

ZV 1232

Comportement humoral du **bœuf** et du lapin
envers l'inoculation de virus de Carré ;
ses rapports avec l'immunisation
contre le virus bovipestique normal ou modifié

par Y. GILBERT, P. MORNET et Y. GOUFFON
(Note présentée par M. GORET)

Les relations antigéniques entre le virus de la peste bovine et celui de la maladie de CARRÉ sont maintenant bien établies : des communications antérieures ont fait connaître que le virus bovipestique immunise parfaitement le furet et le chien contre le virus de la Maladie de CARRÉ (4) (5) (6) (8), et que le sérum antibovipestique neutralise le virus de CARRÉ *in ovo* et *in vivo* (2) (3). Le virus bovipestique est susceptible d'infecter le chien, chez lequel le virus peut être mis en évidence par injection au bovin de sang prélevé 4 jours après l'inoculation (10).

Réciproquement, le virus de la maladie de CARRÉ immunise le bœuf contre l'infection bovipestique (4) (5) (6) (9) et le sérum contre le virus de CARRÉ possède un certain pouvoir de neutralisation du virus bovipestique lapinisé (7).

Par contre, des inoculations répétées de virus de la maladie de CARRÉ ne confèrent au lapin aucune résistance à l'infection par le virus bovipestique lapinisé (7).

Les études rapportées ici tendent à déterminer le comportement du virus de la maladie de CARRÉ chez le bœuf par la mise en évidence des réactions humorales de ce dernier et à rechercher ainsi le mécanisme d'établissement de l'immunité antibovipestique et ses modalités.

Les mêmes études sont menées chez le lapin.

II. -- Matériel

A. - ANIMAUX D'EXPÉRIENCE

1) *Bovins* : Veaux originaires de Guinée ou de la région de

avant inoculation, aucun anticorps neutralisant le virus bovine lapinisé ni le virus de **CARRÉ** *in ovo*.

2) *Lapins* : Jeunes sujets, âgés de 4 à 5 mois, pesant 1 kg 500 environ, provenant de l'élevage du Laboratoire.

B. — SOUCHES DE VIRUS

1) *Virus de la maladie de CARRÉ.*

Une souche entretenue sur furet et une souche avianisée ont été utilisées.

Le virus entretenu sur furet est constitué par de la rate ou du cerveau de furet infecté, prélevé à la période préagonique. Il est lyophilisé en ampoules renfermant chacun:: 300 mg d'organes frais.

Le virus avianisé est présenté en ampoules contenant le produit lyophilisé correspondant à 1 g de matériel virulent.

2) *Virus bovine lapinisé.*

La souche Nakamura III sert à l'infection des lapins dont la rate et les ganglions mésentériques prélevés 65 heures plus tard forment le matériel virulent.

3) *Virus bovine d'épreuve.*

Une souche récemment isolée, n'ayant subi que quelques passages au Laboratoire, sert à l'inoculation de bovins réceptifs, dont les organes (rate et ganglions) sont prélevés, broyés et inoculés ou conservés par lyophilisation.

III. — Méthodes

A. — GÉNÉRALES

1) *Technique de séro-neutralisation pour la mise en évidence des anticorps neutralisant le virus de CARRÉ in ovo.*

Les anticorps neutralisant le virus de **CARRÉ** sont mis en évidence par une technique de séro-neutralisation *in ovo* inspirée de celle décrite par J. **FONTAINE** (1).

2) *Technique de séro-neutralisation du virus bovine lapinisé.*

B. - SPÉCIALES

1) *Recherche de la réponse sérologique des bovins à l'inoculation de virus de la maladie de CARRÉ et corrélation avec l'immunité anti-pesfiqzze.*

Trente deux veaux sont groupés en huit lots de quatre. Chaque groupe reçoit par voie intra-musculaire une dose déterminée de virus de la maladie de CARRÉ, selon indications données au Tableau I. Le sérum de chaque animal, prélevé avant inoculation et 22 jours après celle-ci, est examiné par la technique de séro-neutralisation *in ovo* du virus de CARRÉ avianisé, en vue de déterminer le titre des anticorps neutralisants. Vingt deux jours après inoculation du virus de CARRÉ, chaque sujet reçoit une sévère inoculation d'épreuve de virus bovipestique : 10 cm³ d'une suspension à 1 : 3 d'organes frais de bovin infecté dans du sang virulent défibriné. Deux témoins, non inoculés de virus de CARRÉ, subissent la même épreuve.

