

**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:** 99 (1957)

**Heft:** 11

**Artikel:** Quinze ans d'activité de l'Institut vaccinal fédéral de Bâle

**Autor:** Moosbrugger, G.A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592934>

### **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:** 04.02.2026

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

## Quinze ans d'activité de l'Institut vaccinal fédéral de Bâle

Dr. G. A. Moosbrugger, Chef de l'Institut

*Introduction.* Le 26 octobre 1942, le chef du Département fédéral de l'économie publique, Monsieur le conseiller fédéral Stampfli, prenait possession de l'Institut vaccinal fédéral, construit par les autorités du canton de Bâle-Ville. Monsieur le directeur de l'Office vétérinaire fédéral, le professeur G. Flückiger pouvait donner les ordres de mise en activité et couronner ainsi un long travail préparatoire qu'il a décrit lui-même dans la brochure parue aux éditions Hans Huber, Berne, en 1943.

La guerre avait obligé de réaliser une solution qui, de prime abord, ne paraissait pas la meilleure. En 1939 encore, une commission d'experts proposait de s'assurer la fourniture du vaccin anti-aphteux par contrat avec les instituts étrangers de production. En effet, les risques que l'on prenait étaient lourds et l'on n'était même pas sûr qu'ils soient tous connus à l'avance. Si toutes les mesures avaient été prises pour éviter une dissimulation du contagé, on pouvait craindre que les installations soient à la fois trop petites pour une panzootie, et trop dispendieuses en période de calme. La découverte de nouvelles méthodes de protection risquait, d'un jour à l'autre, de rendre caduc tout l'établissement. Enfin la fièvre aphteuse pouvait s'éteindre en Europe comme la peste bovine et la péripneumonie l'avaient déjà fait. Si ces craintes ne se sont pas réalisées, d'autres éléments insoupçonnables sont apparus, tels par exemple la labilité des types ou les effets désastreux d'une prophylaxie basée uniquement sur la vaccination, qui n'ont pas manqué d'avoir leur répercussion sur l'exploitation de l'Institut.

Quinze ans ont maintenant passé. Il nous donnent assez de recul pour juger de la valeur de l'œuvre créée et nous ont permis d'amasser assez d'expériences pour faire le point et résumer brièvement une évolution qui dans le détail, a été assez différente de ce qu'on attendait, alors même que dans les grandes lignes le but cherché a sans conteste été atteint.

Pour être complet, il faudrait décrire la situation en 1942 et la comparer à l'actuelle. Or la brochure citée plus haut nous permettra de négliger le premier terme de comparaison puisqu'elle le circonscrit de façon très complète, et nous pourrons nous limiter, en en suivant les chapitres à mettre en

Tableau 1

*Tableau récapitulatif des productions annuelles et leur emploi*

Année	Litres fabriqués	Doses par litre	Doses moyennes par gros bétail	Nombre de fabrications	Litres par fabrication	Litres employés	Exportation		Emploi dans le pays	
							litres	doses	litres	doses
1942	296	20	5 000	3	98	—	—	—	—	—
1943	3 791	20	75 000	13	291	2 166	—	—	2 166	40 000
1944	1 700	20	35 000	4	425	1 257	—	—	1 257	25 000
1945	10 834	20	215 000	20	542	9 976	8 130	160 000	1 846	35 000
1946	29 542	20	590 000	50	590	28 464	24 929	500 000	3 535	70 000
1947	17 084	20	340 000	32	572	19 474	16 657	350 000	2 817	55 000
	1 230	40	50 000							
1948	16 438	40	655 000	29	566	16 625	15 000	600 000	1 625	65 000
1949	10 768	40	430 000	17	633	11 016	9 150	365 000	1 866	75 000
1950	3 222	40	130 000	5	644	3 567	1 555	60 000	2 012	80 000
1951	17 125	40	685 000	27	634	15 799	6 750	270 000	9 049	360 000
1952	25 312	40	1 010 000	40	632	24 813	18 000	720 000	6 813	270 000
1953	3 525	40	140 000	6	587	4 347	2 600	105 000	1 747	70 000
1954	955	40	40 000	2	477	1 293	222	10 000	1 071	40 000
1955	3 837	40	150 000	6	639	3 085	2 021	80 000	1 064	40 000
1956	7 440	40	295 000	14	552	6 219	1 432	60 000	4 787	190 000
Total	153 099		4 845 000	268	571	148 101	106 446	3 280 000	41 655	1 415 000
	2 910	validité échue, contrôles, essais, etc.				2 088	Réserves au 31. 12. 56			
	150 189					150 189				

