

ARTICLES ORIGINAUX

LA VACCINATION ANTIPESTIQUE AU SOUDAN A L'AIDE DU VIRUS PESTIQUE CAPRIN

par H. GIRARD et M. CHARITAT.

Depuis de nombreuses années déjà les vétérinaires des colonies anglaises ont réussi à « fixer » par passages répétés sur chèvres le virus de la peste bovine: C'est en partant de ce virus « adapté » qu'ils ont entrepris de vacciner le bœuf.

Les essais d'atténuation réalisés d'une façon analogue ont échoué au Soudan. En effet, cet échec, qui a été le lot de beaucoup d'autres chercheurs, est vraisemblablement lié à un défaut de technique. SOUNDERS et AGGYAR (1) qui sont les premiers à avoir montré comment et sous quelles conditions le virus de la peste bovine s'atténue par passages répétés à travers la chèvre jusqu'à devenir inoffensif et vaccinant pour le bœuf, ont obtenu l'atténuation désirée au 80^e passage. Ces mêmes auteurs ont d'ailleurs montré que l'atténuation n'est point progressive mais devient constante quant à la virulence pour la chèvre et quant à l'action sur le bœuf. Le virus est devenu un virus fixe.

C'est à partir de celui-ci que nous avons entrepris nos expériences en matière de vaccination. Nous nous sommes d'ailleurs contentés de copier avec discernement ce qui a été si bien réalisé par d'autres.

La souche dont nous sommes partis provient de la Colonie du Niger, laquelle la détient du Laboratoire de Vom, en Nigéria. La souche mère est d'ailleurs originaire de l'Institut Impérial Vétérinaire de Muktesar aux Indes. Les conditions inhérentes à la dernière guerre nous ont en effet empêché de recevoir l'envoi de la souche utilisée à Insein en Birmanie que G. PFAFF, auteur du vaccin de rate desséchée de chèvre (2) devait effectuer en 1940 pour le Service de l'Élevage de l'Office du Niger.

De la peste bovine chez la chèvre.

A consulter la littérature qui traite de ce sujet, il est aisé de se rendre compte combien les résultats consignés par les différents auteurs sont variables.

Certains auraient en effet constaté de véritables épizooties naturelles tandis que l'ensemble des expérimentateurs n'obtiennent aucune réaction chez la chèvre laissée en contact prolongé avec des bœufs pestiques et que les chèvres qui proviennent de régions où la peste sévit à l'état endémique, comme au Soudan, se montrent très réceptives à l'infection expérimentale.

Quant à celle-ci, elle se manifeste par les symptômes les plus variés qui vont, en passant par la simple poussée thermique qui est la réaction

la plus classique — c'est la seule que nous avons obtenue — de l'insensibilité absolue au cortège dramatique de la peste classique.

Mais de tout cela, seul nous importe actuellement le comportement de la chèvre vis-à-vis du virus pestique fixé, c'est-à-dire du virus-chèvre.

Le seul symptôme que l'on puisse réellement observer est une élévation de la température. Elle se produit régulièrement sur la plupart des animaux infectés, à partir de la 72^e heure. Le maximum est atteint à la 96^e heure. Il peut se maintenir ainsi deux ou trois jours, quelquefois davantage.

Les températures enregistrées varient généralement entre 40° et 40°5 le matin; le soir, elles peuvent dépasser 41°. Mais d'une façon générale, la réaction est caractérisée plus par l'allure d'ensemble de la courbe que par le degré atteint. On sait, en effet, que le système thermo-régulateur des animaux qui vivent sous les tropiques n'a pas la constance d'équilibration des animaux d'Europe. C'est ainsi qu'un animal laissé à l'attache au soleil, ou ayant accompli un parcours pendant les heures chaudes, peut accuser 41° sans être pour cela malade; comme à l'inverse cette température peut tomber à 36°5, 37° (nous avons enregistré une fois 35°5) en hiver après une nuit froide ou en hivernage à la suite d'une forte tornade. En matière de peste « caprine », l'élévation thermique entre les températures du matin enregistrées avant et après l'injection du virus est considérée comme positive quand elle atteint ou dépasse 1°, 1°5.

