

La septicémie hémorragique des bovidés dans le Centre-Afrique

Utilisation d'un vaccin formolé précité par l'alun

par P. PERREAU

INTRODUCTION

La septicémie hémorragique des bovins, tant étudiée en Asie où elle a toujours constitué un problème capital de pathologie animale, n'a plus maintenant en Afrique Centrale l'importance assez secondaire qui lui fut longtemps attribuée.

C'est qu'en effet l'amélioration continue des moyens de prophylaxie des maladies infectieuses et parasitaires se traduit, depuis plusieurs années déjà, par l'extinction de la peste bovine, la disparition presque totale des charbons, la diminution de la mortalité due aux protozooses sanguines et au parasitisme, tout au moins dans les zones d'élevage où le bétail peut être soumis à une surveillance sanitaire régulière.

Ces maladies ont toujours masqué, sinon fait ignorer, l'importance de la septicémie hémorragique à laquelle nombre de troupeaux payaient un lourd tribut à chaque saison des pluies.

Pendant longtemps d'ailleurs, la vaccination contre cette pasteurellose suraiguë fut suivie de résultats assez décevants de telle sorte que de nombreux éleveurs acceptaient avec fatalisme la perte habituelle de quelques-uns de leurs animaux pendant les mois pluvieux.

L'épidémiologie de l'affection, assez déconcertante, fait alterner de « bonnes » et de « mauvaises » années pour le bétail, contribuant ainsi à accréditer dans l'esprit des éleveurs ce caractère fatal de la maladie.

Entre 1953 et 1957, la mortalité par septicémie hémorragique s'accrut singulièrement, notamment dans les élevages européens du Cameroun, ce qui mit au jour la réelle importance de la maladie et entraîna l'établissement d'un programme de recherches et de prophylaxie.

Reçu pour publication : janvier 1960.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1960, 13, n° 1.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Dans ces contrées du Centre-Afrique, il est actuellement impossible de dresser une carte précise de la répartition de la maladie, d'abord et surtout parce que nos renseignements sont encore incomplets, ensuite parce que la distribution géographique des foyers de pasteurellose varie considérablement d'une année sur l'autre, et cela en raison de facteurs épidémiologiques encore très obscurs.

Néanmoins il est possible de définir assez largement les zones d'enzootie habituelle de la maladie (voir carte de la fig. 1).

— **Au Tchad**, les régions du Mayo-Kebbi, du Logone et du Moyen-Chari doivent être considérées comme infectées ; toutefois la septicémie hémorragique n'y a été rencontrée que sous forme de petits foyers sporadiques ou même de cas isolés qui n'ont jamais entraîné une vaccination systématique dans ces régions.

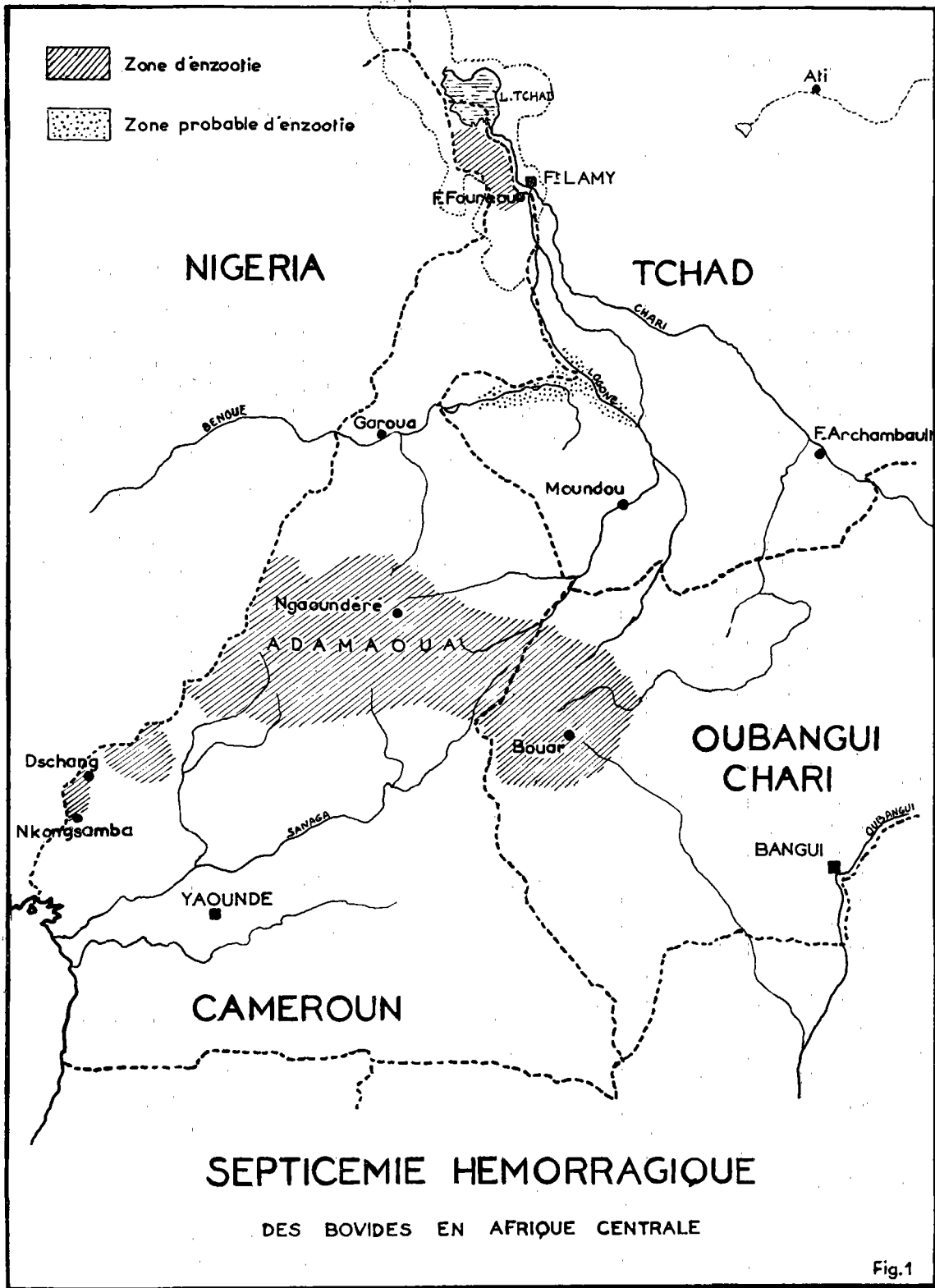
Le diagnostic de ces accidents a d'ailleurs été exclusivement un diagnostic clinique, sans confirmation bactériologique.

— **Au Cameroun**, où la maladie est très anciennement connue, deux zones d'enzootie permanente sont constituées :

1) par le plateau central de l'Adamaoua où vit un troupeau de plus de 650.000 zébus (28). C'est certainement le plus important foyer de Pasteurellose bovine du Centre-Afrique.

2) par la région sud-occidentale du Cameroun, c'est-à-dire la zone d'élevage située dans le pays montagneux bordant la frontière du Cameroun britannique (régions de Dschang, N'Kongsamba, Foumban).

Il faut ajouter à ces deux endroits la partie du Nord-Cameroun située dans la zone d'inondation du Chari, au nord-ouest de Fort-Foureaux où un foyer a été reconnu en 1958.



