pourtant, ce nombre est trop faible, c'est celui des mammites purement locales dont l'influence semble, avec le matériel étudié, disproportionné aux lésions anatomo-pathologiques. Nous ne pouvons donc que soulever le problème et attirer sur lui l'attention des chercheurs.

Nous avons également observé au printemps une baisse générale très nette de la récolte. Alors que l'automne est certainement

la saison la plus favorable. On peut donc se demander si après la stabulation prolongée de l'hiver, un certain nombre d'animaux ne se trouve pas dans un état précarencé qui ne se manifeste que de cette façon. Là aussi, seule la méthode expérimentale pourrait fournir des éléments sûrs d'appréciation.

II. Facteurs augmentant la production des aphtes.

Dans ce groupe nous ne pouvons tenir compte que des facteurs extrinsèques et ils ont déjà été étudiés dans le groupe précédent dont ils sont l'antithèse. Nous nous bornons donc à les énumérer.

- a) La souche de virus, qui doit être virulente, stable et forte productrice de lymphe.
- b) La solution de la suspension, la combinaison la meilleure consistant en une solution isotonique tamponnée à pH 7,6.
- c) Le nombre d'injections.

Plus ce nombre est élevé, meilleure est la récolte. Il est également d'un certain intérêt d'infecter le fond de la langue. Toutefois, l'infection à cet endroit peut facilement conduire à des conclusions erronées. En effet, à cet endroit la production de lymphe est relativement faible alors que la couche cornée (qui représente un poids mort sans intérêt) est assez épaisse. Si on augmente effectivement le poids de la récolte, on diminue en fait la proportion relative de virus dans le matériel infectieux.

- d) L'emploi de lymphe comme matériel infectieux de préférence aux couvercles d'aphtes.
- e) L'étude systématique des passages pour conserver dans les souches les lignées qui fournissent les récoltes les plus abondantes.

III. Facteurs n'exerçant pas d'effet visible ou constant.

Nous pouvons également nous borner à les énumérer, en relevant toutefois que ce groupe n'a probablement qu'une valeur provisoire et temporaire, car des recherches plus poussées permettront peut-être un jour d'extraire l'un ou l'autre de ces facteurs, et de lui reconnaître une valeur qui n'apparaît pas encore aujourd'hui.

Récapitulation des essais.