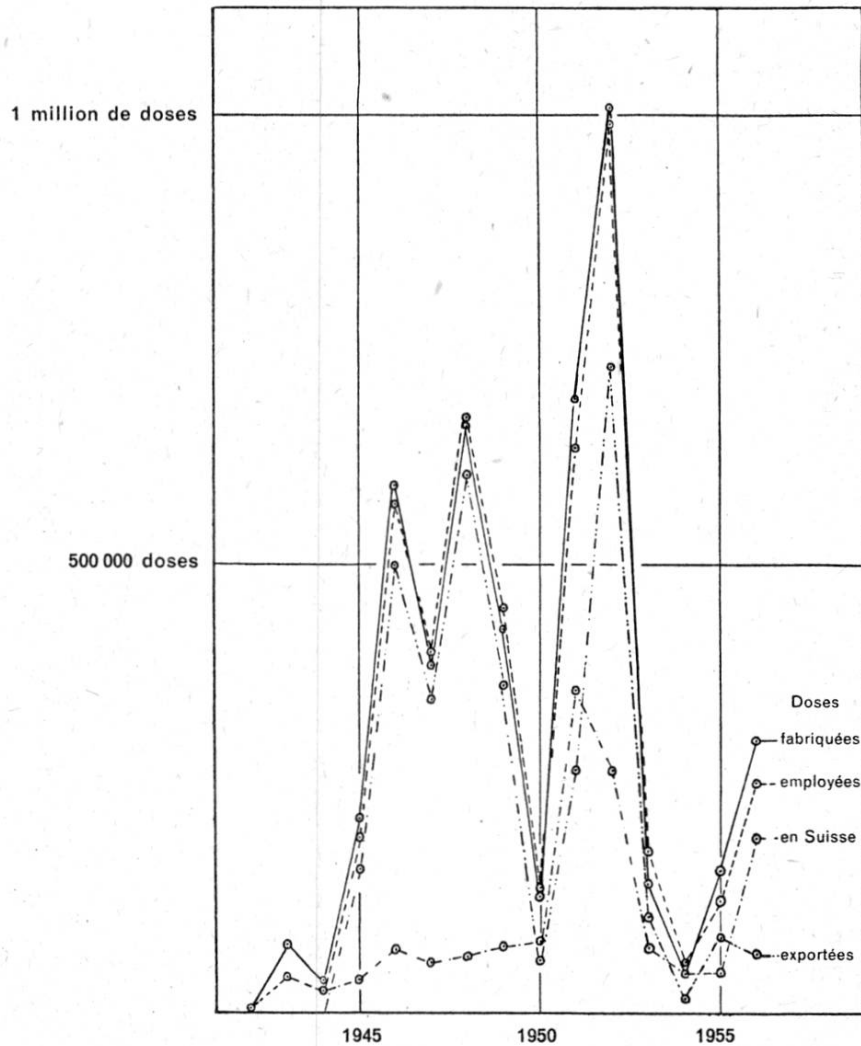
évidence, les corrections et les compléments que les expériences pratiques ont imposées.

I. *Développement.* – Incontestablement, l'Institut vaccinal fédéral de Bâle a répondu aux espoirs que l'on fondait en lui et la Suisse a été épargnée par la fièvre aphteuse dans une mesure que seules les statistiques des autres pays permettent de faire apparaître dans toute son ampleur. Mais cela ne s'est pas fait sans des irrégularités auxquelles on était loin de s'attendre. Le tableau 1, dont les indications principales sont portées graphiquement sur la courbe 1a, en fournit la démonstration. La production a varié depuis la fin de la guerre entre 40 000 doses en 1954 et plus de un million en 1952, année où l'exportation a atteint son maximum de 720 000 doses, alors qu'en 1954 ce chiffre tombait à 10 000. Les besoins normaux en Suisse sont de 40 000 doses, mais ont atteint en 1951 360 000 doses ce qui correspond au quart du cheptel total. Notons en passant que ces chiffres montrent aussi qu'en 1947 et 1948 une épizootie sévissait en Europe, dont la Suisse n'a guère subi le contre-coup. Au total, en quinze ans, près de cinq millions de doses ont été fabriqués, c'est-à-dire, en moyenne, de quoi vacciner chaque année environ le cinquième du troupeau bovin total en Suisse.

Les tableaux font apparaître une des difficultés majeures de l'exploitation, qu'il n'est pas possible de faire disparaître. Il s'agit du problème des réserves en vaccin préparé. Celui-ci se conserve sans perte d'activité dix à douze mois. Après ce délai son efficacité doit être contrôlée à nouveau. Or, jusqu'à aujourd'hui aucune méthode pratique de vérification quantitative n'a pu s'implanter. A vrai dire, on sait que certains vaccins se sont montrés pleinement efficaces après deux et même trois ans de stockage. Mais on

sait aussi que des vieux vaccins au Danemark ont fait apparaître une infectiosité qu'ils n'avaient, semble-t-il, pas à l'état frais. De ce fait, les stocks devraient correspondre théoriquement aux besoins normaux des six mois suivants. Or, en période calme, les vaccinations de printemps, de mars à juin, nécessitent une quantité qui n'est pas loin

Graphique 1a

*Production et emploi du vaccin anti-aphteux de 1942 à 1956*

de l'emploi annuel total. C'est dire que les réserves des mois de juin à mars doivent tendre à un minimum si l'on ne veut pas chaque année détruire un nombre respectable de litres dont la validité est échue. D'autre part, au moment où la maladie éclate, on devrait disposer le cas échéant de stocks considérables pour pouvoir procéder à des vaccinations massives et étendues. Les deux termes étant contradictoires, aucune solution idéale n'est possible. En fait, en 15 ans, à trois reprises seulement les stocks n'ont pas été suffisants et il a fallu s'adresser à des instituts étrangers, et pendant la même période les quantités détruites n'ont pas dépassé 2%, la plus grande quantité l'ayant été pendant les années 1943 et 1944 où l'on n'avait encore aucun point de comparaison, et au printemps 1955, en raison de la situation sanitaire extrêmement favorable de l'année précédente, et de l'arrêt pratique de toute exportation.

Cette irrégularité dans la production exige une très grande souplesse à laquelle il a fallu adapter toutes les opérations. Elle rend aussi nécessaire une certaine prévision des événements qu'il n'est pas possible d'obtenir à coup sûr dans tous les cas. Les ta-



bleaux montrent que la solution qui consisterait par exemple à imposer des réserves fixes de l'ordre de 5000 litres se serait traduite par la perte de la production entière de deux ans, c'est-à-dire de un million et quart de francs. Au surplus, ces stocks auraient été inutilisables en 1952 lors de l'apparition de la variante A5.