— En Oubangui, la zone occidentale d'élevage, c'est-à-dire la région de Bouar, est infectée. Nous n'avons pas de renseignements précis sur la zone d'élevage de Bambari, mais il serait surprenant qu'elle soit indemne de pasteurellose bovine.

FORMES CLINIQUES DE LA MALADIE

Nous n'insisterons pas sur le tableau clinique d'une maladie infectieuse déjà fort bien décrite (17 et 26), mais il nous faut préciser qu'il s'agit ici exclusivement de la septicémie hémorragique vraie à « *Pasteurella multocida* ».

Une évolution foudroyante entraîne toujours la mort des animaux en moins de 24 heures ; très fréquemment, les malades meurent en 8 à 15 heures et le propriétaire trouve, morts le matin, des animaux qui étaient en bonne santé la veille.

Les seuls symptômes visibles sont, au début, les signes généraux graves (fièvre, tremblements,



Fig. 2. — Vache zébu, 5 ans. Evolution foudroyante en 10 heures. Noter la discrétion extérieure de l'œdème pharyngien.

inappétence, polypnée, etc...) qui accompagnent toutes les septicémies ; encore passent-ils souvent inaperçus.



Fig. 3. — Bouvillon zébu, 18 mois. Evolution foudroyante en 12 heures. Simple empâtement de la région parotidienne.

Puis apparaît, dans 90 p. 100 des cas, un œdème du pharynx qui gagne bientôt les parotides et envahit la région de la gorge et de l'auge : il arrive qu'il descende dans le fanon, si l'évolution dure un peu, mais dans l'immense majorité de ces cas, il reste très discret comme le montrent les figures 2 et 3.

Cet œdème entraîne rapidement des phénomènes d'asphyxie et le signe majeur, qui attire l'attention du pasteur Peuhl, est la respiration accélérée et difficile de l'animal malade ; souvent l'expiration s'accompagne d'une plainte sourde. L'œdème du larynx provoque bientôt un véritable cornage, d'où le nom de « Kikoi » ou de « Kikouel » donné à la maladie par les Foulbés (mot signifiant râle, en langue peuhl).

A la période agonique, très souvent, on observe un jetage visqueux, ambré ou teinté de sang, plus ou moins abondant ; la mort survient rapidement, hâtée par l'asphyxie.

Dans le reste des cas, aucun œdème n'est visible sur l'animal et ces cas septicémiques purs sont très souvent confondus avec le charbon bactérien ou mis au compte de morsures de serpent.

Les formes œdémateuses localisées à d'autres groupes ganglionnaires (préscapulaires, bra-



Fig. 4. — Même bouvillon. Remarquer à l'ouverture de l'abdomen, l'intensité des lésions hémorragiques au niveau du péritoine, sur le feuillet viscéral comme sur le feuillet pariétal.

chiaux, inguinaux, poplités) signalées ailleurs (26 et 27) ne semblent pas avoir été observées dans ces régions.

De même, aucune forme pulmonaire de pasteurellose n'a encore été signalée ; la forme diarrhéique de la maladie aurait été rencontrée au Tchad dans la région du Mayo-Kebbi.

LÉSIONS

Étant donné la rapidité de l'évolution et le mode d'élevage pratiqué dans ces régions, le vétérinaire n'a pratiquement jamais l'occasion d'observer un malade ; il se trouve en présence d'un cadavre sans signes particuliers très nets, surtout si l'œdème de la gorge est discret ou absent.

L'abdomen est tendu, le rectum souvent éversé, la langue gonflée et sortie, le mufle et l'anus souillés de caillots de sang.

L'autopsie révèle un tableau nécropsique en général beaucoup plus éloquent que le tableau clinique, par la constance et l'intensité des phénomènes hémorragiques :

— le cadavre est d'aspect général rougeâtre, septicémique.

— le conjonctif sous-cutané est étoilé d'arborisations vasculaires et piqué de grosses pétéchies en nappes surtout dans la région du fanon et du sternum.

— une abondante sérosité hémorragique infiltre tout le conjonctif des régions inférieures de l'encolure.

— le larynx, le pharynx, les glandes sous-maxillaires et la moitié inférieure des parotides sont noyés dans un œdème ambré, plus ou moins coagulé qui s'infilte en avant sous la base de la langue et fuse en arrière entre les plans musculaires de l'encolure.

— les muqueuses nasale, laryngée et trachéale sont de couleur violacée, lie de vin ; celle des sinus frontaux et maxillaires, violemment congestionnée.

— un exsudat sanieux et spumeux, qui est parfois franchement hémorragique, inonde la lumière du larynx, du pharynx et du tiers antérieur de la trachée.

— la plèvre et le péricarde, très congestionnés, ne contiennent que très peu d'exsudat en général et la congestion pulmonaire est plus ou moins marquée selon les cas.

— le cœur montre constamment de très larges pétéchies surtout au niveau des sillons et des oreillettes.

— dans l'abdomen, les mêmes phénomènes vasculaires s'observent : dilatation généralisée du réseau capillaire et suffusions sanguines parsemant le péritoine et l'épiploon (voir fig. 4). La rate est une rate infectieuse typique, hypertrophiée et parsemée de larges pétéchies.

Chez les animaux morts d'évolution septicémique pure, les lésions œdémateuses de la région pharyngée ne sont pas inexistantes, mais infiniment plus discrètes ; les lésions hémorragiques sont les mêmes.

DIAGNOSTIC

— Le diagnostic clinique d'une forme œdémateuse ne présente aucune difficulté lorsque le vétérinaire a la chance rare d'en observer l'évolution, forme que l'éleveur Peuhl connaît fort bien d'ailleurs, mais celui de la forme septicémique vraie est impossible.

— L'autopsie, pratiquée très précocement (ce qui malheureusement est presque toujours l'exception), révèle un syndrome hémorragique en général si net que le diagnostic s'oriente immédiatement vers la pasteurellose bovine ; le charbon bactérien ne provoque pas des phénomènes hémorragiques de cet ordre et possède par ailleurs ses signes spécifiques (lésions de la rate, hémoglobininurie, teinte du sang) ; la tumeur musculaire du charbon symptomatique avec sa teinte noire violacée, ses alvéoles gazeuses et son odeur rance ne peut être confondue à l'autopsie avec la tumeur œdémateuse pasteurellique.

Il n'en est plus de même lorsque l'autopsie est tardive et lorsque la putréfaction, si rapide sur les pâturages africains, vient masquer le tableau lésionnel. C'est pourquoi le recours au laboratoire est presque toujours obligatoire.

L'envoi d'un os long, accompagné si possible de quelques frottis effectués avec du liquide d'œdème ou sur unesection de foie, de rate ou de ganglions hémorragiques a toujours permis d'établir le diagnostic et d'isoler la souche.

La moelle osseuse d'un bœuf mort de septicémie hémorragique nous a constamment fourni, à l'isolement, un très grand nombre de colonies en culture pure, même après plusieurs jours de transport si l'os avait été prélevé et conservé dans de bonnes conditions.

Lorsque les germes sont rares ou les prélèvements mauvais, l'inoculation à la souris ou au lapin de liquides pathologiques ou de broyats d'organes constitue un excellent moyen de diagnostic et d'isolement des souches. En voici un exemple : à l'abattoir de N'Gaoundéré fut envoyé un bœuf suspect de « Kikoi » parce qu'il avait

présenté la veille un jetage anormal. Le jour de l'abattage, l'animal semblait en parfaite santé et était non fébrile ; il fournit une carcasse excellente.