Dates des infections	Nombre des animaux	Poids des récoltes	Souches employées											
1. 12. 1942	12	621	Brescia		Cloche des fluctuations	Infection à la méthode de Riems	Etude des souches	Différence entre aptes et lymphes	Suspension physiologique tamponnée au phosphate	Suspension physiologique simple	Suspension tamponnée au borate	Sexe	Animaux conditionnellement propres ou impropres à la consommation et animaux naturellement immuns	
16. 12. 1942	14	732	Brescia											
5. 1. 1943	9	490	Brescia											
5. 1. 1943	24	1410	Brescia											
7. 1. 1943	29	1412	Brescia											
12. 1. 1943	5	334	Brescia											
3. 2. 1943	18	1112	9 Brescia	9 Sieg										
10. 2. 1943	13	866	7 Brescia	6 Sieg										
2. 3. 1943	17	1121	8 Brescia	9 Sieg										
10. 3. 1943	21	1355	10 Brescia	11 Sieg										
17. 3. 1943	20	1225	10 Brescia	10 Sieg	Infection à la méthode danoise									
24. 3. 1943	20	1276	10 Brescia	10 Sieg										
25. 3. 1943	21	1300	10 Brescia	11 Sieg										
12. 5. 1943	21	1115	10 Brescia	11 Sieg										
14. 7. 1943	7	290	Le Locle											
12. 1943	23	687	Brescia											
16. 12. 1943	13	624	Bagnolo											
2. 2. 1944	20	884	Brescia											
3. 2. 1944	24	1070	4 Brescia	20 Bagnolo										
3. 5. 1944	22	938	Brescia											
4. 5. 1944	23	965	Bagnolo											
31. 5. 1944	17	710	9 Brescia	8 Bagnolo										
7. 6. 1944	22	975	Bagnolo											
8. 6. 1944	23	1309	Brescia											
7. 3. 1945	26	1256	13 Bagnolo	13 Brescia										
21. 3. 1945	36	1981	18 Bagnolo	18 Brescia										
11. 5. 1945	35	1800	18 Espagne	17 Brescia										
18. 5. 1945	45	2094	25 Espagne	20 Brescia										
25. 5. 1945	41	2139	21 Espagne	20 Brescia										
8. 6. 1945	45	2642	24 Espagne	21 Brescia										
16. 6. 1945	40	2204	20 Espagne	20 Brescia										
29. 6. 1945	45	2716	23 Espagne	22 Brescia										
3. 8. 1945	44	2298	22 Espagne	22 Brescia										
10. 8. 1945	47	2733	24 Espagne	23 Brescia										
17. 8. 1945	47	2337	24 Espagne	23 Brescia										
24. 8. 1945	48	3002	24 Espagne	24 Brescia										
28. 8. 1945	46	2796	23 Espagne	23 Brescia										
7. 9. 1945	44	2895	22 Espagne	22 Brescia										
21. 9. 1945	46	2848	23 Espagne	23 Brescia										
28. 9. 1945	46	2370	23 Espagne	23 Brescia										
5. 10. 1945	45	2904	23 Espagne	22 Brescia										
12. 10. 1945	46	2076	23 Espagne	23 Brescia										
2. 11. 1945	45	2846	23 Espagne	22 Brescia										
9. 11. 1945	46	2960	23 Espagne	23 Brescia										
18. 1. 1946	46	2280	23 Palau	23 Espagne										
25. 1. 1946	46	2494	23 Palau	23 Espagne										
28. 2. 1946	48	2796	24 Palau	24 Espagne										
8. 3. 1946	49	2418	25 Palau	24 Espagne										
22. 3. 1946	48	3014	25 Palau	23 b Espagne										
29. 3. 1946	48	2076	25 Palau	23 Espagne										
5. 4. 1946	50	2920	21 Palau	23 Espagne 6 Brescia										
11. 4. 1946	50	2918	22 Palau	22 Espagne 6 Brescia										
3. 5. 1946	40	2160	20 Brescia	20 Espagne										
9. 5. 1946	46	2746	23 Brescia	23 b Espagne										
17. 5. 1946	49	2550	25 Brescia	24 Espagne										
24. 5. 1946	48	2760	21 Palau	21 Espagne 6 Brescia										
29. 5. 1946	17	642	9 Brescia	8 Espagne										
7. 6. 1946	51	3306	22 Brescia	23 Espagne 6 Palau										
14. 6. 1946	50	3430	22 Brescia	22 Espagne 6 Palau										
20. 6. 1946	49	3204	23 Brescia	20 Espagne 6 Palau										
26. 6. 1946	9	432	9 Palau											
28. 6. 1946	51	3326	5 Palau	23 Brescia 23 Espagne										
5. 7. 1946	48	2660	6 Palau	21 Brescia 21 Espagne										
9. 8. 1946	47	3180	6 Palau	21 Brescia 20 Espagne										
16. 8. 1946	50	2876	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
21. 8. 1946	57	3272	6 Palau	27 Brescia 24 Espagne										
30. 8. 1946	45	2486	5 Palau	20 Brescia 20 Espagne										
5. 9. 1946	55	2838	8 Palau	22 Brescia 25 Espagne										
9. 9. 1946	49	2580	6 Palau	23 Brescia 20 Espagne										
12. 9. 1946	50	2994	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
16. 9. 1946	51	3430	6 Palau	22 Brescia 23 Espagne										
19. 9. 1946	49	3226	6 Palau	21 Brescia 22 Espagne										
23. 9. 1946	52	3746	6 Palau	23 Brescia 23 Espagne										
3. 10. 1946	52	3334	6 Palau	23 Brescia 23 Espagne										
7. 10. 1946	49	2986	6 Palau	23 Brescia 20 Espagne										
10. 10. 1946	51	3582	7 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
14. 10. 1946	50	3102	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
17. 10. 1946	50	2906	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
21. 10. 1946	50	3020	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
31. 10. 1946	50	2766	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
4. 11. 1946	50	3289	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
7. 11. 1946	51	3486	7 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
11. 11. 1946	51	4046	6 Palau	23 Brescia 22 Espagne										
14. 11. 1946	52	3896	6 Palau	26 Brescia 20 Espagne										
18. 11. 1946	50	3786	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
28. 11. 1946	50	3844	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
2. 12. 1946	51	3416	7 Palau	24 Brescia 20 Espagne										
5. 12. 1946	50	3938	6 Palau	20 Brescia 24 Espagne										
9. 12. 1946	50	3748	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
12. 12. 1946	50	3804	6 Palau	24 Brescia 20 Espagne										
16. 12. 1946	50	3744	6 Palau	23 Brescia 21 Espagne										
9. 1. 1947	50	3846	6 Palau	22 Brescia 22 Espagne										
13. 1. 1947	50	3824	8 Palau	22 Brescia 20 Espagne										
16. 1. 1947	51	3976	8 Palau	20 Brescia 23 Espagne										
20. 1. 1947	51	3966	6 Palau	23 Brescia 22 Espagne										
23. 1. 1947	51	3882	6 Palau	25 Brescia 20 Espagne										
27. 1. 1947	51	3912	6 Palau	21 Brescia 24 Espagne										
6. 2. 1947	51	3652	6 Palau	21 Brescia 24 Espagne										
10. 2. 1947	51	3802	8 Palau	22 Brescia 21 Espagne										
13. 2. 1947	52	3944	6 Palau	25 Brescia 21 Espagne										
17. 2. 1947	50	3916	8 Palau	21 Brescia 21 Espagne										
20. 2. 1947	54	3718	8 Palau	21 Brescia 25 Espagne										
27. 2. 1947	56	3520	7 Palau	21 Brescia 28 Espagne										
					Race	Embonpoint	Différentes maladies	Pigmentation de la langue	Relation entre récolte et épaisseur de la peau					

