

Note sur la peste bovine expérimentale du dromadaire

par A. PROVOST, Y. MAURICE et C. BORREDON

(I. E. M. V. T., Laboratoire de Recherches Vétérinaires de Farcha, Fort-Lamy, Tchad)

RÉSUMÉ

Un seul dromadaire du Tchad (*Camelus dromaderius*) sur dix ayant reçu un aérosol de virus bovine pestique a répondu par une maladie asymptomatique (leucopénie, apparition d'anticorps antipestiques neutralisant), non contagieuse. Quelques facteurs pouvant gouverner cette réceptivité réduite sont discutés.

Dans une note précédente, un sondage sérologique a montré que 7,7 p. 100 des dromadaires vivant dans le sahel tchadien possédaient des anticorps antibovipestiques décelables par les tests de séro-neutralisation et d'inhibition de l'hémagglutination morbilleuse (3). L'origine de ces anticorps spécifiques ne pouvant que se rapporter à une infection pestique clinique ou occulte, il devenait normal d'étudier la maladie expérimentale du dromadaire et de se demander quel rôle pouvait jouer cette espèce dans l'épizootologie de la peste bovine. La réponse à ces deux questions fait l'objet de cette note.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. *Méthode d'infection.* On donne la préférence à l'aérosol infectieux qui reproduit les modalités de la transmission naturelle du contagion (6). Pour ce faire, on utilise un générateur d'aérosols médicamenteux Jouan délivrant des particules de l'ordre du micron et débitant avec son compresseur d'origine 12 ml de liquide à l'heure. Une exposition de cinq minutes des animaux correspond donc à 1 ml (soit on le verra, à $10^{8,3}$ DCP₅₀ de virus pestique). Pour l'insufflation, un manchon de matière plastique souple relie le générateur au mufler du chameau.

2. *Souche de virus pestique.* En l'absence de souche de virus de la peste bovine isolée de l'espèce cameline, c'est la souche DK de virus bovine pestique qui a servi aux expériences. Cette souche d'origine sénégalaise est entretenue à Farcha par passages naturels de bœuf malade à bœuf réceptif à l'exclusion de l'inoculation. On s'efforce, par cet artifice, de préserver ses qualités de contagiosité immédiate afin de ne pas rencontrer les difficultés qui existent dans la manipulation des souches de laboratoire peu ou pas contagieuses, comme la souche Kabete O.

Le matériel virulent est un broyat de ganglions lymphatiques et de rate de bœuf atteint cliniquement de peste, dilué au 1 : 10 en peptone à 5,5 p. 100 en eau distillée et lyophilisé. Il est réhydraté avec de l'eau distillée glacée à son volume initial juste au moment de l'emploi et centrifugé pour sédimenter d'éventuels débris.

Le titrage en cultures cellulaires de rein d'embryon de veau lui assigne le titre de $10^{8,3}$ DCP₅₀ par ml.

Son pouvoir pathogène est contrôlé par un aérosol administré à un zébu sensible en même temps qu'aux chameaux de l'expérience, zébu qui a contracté la peste et dont il ne sera plus fait mention dans le compte rendu.

3. *Animaux d'expérience*. Dix dromadaires (*Camelus dromaderius*) entrent en expérience : sept sont originaires de la région d'Ati, trois de celle de Mao. Leur âge n'est pas précisé, mais tous dix sont adultes. Ils sont logés en box individuels contigus, séparés par des murets de un mètre de haut et peuvent ainsi avoir des contacts entre eux. Une prise de sang est effectuée avant l'aérosol et les 10 ou 12^e jours pour les 7 premiers animaux, le 18^e jour pour 2 des 3 derniers (le 3^e de ce groupe est mort accidentellement 7 jours après l'aérosol).

Deux jours avant l'infection expérimentale puis tous les jours ensuite, on prend la température rectale avec des thermomètres séparés et on pratique une numération leucocytaire (numération totale). Eventuellement, des frottis de sang sont effectués pour détecter des hémoprotazoaires.

Les autopsies sont pratiquées à des temps variables : du 10 au 12^e jour pour les 7 premiers chameaux, les 7 et 20^e jours pour les autres. On récolte les amygdales pour effectuer des coupes histologiques et les ganglions mésentériques pour y rechercher le précipitogène bovipestique.

Le 3^e jour après l'aérosol virulent, on place en contact de chaque chameau un zébu réceptif à la peste. La réceptivité de ces bovins est attestée à la fois par leur achat en République Centrafricaine, territoire non infecté de peste bovine et où de ce fait aucune vaccination antipestique n'est pratiquée, et par l'absence d'anticorps neutralisant le virus pestique dans leurs sérums. Zébus et chameaux d'un box reçoivent le même affouagement et s'abreuvent au même point d'eau. Leur température est prise tous les jours avec un thermomètre différent. On n'a pas suivi leur formule leucocytaire. Une prise de sang est effectuée trois semaines après la mise en contact. Ils sont ensuite inclus dans une expérience d'immunité antipestique.