2) *Recherche de la durée de l'immunité antifébrile conférée par le virus de CARRÉ (souche furet) et persistance des anticorps neutralisant le virus de CARRÉ.*

Cette expérience est réalisée en deux temps.

a) un veau, dont le sérum est reconnu exempt d'anticorps neutralisant le virus de CARRÉ *in ovo* et le virus bovipestique lapinisé, est inoculé par voie intra-musculaire avec 1.200 mg de rate lyophilisée de furet infecté. Du sérum est prélevé 127 et 188 jours plus tard. 189 jours après cette inoculation, cet animal est éprouvé à l'aide de virus bovipestique (1,2 g d'organes rate et ganglions de veau infecté — lyophilisés).

b) six veaux originaires de la Ferme annexe du Laboratoire, dont le sérum est dépourvu d'anticorps neutralisant le virus de CARRÉ *in ovo* et le virus bovipestique lapinisé, reçoivent par voie sous-cutanée 1.400 mg de rate et cerveau lyophilisés de furet infecté. Du sérum est prélevé 21, 45, 110 et 112 jours plus tard. L'un des veaux est éprouvé par le virus bovipestique le 111^e jour après l'inoculation de virus de CARRÉ. Deux autres le sont après 173 jours. Trois animaux meurent en cours d'expérimentation (streptothricose). Lors de chaque épreuve, des bovins réceptifs sont également infectés par la même dose de virus bovipestique, à titre de témoins.

3) *Huérimmunisation du bœuf à l'aide de virus de la maladie*

Un bouvillon de 80 kg environ (n° 594), originaire de Guinée, reçoit par voie sous-cutanée :

- 1° Virus de CARRÉ (rate de furet lyophilisée) : 1.500 mg.
- 2° 7 jours plus tard : même inoculation.
- 3° 7 jours plus tard : même matériel : 3 g.
- 4° 7 jours plus tard : même inoculation.
- 5° 22 jours plus tard : rate fraîche de furet infecté, suspension à 20 % : 25 ml.

Dix jours plus tard, le veau est saigné.

une partie du sérum est conservée par congélation ;

le reste est réparti en flacons à raison de 5 ml, congelé et lyophilisé.

Il ne nous a malheureusement pas semblé alors utile de suivre la progression du -titre du sérum après chaque inoculation.

4° *Recherche du comportement du lapin inoculé à l'aide du virus de CARRÉ (souche furet) et immunité croisée virus de CARRÉ -- virus bovine lapinisé.*

Trois expériences restreintes sont effectuées :

a) un lapin reçoit deux injections sous-cutanée de 300 mg de rate lyophilisée de furet infecté de virus de CARRÉ, à 6 jours d'intervalle. 7 jours plus tard, une injection de 600 mg, répétée 9 jours plus tard. Enfin, 11 jours après celle-ci, 600 mg de rate fraîche de furet infecté. Au total : 1,8 g de rate lyophilisée et 0,6 g de rate fraîche. Du sérum est prélevé avant inoculation et dix jours après la dernière. La présence d'anticorps neutralisant le virus de CARRÉ est recherchée par séro-neutralisation *in ovo*.

b) un lapin reçoit 3 injections sous-cutanées de 800 mg de rate et cerveau lyophilisé de furet infecté par le virus de CARRÉ, à 7 puis 12 jours d'intervalle. Du sérum est prélevé avant inoculation et 7 jours après la dernière. Enfin, le lapin est éprouvé par injection de virus bovine lapinisé.

c) Deux lapins reçoivent, l'un par voie intrapéritonéale, l'autre par voie intra-veineuse, 4 injections de chacune 600 mg de rate lyophilisée de furet infecté par le virus de CARRÉ, aux jours 1, 3, 6 et 9. Huit jours après la dernière injection, un prélèvement de sérum est effectué. Ces lapins, 7 jours plus tard, sont éprouvés à l'aide d'une dose d'épreuve de virus bovine lapinisé.