Le développement financier de l'Institut de Bâle suit bien entendu une courbe sensiblement parallèle, mais il paraît utile d'étudier certains des ses aspects sur le tableau 2 et le graphique 2a. De prime abord relevons qu'un bénéfice d'exploitation

Tableau 2

*Dépenses et recettes annuelles de l'Institut*

Année	Dépenses				Recettes	Différences	Nombre de doses em- ployées
	Exploitation	Personnel	Amorti- sation Entretien	Totales			
1945	360 698.62	61 305.70	146 667.40	568 671.72	1 012 464.85	+ 443 793.13	195 000
1946	863 001.99	70 997.50	750 000.—	1 683 999.49	2 519 746.50	+ 835 747.01	570 000
1947	699 177.04	84 801.40	382 697.53	1 166 675.97	1 503 324.65	+ 336 648.68	405 000
1948	953 605.49	93 651.20	255 430.90	1 302 687.59	2 558 989.18	+ 1 256 301.59	665 000
1949	570 273.77	168 787.05 <sup>4</sup>	122 121.98	861 182.80	1 361 247.45	+ 500 064.65	440 000
1950	261 872.85	125 521.65	30 856.10	418 250.60	404 354.95	— 13 895.65	140 000
1951	1 252 271.20 <sup>1</sup>	151 819.75	44 427.68	1 448 518.63	2 371 728.95	+ 923 210.32	630 000
1952	1 655 080.81 <sup>2</sup>	219 077.60	97 396.53	1 971 554.94	3 358 456.80	+ 1 386 901.86	990 000
1953	339 602.64 <sup>3</sup>	168 421.75	34 993.65	543 018.04	548 961.25	+ 5 943.21	175 000
1954	102 960.67	120 485.20	32 000.—	255 445.87	123 561.45	— 131 884.42	50 000
1955	239 518.91	117 357.80	33 523.85	390 400.56	327 606.10	— 62 794.46	120 000
1956	354 600.73	133 186.55	24 554.60	512 341.88	689 927.05	+ 177 585.17	250 000
Total	7 652 664.72	1 515 413.15	1 954 670.22	11 122 748.09	16 780 369.18	+ 5 657 621.09	4 630 000

<sup>1</sup> A déduire les frais d'achat de 3713 litres importés d'une valeur de 464 125 francs. Les dépenses réelles d'exploitation sont de 788 145 francs, les dépenses totales de 984 393 francs.

<sup>2</sup> A déduire les frais d'achat de 4032 litres importés. Dépenses d'exploitation réelles 1 151 080 francs, les dépenses totales 1,467 527 francs.

<sup>3</sup> Outre les 175 000 doses de vaccin, une réserve de virus a été créée cette année ce qui augmente les frais d'exploitation et de personnel par rapport 1950 par exemple où la quantité de vaccin produite a été à peu près la même.

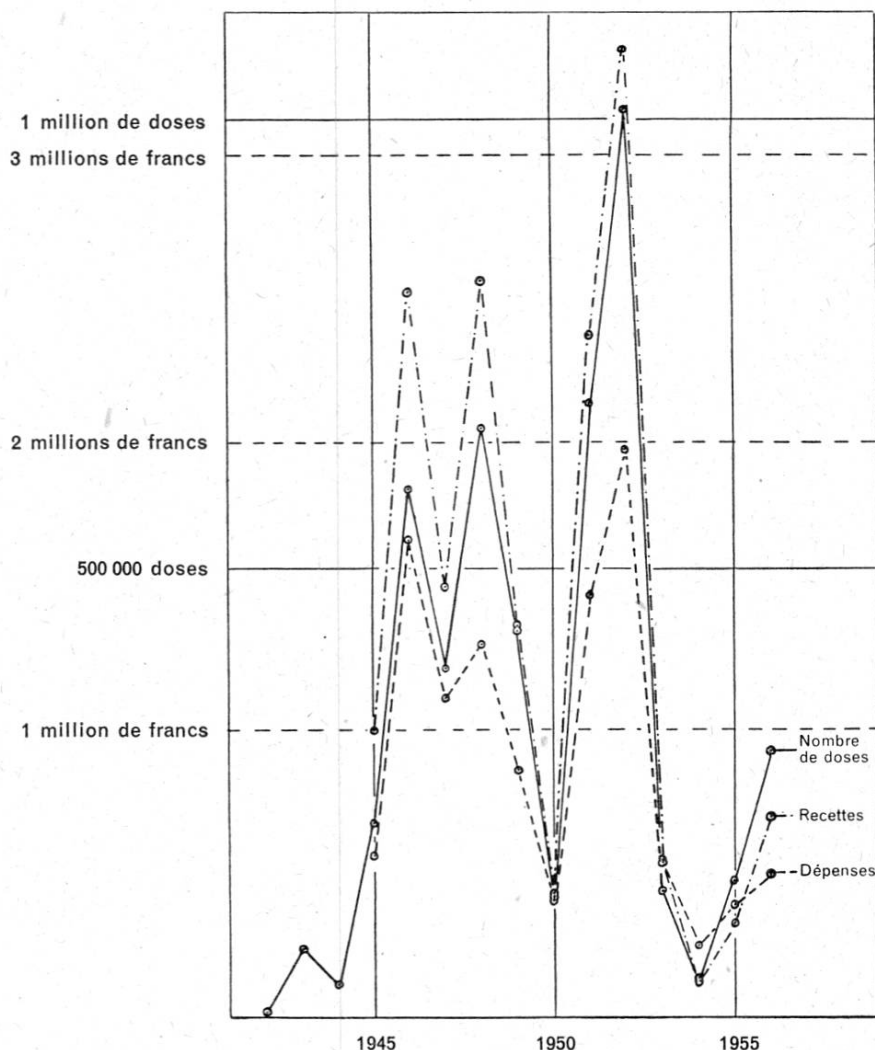
<sup>4</sup> A partir de 1949 les traitements et salaires du personnel auxiliaire ne sont plus compris dans les dépenses d'exploitation.

n'avait pas été envisagé, au contraire. En effet, un déficit annuel, en regard des pertes causées par la fièvre aphteuse, pouvait sans difficulté être accepté si la Suisse était de ce fait épargnée par la maladie. Néanmoins, pour la bonne forme, le prix de vente aux cantons devait correspondre si possible aux frais engagés par la Confédération, c'est-à-dire que l'Institut devait se financer lui-même. Mais dès le début de l'exploitation il est apparu que les frais d'amortissement constituaient la charge la plus lourde. Ils s'élevaient en effet à 150 000 francs par an, ce qui pour un besoin en Suisse de 1500 litres pour 1944 et 1945 gravait chacun d'eux de 100 francs, soit 5 francs par dose. Heureusement dès la fin de la guerre il a été possible d'exporter dans des quantités imprévues. Or, les prix de revient avaient été calculés en tenant compte de cette charge fixe qui

se réduisait rapidement pour chaque litre supplémentaire fabriqué. Il en est résulté un bénéfice substantiel qui, en 1946, 1947 et 1948 fut employé en grande partie à l'extinction de la dette, ce qui d'ailleurs correspondait pour la Confédération à un placement de capital. En 1956, les frais d'amortissement annuels sont tombés à 15 000 francs, c'est-à-dire pour la même quantité qu'au début à 37,5 ct. par dose.