4. Tests sérologiques.

a) Séro-neutralisation en cultures cellulaires, suivant les modalités techniques de PLOWRIGHT et FERRIS (5), sans inactivation thermique des sérums.

b) Inhibition de l'hémagglutination morbilleuse, selon la méthodologie de BÖGEL, ENDERS RUCKLE et PROVOST (1).

c) Précipitation-diffusion en gélose, pour la recherche de l'antigène pestique d'après SCOTT et BROWN (10).

RÉSULTATS

A. Concernant les dromadaires.

1. *Observations cliniques*. Un seul dromadaire (n° 2576) a présenté un accès de fièvre qui a pu être rapportée à la présence de *Trypanosoma evansi* ; traité, il retournait à la normale 48 heures plus tard. On a pu observer des trypanosomes lors des numérations leucocytaires chez deux autres chameaux (n°s 1 et 2), ceci sans hyperthermie.

Chez le chameau n° 1, on a remarqué un peu de larmolement qu'il est difficile de rapporter à la peste ou à la trypanosomiase concomitante bien supportée.

Trois chameaux (n°s 1, 2 et 2575) ont manifesté le 5^e jour après l'aérosol une forte hyperleucocytose suivie d'une leucopénie. Pour deux d'entre eux (n°s 1 et 2), le retour à la normale s'est fait en une semaine ; le troisième animal était abattu pour les besoins d'une expérience menée simultanément à celle-ci.

2. *Observations nécropsiques*. Aucune lésion attribuable à la peste n'a été remarquée à l'autopsie. L'image histologique des amygdales était normale, sans plasmodes multinucléés. La recherche du précipitogène pestique a été chez tous négative.

3. *Observations sérologiques*. Les épreuves de séro-neutralisation n'ont pu détecter d'anticorps antibovipestiques dans les sérums prélevés avant l'aérosol.

Des anticorps neutralisants au taux relativement modeste de $TN_{50} : 10^{0,9}$ sont apparus le 18^e jour après l'infection dans le sérum d'un seul chameau ; la réaction d'inhibition de l'hémagglutination morbilleuse est restée négative.

B. Concernant les zébus en contact.

Aucun des zébus n'a présenté le moindre trouble. Leur sérologie pestique est demeurée négative. Inclus dans des épreuves d'immunité antipestique, ils ont ensuite prouvé leur parfaite réceptivité au virus.

DISCUSSION

Les conclusions de cette expérience sont aisées à tirer. Avec une contamination simulant au mieux les conditions naturelles et un virus pestique d'origine bovine, un seul dromadaire sur dix contaminés fait une peste bovine asymptomatique, occulte, non contagieuse. La seule preuve de son infection réside dans sa conversion sérologique. Il est difficile d'affirmer que la leucopénie enregistrée sur deux chameaux soit authentiquement d'origine pestique puisque l'un des animaux n'a pas élaboré d'anticorps anti-pestiques 18 jours après l'aérosol. Quant aux autres on peut penser qu'ils n'ont pas fait la peste, ce qui semble être prouvé par la négativité simultanée des images histologiques, de la recherche du précipitogène et de la sérologie ; dans le cas de peste, on peut s'attendre à ce que l'une au moins des trois recherches soit concluante en l'absence de la positivité des deux autres.

Point remarquable, la maladie asymptomatique du dromadaire n'est pas contagieuse comme si, ce qui n'a pas été recherché, le virus n'était pas excrété. Peut-on voir dans cette absence de contagiosité, la faible montée des anticorps neutralisant et la négativité de la recherche des anticorps inhibant l'hémagglutination morbilleuse, une faiblesse de la replication du virus bovipestique chez l'espèce cameline ? C'est fort probable au regard de ce qu'enseigne le comportement du virus dans d'autres espèces connues comme peu réceptives, dont la chèvre, chez lesquelles existe une dissociation des anticorps neutralisant et inhibant (7).

Jusqu'à plus ample informé, on ne peut incriminer le dromadaire d'être un relai actif dans l'épizootologie bovipestique ce qui, au demeurant, est en parfait accord avec les observations faites sur le terrain : le chameau n'a jamais été accusé au Tchad d'être à l'origine de foyers de peste non plus que de souffrir de la maladie.

On peut faire quelques réflexions sur cette apparente réceptivité réduite du dromadaire. Pourquoi, alors que neuf de ses congénères résistent au contagé, un seul sujet s'infecte-t-il ? Il ne paraît pas spécialement valable d'accuser un affaiblissement du terrain dû à la seule trypanosomiase, car deux autres chameaux — au moins — chez lesquels on a noté la pré-

sence de *T. evansi* auraient alors dû s'infecter eux aussi.