TABLEAU I

No des eaux	Virus de Carré		Titre neutralisant du sérum (virus Carré <i>in ovo</i>)		Epreuve par virus bovipes- tique	Observa- tions
	Origine	Dose (mg)	avant inoculat.	23 jours après inoculat.		
563	Hate de furet	900	0	1 : 100	I	
564		»	0	1 : 20	I	
567		»	0	1 : 15	I	
568		»	0	1 : 300	I	
569	Rate de furet	150	0	1 : 30	I	
570		»	0	1 : 100	I	
571		»	0	0	M	
572		»	0	0	M	
574	Rate de furet	15	0	1 : 50	I	
575		»	0	0	M	
576		»	0	1 : 50	I	
577		»	0	0	M	
578	Rate de furet	1,5	0	0	M	
579		»	0	0	M	
580		»	0	0	M	
581		»	0	0	M	
600	Cerveau de furet	1.500	0	1 : 100	I	
601		1.500	0	1 : 90	I	
602		»	0	1 : 50	I	
603		»	0	1 : 50	I	
583	Virus avianisé	10.000	0	0	M	
584		»	0	0	M	
586		»	0	0	M	
588		»	0	1 : 25	I	
589	Virus avianisé	1.000	0	0	M	Réaction marquée. Guerison
590		»	0	0	M	
592		»	0	1 : 2	I	
593		»	0	0	R	
595	Virus avianisé	100	0	0	M	
596		»	0	0	M	
597		»	0	0	M	
598		»	0	0	M	
603			0		M	Témoin Témoin
604			0		M	

I = Immun.

M = Succombe à l'épreuve.

RÉSULTATS

Recherche de la réponse sérologique des bovins à l'inoculation du virus de la Maladie de CARRÉ et relation avec l'immunité antipestique.

Le tableau 1 rassemble les résultats des séro-neutralisations *in ovo* du virus de la maladie de CARRÉ par les sérums des bovins inoculés et de l'épreuve par virus bovipestique.

Tous les animaux ayant reçu 900 mg de rate de furet possèdent des anticorps et résistent à l'inoculation de virus bovipestique.

Deux sur quatre seulement des bovins ayant reçu 150 ou 15 mg de virus de CARRÉ possèdent des anticorps et résistent à l'épreuve.

La dose de 1,5 mg ne fait apparaître ni anticorps, ni résistance à la peste bovine.

Le cerveau de furet infecté, à la dose de 1.500 mg provoque l'apparition d'anticorps, et immunise contre la peste bovine.

Avec le virus de CARRÉ avianisé, un seul animal ayant reçu 10 mg de matériel montre des anticorps et résiste à la peste bovine.

A la dose de 1 g, un animal montre des anticorps et résiste à l'épreuve et un autre, quoique dépourvu d'anticorps, fait une très forte réaction à l'épreuve mais guérit.

La dose de 0,1 g laisse ces animaux entièrement réceptifs.

Les témoins inoculés font une peste classique.

2) *Durée de l'immunité et persistance des anticorps neutralisant le virus de CARRÉ in ovo.*

Expérience a) Le titrage des anticorps neutralisant le virus de CARRÉ dans le sérum du veau donne les résultats suivants :

— avant inoculation : 0.

— 127 jours après : neutralisation 50 % à la dilution 1 : 18 du sérum.

— 188 jours après : neutralisation 50 % à la dilution 1 : 4 du sérum.

L'épreuve par virus bovipestique, 194 jours après l'injection de virus de CARRÉ, montre l'animal résistant. Aucune réaction thermique ou clinique n'est enregistrée.

Expérience b) Le tableau II rassemble les résultats des séro-neutralisations pratiquées à l'aide du sérum des 6 veaux ino-

TABLEAU II

Date de la saignée	Nombre de jours depuis l'inoculation	Titre neutralisant 50 % des sérums					
		84	83	86	87	88	89
18.7.59	avant	0	0	0	0	0	0
8.8.59	21	1 : 80	1 : 20	1 : 20	—	1 : 40	1 : 80
1.9.59	45	1 : 80	M	—	M	1 : 40	1 : 80
5.11.59	110	M	—	1:100	—	—	—
6.1.60	172	—	—	—	—	1 : 40	1 : 80

M = mort de maladie intercurrente avant épreuve.

L'inoculation d'épreuve à l'aide du virus bovipestique donne les résultats suivants :

n° 86 : éprouvé le 6.11. 59 (111 jours après virus de Carré) : résiste, n° 88 et 89 : éprouvés le 14.1.60 (180 jours après virus de Carré) : résistent.

Ces trois animaux ne montrent aucune réaction thermique ou clinique. Ils paraissent très solidement immunisés.

Bien entendu, les bovins réceptifs inoculés à titre de témoin, font, à chaque fois, une peste bovine typique et succombent.

Titre du sérum hyperimmr.