- a) La race ne joue un rôle que par sa taille et corrélativement l'ampleur de la surface de la langue.
- b) Le sexe n'a pas plus d'importance que la race.
- c) L'état d'embonpoint également n'a pas de répercussion sur la récolte, en tant qu'il n'est pas le signe d'une maladie grave. Que l'animal soit gras ou maigre est assez indifférent jusqu'à la limite où il devient étique ou cachectique. Dans ce cas, nous l'avons vu, la récolte moyenne baisse.

Nous avons donc pu démontrer, avec une certitude variable selon les points et les cas, l'importance relative de divers facteurs dans la production de virus lors de l'infection artificielle des animaux de l'espèce bovine. Il ressort de notre travail que certains de ces facteurs sont entièrement dans la main de l'opérateur alors que d'autres lui échappent totalement. Leur connaissance est d'un très vif intérêt dans la fabrication de vaccin et permet d'augmenter dans de notables proportions la préparation d'un produit dont l'importance fondamentale pour l'agriculture et l'économie mondiale n'est plus à démontrer.

Index bibliographique.

1. Forgeot P.: Traité des maladies infectieuses et contagieuses d'origine microbienne des animaux domestiques. Tome 3, Pierré Johanet, Paris 1935. — 2. Flückiger G.: Das eidgenössische Vakzine-Institut in Basel. Medizinischer Verlag Hans Huber, Bern 1943. — 3. Flückiger G. et von Waldkirch Ed.: Législation fédérale sur la police des épizooties. Imprimerie vaudoise, Lausanne. — 4. Galloway et Nicolau: Third Progress Report of the Foot-and-Mouth Research Committee. Appendix III Stationery office, London 1928. — 5. Gildemeister, Haagan, Waldmann: Handbuch der Viruskrankheiten. Verlag von Gustav Fischer in Jena 1939. — 6. Guye Ch.-Eug.: L'évolution physico-chimique. Hermann, Paris 1942. — 7. Langenbeck W. und Enderling A. M.: Einfluß der Vitamine auf das Virus der Maul- und Klauenseuche. Zbl. für Baktkde. usw. 1. Abt. Bd. 140, 1937. — 8. Levaditi C. und Nidolau S.: C. r. Soc. Biol. 88, 66, 1923. — 9. Levaditi C., Lepine et Verge J.: Les ultravirus des maladies animales. Maloine, Paris 1943. — 10. Lewis M. R. und Andervont H. B.: Bull. Hopkins Hosp. Baltim. 40, 265 (1927) et 41, 185 (1927). — 11. Maas: Die aktive Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche mit der Vakzine nach Waldmann und Köbe. Berliner und Münchener tierärztl. Wochenschrift Nr. 32, S. 477, 1938. — 12. Möhlmann, Hubert und Peter Stöhr: Eine Schnellmethode zum Nachweis von Maul- und Klauenseuchevirus. Arch. Tierheilkunde 78, 352—354 (1943). — 13. Pyl G.: Infektiositätsänderung und Aktivierungsprozeß beim Virus der Maul- und Klauenseuche. Z. Hyg. 114, 501 (1932). — 14. Pyl und Köbe: Aktivierungsversuche am Virus der Maul-