Un autre poste attirait l'attention, le traitement du personnel. Les sommes dépensées à cet effet sont en effet proportionnellement très élevées si la préparation de vaccin

Graphique 2a

*Dépenses et recettes de 1945 à 1956*

reste au-dessous d'un certain niveau. D'autre part, en cas d'épizootie, il faut arriver sans délai à un maximum d'utilisation de la capacité de l'Institut, ce qui exige un personnel entraîné et spécialisé. La seule solution est de conserver un noyau minimum permanent qui permette une mise en train immédiate, et qui est complété, si besoin est, par des manœuvres ou des spécialistes engagés temporairement. L'équipement en machines et les installations ont dû être adaptés à une rationalisation poussée à l'extrême. C'est ainsi qu'en 1956 le personnel stable a été suffisant, sauf dans les écuries pour la production de virus, et cela bien qu'il n'ait augmenté que d'une unité depuis 1945, année où 3 à 4 aides temporaires avaient été nécessaires. Le tableau 3 montre que, malgré l'augmentation générale du coût de la vie, le prix de revient par dose, si dépendant qu'il soit de la quantité totale fabriquée a marqué d'année en année une tendance à la

baisse; les résultats de 1953 font exception, car cette année-là une réserve de virus a été créée qui alourdit les dépenses sans figurer dans le nombre de doses. Il faut en outre tenir compte du fait que dès 1948 la concentration plus élevée du vaccin réduit de moitié les frais de fabrication, d'emballage et d'expédition pour un nombre de doses identique, alors même que ceux de production de virus ont augmenté.

On constate néanmoins que, au prix actuel du vaccin, celui-ci est vendu à perte lorsque les besoins n'atteignent pas 150 000 doses par an.

Ce développement général que rien au début ne faisait prévoir, n'a pas manqué d'avoir des répercussions dans toutes les branches d'activité de l'Institut et c'est ce que nous allons maintenant résumer brièvement.

Tableau 3

*Prix de revient par dose*

Année	Dépenses totales	Nombre de doses fabriquées	Prix de revient par dose
1945	568 671.72	215 000	2.64
1946	1 683 999.49	590 000	2.85
1947	1 166 675.97	890 000	2.99
1948	1 302 687.59	655 000	1.99
1949	861 182.80	430 000	2.00
1950	418 250.60	130 000	3.21
1951	984 393.63	685 000	1.40
1952	1 467 527.94	1 010 000	1.45
1953	543 018.04	140 000	3.87
1954	255 445.87	40 000	6.38
1955	390 400.56	150 000	2.60
1956	512 341.88	295 000	1.73

II. *Constructions.* L'expérience a démontré que dans sa conception générale, l'Institut répondait exactement au but cherché. Néanmoins plusieurs corrections de détail ont dû être apportées. La plus importante concerne la sortie de la viande, qui se faisait en plein air. Il s'est démontré nécessaire de construire un local à demi fermé pour mettre bouchers, viandes et camions à l'abri de la pluie pendant le chargement. Il n'a malheureusement plus été possible d'installer une rampe de chargement, toute cette partie du bâtiment se trouvant de plein pied alors que les laboratoires sont surélevés. Ce décalage était compensé à l'intérieur du bâtiment par quelques marches d'escalier; elles ont été remplacées par des rampes douces qui facilitent le transport des objets lourds. Une porte a été percée sur la ligne de chemin de fer pour le déchargement des produits arrivant par wagons entiers (foin, paille, flacons). Pour activer la manipulation de gros envois on a dû construire un pont levis dans le mur d'enceinte, devant la porte du local d'expédition. Tous les portails, primitivement en bois, ont été remplacés par des constructions métalliques, et leurs dimensions corrigées. Enfin une cellule frigorifique souterraine a été construite dans la partie infectée pour la conservation des stocks de virus. Cette cellule, refroidie à  $-15^{\circ}\text{C}$  contient un bac de 400 litres à  $-45^{\circ}$  où les couvercles d'aphtes et la lymphe peuvent être stockés pendant des années sans aucune perte de virulence ou de pouvoir immunisant.

D'autre part, deux locaux ont été aménagés, l'un en atelier de mécanique, l'autre en menuiserie dont l'urgent besoin s'est fait sentir au cours des ans.



III. *Abattage*. La marche des opérations telle qu'elle est décrite dans la brochure de 1943 s'est démontrée très vite trop compliquée pour un travail prolongé, sans offrir les garanties de sécurité que l'on en attendait. Actuellement un homme chargé de cette seule tâche pulvérise sur les carcasses de l'acide lactique à 2 %, puis les pousse immédiatement dans le frigorifique; c'est aussi lui qui débarasse la halle des organes non saisis. Un autre s'occupe uniquement des parties confisquées, un troisième vide les panses et transporte leur contenu à la stérilisation du fumier, enfin un quatrième échaude ces panses et les nettoie, en tant qu'elles ne présentent aucun aphte. Avec deux équipes de quatre tueurs il est ainsi possible de dépouiller 50 têtes de bétail en cinq heures de travail. Les langues sont détachées de la tête dans la halle d'abattage même, ce qui permet un travail plus propre dans le local de récolte. La sortie de la viande, après 48 h. de ressuage, se fait par rail incliné à travers une double porte battante, sans aucun contact entre l'intérieur et l'extérieur, alors qu'il était inévitable avec les installations antérieures où les quartiers, décrochés dans le frigorifique, devaient passer d'un dos à l'autre par une ouverture étroite et incommode. En outre ce travail était dangereux pour les bouchers obligés de faire des prodiges d'équilibre sur un sol glissant.