Sur 162 chèvres PFAFF a obtenu les élévations de température suivantes :

Degrés	0,5 à 1°	1° à 1°6	1°6 à 2°2	2°2 à 2°7	2°7 à 3°1
Nombre.....	9	18	67	55	13
Pourcentages.....	5.5 %	11 %	41.5 %	34 %	8 %

Sur 53 chèvres réagissant, nous avons consigné entre les températures du matin les écarts ci-dessous :

Degrés	1° à 1°5	1°5 à 2°	2° à 2°5	2°5 à 3°	3° à 3°5	3°5 à 4°
Nombre.....	11	23	12	4	2	1
Pourcentages.....	20 %	44 %	23 %	8 %	3,5 %	0,5 %

A cette réaction thermique s'ajoutent parfois la tristesse, l'abattement, l'inappétence, tous signes qui accompagnent la fièvre. Ces symptômes cependant manquent le plus souvent; ce fait tient vraisemblablement à la rusticité des animaux.

On voit par contre, presque toujours un poil piqué.

La mort peut survenir exceptionnellement avant la 86^e heure.

Lorsque la peste « caprine » évolue naturellement, pour la préparation du vaccin les chèvres sont abattues à la 96^e heure. La température se maintient pendant 7 à 8 jours et refait un clocher le 9^e ou 10^e jour; la diarrhée apparaît fréquemment. La mort ne semble pas être l'aboutissement fatal, comme PFAFF l'avait constaté avec les animaux de Birmanie. Il est vrai que cet auteur a suivi les chèvres inoculées jusqu'au 86^e jour et qu'il a constaté que celles qui survivent quelque temps s'émacient rapidement, alors que les lésions broncho-pulmonaires s'étendent.

Ces lésions du poumon signalées par HALL (3) en 1933 et considérées comme un caractère constant par PFAFF sont très rares sur les chèvres du Soudan. Tout au plus avons-nous enregistré sur quelques chèvres des foyers de congestion aiguë limités à un seul lobe.

Nous devons signaler toutefois trois cas de broncho-pneumonie sur des chèvres pestiques non abattues pour la fabrication du vaccin. Cependant à la même époque, nous avons rencontré un cas de broncho-pneumonie sur une chèvre non inoculée. On ne saurait donc incriminer le virus caprin.

La gastro-entérite n'est pas visible le 4^e jour.

Il n'y a *jamais d'ulcérations buccales*.

Toutes les chèvres ne sont pas réceptives, mais leur degré de sensibilité tient beaucoup plus du caractère individuel que racial. Sur 76 chèvres inoculées par nous, 53 ont réagi classiquement, soit 70 %. Ces chèvres provenaient de lieux différents : sud de Ségou, Niono, Sokolo, Diré, et répondaient aux trois grands types du pays : type guinéen, type sahélien, type bambara. Nous n'avons constaté aucune différence dans leur réceptivité. Il faut noter par ailleurs que les jeunes se montrent beaucoup plus sensibles au virus que les adultes, d'où l'indication de choisir des chevreaux de six mois à un an pour la préparation du vaccin.

En résumé la possibilité de reproduire la maladie en série, la transmission de l'affection à des bovins réceptifs, l'apparition d'une hyperthermie se manifestant à partir de la 72^e heure, assurent le diagnostic de la peste caprine.

Comportement des bovidés à l'égard du virus pestique caprin.

Lorsqu'on inocule à des bovins réceptifs du virus caprin, c'est-à-dire, nous l'avons déjà dit, du virus bovin atténué et fixé par passages répétés sur des chèvres, on enregistre tous les symptômes d'une peste larvée *qui ne serait pas contagieuse*.

La dominante symptomatique est sans contredit une hyperthermie

marquée qui débute généralement le 4^e jour, dure 5 à 8 jours, parfois plus et peut atteindre 42°. L'élévation de température est toujours très accusée : 2° à 2°5 en moyenne. L'animal n'en continue pas moins à manger et si ce n'était un certain larmolement il n'y aurait apparemment aucun symptôme clinique. Quelques bovidés cependant accusent une légère anorexie.

Pour l'ensemble, la réaction se termine à ce stade. Notons qu'elle n'intéresse environ que 60 % des sujets inoculés. Les autres se montrent réfractaires; ils n'en seront pas moins vaccinés.

Chez certains, par contre, on constate à partir du 10-12^e jour qui suit l'inoculation et tandis que la température a tendance à revenir à la normale, un poil piqué et de la diarrhée. Cette diarrhée, souvent profuse, persiste pendant 6 ou 8 jours; elle est parfois hémorragique. Il arrive qu'elle s'éternise et puisse occasionner la mort de l'animal. Il est à noter qu'au cours de cette période les « petits soins » : administration d'antidiarrhéique par exemple, de stovarsol notamment, ont souvent raison des symptômes.