Les seules lésions relevées furent une congestion nette de la muqueuse des cornets et quelques fines pétéchies en étoile sur la muqueuse laryngée.

Les ganglions pharyngiens furent prélevés mais ni la microscopie ni la culture ne donnèrent de renseignements ; un broyat de ces ganglions injecté sous la peau de quatre souris en fit mourir deux assez rapidement. Du sang du cœur de celles-ci fut isolé en culture pure, une souche de « *Pasteurella multocoda* » typique.

Il s'agissait donc d'une infection pasteurellique fruste des premières voies respiratoires et l'animal, en voie de guérison, allait vraisemblablement devenir porteur de germes.

BACTÉRIOLOGIE

En 1957 et 1958, 13 souches furent isolées de zébus morts de septicémie hémorragique, dont 10 en provenance de l'Adamoua, 1 de l'Oubangui, et 2 du Nord-Cameroun.

Toutes ont des caractères cultureux et biochimiques identiques, semblables à ceux de la souche Insein, originaire de Birmanie, très virulente et qui nous a servi de référence comme souche du type I de Roberts. Sur gélose tryptose-sérum, elles fournissent les petites colonies S, fluorescentes ou « iridescentes » selon Carter (12) constituées de bactéries capsulées et virulentes.

En eau peptonée, elles produisent de l'indole ; elles ne poussent ni en eau de levure ni sur pomme de terre.

Elles fermentent le glucose, le lévulose, la mannite, le saccharose et le xylose et n'attaquent pas le lactose, la salicine et l'arabinose.

Aucune de ces souches n'a de propriété hémolytique.

Leur antibiogramme effectué par la méthode des disques de l'Institut Pasteur est indiqué dans le tableau n° 1.

Leur pouvoir pathogène est très marqué, environ 200 germes inoculés sous la peau tuent un lapin de poids moyen en 48 heures.

TABLEAU I
Antibiogrammes

Antibiotiques	Souches			
	Insein	Adamaoua 1	Adamaoua 8	Nord-Cameroun
Pénicilline	23,5	25	29	26
Streptomycine	25	25,5	28,5	28
Chloramphénicol	38	34	36,5	38
Auréomycine	26	27	29	28
Terramycine	25	26	31	30
Tétracycline	28	26	30	29
Erythromycine	23	22,5	22,5	24
Bacitracine	0	0	0	0
Spiramycine	22	22	21,5	22
Néomycine	21	23	23	25

N.B. : Les chiffres indiquent en mm le diamètre de la zone d'inhibition de la culture sur gélose.

A la dose de 1 ml d'une culture en bouillon de 18 à 20 heures, elles tuent régulièrement les jeunes zébus de 10 à 15 mois, pesant de 100 à 120 kg, en 24 à 48 heures, l'inoculation étant faite dans le conjonctif sous-cutané du plat de l'encolure ; les voies intraveineuse et intrapéritonéale sont beaucoup plus sévères.

Dans nos derniers tests d'immunité la dose sûrement mortelle pour les témoins était fixée à 1 ml d'une dilution 10^{-8} d'une culture de 18 à 20 heures en bouillon.

Chez le bétail sensible, l'injection sous-cutanée est suivie, dans un délai de quelques heures seulement, par l'apparition et l'extension très rapide d'un œdème chaud, douloureux et dur qui envahit bientôt la moitié correspondante de l'encolure et a gagné souvent la région de l'auge, le fanon et le sternum lorsque la mort survient.

Quatre de ces souches, considérées alors comme du type I de Roberts (ou B de Carter) étant donné la similitude de leurs caractères biochimiques et de leur pouvoir pathogène avec ceux de la souche Insein, furent envoyées au Canada* pour être typées par la méthode de G. R. Carter.

Il est apparu que ces souches, originaires du

(*) Je tiens ici à remercier vivement le Dr Milton Savan, Department of Pathology and Bacteriology, Ontario Veterinary College, qui a bien voulu se charger de l'examen sérologique de ces souches.

Cameroun et de l'Oubangui, ne peuvent être classées rigoureusement dans le type B, l'identité antigénique n'étant pas complète, mais peuvent constituer un sous-groupe éventuel du type B. En effet elles donnent une réaction négative avec les antisérums pasteurelliques de type A, B, C et D, mais positive avec un antisérum préparé avec la souche Bunia (originaire du Congo belge). Or ce dernier sérum agglutine l'antigène de type B.

Bien que la correspondance : type B de Carter-type I de Roberts soit en général très bonne, il se peut que ces souches puissent être classées dans le type I selon la méthode de Roberts.