La maladie infectieuse se joue à deux partenaires : l'hôte et l'agent infectieux. Si dans le cas présent il semble bien que l'on puisse suspecter l'espèce cameline de n'avoir qu'une réceptivité réduite à la peste, ne peut-on penser aussi que la source de virus joue un rôle ? La souche de virus qui a été utilisée est d'origine bovine, continuellement passée sur bœuf réceptif. Cette même souche DK se montre incapable de contaminer les chèvres (7). N'est-ce pas d'ailleurs ce qui se passe dans la nature : telle souche de virus pestique infecte telle espèce à l'exclusion de telle autre, comme si il y avait une spécialisation de certaines souches. Le plus bel exemple en est donné par le virus de la peste des petits ruminants, mais le fait existe pour d'autres souches connues du virus pestique : la souche Vom isolée par JOHNSON en 1957 (2) se montrait capable d'infecter naturellement le mouton et rendait cette espèce vectrice du contagé pour le bœuf ; la souche OI Balbal de ROBSON et *al.* (8) a un pouvoir pathogène patent pour le seul élan de Derby et les souches de PLOWRIGHT (4), isolées d'artiodactyles sauvages, n'ont qu'une virulence des plus réduites pour le bœuf.

D'après les résultats des sondages sérologiques effectués sur des dromadaires vivants en zone d'enzootie pestique et ceux de la présente expérience, il semble bien que le chameau ne soit que peu réceptif à la peste. Il ne paraît toutefois pas illogique de prétendre que des mutants puissent se faire jour pour atteindre le chameau comme cela est rapporté dans la littérature (3). Au passage, on ne peut s'empêcher de penser que l'enquête négative de SCOTT et MACDONALD (11) a pu être faussée à la fois par le trop petit nombre de sérums de chameaux examinés (30 sérums de dromadaires ayant vécu dans un foyer de peste), mais aussi parce que la souche de virus avec laquelle ces animaux avaient été en contact paraissait être « spécialisée » pour les artiodactyles sauvages.

Nous avons pris connaissance des résultats expérimentaux de SINGH et ATA (9) alors que les essais d'infection ici relatés venaient d'être achevés ; il est intéressant d'y constater que le virus-vaccin de cultures cellulaires semble se multiplier très mal chez le chameau ainsi qu'en

atteste la faible conversion sérologique (1 : 2) de deux chameaux sur quatre, les deux autres étant restés négatifs ; nous aimons à y voir une adaptation bovine de la souche vaccinale ayant des difficultés à se repliquer dans des cellules camelines, argument qui s'ajoute aux vues ci-dessus exposées. Comme le soulignent SINGH et ATA, et ce sera là aussi notre conclusion, l'espèce cameline est apparemment peu réceptive au virus pestique ; on peut ajouter que cela peut ne pas toujours être vrai si un mutant adapté à l'espèce apparaissait.

RÉFÉRENCES

1. BÖGEL (K.), ENDERS-RUCKLE (G.) et PROVOST (A.). — Une réaction sérologique rapide de mesure des anticorps antibovipestiques. *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, 1964, **259**, 482-484.
2. JOHNSON (R. H.). — An outbreak of rinderpest involving cattle and sheep. *Vet. Rec.*, 1958, **70**, 457-461.
3. MAURICE (W.), PROVOST (A.) et BORREDON (C.). — Présence d'anticorps antibovipestiques chez le dromadaire du Tchad. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20**, 537-542.
4. PLOWRIGHT (W.). — Some properties of strains of rinderpest virus recently isolated. in *E. Africa. Res. Vet. Sci.*, 1963, **4**, 96-108.
5. PLOWRIGHT (W.) et FERRIS (R. D.). — Studies on rinderpest virus in tissue culture. III : The stability of cultured virus and its use in neutralization tests. *Arch. ges. Virusforsch.*, 1961, **11**, 516-533.
6. PROVOST (A.). — Essais de transmission de la peste bovine par aérosols virulents. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1958, **6**, 79-85.
7. PROVOST (A.), BORREDON (C.), MAURICE (Y.) et QUEVAL (R.). — Epizootiologie de la peste bovine. In : Rapport annuel du Laboratoire de Recherches vétérinaires et zootechniques de Farcha, 1967, tome 1.
8. ROBSON (J.), ARNOLD (R. N.), PLOWRIGHT (W.) et SCOTT (G. R.). — The isolation from an eland of a strain of rinderpest virus attenuated for cattle. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1959, **7**, 97-102.
9. SINGH (K. V.) et ATA (F.). — Experimental rinderpest in camels. A preliminary report. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1967, **15**, 19-23.
10. SCOTT (G. R.) et BROWN (R. D.). — Rinderpest diagnosis with special reference to the agar gel double diffusion test. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1961, **9**, 83-120.
11. SCOTT (G. R.) et MACDONALD (J.). — Kenya camels and rinderpest. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1962, **10**, 495-497.

SUMMARY

A note on experimental rinderpest in the dromedary

Only one out of ten Chad dromedaries (*Camelus dromaderius*) infected with rinderpest virus by aerosol, showed evidence of asymptomatic, non-contagious infection (leucopaenia, appearance of neutralising antibodies of rinderpest). Some of the factors which could govern this reduced susceptibility are discussed.

RESUMEN

Nota sobre la peste bovina experimental del dromedario

Se encontró una enfermedad asintomática (leucopenia, aparición de anticuerpos antipesticos neutralizantes), no contagiosa, en un solo dromedario del Chad (*Camelus dromaderius*) de diez después de la administración de un aerosol de virus bovipestico. Se discutan algunos factores pudiendo determinar ésta receptividad.