IV. *Production de virus*. Encore aujourd'hui la source la meilleure et la plus régulière de virus aphteux est l'aphte lui-même. Les méthodes de culture, malgré les progrès qu'elles ont réalisés, font toujours preuve d'une inconstance beaucoup trop grande soit du point de vue virulence, soit du point de vue immunisant, sans qu'un parallélisme suffisant entre les deux caractères puisse être affirmé sans risque d'erreur. Au surplus ces irrégularités sont absolument imprévisibles et après une période où les résultats sont satisfaisants, voire même excellents, on observe une série de fabrications inutilisables, sans parvenir à découvrir la cause de ce changement. Si ce phénomène se manifeste au début d'une épizootie (et c'est ce qui s'est déjà passé à l'étranger) on est brusquement désarmé au moment crucial et le retard ne pourra plus être rattrapé. Mais, même avec le virus dit naturel, c'est-à-dire multiplié sur l'animal vivant, quelques problèmes se posent dont la solution n'est pas aussi simple qu'il le paraissait en 1942. Le premier est celui du choix des souches. Dans l'idée primitive, le vaccin devait être constamment ajusté au virus constaté sur le terrain et préparé avec les souches prélevées sur les foyers aussitôt que celles-ci faisaient preuve d'une infectiosité les rendant capables de rompre l'immunité vaccinale. Or, il s'est très vite démontré que virulence et pouvoir immunisant ne sont pas parallèles. D'une part on a trouvé des souches qui ne créent aucune immunité, d'autre part on en a observé d'autres qui protègent mieux contre une souche hétérologue que celle-ci contre elle-même. Employer une souche quelconque dans le vaccin constituait un pur jeu de hasard. En revanche, l'étude complète d'une souche quant à ses possibilités d'emploi demande un minimum de six semaines, c'est-à-dire que la vaccination perdait d'emblée tout son intérêt. Bon gré mal gré on doit se contenter de vaccins standard, préparés avec des souches sélectionnées et dont on connaît bien tous les caractères, au risque d'avoir parfois une protection qui n'est peut-être pas la meilleure, mais sans courir le danger de n'avoir aucune protection du tout. En 1951 seulement, il a fallu employer la souche dite A5, et son pouvoir immunisant s'est démontré au début assez faible, bien qu'elle rompe l'immunité conférée par toutes les autres souches A. Par passages de langue à langue, elle s'est améliorée et ses qualités sont maintenant bien supérieures, à la réserve de la durée de l'immunité qui n'est pas aussi longue qu'il serait désirable.

Une difficulté imprévue dans le choix des souches a été soulevée par la discordance observée parfois entre les résultats obtenus avec des vaccins d'essai et ceux que fournissent les vaccins industriels. Des recherches entreprises dans ce sens ont démontré que, dans une même souche le virus provenant de plusieurs animaux et mélangé peut avoir un taux de virulence qui n'est pas la moyenne arithmétique des composants. On observe aussi bien un renforcement qu'un antagonisme selon les cas et cela de façon imprévisible. Le même phénomène se constate avec des souches différentes. Il n'est



donc pas possible sans autre d'extrapoler à partir de vaccins d'essai qui peuvent aussi bien être supérieurs qu'inférieurs en pouvoir immunisant à ceux préparés avec les mêmes souches, mais en grande quantité. Ainsi donc c'est le terrain qui en dernier ressort décidera de la valeur d'un vaccin, mais il est alors trop tard. Il est intéressant de constater qu'actuellement les instituts d'Europe ne changent leurs souches de fabrication qu'après des échecs répétés et qu'au fond chacun n'a guère confiance que dans les siennes.

Au moment de l'ouverture de l'Institut, on considérait qu'une récolte moyenne de 50 grammes d'aphtes et de lymphes par animal était bonne. Elle permet la fabrication de 200 doses de vaccin. Une série d'essais et de modification de technique a permis d'élever cette moyenne à 75 g, c'est-à-dire de 50 %. La technique d'infection mise au point à Bâle est maintenant employée d'une façon générale dans les autres instituts d'Europe avec des résultats comparables. Si l'on tient compte de ce que, dans les aphtes, la couche cornée de l'épithélium lingual ne contient pas de virus et constitue un ballast inutile pesant 20 à 25 g, on constate que le matériel virulent contient en fait, à poids égal, deux fois plus d'éléments actifs. En d'autres termes, pour obtenir 500 g de virus sans ballast, il suffit dans un cas de 10 animaux alors qu'il en faut 20 dans l'autre. En réalité, les proportions en poids du vaccin ne tenant pas compte de cet élément, le produit final a simplement été renforcé de 50 % par rapport à 1952.

La récolte de virus se fait actuellement de la 24<sup>e</sup> à la 28<sup>e</sup> heure après l'infection. On a en effet constaté que le caractère infectieux et le caractère immunisant n'apparaissent pas simultanément, le second se manifestant plusieurs heures après le premier et persistant d'ailleurs longtemps après que toute virulence ait disparu, ce qui a été démontré expérimentalement par Möhlmann.

V. *Préparation du vaccin.* Si le principe de la préparation n'a pas varié, le détail des opérations s'est amélioré d'année en année. Deux modifications importantes toutefois ont été apportées, la première dans la concentration du virus qui a été doublée, ce qui a permis de réduire la dose de 60 à 30 cc par bovin adulte, la seconde par l'installation d'un système de réchauffage des mélangeurs, ce qui permet d'atténuer le vaccin avant le remplissage des flacons, celui-ci se faisant directement en partie non infectée. L'effort de recherches a porté essentiellement sur des améliorations dans l'extraction du virus pour augmenter la qualité du vaccin sans employer de plus grandes quantités de matière première. Plusieurs instituts en effet, après quelques échecs sur le terrain ont préconisé de doubler ou même de tripler la proportion en poids du matériel virulent dans le vaccin, tous les autres composants restants par ailleurs sans changement. Or, d'une part la capacité de production de l'Institut de Bâle est limitée par celle des écuries. En employant deux fois plus de virus par dose, le nombre de celles que l'on pourrait fournir dans le même temps diminue de moitié. D'autre part, nos essais nous ont convaincu que les quantités de liquide utilisées sont juste suffisantes à une extraction complète et que les quantités supplémentaires de virus resteraient sur les tamis, soit dans les culots de centrifugation. En fait, dans la pratique comme dans le laboratoire, le vaccin préparé à Bâle est aussi solide sinon plus que ceux d'autres instituts bien que contenant deux à quatre fois moins de virus brut. Mais pour arriver à ce résultat, nous devons procéder à une extraction fractionnée poussée aussi loin que possible, ce qui a fortement augmenté le nombre des opérations. C'est ainsi qu'après six lavages et deux passages à la presse hydraulique, le culot de centrifugation est lavé encore une fois pour en extraire le virus qui a été entraîné avec lui.