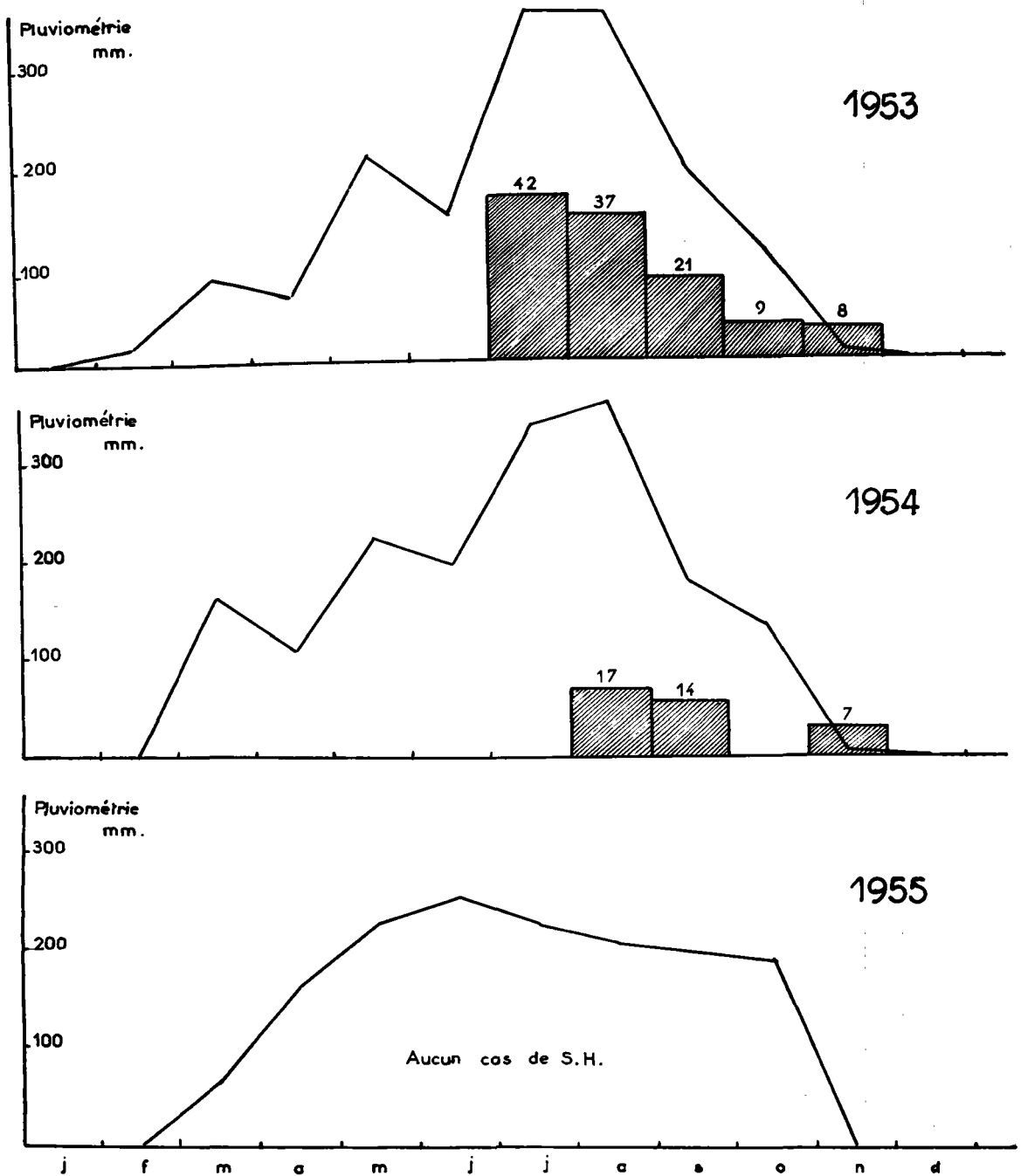
ÉPIDÉMIOLOGIE. PATHOGÉNIE

La maladie, en Adamaoua, est connue depuis très longtemps par les éleveurs indigènes, mais elle se manifeste plus ou moins selon les années et subit même localement, des éclipses assez longues.

Dans la région de N'Gaoundéré, elle semble réapparue depuis 1953 et la mortalité n'a cessé de s'accroître jusqu'en 1957.

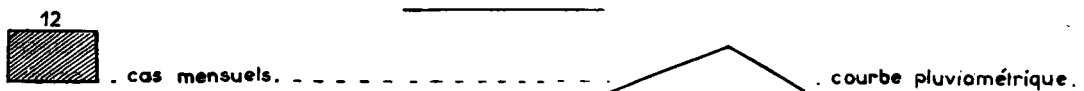
L'éclosion de la septicémie hémorragique est intimement liée à la saison des pluies, comme l'indiquent les graphiques des figures 5 et 6.

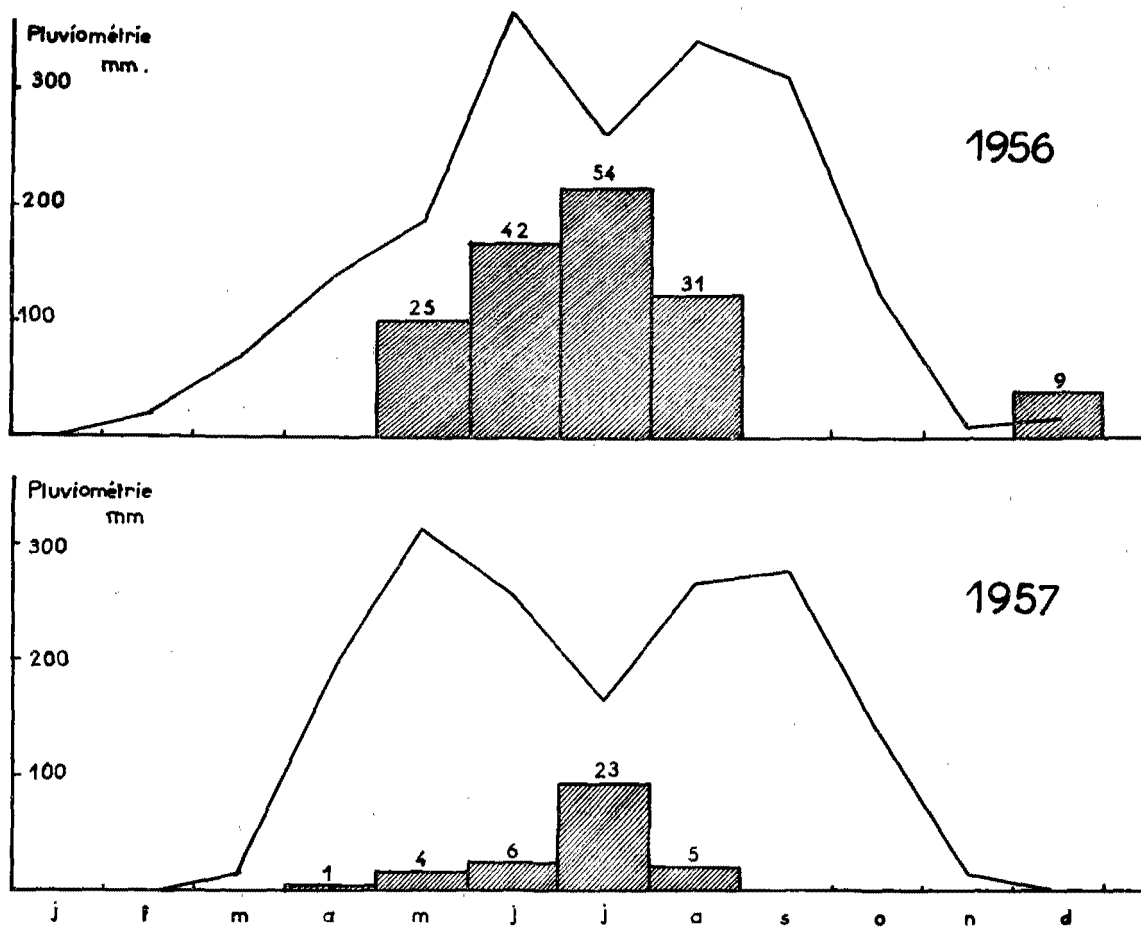
Ces graphiques montrent l'importance et la répartition dans le temps, de la mortalité par pasteurellose bovine dans le même troupeau durant cinq années successives.



PLUVIOMETRIE ET SEPTICEMIE HEMORRAGIQUE
EN ADAMAOUA, CAMEROUN.

Fig. 5





PLUVIOMETRIE ET SEPTICEMIE HEMORRAGIQUE
EN ADAMAOUA, CAMEROUN. (Suite)

Fig. 6

Il s'agit d'un élevage européen de 15 à 18.000 zébus exploité dans de très bonnes conditions alimentaires et sanitaires, sur un plateau dont l'altitude varie entre 1.000 et 1.400 mètres.

Sur ces pâturages n'existent ni peste bovine, ni péripneumonie, ni charbon bactérien, ni trypanosomias. Le charbon symptomatique y est enzootique, mais le taux annuel des accidents se trouve réduit à 1 pour 10.000 en moyenne grâce à la vaccination systématique. Le seul parasitisme gênant est l'ascaridiose des veaux.

La septicémie hémorragique y sévit donc à l'état pur et les gros foyers éclatent pendant les mois des grandes précipitations, bien qu'il arrive souvent de voir des « queues » d'enzootie tout en fin de saison pluvieuse (année 1954-1956).

Il est curieux de constater qu'en 1955 aucun cas n'a été observé dans ce troupeau. Les animaux restèrent cependant sur les mêmes pâturages et s'abreuèrent aux mêmes points d'eau. Comme au moins les deux tiers d'entre eux étaient déjà dans le troupeau l'année précédente (sinon les deux années précédentes), il est impossible de croire qu'il n'y ait pas eu parmi eux de porteurs de germes assurant la pérennité de l'infection.