Le sérum obtenu par inoculations répétées au bœuf de rate de furet infecté est titré essentiellement sur œuf. Dans les conditions habituelles, en présence d'une dilution de virus 30 fois plus concentrée que la dilution infectante 50 %, le sérum se montre régulièrement neutralisant à des dilutions variant, selon les expériences, de 1 p. 500 à 1 p. 600. Son titre est donc comparable à celui des sérums obtenus par hyperimmunisation du cheval.

A titre d'exemple est donné au Tableau III le résultat d'une séroneutralisation simultanée de sérum hyperimmun de bœuf et d'un sérum hyperimmun préparé sur cheval.

Un léger avantage peut être reconnu au sérum bovin.

Plus de 70 D. M. 1. de virus entraînent dans la composition des mélanges inoculés.

Par contre, le titrage effectué sur furet (*) donne des résultats

* Nous tenons à remercier les Docteurs R. CORVAZIER et P. REULARD, de l'Ins-

TABLEAU III

Dilution du sérum	Sérum bovin						Sérum équin					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1 : 400	0	0	0	0	M	M	0	0	0	M	M	M
1 : 1000	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	M	M
1 : 800	0	0	+	M	M	M	+	+	+	M	M	M

sensiblement inférieurs. Le sérum obtenu neutralise moins de 20.000 D. M. 1. furet.

4) *Comportement du lapin inoculé à l'aide du virus de Carré (souche furet) et immunité croisée virus de Carré -- virus lapinisé.*

Expérience a) Le sérum du lapin ne contient aucun anticorps neutralisant le virus de Carré *in ovo*.

Expérience b) Le sérum du lapin ne contient aucun anticorps neutralisant le virus de Carré *in ovo*. Ce lapin réagit de manière classique à l'inoculation de virus bovinepestique lapinisé.

Expérience c) Le sérum des deux lapins ne contient aucun anticorps neutralisant le virus de Carré *in ovo*. Ils réagissent de manière typique à l'inoculation de virus bovinepestique lapinisé. Ces résultats sont rassemblés ci-après :

TABLEAU IV

Expé- rience N°	N° du lapin	Nbr c d'injec- tions et voie	Dose to- dale injec- tée (mg)	Intervalle entre 1 ^{re} injection et prélè- vement du sérum	Titre anticorps <i>in ovo</i>	Résultat épreuve par VL
a	1	5 s/c	1.800	33 j.	0	R
b	2	3 s/c	2.400	26 j.	0	R
c	3	4 I.V.	2.400	17 j.	0	R
	4	4 I.V.	2.400	17 j.	0	R

s/c = sous-cutanée ; I.P. = intra-péritonéale ;
I.V. = intra-veineuse R = réaction typique.

Les inoculations répétées de fortes doses de virus de Carré

parition d'anticorps neutralisant in *ovo* et ne créent pas de résistance à l'infection par le virus hovipestique lapinisé.

DISCUSSION

La lecture du tableau I montre que les sérums prélevés avant inoculation ne contiennent aucun anticorps contre la maladie de Carré et que le bœuf réagit différemment à l'inoculation du virus furet et du virus avianisé.

Dans le premier cas (virus provenant du furet), l'apparition des anticorps neutralisants est, régie par la loi du tout ou rien : le sérum ne possède aucun pouvoir de neutralisation, ou renferme des anticorps à un titre élevé, le minimum étant 1 : 15^e. Ce titre varie selon les individus, mais sans rapport étroit avec la dose inoculée. Ainsi les veaux n° 574 et 576 possèdent des titres supérieurs à ceux des veaux n° 564 et 567 qui ont reçu 60 fois plus de virus.

Tout se passe donc comme si, pour une même dose de virus inoculé, les mécanismes producteurs d'anticorps étaient, selon la réceptivité de l'individu, soit fortement stimulés, soit au contraire indifférents. On est donc fondé à émettre l'hypothèse suivante : le bœuf serait sensible au virus de Carré qui provoquerait chez lui une affection inapparente mais génératrice d'anticorps. Le virus se multipliant dans l'organisme, le taux des anticorps serait indépendant de la dose inoculée, pourvu que celle-ci soit supérieure à une dose-seuil, variable selon les individus.

Dans l'état actuel de nos recherches, il ne s'agit que d'une hypothèse. Il ne nous a pas été possible de rechercher le développement du virus chez le bœuf et de vérifier le bien-fondé de nos déductions.