Nous avons dit qu'en principe la fabrication n'a pas varié. Néanmoins nous avons dû constater que la quantité de formol libre dans le vaccin prêt à l'emploi a régulièrement baissé au cours des années, sans qu'il ait été possible de déterminer sur quoi exactement le formol se fixait de façon accrue.

Pour faciliter le travail du vaccinateur, le vaccin passe, avant le remplissage des flacons, dans un homogénéisateur stérile, ce qui ralentit fortement la sédimentation de l'hydroxyde d'alumine.

VI. *Détermination du type et contrôle du vaccin.* La détermination du type ne se faisait, il y a quinze ans, que par le test d'immunité croisée sur le cobaye ou le bovin. Entre temps la déviation de complément a été suffisamment mise au point pour avoir supplanté les méthodes antérieures. Dans la majorité des cas, la détermination ne demande plus que quelques heures, si le matériel est assez frais et se compose d'aphtes bovins prélevés sur le tiers antérieur de la langue. Les aphtes des onglons, du muffle, du palais ou ceux de porc donnent au contraire rarement des résultats utilisables. Dans ces cas, une réaction fugace peut néanmoins être caractéristique ainsi que le démontrent les confirmations obtenues par passages. La déviation de complément, si elle a des avantages a aussi des inconvénients. Elle est à l'origine des innombrables variantes qui ont fait leur apparition et dont la liste n'est pas épuisée. En réalité, et d'un point de vue plus réaliste, il existe des souches qui rompent toute immunité conférée dans le même type par des souches hétérologues, mais qui, en revanche, protègent contre ces souches. C'est le cas pour les souches dites O2 et A5. Mais le parallélisme entre la détermination sérologique et le pouvoir immunisant n'est pas absolu et par exemple la souche O de fabrication employée par Willems, bien qu'inclassable (elle semble proche de O2 mais pas identique), a un pouvoir immunisant contre toutes les souches O connues. Si bien qu'on ne peut se défendre d'un certain scepticisme et doit se demander si ces variantes ne sont pas, à certains égards, des créations de laboratoire. En tout état de cause il est certain que, à l'intérieur d'un type, une vaccination efficace est parfaitement possible sans tenir compte des variantes sérologiques, mais uniquement du pouvoir protecteur. Il est évident que l'apparition de nouvelles souches est vraisemblable, mais, il n'y a pas lieu de redouter, d'une façon répétée, ce qui s'est passé lors de l'épizootie due en 1951 à la souche dite A5, qui d'ailleurs subsiste encore aujourd'hui en Europe sans s'être modifiée et comme unique type A.

Le contrôle du vaccin a été assez sensiblement modifié depuis la mise en marche de l'Institut. A vrai dire il n'existe pas de méthode de contrôle qui permette, avec un nombre supportable d'animaux, de faire une vérification quantitative du pouvoir immunisant d'un vaccin. Mais le procédé par friction a l'énorme inconvénient de ne faire apparaître aucune réaction du tout. Il est alors impossible de se rendre compte si le vaccin est juste à la limite ou largement en dessus. Actuellement le contrôle d'inocuité se fait par injection intralinguale de 15 à 20 cc de vaccin pour chaque mélangeur. Après 3 à 5 jours d'observation, les animaux sont infectés pour vérifier leur réceptivité. Le contrôle d'efficacité se fait avec deux animaux par type contenu dans le vaccin, immunisés à demi-dose et éprouvés après 15 jours par 6 fois 2 cc de virus injecté par voie intracutanée sur la langue, en dilutions croissantes de  $10^{-3}$  à  $10^{-8}$ . Les souches employées donnant à coup sûr une réaction chez les témoins à la dernière dilution, la demi-dose de vaccin protège contre une généralisation malgré l'emploi de un million de doses infectantes. En revanche, les réactions locales sont fréquentes et peuvent être étendues. Elles fournissent un utile élément d'appréciation, subjectif certes, mais plus sûr que l'immunité totale observée dans la méthode par friction.

VII. *Capacité de l'Institut.* La capacité calculée de l'Institut en tenant compte de ses seules installations, était en 1942 de 18 000 doses par semaine, c'est-à-dire pour 40 semaines par an de production effective, après déduction des vacances, révision des machines, rétablissement, etc. au total 720 000 doses. Or, l'exploitation a démontré qu'il fallait faire face à des pointes beaucoup plus accentuées. D'autre part les abattoirs de Bâle sont toujours à l'état de projet et leurs étables inutilisables pour l'infection de donneurs de virus. Enfin, si l'atténuation dans les mélangeurs a de très gros avantages, elle a l'inconvénient d'immobiliser ceux-ci pendant 48 heures au moins, au lieu de 24 avec l'atténuation en flacons. Néanmoins, une organisation rationnelle du travail et plusieurs modifications techniques ont permis, en cas de besoin, d'abattre jusqu'à 150 têtes de bétail par semaine, ce qui fournit le virus pour une production hebdomadaire continue de 40 000 doses. En outre l'Institut dispose de réserves de virus, en quantités

d'ailleurs variables selon la situation épidémiologique internationale. En effet, une réserve de 100 kg qui correspondrait à l'emploi maximum observé en Suisse en une année assurerait les besoins pour dix années calmes comme 1954 et 1955. Bien que, conservé comme il est à  $-45^{\circ}\text{C}$ , le virus n'ait présenté aucune modification depuis 1948, année de mise en service des bacs à très basse température, il est néanmoins préférable de renouveler les stocks à une cadence plus rapide. Grâce à ceux-ci, la capacité peut monter à 60 000 et même 80 000 doses par semaine, quantités qui n'ont jamais été utilisées en Suisse, mais qui ont été effectivement fabriquées pour l'exportation à cette cadence.