D'autre part dans cette région, la maladie s'est toujours révélée sous forme d'une pasteurellose pure ; elle n'a jamais eu besoin d'une affection intercurrente pour éclater. Pourquoi ne s'est-elle donc pas déclenchée, ne serait-ce qu'en frappant quelques animaux ? Les conditions alimentaires et parasitaires n'étaient en

rien remarquables. Le régime des pluies de l'année fut un peu anormal par rapport aux années voisines, car les précipitations mensuelles furent plus régulières et plus étalées, mais cela semble insuffisant pour expliquer la mise en sommeil de la maladie, qui réapparut l'année suivante.

Cet exemple illustre très bien, par la grande irrégularité de la fréquence annuelle des cas, la notion de « bonnes » et de « mauvaises » années pour le bétail.

Les observations faites dans ce troupeau con-

firmement ce que l'on sait déjà de la pathogénie de la septicémie hémorragique.

Il existe des formes occultes ou frustes de l'infection qui font des animaux guéris des porteurs de germes pendant un délai, encore non précisé, mais qui peut vraisemblablement être très long.

Ces porteurs peuvent n'avoir qu'une immunité très réduite, sinon nulle, et sont donc appelés à devenir les cas initiaux d'une enzootie, déclenchée plus tard par les grandes oscillations thermométriques et les douches froides de la saison des pluies.

PROPHYLAXIE : IMMUNISATION PAR UN VACCIN FORMOLÉ PRÉCIPITÉ PAR L'ALUN

Lorsque la nécessité d'une immunisation du bétail sur une grande échelle s'imposa en 1957, le laboratoire de Farcha fut chargé de mettre au point un vaccin efficace.

Les vaccins formolés de culture en bouillon n'ayant toujours donné que des résultats vraiment peu encourageants, il fut d'abord décidé d'augmenter la quantité d'antigène par dose vaccinale et donc de faire un vaccin concentré.

Les travaux de Bain (3, 6, 8) qui venait de mettre au point son vaccin en Asie, fixaient alors à 1,5-2 mg le poids sec de bactéries indispensable à l'immunisation d'un bovin.

En partant de cette base, nous avons choisi un vaccin formolé plutôt qu'un vaccin lysé type Delpy pour des raisons sur lesquelles nous reviendrons plus loin.

Le choix de l'adjuvant, qui se révèle indispensable en matière d'immunisation contre la septicémie hémorragique, se porta sur l'alun de potasse étant donné la commodité de son emploi et les très bons résultats que celui-ci fournit avec les antigènes clostridiens, plutôt que sur un adjuvant huileux dont l'efficacité est certaine, mais dont l'emploi s'accompagne de servitudes de préparation et d'utilisation.

En outre, un vaccin huileux ne pouvait être associé, dans le but de préparer un vaccin mixte, au vaccin à l'alun contre le charbon symptomatique.

Nous utilisons donc un vaccin formolé à 3 p. 1.000 et précipité par l'alun à 6 p. 1.000 dont la méthode de production est la suivante :

A. — Choix et conservation des souches :

Parmi les souches isolées en 1957 de zébus morts de la maladie naturelle, quatre d'entre elles ont été choisies pour leur haut pouvoir pathogène et pour le nombre très réduit de cultures par lesquelles elles avaient été entretenues (deux sont originaires de l'Adamaoua, une du Nord-Cameroun et la dernière de l'Oubangui-Chari).

Chaque lot de vaccin en contient au moins deux ; pendant longtemps, la suspension bactérienne vaccinale fut constituée moitié par la souche Insein éprouvée en Asie et moitié par les souches de l'Adamaoua.

Étant donné l'identité antigénique des souches de la septicémie hémorragique, nous savons maintenant qu'une seule suffirait et nous avons donc délaissé la souche Insein.

Elles sont conservées de préférence lyophilisées et plusieurs matériels virulents se conservent très bien congelés, au moins à -15°C , mais ne supportent pas des congélations et décongélations successives.

B. — Milieux :

Le milieu actuellement utilisé est le suivant :

Extrait de viande Liebig	5 gr	} ajusté à pH 7,6
Tryptose Difco	10 «	
Extrait de levure Difco	2,5 «	
Glucose	2 «	
Cl Na	5 «	

La macération de viande ordinaire peut fort bien remplacer l'extrait de viande Liebig.

Il est gélosé à 2,5 p. 100 et réparti en boîtes de Roux à raison de 120 ml par boîte.

L'addition de sérum de bœuf ou de sang de bœuf à 10 p. 100 lysé, à raison de 5 ml par boîte, augmente la richesse de la récolte, mais le taux de boîtes contaminées augmente de telle sorte que cette adjonction est en réalité peu avantageuse.

Nous avons également utilisé ce milieu sous forme liquide mais la culture, n'étant ni agitée ni aérée, avait besoin d'une concentration ultérieure par une centrifugeuse du type Sharples, centrifugation qui s'accompagnait d'une perte importante d'antigène et que nous avons abandonnée après plusieurs essais.

C. — Technique de préparation* :

Il s'agit d'une méthode classique de laboratoire, sans particularité spéciale.

Les souches vaccinales lyophilisées sont mises en bouillon et cette première culture, au bout de 18 heures environ, sert à inoculer soit un lapin soit un jeune zébu.

A l'agonie, du sang virulent, prélevé dans le cœur, sert à ensemercer plusieurs ballons de 500 ml du milieu liquide indiqué.

Lorsqu'il s'agit d'un jeune bovin, il est facile d'obtenir un assez grand volume de sang et de le répartir en tubes ou en ampoules stériles qui, congelés immédiatement, constitueront une banque de matériel virulent pendant un à deux mois, c'est-à-dire pendant toute une période de production.

Ces hémocultures ont leur pureté contrôlée au bout d'une quinzaine d'heures et servent alors à ensemercer immédiatement les boîtes de Roux ; le volume de culture utilisé pour chaque boîte doit être réduit à son strict nécessaire (2 à 3 ml) de façon à éliminer tout excès de liquide à la surface de la gélose.

Les boîtes sont mises, retournées, à l'étuve à 37°C et la récolte s'effectue 24 heures après au moyen de billes de verre et de sérum physiologique formolé à 3 p. 1.000.

(*) Il m'est un devoir de souligner l'importance de l'aide technique apportée dans la préparation de ce vaccin par ma collaboratrice au Laboratoire de Farcha, Mme S. Milot, que je remercie ici tout particulièrement.

Lors de l'ensemencement des boîtes, l'hémoculture sert à ensemercer simultanément quelques boîtes de Petri contenant le même milieu, sur lesquelles nous vérifions que nous avons bien affaire à des colonies « iridescentes » au moment de la récolte.

Dans le même but, avec ces colonies, ou même avec la culture en nappe des boîtes de Roux, on peut aussi effectuer le test à l'acriflavine, tel que l'a décrit Carter (12).

La suspension bactérienne récoltée est alors titrée par opacimétrie avec l'échelle de Brown, puis mise à l'étuve à 37°C pendant 48 heures. Ensuite elle est conservée au réfrigérateur et est généralement utilisée dans le mois qui suit sa préparation.

La suspension vaccinale est obtenue par dilution en eau physiologique formolée à 3 p. 1000, de façon à réaliser une opacité comprise entre les tubes 7 et 8 de Brown, compte tenu de l'addition d'une solution d'alun de potasse titrée de telle sorte que la concentration du vaccin en alun soit de 6 p. 1.000.