Les résultats de l'inoculation d'épreuve par virus bovipestique confirment la loi du « tout ou rien » qui gouverne l'apparition des anticorps neutralisants. Les animaux qui en sont dépourvus font une peste classique, alors que les autres restent parfaitement indifférents. Il n'y a pas de « résistance partielle » comme en signalent d'autres auteurs (11) (12). Il faut noter que les bovins utilisés sont pleinement, réceptifs au virus bovipestique et que la résistance « spontanée » souvent observée en régions d'enzootie est ici exceptionnelle.

En ce qui concerne le virus de Carré avianisé les résultats

10 g de virus de Carré avianisé, l'un seulement montre des anticorps neutralisants dans son sérum au titre 1 : 25.

Dans le lot recevant 1 g de ce matériel, un seul animal possède des anticorps neutralisants au titre 1 : 2.

Ces deux sujets résistent à l'inoculation d'épreuve sans présenter de réaction thermique ou clinique.

Ce comportement contraste avec celui du veau n° 590 qui, dépourvu d'anticorps, survit, mais après une réaction sévère offrant tous les signes de la peste bovine. Cet animal doit apparemment sa guérison à une résistance organique indépendante du virus de Carré.

Le virus avianisé de la maladie de Carré se comporte comme la souche furet, mais possède, pour le bœuf, un pouvoir infectant sensiblement moins marqué.

L'infection du bœuf par le virus de la maladie de Carré conditionne donc l'apparition de l'immunité à la peste bovine.

Cependant, la longue persistance à taux élevé des anticorps neutralisant le virus de CARRÉ *in ovo* et la durée de l'immunité (plus de 6 mois) rappellent plutôt les effets des virus vivants atténués.

L'échec des tentatives de protection du lapin contre le virus bovipestique lapinisé par inoculation de virus de CARRÉ s'explique par l'indifférence de cet animal à l'égard de l'antigène. En raison de l'importance même des doses injectées, on s'attendrait à ce que la production d'anticorps soit stimulée par la seule masse d'antigène administrée, sans qu'il soit besoin d'une multiplication du virus dans l'organisme. Il n'en est rien. Le problème est encore plus complexe, puisqu'une première observation semble indiquer que le virus bovipestique lapinisé provoque, chez les bovins, la production d'anticorps antipestiques doués d'un certain pouvoir de neutralisation du virus de CARRÉ *in ovo* (titre du sérum 1 : 50). Par contre, des inoculations répétées de virus bovipestique lapinisé au lapin permet lent d'obtenir un sérum neutralisant fortement le virus homologue, mais totalement dépourvu de pouvoir neutralisant vis-à-vis du virus de CARRÉ *in ovo*. Un même antigène provoque chez deux espèces animales la production d'anticorps doués de propriétés différentes : le lapin ne semble pas réagir à la fraction antigénique commune aux virus de la peste bovine et de la maladie de CARRÉ.

Peut-être faut-il chercher ici l'explication de la faiblesse du pouvoir neutralisant du sérum anti-CARRÉ vis-à-vis du virus

CONCLUSIONS

1° L'immunité antipestique conférée aux bovins par le virus de la maladie de CARRE est consécutive au développement d'une infection par ce dernier. Cette infection se traduit uniquement par l'apparition d'anticorps neutralisants. Dans ces conditions, l'immunité antipestique est solide ou inexistante. Il n'y a pas de « résistance partielle ».

2° Cette immunité est de longue durée. Elle s'apparente à celle obtenue par inoculation de virus vivants atténués.

3° Le lapin semble indifférent à l'antigène « virus de CARRÉ » et ne peut être immunisé par ce moyen contre l'inoculation de virus bovipestique lapinisé.

Laboratoire central de l'Elevage

« Georges CURASSON »,

Directeur : P. MORNET.