La mort est exceptionnelle : 1 % au dire des auteurs anglais; 1 % dans nos expériences. Elle survient très rarement lors de réaction thermique; le plus souvent on la constate entre le 15-20^e jour; elle peut n'avoir lieu que le 25-27^e jour.

Cette mortalité n'est constatée que sur les animaux débiles ou parasités chroniques. L'hyperthermie marquée qui caractérise la réaction peut provoquer, en effet, une rupture de cet état d'équilibre instable que constitue la prémunition. Il s'en suit que les parasites sanguins et surtout les parasites intestinaux qui vivaient en symbiose harmonieuse avec leur hôte, exacerbent leur virulence et évoluent pour leur propre compte. Chez les animaux anémiés par sous-alimentation, la mort est liée à la déficience organique. Ainsi, d'une façon générale, la mortalité incriminée au virus relève, en fait, de causes surajoutées.

De cette constatation, il se pourrait que la vaccination soit contre-indiquée chez les animaux déficients.

Comme la peste caprine du bœuf n'est pas contagieuse, il restera toujours possible de vacciner les animaux sains.

Cette non-contagiosité établie par PFAFF a été vérifiée par nous à maintes reprises. Des veaux réceptifs laissés au contact de bovins inoculés et réagissant au virus chèvre n'accusent pas la moindre élévation de température; ils réagissent normalement lors d'une injection ultérieure de ce virus.

Comportement des bovidés vaccinés au virus caprin à l'égard du virus bovin.

Observation n° 1. — Le 16 août on immunise 8 veaux au sang de chèvre. 7 réagissent, le 8^e est réfractaire. Le 10 septembre on vaccine 12 veaux du même

troupeau, 8 avec de la rate desséchée, 4 au sang; tous réagissent. Le 22 on éprouve au virus bovin 3 veaux du groupe 8 et 5 autres du groupe des 12. Tous ces animaux cohabitent. Aucune réaction n'est enregistrée.

Observation n° 2. — Sur un lot de 14 veaux, 7 sont vaccinés le 5 novembre 1945 au virus chèvre (sang virulent) et réagissent tous normalement. Éprouvés le 17 novembre 1945 avec du virus bovin, ils ne présentent aucun signe de peste et ne font même pas de réaction thermique. Les 7 témoins contractent la peste.

Observation n° 3. — Sur un lot de 142 veaux vaccinés au virus caprin, on inocule du virus bovin à 18 d'entre eux pris au hasard. On ne constate pas le moindre trouble. Les 18 animaux éprouvés sont restés au contact des 142 immunisés. Il n'y eut pas la moindre réaction.

L'immunité conférée par le virus chèvre est donc sérieuse.

Les expériences de G. PFAFF ont montré que cette immunité, qui commence dans les 24 heures, s'avère solide au bout de 48 heures. L'inoculation du virus bovin faite à ce moment complique et prolonge la réaction thermique, mais ne détermine pas la peste.

La durée de cette immunité est au moins de deux ans.

Nature du vaccin.

Le vaccin est constitué par le virus caprin *vivant*. Cette dernière condition est indispensable et commande toutes les manipulations de laboratoire.

On a essayé tour à tour le sang citraté, l'émulsion de pulpe de rate soit dans une solution de sérum physiologique, soit dans une solution à parties égales de glycérine et de sérum physiologique, la poudre de rate desséchée dans le vide, pour ne retenir que le sang citraté et la rate desséchée.

Le sang est utilisé à la dose de 1 centimètre cube. Il doit être employé immédiatement après la saignée. On peut toutefois le conserver au frigidaire pendant 5 jours. Nos essais de vaccination après 7 jours de conservation à 0° ont échoué.

La rate desséchée est conservée au froid et dans le vide. Elle s'emploie à la dose de 0 gr. 0025 par animal. Cette rate est diluée au moment de l'utilisation dans le sérum physiologique à raison de 1 gramme pour 400 centimètres cubes. On injecte 1 centimètre cube de la solution.

La rate desséchée maintenue au froid garde très longtemps toute sa virulence. Conservée à 5°, elle détermine après 5 mois une réaction identique à celle du virus frais; après 7 mois, l'élévation de température apparaît plus tardivement, ce qui peut être interprété comme une légère atténuation. Nous n'avons pas de données précises en ce qui concerne la durée de conservation du virus desséché maintenu sous vide. Il est vraisemblable qu'elle soit encore plus grande. N'a-t-il pas été montré que les virus secs restent actifs plus longtemps lorsqu'ils

sont à l'abri de l'oxygène de l'air? Entre 29-30° le virus caprin desséché reste intact pendant 13-15 jours. A 36° les propriétés antigéniques du virus sec disparaissent après 3 jours. Se plaçant du point de vue pratique, aux fins de voir dans quelles conditions on pourrait envisager le transport du vaccin, PFAFF a mis du virus en glace dans une thermos qui a été logée dans une étuve à 36°; on ne renouvelle pas la glace; le vaccin est immunisant jusqu'au 7^e jour.

