

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	105 (1963)
<b>Heft:</b>	6
<b>Artikel:</b>	Étude longitudinale de quelques réactions sérologiques chez le mouton, concernant la Brucellose, la Fièvre Q et une Bedsoniose
<b>Autor:</b>	Paccaud, M.F. / Després, P. / Poncioni, B.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-591733">https://doi.org/10.5169/seals-591733</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.12.2025

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

neaux» qui ont vu le jour ces dernières six années est prise en considération. Mais le nombre total de ces malformations est plus élevé. Courte description des mesures prises en vue de l'élimination du gène indésirable.

### Riassunto

A complemento di un lavoro precedente sui vitelli da slitta, nel quale si descrissero i dati anatomico-patologici di rilievo, per la prima volta si descrive la genesi di questa malformazione. Il gene letale recessivo è relativamente notevole nell'esistenza della razza. In complesso si prende in considerazione la genealogia di 30 vitelli da slitta che furono figliati negli ultimi 6 anni. Il numero complessivo di queste malformazioni è tuttavia più notevole. Si descrivono brevemente i provvedimenti presi al fine di eliminare i geni indesiderati.

### Summary

In an earlier paper the pathological anatomy of calves affected by dyschondroplasia was described for the first time, and as a continuation the genetics of this malformation are now discussed. The recessive lethal gene is comparatively widely distributed in the Swiss Black-and-white breed. The paper deals with the genealogy of thirty such calves born within the past six years, but the total number of these malformations is greater. The steps taken to eliminate the undesirable gene are briefly discussed.

### Literatur

Weber W.: Dyschondroplasie bei Kälbern der Schwarzfleckviehrasse. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 104, 67-76 (1962).

Institut d'Hygiène de Genève, Service de Microbiologie médicale,  
Section de Virologie et Service vétérinaire municipal et de l'Abattoir de la Ville de Genève

### Etude longitudinale de quelques réactions sérologiques chez le mouton, concernant la Brucellose, la Fièvre Q et une Bedsoniose<sup>1</sup>

Par M.F.Paccaud, P.Després et B.Poncioni

Lors d'un précédent travail, nous avons mis en évidence l'importance de quelques anthropozoonoses dans le cheptel ovin suisse. Ainsi, par des tests effectués lors de l'abattage sur plus de 1000 moutons, nous avons établi que

<sup>1</sup> Recherches effectuées grâce à des bourses de l'OMS (fonds Z2/181/5) et du Fonds national suisse de la Recherche scientifique (Fonds des jeunes chercheurs).

le 3% des animaux donnait des réactions positives à des titres égaux ou supérieurs à 80 unités internationales 50% par agglutination lente vis-à-vis de l'antigène *Brucella*. Des titres égaux ou supérieurs à  $1/8$  ont été obtenus par fixation du complément avec l'antigène *Coxiella burnetii* dans le 6,5% des cas et avec l'antigène de groupe *Bedsonia* chez le 20% des ovins observés [4].

Nous nous étions alors posé plusieurs questions au sujet de cette *bedsoniose*:

1. Les réactions positives vis-à-vis de l'antigène de groupe *Bedsonia* sont-elles dues à une infection par le *virus de l'avortement enzootique des ovins*?
2. Quel type de réactions sérologiques convient-il d'utiliser pour détecter le maximum d'animaux infectés?
3. Quelle valeur faut-il attribuer aux réactions considérées comme douces?
4. Quelle est enfin l'ampleur des variations dans les taux d'anticorps au cours du temps?

C'est pour y répondre que nous avons entrepris une enquête longitudinale sur des brebis observées cliniquement, sérologiquement et bactériologiquement pendant plus d'une année (janvier 1961 à février 1962).

Cependant, des observations faites lors de contrôles nous ont obligés à élargir cette étude à d'autres anthropozoonoses, notamment à la *brucellose* et à la *fièvre Q*.

#### Population observée

13 brebis, âgées de moins d'un an, qui présentaient les signes extérieurs de la gestation et qui s'étaient révélées à quinze jours d'intervalle sérologiquement *positives* par fixation du complément vis-à-vis de l'antigène de groupe *Bedsonia*, furent choisies. Les sérums de ces animaux, éprouvés parallèlement vis-à-vis des antigènes *Coxiella burnetii* et *Brucella*, par fixation du complément et agglutination, étaient alors *totalement négatifs*. Formant ainsi un petit troupeau, ces ovins furent isolés dans une étable spéciale de l'Abattoir municipal. Au quatrième mois de cette enquête, il fut décidé d'y introduire un jeune bélier adulte qui, sérologiquement, était totalement négatif pour les trois affections considérées.

Les animaux n'avaient de contact qu'avec les quelques personnes chargées de les observer et de les alimenter. Ils étaient nourris avec du foin, des pommes de terre et de la farine de maïs, et ils pouvaient s'abreuver à volonté dans un bassin rempli chaque jour.