L'emploi du vaccin a répondu à ce qu'on en espérait en 1942. En règle générale l'Institut a largement couvert les besoins. Toutefois, à trois reprises des explosions massives ont nécessité l'aide temporaire d'instituts étrangers, alors que, les mêmes années, l'Institut de Bâle a dû fournir à son tour son appui à des pays voisins débordés. Le système de vaccination employé en Suisse exige une extrême souplesse et des expéditions ont eu lieu à toutes les heures du jour ou de la nuit, voire même en camionnette ou taxi en cas d'urgence. L'Institut s'est fait un point d'honneur de répondre à toute demande, sans formalisme ni réticence, pour que sur ce point au moins, les vétérinaires cantonaux déjà surchargés par l'organisation de la lutte sur le terrain, n'aient aucun souci supplémentaire. L'apparition des trois types simultanément, alors que les vaccins trivalents ne semblent pas offrir pour le moment des garanties de sécurité suffisantes (et à ce sujet nous rappelons nos observations sur l'antagonisme possible des souches mélangées), a causé quelques difficultés supplémentaires, mais que la rapidité avec laquelle un type peut être déterminé lorsque le matériel d'examen est bien choisi et bien expédié, a facilement permis de surmonter.

VIII. *Travaux de recherches.* Ceux-ci ont été très divers et la liste des publications de l'Institut le démontre déjà à elle seule. Mais toutes les recherches n'ont pas été poussées jusqu'au point où elles auraient été mûres pour l'impression. En effet, sur une série de points d'importance primaire ou secondaire, les essais n'ont eu pour but que de donner une réponse à des préoccupations d'ordre pratique; une fois cette réponse connue, nous n'avions pas de motif à poursuivre les travaux plus loin. Nous en donnerons un unique exemple. En 1952 ont paru une série de mémoires d'ailleurs incomplets sur une nouvelle méthode d'obtention du virus par culture de virus *in vivo*. Nous en avons vérifié le bien-fondé et constaté que, si le virus obtenu avait bien, dans certaines conditions, la virulence annoncée, en revanche il prenait toute une série de caractères anormaux qui rendaient son emploi dans le vaccin des plus problématique. A cette occasion nous avons dû faire également des tentatives de purification par précipitation du ballast ou inversement par précipitation du virus lui-même. Si les résultats ont eu d'emblée une valeur certaine du point de vue scientifique, ils n'étaient pas suffisamment étayés pour être annoncés, alors que du point de vue pratique, ils nous fournissaient la certitude que les procédés recommandés ne constituaient pas un progrès sur les méthodes usuelles. Le temps a confirmé notre jugement, mais notre mode de faire nous a certes coûté moins cher qu'aux promoteurs de l'embryome géant qui ont poursuivi leurs travaux plusieurs années sans atteindre un but qui, paraissant tout proche, se dérobait sans cesse à leurs efforts.

*Conclusion.* Ce qui précède ne peut donner qu'une idée, par endroits trop résumée, de l'activité de l'Institut. Il doit néanmoins montrer que les risques prévus ou imprévus ont été évités ou corrigés à temps. La prophylaxie de la fièvre aphteuse, rendue bien plus difficile que naguère par l'extraordinaire intensité du trafic moderne, serait impensable sans la vaccination. L'Institut vaccinal fédéral de Bâle, créé en pleine guerre, a démontré son utilité et justifié les espoirs mis en lui. La profession vétérinaire comme l'agriculture



tout entière peuvent vouer toutes leur reconnaissance à ceux qui n'ont pas craint de prendre les risques de sa construction et de sa mise en exploitation car il constitue sans conteste une des plus hardies mais aussi des plus efficaces réalisations de l'Office vétérinaire fédéral et de son chef, le prof. Dr Flückiger.

### Liste des publications

de l'Institut vaccinal fédéral à Bâle.