Préparation du vaccin.

On utilise généralement des chevreaux de six mois à un an en parfait état de santé. Rappelons que les dominances pathologiques de la chèvre du Soudan sont la broncho-pneumonie, la pleuro-pneumonie, la pyobacillose, le phlegmon interdigité et le piétin, les affections parasitaires.

Les chèvres à virus sont placées sous un abri aussi frais que possible. Leur température est prise deux jours au moins avant l'inoculation.

Le virus est inoculé à un lot minimum de 4 à 6 chèvres, afin de s'assurer du passage.

Les animaux qui témoignent d'une réaction classique sont sacrifiés au maximum thermique, c'est-à-dire le quatrième jour. Notons, au dire de PFAFF, que les chèvres sont en réalité si réceptives à la peste caprine qu'il semble inutile de tenir compte de leur réaction, car la rate de chèvres qui, dans un lot réceptif, ne réagissent pas, reste néanmoins virulente. Nous croyons cependant, du moins pour l'instant et en nous plaçant sur le terrain de la pratique, qu'il faut seulement utiliser les animaux accusant la réaction normale.

Le sang est prélevé à la carotide à l'aide d'un trocart de faible calibre. L'incision se pratique au tiers inférieur de l'encolure, à un ou deux centimètres de la gouttière jugulaire, car à ce niveau on isole plus facilement l'artère. Le sang est recueilli dans un flacon de 500 cc. contenant 20 cc. d'une solution de citrate de soude à 10 % (dilution finale à 0,5 %). On obtient en général entre 350 à 450 cc. de sang.

Les rates sont enlevées à travers le flanc gauche après avoir dépouillé les chèvres. Ces opérations doivent se faire aussi rapidement que possible.

Les rates sont ensuite broyées au Latapie; les haché-viande ordinaires peuvent à la rigueur servir. La pulpe est alors étalée en couche mince soit dans des boîtes de Pétri, soit sur des plaques en verre. Boîtes de Pétri ou plaques de verre sont dressées à l'intérieur d'une cloche à vide. Le fond du dessiccateur est couvert de chlorure de calcium anhydre ainsi que la boîte de Pétri située au sommet de l'échafaudage. Le vide, réalisé par un moyen quelconque (pompe à vide à main ou électrique, trompe à eau) est poussé et maintenu au moins à 60 centimètres de mercure. La dessiccation est obtenue en 5 ou 6 heures. En moyenne, les rates fraîches pèsent 20 grammes; elles donnent 15 grammes de pulpe et 2 grammes de poudre desséchée.

Pour faciliter la dessiccation nous avons utilisé la technique de LAIGRET et DURAND. Le mélange anhydre des sels de phosphate a été fait suivant les proportions indiquées par LÉPINE (4).

Phosphate disodique cristallisé en poudre.....	100 grammes
Phosphate monopotassique cristallisé en poudre.....	17 —

On broye dans un mortier parties égales de pulpe et du mélange de phosphates. On obtient une masse pâteuse légèrement granulée qui adhère à peine aux parois du mortier. On dessèche comme précédemment. La dessiccation

s'effectue en une heure et demie; elle se traduit par un aspect blanc rosé de la masse. Le virus ainsi desséché sera, au moment de l'emploi, dilué dans de l'eau distillée et non plus dans un sérum physiologique. Les phosphates tampons ne se desséchant pas, il en résulte qu'un mélange de 10 grammes de pulpe et de 10 grammes de phosphate pèse 12 grammes après dessiccation. Aussi la quantité de rate desséchée phosphatée à utiliser sera de 6 grammes pour 400 cc. d'eau distillée. La vaccination se fera toujours par l'inoculation de 1 cc. de la solution. Ce procédé présente des avantages en cours d'hivernage, période où le degré hygrométrique oscille autour de 80 %. En saison sèche, par contre, l'inconvénient qui résulte de l'encombrement — 12 grammes de rate phosphatée au lieu de 2 grammes de rate simple — et du faible emplacement dont on dispose pour le garder en glace — le virus est transporté en thermos — ne compense pas le bénéfice d'une dessiccation rapide.