BIBLIOGRAPHIE

1. FONTAINE J. (1959). Bull. Acad. Vét. Fr. 32, 81.
2. GORET P., FONTAINE J., MACKOWIAK C., PILET Ch. (1959). --- C. R. Acad. SC. 248, 2143.
3. GORET P., FONTAINE J., MACKOWIAK C., PILET Ch., CAMARA T. (1959). --- Bull. Acad. Vét. Fr. 32, 287.
4. GORET P., MORNET P., GILBERT Y., PILET Ch. (1937). --- C. R. Acad. SC. 245, 2564.
5. GORET P., MORNET P., GILBERT Y., PILET Ch. (1958). --- Bull. Off. Inst. Epiz. 49, 501.
6. GORET G., MORNET P., GILBERT Y., PILET Ch. (1958). --- Bull. Acad. Vét. Fr. 31, 163.
7. GORET P., MORNET P., GILBERT Y., PILET Ch., ORTH G. (1960). --- Ann. Inst. Past. 98, 605.
8. GORET P., PILET Ch., GIRARD M., CAMARA T. (1960). Ann. Inst. Past. 98, 610.
9. MORNET P., GORET P., GILBERT Y., GOUÉFFON Y., (1959). --- C. R. Acad. Sciences 248, 2815.
10. POLDING J. B., SIMPSON M. R., SCOTT G. K. (1959). --- Vét. Rec. 71, 643.
11. RAPPORT ANNUEL DE L'INSTITUT PASTEUR DU CAMBODGE-PNOM PENH, 1958.
12. RAPPORT SUR LES ACTIVITÉS DE RECHERCHES VÉTÉRINAIRES DU CENTRE AFRIQUE (Laboratoire de Farcha) au cours de l'année 1958.

Discussion

M. GUILLOT. — Nos confrères connaissaient-ils, au moment où ils ont rédigé leur travail, le récent article de POLDING et SIMPSON, paru dans le « Vétérinary Record »... de l'année dernière ? Ces auteurs sont les premiers à avoir soulevé la question de la parenté des deux virus : ils signalent dans cet article avoir fait des expériences à peu près comparables chez des bovins auxquels ils ont injecté du virus de CARRÉ, et d'après leurs conclusions les bovins ayant reçu ce virus n'ont présenté aucune réaction clinique, n'ont présenté aucune immunité, contrairement à ce que vous venez de dire, et eux n'ont pas recherché les anticorps dans le sérum, ils ont recherché le virus dans le sang des bovins inoculés, et quelque es jours après l'inoculation ils n'ont pas retrouvé ce virus dans le sang.

D'autre part le fait que ces auteurs, dans ce même article, font allusion à vos travaux antérieurs et reconnaissant que vos résultats ont été différents des leurs et émettent l'hypothèse que vous aviez dû tomber sur des bovins particulièrement sensibles, soulève une autre question qui rentre tout à fait dans ce que vous disiez tout à l'heure, à propos des maladies transmissibles, sur la parenté du virus de CARRÉ et du virus pestique, et en plus du virus de la rougeole, et je voulais vous demander votre avis personnel sur cette troisième parenté avec le virus de la rougeole ?

M. GORET. — Je répondrai tout d'abord à votre première question en ce qui concerne l'article de POLDING et SIMPSON avec qui je suis en correspondance : 1^o nos deux confrères britanniques n'indiquent pas l'origine du virus utilisé. Notre collègue SCOTT a pu préciser qu'il s'agissait du virus furet ; 2^o ils n'indiquent pas les doses injectées : selon SCOTT elles seraient faibles, quoique répétées, or il est nécessaire d'injecter de fortes quantités de virus de CARRÉ, **na moins 150 mmg.** POLDING et SIMPSON n'ont d'ailleurs pas mis en doute nos expériences, ils disent que notre souche se prête bien à l'immunisation du détail lequel est peut-être effectivement plus réceptif à Dakar qu'il ne l'est au Kenya.

M. GUILLOT. — Il y a une plus grande réceptivité des bovins qui ont pu servir aux expériences.

M. GORET. — On peut retourner l'argumentation en disant, puisqu'ils sont plus sensibles au virus de CARRÉ, *ipso facto* ils sont plus sensibles au virus de la peste bovine, ce n'est pas sûr mais c'est très vraisemblable.

. En ce qui concerne la rougeole je n'ai qu'une expérience personnelle : j'ai été contacté par un auteur américain qui a été extrêmement intéressé par les expériences que nous avons faites : le Dr IMAGAWA qui travaille avec le Dr ADAMS sur cette question des rapports entre le virus de la rougeole et le virus de la maladie de CARRÉ, j'ai pu faire parvenir aux Etats-Unis du sérum contre la peste bovine, et M. IMAGAWA a pu faire des titrages absolument concluants. JC lui avais envoyé des sérums qui ne contenaient pas d'anticorps, des sérums riches, des sérums faibles ? il y a une concordance absolue entre la neutralisation en culture du virus de la maladie de CARRÉ et du virus morbillieux, pour un sérum donné. Le sérum contre la peste bovine a en général une activité moins nette contre le virus morbillieux que contre celui de la maladie de CARRÉ moi-