- 1947 Moosbrugger G. A.: Quelques observations dans l'étude des qualités immunisantes de diverses souches et leur intérêt par rapport à la standardisation du vaccin antiaphteux. Bulletin de l'Office Internat. des Epizooties, Tome XXI, no 1-2, p. 98, 1949.
- 1948 Moosbrugger G. A.: Recherches expérimentales sur la fièvre aphteuse. Schweizer Archiv f. Tierheilkunde, Bd. XC, Heft 4, p. 176, 1948.
- 1948 Moosbrugger G. A.: Quelques considérations théoriques sur la concentration des vaccins antiaphteux à l'hydroxyde d'alumine. Schweizer Archiv f. Tierheilkunde, Bd. CX, fasc. 1, p. 1, 1948.
- 1948 Parrat Joseph: Etude de quelques facteurs influençant le développement des aphtes lors de l'inoculation artificielle des animaux destinés à la production de vaccin antiaphteux. Schweizer Archiv f. Tierheilkunde. Vol. XX, fasc. 1 et 2.
- 1948 Stucki Jean: Contribution à l'étude de la virulence du virus aphteux. Annales de médecine vétérinaire Bruxelles, 92<sup>e</sup> année, fasc. 4 et 5, 1948.
- 1949 Moosbrugger G. A.: Le développement de la technique de production du vaccin antiaphteux en Suisse. Bulletin de l'O.I.E., T. 31, no 9-10, p. 452, 1949.
- 1949 Moosbrugger G. A.: Recherches récentes sur le virus de la fièvre aphteuse. Congrès internat. de médecine vétérinaire, Londres. Vol. II, p. 298, 1949.
- 1950 Moosbrugger G. A.: L'incidence des produits chimiques présents dans les suspensions de virus aphteux sur l'activité de ce virus. Bulletin de l'O.I.E., T. 33, no 9-10, p. 462.
- 1950 Schneider P. A.: Etude sur le vaccin adsorbé anti-rouget. Lausanne, Imprimeries réunies 1950.
- 1950 Wunderli Karl: Untersuchungen über die Adsorption des Maul-und-Klauenseuche-Virus an Aluminiumhydroxyd. Zeitschrift f. Hygiene, Bd. 132, Fasc. 1, p. 1-22.
- 1951 Moosbrugger G. A.: Observation sur l'effet de l'adjonction de glycérine au vaccin antiaphteux. Bulletin de l'O.I.E., T. 35, no 11-12, p. 595, 1951.
- 1951 Moosbrugger G. A.: Essais d'atténuation du virus aphteux par les rayons ultraviolets. Bulletin de l'O.I.E., T. 35, no 11-12, p. 607, 1951.
- 1951 Brudnjak Zvonimir, Zagreb: Etude du comportement du virus aphteux lors de filtrations sur amiante. Schweizer Archiv f. Tierheilkunde 1951.
- 1952 Moosbrugger G. A.: Maul- und Klauenseuche als Vorbild der Virusforschung. Tierärztliche Rundschau, No. 3-4, p. 39, 1952.
- 1952 Moosbrugger G. A., Spuhler V., Meyer K.: Zur Frage der Erniedrigung der Blutkatalase beim künstlich mit Maul- und Klauenseuche infizierten Rind. I. Schweiz. Zeitschrift f. allg. Pathologie. Vol XV, Fasc. 6, p. 673, 1952.
- 1953 Moosbrugger G. A., Meyer K.: La teneur en formol libre dans le vaccin antiaphteux. Bulletin de l'O.I.E., T. 39, no 1-2, p. 123, 1953.
- 1954 Moosbrugger G. A.: La transmission de la fièvre aphteuse par les fourrages et les produits végétaux. Bulletin de l'O.I.E. 1954.
- 1955 Moosbrugger G. A.: La concentration du virus dans le vaccin antiaphteux et les méthodes d'extraction. Bulletin de l'O.I.E., T. 43, no 5-6, p. 606, 1955.
- 1955 Büttiker Richard: Beitrag zur Frage der Desinfektion bei Maul- und Klauenseuche. Inaugural-Dissertation Bern.
- 1955 Leresche Edmond: Résistance du virus de la peste porcine dans les préparations de viande. Revue de pathologie générale et de physiologie clinique, no 679, juin 1956.
- 1956 Niggli Julius: Über die Persistenz des Maul- und Klauenseuchevirus in der Leber und Milz des Rindes. Schweiz. Archiv f. Tierheilkunde, Bd. 98, Heft 9.
- 1956 Moosbrugger G. A., Spuhler W., Meyer K.: Über die Katalaseaktivität der Leber beim mit Maul- und Klauenseuche infizierten Meerschweinchen. II. Mitteilung über Katalase. Schweiz. Zeitschrift f. Allgem. Pathologie und Bakteriologie. Vol. 19, 98, 1956.



- 1956 Moosbrugger G.A., Spuhler V., Meyer K.: Katalasebestimmungen beim Meer-schweinchen. III. Mitteilung über Katalase. Schweiz. Zeitschrift. f. Allg. Pathologie und Bakteriologie. Vol. 19, 781, 1956.
- 1956 Moosbrugger G. A.: The dissemination of Foot and Mouth disease by agricultural Produce. Symposium Plum Island U.S.A. Septembre 1956. Sous presse.

### Zusammenfassung

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Vakzine-Instituts in Basel für die ersten 15 Jahre seines Bestehens. Ausführliche Angaben über Entwicklung, bauliche Umstände, Schlachtmethoden, Produktion und Herstellung von Virus, Bestimmung des Virustypus, Leistungsvermögen zeigen, daß das Institut den Erwartungen entspricht. Kleine Mängel, die sich zeigten, wurden korrigiert. Die Prophylaxe der Maul- und Klauenseuche, die heute durch den ausgedehnten Verkehr viel schwieriger geworden ist, wäre ohne wirksame Schutzimpfung nicht mehr denkbar.

### Riassunto

L'autore riferisce circa l'attività dell'Istituto vaccinogeno federale nei primi 15 anni della sua esistenza. Delle indicazioni minuziose concernenti lo sviluppo, lo stato edilizio, i metodi di macellazione, la produzione e la preparazione del virus, la determinazione del suo tipo e il potere funzionale, dimostrano che l'Istituto risponde alle aspettative. I piccoli difetti che si riscontrarono furono corretti. La profilassi dell'afte epizootica, che oggi è diventata inoltre più difficile con il traffico notevole, non sarebbe più pensabile senza una vaccinazione efficace.

### Summary

A report on the activity of the Federal Vaccine Institute at Basle during the first 15 years. A detailed description of development, building, slaughtering methods, production and preparation of virus, virus typing, ability demonstrates, that the institute has fully come to the expectations. Small deficiencies were removed. The prophylaxis of foot and mouth disease has become much more difficult by the modern extended traffic, and it would be impossible without successful preventive vaccination.

---

Mitteilung aus der Herdebuchstelle für Braunvieh Zug  
(Vorstand: Dir. Dr. W. Engeler)

## Fruchtbarkeit und Langlebigkeit beim Schweizer Rind

Von W. Engeler

Hohes Befruchtungsvermögen beim Zuchtstier, regelmäßiges Abkalben und große Kälberzahl, verbunden mit langer Lebensdauer, gehören zu den wichtigsten Leistungsmerkmalen einer Rinderrasse. Erst durch sie werden die eigentlichen Nutzleistungen, wie namentlich Milch- und Fettertrag, die doch an die Sexualfunktionen gebunden sind, voll zur Auswirkung kommen. Das *Befruchtungsvermögen beim Zuchtstier* läßt sich zahlenmäßig erfassen aus dem Verhältnis der Sprünge zu den erfolgreichen Belegungen. Dabei wird