Le virus desséché est conservé dans le vide sous glace. Après quelques tâtonnements, nous avons adopté la conservation en tubes à essai. L'ampoule présente, en effet, un double inconvénient : d'une part, le remplissage s'effectue difficilement, car la rate desséchée se présente plutôt sous forme de paillettes que de poudre; d'autre part, le scellement à la chaleur est délicat, le virus étant rapidement détruit. C'est ainsi que le virus qui, du Niger, nous est arrivé en ampoules scellées, était tué. Nous utilisons des tubes à essai de 150/18 à rebords. Un tube de caoutchouc de 8 cm. environ, muni d'une pince de Mohr, est fixé à l'extrémité ouverte du tube de verre. Après avoir introduit la poudre desséchée, on fait le vide. La pince ferme alors le dispositif qui est enrobé de plasticine. Les tubes sont gardés sous glace en thermos.

Pour faciliter les vaccinations, les tubes contiennent soit 0 gr. 25, soit 0 gr. 50, soit 1 gramme, 2 grammes de virus ce qui permet d'obtenir 100, 200, 400, 800 doses.

Lors de l'emploi, la pulpe desséchée est vidée dans un mortier. On ajoute quelques centimètres cubes de sérum physiologique, ou d'eau distillée si l'on utilise la rate phosphatée, et on en fait une pâte. On ajoute encore sérum ou eau pour achever l'émulsion. Le mélange est versé dans un flacon, on complète le liquide jusqu'à Q.S., on secoue énergiquement; le vaccin est prêt à être utilisé.

Vaccination sur le terrain.

Au 30 décembre 1945, nous avons réalisé les vaccinations suivantes :

1. Le 16 août 1945. — Vaccination au sang de 8 veaux de la Station de Soninkoura et de 4 veaux de la Circonscription. Réaction classique de 7 veaux sur 8 d'une part, de 1 veau sur 4 d'autre part. Aucune mortalité. L'épreuve au virus bovin des 8 veaux du premier lot est négative.
2. Le 30 août 1945. — Vaccination de 147 bœufs et veaux du village de N'Doboubougou avec du sang conservé 7 jours à la glacière; aucune réaction. Revaccination le 7 septembre 1945 des jeunes animaux de ce groupe, soit 50 têtes avec du sang conservé deux jours à la glacière. 28 réactions thermiques, 3 morts.
3. Le 10 septembre 1945. — Vaccination à la rate desséchée de 8 veaux et 19 vaches de la Station de Soninkoura et au sang conservé 5 jours à la glacière de 3 veaux, 1 taurillon, 6 vaches. Réaction classique. Aucune mortalité. L'épreuve au virus bovin est supportée sans le moindre trouble.
4. Le 15 octobre 1945. — Vaccination au sang de 20 veaux du village de Sokolo. Réactions thermiques. Aucune mortalité.

5. Le 4 novembre 1945. — Vaccination au sang de 150 bovins, dont 25 jeunes, du parc de préadaptation de Nahoure-Nai. Aucune mortalité. Sur 25 jeunes, 17 réactions classiques.
6. Le 5 novembre 1945. — Vaccination de 7 veaux de la Circonscription, 7 réactions. L'épreuve du virus bovin laisse ces animaux indemnes, tandis qu'elle confère la peste aux veaux témoins.
7. Les 5 et 6 novembre 1945. — Vaccination à la pulpe desséchée de 1.042 animaux, soit 454 bœufs, 208 vaches, 222 génisses et 158 taurillons du Centre de Colonisation de Niénébalé. La réaction, bien supportée par les adultes, provoque chez les jeunes animaux de nombreux cas de diarrhée et 13 morts. Les mortalités s'étagent comme suit : le 6^e jour, 1; le 11^e jour, 1; le 14^e jour, 1; le 16^e jour, 1; le 17^e jour 2; le 18^e jour, 1; le 19^e jour, 2; le 27^e jour, 1; le 28^e jour, 3.
8. Le 7 novembre 1945. — Vaccination au sang de 142 veaux de la laiterie administrative de Ségou. Ces animaux sont en très mauvais état d'entretien. La diarrhée est constatée sur la presque totalité de l'effectif; il y eut à déplorer 19 morts. L'épreuve au virus bovin pratiquée sur 18 animaux vaccinés pris au hasard ne détermine aucun trouble, même pas de réaction thermique.
9. Le 13 novembre 1945. — Vaccination au sang du troupeau du village de Zenkou, soit 213 têtes. Aucune mortalité.
10. Le 29 novembre 1945. — Vaccination des troupeaux de l'A.A.I.D. de Diré et du Centre de Colonisation du Lac Horo, soit 500 têtes comportant des jeunes et des adultes. Aucune mortalité.
11. Du 21 novembre 1945 au 6 décembre 1945. — Vaccination des animaux du Centre de Colonisation de Niono. 2.291 inoculations sont pratiquées avec de la rate desséchée. 509 sont faites au sang virulent. Réaction classique, 4 morts à déplorer.
12. Le 10 décembre 1945. — Vaccination de deux troupeaux du village de Sénébougou comprenant respectivement 107 têtes. Aucune mortalité.
13. Le 17 décembre 1945. — On signale la peste dans le troupeau de la laiterie administrative sur des jeunes qui viennent d'être introduits. On pratique d'urgence la vaccination à la rate sur 33 veaux mis récemment à leur contact. Ces animaux accusent la réaction vaccinale, mais ne font aucune lésion de peste.
14. Le 27 décembre 1945. — Vaccination de 312 têtes du troupeau de Dramane Coulibaly de Ségou. Aucune perte.