La dose vaccinale est de 2 ml par bovin, ce qui correspond à 1,5 mg de poids sec de bactéries.

Ce vaccin une fois conditionné conserve ses propriétés durant 6 mois en climat tropical sans précaution spéciale.

Les tests classiques de stérilité en milieu aérobie et anaérobie sont effectués sur chaque lot ; le test d'innocuité consiste, pour chaque lot également, en l'inoculation sous-cutanée de 3 ml de la suspension vaccinale à un lapin qui reste en observation pendant une semaine.

D. — Pouvoir protecteur du vaccin formolé à l'alun :

1) Les tests d'immunité au laboratoire :

Tous les tests réalisés au laboratoire de Farcha ont été effectués sur de jeunes zébus arabes, âgés de 10 à 15 mois et pesant entre 90 et 120 kg, car les tests d'immunité pratiqués sur les petits animaux (lapins et souris) fournissent des résultats qui ne peuvent être raisonnablement transposés chez les bovins.

Nous pensons que les jeunes zébus du Sahel tchadien, venant de régions où la septicémie

TABLEAU II
Test d'immunité 1958

N° des animaux	Type de vaccin et dose	Epreuve	Résultats	Survie
22 25 26 27	Vaccin formolé 2 ml	2000 DSM 1 mois après la vaccination	Survivant " " Mort	3/4
29 36	Vaccin formolé 2 fois 2 ml		Survivant "	2/2
38 44 47	Vaccin lysé 2 ml		Survivant Mort Survivant	2/3
11 2	Témoins		Mort Survivant (maladie sévère)	1/2
19 20 21	Vaccin formolé 2 ml	2000 DSM 3 mois après la vaccination	Survivant " "	3/3
28 33 35	Vaccin formolé 2 fois 2 ml		Survivant " "	3/3
42 45 46	Vaccin lysé 2 ml		Mort Survivant "	2/3
14 18 52 10 53 46 3 4	Témoins	1 DSM	Mort Mort	2/8
		10 DSM	Mort Mort	
		100 DSM	Mort Survivant (maladie sévère)	
		1000 DSM	Mort Survivant (maladie sévère)	

N.B. : Les animaux qui reçoivent 2 doses de 2 ml sont vaccinés deux fois à quinze jours d'intervalle.

hémorragique n'a jamais été signalée *, allaient se montrer uniformément sensibles à l'infection expérimentale ; or, de façon constante, dans des troupeaux d'animaux provenant de zones sahé-

liennes différentes, des sujets se révélèrent hautement immuns vis-à-vis de l'infection expérimentale, et cela dans un pourcentage variant entre 5 et 10 p. 100, témoignant ainsi de contacts

(*) Il existerait, dans le sahel tchadien, une maladie mortelle des jeunes bovins, à laquelle les indigènes, donnent le nom de « am Khanig », c'est-à-dire la maladie « qui étrangle » ; mais aucun vétérinaire n'a encore pu l'observer et sa nature reste inconnue,

l'hypothèse de pasteurellose devant cependant être retenue.

Il est impossible de ne pas faire le rapprochement avec le « kikoi » des Foulbés ; dans les deux cas, c'est le même symptôme spectaculaire qui donne son nom à la maladie.

antérieurs avec des souches de *Pasteurella* du même type. I

La dose d'épreuve très sévère, mais qui s'est parfois révélée incapable de déborder l'immunité acquise naturelle consiste en l'inoculation sous-cutanée de 2 ml d'une culture en bouillon de 18 heures, ce qui correspond à 2.000 doses sûrement mortelles de la souche d'épreuve (souche isolée de la même région que les souches vaccinales du Cameroun).

Le tableau II montre les résultats d'un test d'immunité qui contrôlait le vaccin distribué en 1958 :

Les animaux d'expérience étaient divisés en 3 lots :

- les premiers reçurent une seule injection de 2 cc de vaccin formolé,
- les seconds, deux injections du même vaccin à 15 jours d'intervalle,
- les derniers furent vaccinés à titre comparatif avec une seule injection d'un vaccin lysé (par la pepsine, selon la méthode Delpy) préparé avec la même suspension microbienne que le vaccin formolé.

Ils furent éprouvés pour les uns 1 mois après la vaccination, pour les autres 3 mois après ; les deux épreuves utilisent une souche différente, mais toutes deux sont originaires de l'Adamaoua et de virulence semblable.

Ces résultats appellent des commentaires :

— les témoins ne sont pas tous morts, ce qui s'explique par une immunité naturellement acquise ; ces animaux n'avaient pas subi de triage sérologique préalable.

— il n'y a guère de différence entre les résultats fournis par le lysat et ceux du vaccin formolé ordinaire. Nous avons déjà répété cette expérience plusieurs fois, en partant de la même suspension bactérienne de façon que les animaux reçoivent la même quantité d'antigène, les uns sous forme de lysat, les autres sous forme de corps bactériens formolés ; il n'y a jamais eu de différence très nette entre les immunités conférées.

— le terme de « survivant » ne traduit que très imparfaitement la façon dont l'animal résiste à l'épreuve.

L'animal peut survivre sans avoir manifesté le moindre signe clinique ou survivre après un

syndrome de gravité et de durée variable, consécutif à l'infection expérimentale.

C'est ainsi que les sujets du lot II (2 injections vaccinales) résistent beaucoup mieux que ceux du lot I (1 injection vaccinale) : pas de clocher thermique, pas d'œdème au point d'injection, pas de modification de l'état général chez les premiers, alors que ces signes existent fréquemment chez les seconds.

Il nous est arrivé plusieurs fois de constater 10 à 15 jours après l'épreuve, des localisations graves (arthrites du grasset, du coude ; péri-cardite) chez des animaux qui avaient résisté de façon satisfaisante et, de ces lésions locales a toujours été isolée la *Pasteurella* inoculée initialement sous la peau du cou ; ce qui témoigne d'une immunité assez forte pour empêcher une septicémie, mais insuffisante pour neutraliser l'infection et permettre à l'organisme de s'en débarrasser.

Ainsi que l'a remarqué Bain (5) chez le buffle le volume de l'œdème au point d'injection et surtout sa rapidité d'extension fournissent dès la 8^e heure des indications précieuses sur la façon dont l'animal va supporter l'épreuve et constituent donc un moyen, peut-être assez grossier, mais en général assez fidèle, de juger de la valeur de l'immunité.

La résistance des vaccinés est comparable 1 mois et 3 mois après la vaccination. Plusieurs tests utilisant le même vaccin et la même dose d'épreuve nous ont montré qu'au bout de 6 mois l'immunité était encore satisfaisante, mais des animaux vaccinés, éprouvés au bout de 10 mois, sont morts comme les témoins ; l'immunité avait disparu.

Il semble bien, à la lumière de ces expériences, que la durée de protection soit de l'ordre de 6 mois et qu'elle puisse atteindre 8 mois pour le bétail vacciné avec 2 injections, dans les conditions expérimentales d'épreuve.

2) Essais sur le terrain. Vaccinations de masse

En 1958, ce vaccin formolé fut utilisé pour la vaccination d'un troupeau de 15.000 animaux (celui dont nous avons parlé précédemment) dans lequel la septicémie hémorragique provoquait à l'habitude des pertes sérieuses.