und Klauenseuche. Zbt. für Baktkde. usw. 1. Abt. Bd. 121, 1931. — 15. Thoads C. P.: J. exper. Med. 53, 399 (1931). — 16. Schach W.: Die Bodentheorie über die Entstehung von Seuchen und ihre experimentelle Widerlegung für die Maul- und Klauenseuche. Inauguraldissertation Hannover (1935). — 17. Schach W.: Der Einfluß der Bodenexposition und der Lufttemperatur auf den Ablauf der Maul- und Klauenseucheinfektion beim Meerschweinchen. Z. Hyg. Bd. 117, Heft 2 (1935). — 18. Schmidt S.: Adsorption von Maul- und Klauenseuche-Virus an Aluminiumhydroxyd unter besonderer Berücksichtigung der immunisierenden Eigenschaften der Virusadsorbate. Z. Immun. Forschung 92, 392 (1938). — 19. Skomoro-koff: La vaccination contre la fièvre aphteuse de Vallée, Carré et Rinjard. Revue générale de médecine vétérinaire 1929, T. XXXVIII, p. 578. — 20. Strodthoff: Die aktive Immunisierung des Rindes mit Riemser Maul- und Klauenseuche-Vakzine nach Waldmann und Köbe in der Praxis. Berliner tierärztlich. Wochenschrift 1938, Nr. 24, S. 349. — 21. Vallée: Sur la pluralité des virus aphteux. Bull. mens. de l'Office International des épizooties 1928, Tome 1, fascicule 6, p. 500. — 22. Vallée, Carré et Rinjard: Sur la vaccination antiaphteuse. Rev. génér. de méd. vét. 1926, T. XXXV, p. 129. — 23. Vallée, Carré et Rinjard: Rev. génér. de méd. vét. 1928, T. XXXVII, p. 259. — 24. Vallée, Carré et Rinjard: La vaccination contre la fièvre aphteuse de Vallée, Carré et Rinjard. Rev. général. de méd. vét. 1929 T. XXXVIII p. 577. — 25. Waldmann und Köbe: Die aktive Immunisierung des Rindes mit Riemser Maul- und Klauenseuche-Vakzine. Berlin, tierärztl. Wochenschrift 1938, Nr. 22, S. 317. — 26. Waldmann, Pyl, Hobohm, Möhlmann: Die Entwicklung des Riemser Adsorbatimpfstoffes gegen Maul- und Klauenseuche und seine Herstellung. Zbt. für Bakt. usw. 1. Abt. Bd. 148 (1941).

Referate.

Untersuchungen über das Vorkommen von Brucellose bei Stieren, mit besonderem Hinblick auf deren Bedeutung bei der künstlichen Besamung. Von H. C. Bendixen und Erik Blom: Maanedsskrift for Dyrlæger, Bd. 59. 1947. S. 61.

Nachdem Bendixen und Blom seit 1942 gefunden hatten, daß ein, für die künstliche Besamung benutzter Stier mit akuter brucellöser Ampullitis bei 71% der inseminierten Kühe in abortusfreien Beständen positive Blutreaktion erzeugt hatte, wurde auf Veranlassung und in Zusammenarbeit mit dem dänischen Veterinäramt (Veterinærdirektoratet) von dem Laboratorium für spezielle Pathologie und Therapie der kgl. tierärztlichen Hochschule in Kopenhagen eine nähere Untersuchung namentlich der für die künstliche Besamung benutzten Zuchtstiere Dänemarks, deren Besitzer Interesse dafür zeigten, vorgenommen. Im Laufe einer zweijährigen Periode vom 15. Dezember 1944 bis 31. Dezember 1946 untersuchte das Laboratorium 1109 Spermaproben und 552 Blutproben von 394 Stieren.