Ainsi sur les 5.552 vaccinations pratiquées sur des animaux tout venant dont certains étaient en état de débilité manifeste, il y eut à déplorer la mort de 59 têtes, soit un pourcentage de 1 %.

Conclusions.

Le vaccin au virus caprin peut raisonnablement prétendre aux qualités de bon marché, d'innocuité et d'efficacité.

Une chèvre donne en pratique 400 centimètres cubes de sang et 2 grammes de rate desséchée. Théoriquement donc, on peut escompter

d'une chèvre 1.200 doses de vaccin. Le prix de ces animaux est minime : 50 à 60 francs dans la région de Ségou. Comme ce cheptel est très important au Soudan, aucun éleveur n'hésitera à apporter lui-même au Laboratoire les chèvres requises, d'autant qu'il préférera voir abattre ces petits animaux de préférence à ses veaux. C'est là un fait psychologique indubitable.

La mortalité, moins de 1 %, montre que le vaccin est sans danger. Il a d'ailleurs l'avantage de ne transmettre aucun protozoaire, surtout sous la forme de vaccin sec, et de ne provoquer aucune réaction au point d'inoculation.

Au sujet de son efficacité, les expériences ont montré que le vaccin confère une immunité qui est appréciable en 24 heures, solide en 48 heures et qui dure au moins deux ans.

Les conditions adverses de brousse peuvent au demeurant, soulever quelques difficultés dans son utilisation, mais ces difficultés ne sont pas insurmontables. Le vaccin sec ne peut, en effet, être fabriqué qu'en laboratoire. Toutefois, comme le matériel nécessaire à sa préparation est minime, toutes les installations des Circonscriptions d'élevage sont à même de le posséder.

Par ailleurs, sa durée de conservation — 7 jours dans une thermos où la glace n'est pas renouvelée — permet de le transporter dans les milieux les plus reculés. Quant à l'opérateur qui travaille isolément en brousse, il pourra se contenter de n'utiliser que le sang virulent, soit qu'il ait à vacciner, soit qu'il ait à entretenir la souche. Au cas où il perdrait cette dernière, le laboratoire devrait être à même de la lui renouveler.

En résumé la vaccination contre la peste bovine à l'aide de virus caprin ne saurait être trop recommandée. Elle présente sur les autres procédés : séro-infection, vaccino-infection — les seuls qui vraiment aient fait leurs preuves — des avantages certains d'économie, d'innocuité, d'efficacité, de simplicité d'intervention.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) SAUNDERS et AGGYAR. — Une étude expérimentale du virus pestique chez les chèvres dans une série de 150 passages directs (*Indian J. Vet. Sc.*, vol. 6, p. 1, 1936).
 - (2) PFAFF G. — Immunisation contre la peste bovine avec une étude spéciale du vaccin desséché de rate de chèvre (*The Onderstepoort J. of Vet. Sc.*, vol. 11, n° 2, octobre 1938).
- Cet article contient l'ensemble de la bibliographie se rapportant à la question.
- (3) HALL C.-N. — Investigation sur l'immunisation contre la peste bovine. Zurich, 1933.
 - (4) LÉPINE. — Conservation des virus (Dans *Les Ultravirus des Maladies humaines*, de Levaditi et Lépine, chez Maloine, Paris, 1938, p. 1064).