Tous les animaux reçurent au mois de mars 2 injections vaccinales à 15 jours d'intervalle ; nous savons que cette double intervention est

presque toujours impossible dans les conditions habituelles de l'élevage en zone tropicale, mais il s'agissait ici d'un ranch où il était facile de rassembler les troupeaux et dans lequel de nombreux animaux de valeur justifiaient la répétition de la vaccination.

Toute la saison des pluies s'écoula sans qu'aucune perte imputable à la pasteurellose fut enregistrée ; en 1959, les résultats furent identiques après une vaccination qui ne fût double que pour une fraction seulement de ce troupeau.

Dès 1958, l'utilisation d'une dose unique de 2 ml de ce vaccin montra que la mortalité cessait dans les troupeaux indigènes dès le 4^e ou 5^e jour qui suivait l'intervention dans les foyers de septicémie hémorragique.

En 1959, la vaccination fut pratiquée systématiquement en Adamaoua, où plus de 250.000 zébus furent soumis à une seule injection de 2 ml tout au début de la saison des pluies.

Nous savons maintenant qu'aucun cas de pasteurellose ne fût constaté chez le bétail vacciné et que, dans les troupeaux non vaccinés, où des foyers apparurent, les mêmes résultats heureux furent obtenus par arrêt précoce de la mortalité.

Ces résultats très intéressants montrent :

1) qu'un vaccin, qui n'a pas, au laboratoire, protégé toujours tous les vaccinés contre l'épreuve très sévère de 2.000 D. S. M. pour bovins, se révèle très efficace en pratique, ce qui ne surprend guère étant donné d'une part que l'infection expérimentale pratiquée est certainement beaucoup plus sévère que les diverses modalités de l'infection naturelle, d'autre part qu'à l'habitude les maladies infectieuses s'effacent d'un cheptel à partir du moment où 70 p. 100 environ des animaux sont immuns.

2) que la durée d'immunité de 6 mois, assez courte il faut bien l'avouer, est très suffisante dans les conditions locales, car un bœuf vacciné au début des pluies est protégé pour un an en pratique.

En effet la saison des pluies s'étale d'avril à octobre, dans les régions d'élevage du Centre-Afrique où sévit la septicémie hémorragique et celle-ci éclate en général pendant les mois où les précipitations atteignent leur maximum, c'est-à-dire juin, juillet et août.

La vaccination effectuée en mars ou avril

donne au bétail une très bonne protection durant les mois où les risques sont les plus grands ; l'immunité commence à s'estomper au début de la saison sèche pendant laquelle le danger devient des plus réduits.

Conclusions :

Le problème de la prophylaxie de la septicémie hémorragique des bovidés du Centre-Afrique devient essentiellement celui de la réalisation d'une vaccination systématique annuelle des troupeaux soumis aux risques d'infection, puisqu'un vaccin efficace est utilisable.

D'ailleurs, l'emploi de celui-ci s'associe très bien avec la vaccination simultanée contre le charbon symptomatique ; il est même possible d'employer un vaccin polyvalent, groupant en une seule injection les deux vaccins, ce qui réduit au maximum les interventions.

Il semble donc que la septicémie hémorragique disparaîtra à brève échéance, « économiquement » au moins, des grandes régions africaines d'élevage, tout comme sont en train de disparaître les charbons et la peste bovine.

Résumé :

Le problème de la lutte contre la septicémie hémorragique des bovidés devient un problème de premier plan dans les régions d'élevage du Centre-Afrique, où la peste bovine, la péripneumonie, les charbons reculent de plus en plus devant l'efficacité de la prophylaxie.

La maladie est bien connue au Cameroun en Oubangui et au Tchad, où elle sévit exclusivement durant la saison des pluies.

La mortalité varie beaucoup d'une année à l'autre, en liaison avec des facteurs épidémiologiques encore mal connus.

Il s'agit dans la majorité des cas d'une localisation infectieuse pharyngienne tuant les animaux en moins de 24 heures.

Les souches de « *Pasteurella multocida* » isolées de cas naturels ont été classées par le laboratoire de G. R. Carter (Canada) dans un sous-groupe B éventuel.

Le laboratoire de Farcha, à Fort-Lamy (Tchad) prépare un vaccin concentré, formolé à 3 p. 1.000, précipité par l'alun à 6 p. 1.000, qui fournit depuis 2 ans d'excellents résultats.

Il est utilisé sur une grande échelle au Cameroun, dans la région de l'Adamoua, où près de 300.000 zébus ont été vaccinés en 1959.

La technique de préparation du vaccin et les méthodes de contrôle sont décrites.

*Institut d'élevage et de médecine vétérinaire
des pays tropicaux :
Laboratoire de recherches vétérinaires
de Farcha, Fort-Lamy (Tchad).*

BIBLIOGRAPHIE

1. BAIN (R. V. S.). — Studies on Haemorrhagic Septicæmia of cattle. I. Naturally acquired immunity in siamese buffaloes. *Brit. Vet. J.*, 1954, **110**, 481-4.
2. BAIN (R. V. S.). — Studies on Haemorrhagic Septicæmia of cattle. II. The detection of naturally acquired immunity. *Brit. Vet. J.*, 1954, **110**, 516-24.
3. BAIN (R. V. S.). — Studies on Haemorrhagic Septicæmia of cattle. III. Production of adjuvant vaccine. *Brit. Vet. J.*, 1955, **111**, 30-4.
4. BAIN (R. V. S.). — Studies on Haemorrhagic Septicæmia of cattle. IV. A preliminary examination of the antigens of *Pasteurella multocida* Type I. *Brit. Vet. J.*, 1955, **111**, 491-8.
5. BAIN (R. V. S.). — Studies on Haemorrhagic Septicæmia of cattle. V. Tests for immunity in vaccinated cattle. *Brit. Vet. J.*, 1955, **111**, 511-8.
6. BAIN (R. V. S.). — Studies on Haemorrhagic Septicæmia of cattle. VI. Experiments with oil-adjuvant vaccine. *Brit. Vet. J.*, 1956, **112**, 115-9.
7. BAIN (R. V. S.). — Le problème de la septicémie hémorragique chez les bovins. *Ceylon Vet. J.*, 1957, **5**, 2-7.
8. BAIN (R. V. S.) et JONES (R. F.). — The production of dense cultures of *Pasteurella multocida*. *Brit. Vet. J.*, 1958, **114**, 215-20.
9. BAIN (R. V. S.). — Haemorrhagic Septicæmia of cattle. Observations on some recent work. *Brit. Vet. J.*, 1959, **115**, 365-9.
10. CARTER (G. R.). — The type specific capsular antigen of *Pasteurella multocida*. *Canad. J. Med. Sci.*, 1952, **30**, 48-53.
11. CARTER (G. R.). — Studies on *Pasteurella multocida*. I. A hemagglutination test for the identification of serological types. *Amer. J. Vet. Res.*, 1955, **16**, 481-4.
12. CARTER (G. R.). — Studies on *Pasteurella multocida*. II. Identification of antigenic characteristics and colonial variants. *Amer. J. Vet. Res.*, 1957, **18**, 210-3.
13. CARTER (G. R.). — Studies on *Pasteurella multocida*. III. A serological survey of bovine and porcine strains from various parts of the world. *Amer. J. Vet. Res.*, 1957, **18**, 437-40.
14. CARTER (G. R.) et ANNAU (E.). — Isolation of capsular polysaccharides from colonial variants of « *Pasteurella multocida* ». *Amer. J. Vet. Res.*, 1953, **14**, 475-8.
15. CARTER (G. R.) et BIGLAND (C. H.). — Dissociation and virulence in strains of « *Pasteurella multocida* » isolated from a variety of lesions. *Canad. J. Comp. Med. and Vet. Sci.*, 1953, **17**, 473-9.
16. CARTER (G. R.) et BYRNE (J. L.). — A serological study of Haemorrhagic Septicæmia *Pasteurella*. *Cornell Vet.*, 1953, **43**, 223-30.
17. CURASSON (G.). — La septicémie hémorragique des bovidés. *Traité de pathologie exotique vétérinaire et comparée*. 1942, **II**, pp. 7-39. Vigot, édit., Paris.
18. DHANDA (M. R.). — Immunisation of cattle against hæmorrhagic septicæmia with purified capsular antigens. *Indian Vet. J.*, 1959, **36**, 6-8.
19. DHANDA (M. R.), DAS (N. S.), LALL (J. M.) et SETH (R. N.). — Immunological studies on *Pasteurella septica*. I. Trials on adjuvant vaccine. *Indian J. Vet. Sci. and Anim. Husb.*, 1956, **26**, 273-84.
20. DHANDA (M. R.), LALL (J. M.) et SETH (R. N.). — Immunological studies on *Pasteurella septica*. II. Further trials on adjuvant vaccine. *Indian J. Vet. Sci. and Anim. Husb.*, 1958, **28**, 139-56.
21. DELPY (L. P.). — Méthode d'immunisation active contre les pasteurelloses septicémiques. *Bull. Off. Intern. Epiz.*, mai 1952, **38**, 209-18.

22. DELPY (L. P.) et Mir CHANSY. — Sur la préparation d'antigènes immunisants et allergènes par l'hydrolyse de certaines bactéries. *C. R. Acad. Sci.*, 1949, **228**, 1768-9.
23. DELPY (L. P.) et RASTEGAR (R.). — Sur une nouvelle méthode de vaccination contre la pasteurellose des bovins et des buffles. *Rev. Immun.*, 1952, **4**, 322.
24. HUDSON (J. R.). — Prophylaxie de la pasteurellose bovine. Note préliminaire sur la classification des souches de *Pasteurella septica* et sur un vaccin vivant atténué. *Bull. Off. intern. Epiz.*, mai 1954, **42**, 267-77.
25. HUQ (M. M.) et QADIR (M. A.). — Vaccination against hæmorrhagic septicæmia. *Proc. VI th Pakistan Sci. Congr.*, 1954, **3**, 223-4.
26. JACOTOT (H.). — La pasteurellose des bœufs et des buffles en Indochine. Thèse vétérinaire. Paris 1927.
27. KHARE (V. G.). — Hæmorrhagic septicæmia some unusual aspects of the disease. *Ind. Vet. J.*, 1956, **32**, 287-9.
28. MANDON (A.). — L'Adamawa, terre d'élevage. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1953, **6**, 77-89.
29. OCHI (Y.). — La septicémie hémorragique et sa prophylaxie. *Bull. Off. intern. Epiz.*, mai 1952, **38**, 226-32.
30. ROBERTS (R. S.). — An immunological study of *Pasteurella septica*. *J. Comp. Path.*, 1947, **57**, 261-78.
31. ROSENBUSCH (C. T.) et MERCHANT (I. A.). — Study of the Hæmorrhagic septicæmia *Pasteurellæ*. *J. Bact.*, 1939, **37**, 69-89.
32. SAURAT (P.). — A propos de l'immunisation antipasteurellique. Le choix des souches. *Bull. Off. intern. Epiz.*, mai 1958, **50**, 195-211.
33. SHIRLAW (J. F.). — Some observations on bovine pasteurellosis in Kenya. Part. I *Brit. Vet. J.*, 1957, **113**, 35-46 ; *ibid.* Part II. *Brit. Vet. J.*, 1957, **113**, 71-89.
34. STERNE (M.) et HUTCHINSON (I.). — The production of bovine hæmorrhagic septicæmia vaccine by continuous culture. *Brit. Vet. J.*, 1958, **114**, 176-9.
35. VANCHESWARA IYER (S.), GOPAIKRISHNAN (K. S.) et RAMANI (K.). — Studies on Hæmorrhagic septicæmia vaccines. The effect of adjuvant upon the immunising value of formalin-Killed « *Pasteurella bovipestica* » organisms. *Ind. Vet. J.*, 1955, **31**, 379-91.
36. VANCHESWARA IYER (S.) et RANGA RAO (D. V.). — Studies on Hæmorrhagic septicæmia adjuvant vaccines. *Ind. Vet. J.*, 1959, **36**, 415-26.
37. VAN SAGEGHEM (R.). — La pasteurellose bovine au Ruanda-Urundi. *Ann. Soc. Belge Méd. trop.*, 1936, 125.
38. VITTOZ (R.). — Importance en Asie des facteurs géographiques et climatiques dans l'épizootologie et la prophylaxie des pasteurelloses. *Bull. Off. intern. Epiz.*, mai 1952, **38**, 240-87.

SUMMARY

Haemorrhagic Septicaemia of cattle in French Central Africa

The Prophylaxis against Haemorrhagic Septicaemia of cattle has become a major problem in the French Central African Territories, as rinderpest, pleuropneumonia, anthrax and blackquarter gave way before the more effective measures of control.

The disease is well-known in Cameroun, Oubangui-Chari, and Tchad occurring only during the rainy season.

Mortality varies considerably from one year to the other, allied presumably to epizootiological factors still not well-known.

In the majority of cases, the disease is manifested as an infectious pharyngeal oedema, death occurring in less than 24 hours.

The strains of *Pasteurella multocida* isolated from natural cases have been classified by the G. R. Carter Laboratory (Canada) in sub-group B.

The Farcha laboratory at Fort-Lamy (Tchad) prepares a formolised alum precipitated concentrated vaccine, which has given good results during the last two years.

It is used on a large scale in Cameroun in the Adamawa District of Cameroun where 300,000 zebu were vaccinated in 1959.

The techniques of preparation and control of the vaccine are described.

RESUMEN

La septicemia hemorrágica de los bóvidos en el Africa Central Francesa.

El problema de la lucha contra la septicemia hemorrágica de los bóvidos empieza a ser primordial en las regiones ganaderas del Africa Central Francesa, en las que la peste bovina, la perineumonía y los carbuncos retroceden continuamente ante la eficacia de la profilaxis.

La enfermedad es bien conocida en el Camerún, en Ubangui, y en el Tchad, donde hace estragos exclusivamente durante la estación lluviosa.

La mortalidad varía mucho de un año a otro, en relación con factores epidemiológicos aún mal conocidos.

Se produce en la mayoría de los casos un edema infeccioso faríngeo que mata a los animales en menos de 24 horas.

Las cepas de *Pasteurella multocida* aisladas de casos naturales han sido clasificadas por el Laboratorio de G. R. Carter (Canadá) en un subgrupo B eventual.

El Laboratorio de Farcha, en Fort-Lamy (Tchad) prepara una vacuna concentrada, formolada, precipitada por el alumbre, que proporciona desde hace 2 años excelentes resultados.

Es utilizada en gran escala en el Camerún, en la región de l'Adamaua, donde cerca de 300.000 cebús han sido vacunados en 1959.

Son descritos la técnica de preparación de la vacuna y los métodos de control.