Chaque deuxième semaine, du sang était prélevé par ponction de la veine jugulaire en vue des examens sérologiques. De plus, tout matériel provenant de mise-bas ou d'avortement était recueilli pour être soumis à l'analyse bactériologique et virologique. A la fin de l'enquête, les animaux furent abattus et des prélèvements pour différentes tentatives d'isolement furent effectués.

## Matériel et méthodes

### Sérologie

- *Sérum.* Les sérums décantés stérilement sont conservés à + 4°C et sont éprouvés dans la semaine qui suit le prélèvement; des examens furent répétés à plusieurs reprises sur des sérums dont des aliquotes furent conservées pendant 3 à 8 mois à + 4°C et à - 40°C.

- *Réactions de fixation du complément (FC) et d'inhibition de la fixation du complément (IFC).* La technique de FC a été décrite ailleurs [4]. Celle d'IFC est effectuée dans les mêmes conditions, mais comporte une opération de plus: le mélange antigène-sérum à éprouver est incubé 30 min. à T° du laboratoire, on ajoute ensuite 2 unités d'un sérum positif connu (antisérum humain ou de pigeon), puis le complément. La fixation se fait à + 4°C pendant 18 h. Après adjonction du couple hémolytique, on incube 2 h à 37°C.

- *Antigènes.* Tous les antigènes sont préalablement titrés en échiquier. L'antigène *Br. abortus bovis* est formé par la même suspension que celle utilisée pour l'agglutination; il est titré par FC vis-à-vis de l'antisérum agglutinant international de référence<sup>1</sup> et nous l'avons utilisé à 4 unités, de même que les antigènes *ornithose*<sup>2</sup>, *LGV* et *avortement des ovins*. Ces deux derniers antigènes ont été préparés selon la technique de Volkert et Christensen [28].

Nous avons employé 2 unités des antigènes *Coxiella burnetii*<sup>2</sup>, *cardiolipidique de Wassermann*<sup>2</sup>, *influenza A et B* (antigènes solubles), *adénovirus* et *toxoplasmose*<sup>3</sup>.

- *Réactions d'agglutination (AG).*

*Brucellose:* la technique de l'agglutination lente utilisée ici, ainsi que le mode de préparation et de titrage de l'antigène, ont été décrits ailleurs [4].

*Fièvre Q:* nous avons employé la micro-technique en capillaires de Luoto [12]; l'antigène coloré nous a été aimablement fourni par le Dr Luoto que nous remercions ici. Les dilutions des sérums à éprouver sont effectués en sérum d'agneau fièvre Q négatif, lequel, non décomplémenté, est dilué à 10% en tampon véronal selon Mayer et coll. [15].

- *Lecture et interprétation des résultats.* Un sérum est considéré comme positif à un titre donné, lorsqu'à la dilution correspondante on obtient:

- une réaction de 100% lors de FC ou de IFC;
- une agglutination de 50% lors d'AG avec l'antigène *C. burnetii*.

En ce qui concerne la réaction d'agglutination pour la brucellose, les titres sont exprimés en unités internationales [18].

Ajoutons que les titres indiqués représentent, pour la FC et l'IFC, la dilution de sérum utilisée dans la réaction – abstraction faite des modifications dues à l'adjonction de l'antigène, du complément, etc. – alors que, dans le cas de AG, il s'agit des dilutions finales des sérums, la dilution due au mélange avec l'antigène étant prise en considération.

### Isolements

- *Matériel.* Les tentatives d'isolement ont été faites à partir:

- a) d'arrière-faix et de lochies provenant des animaux ayant avorté ou mis bas;
- b) d'organes prélevés lors de l'abattage.

<sup>1</sup> Cet antisérum, aimablement remis par le Dr M. M. Kaplan, OMS Genève, contenait 1 unité FC à la dilution 1/64, vis-à-vis de 1 unité d'antigène.

<sup>2</sup> Livrés par la Maison Behring.

<sup>3</sup> Livré par la Maison Italdiagnostic, Rome.

Des fragments de foie, de rate, ainsi que des ganglions mésentériques, les vésicules biliaires, les cerveaux et des fèces, ont été utilisés pour la recherche de *Brucella*, de *Salmonella* et de *Listeria* (examens effectués au laboratoire de l'Abattoir<sup>1</sup>).

Des fragments de rate, d'utérus, ainsi que des ganglions mésentériques et trachéobronchiques, furent prélevés pour examens à la Section de Virologie. Ce dernier matériel fut broyé au « Multimixer Lourdes » à environ 12 000 tours/minute pendant 2 minutes à + 4°C. Des aliquotes de surnageant des différents prélèvements effectués à une période donnée et provenant d'un même animal sont mélangées et conservées à -40°C.

- *Examen direct*. Les frottis de loches, de membranes et de placentas sont examinés après coloration selon les méthodes de Macchiavello et de Giemsa.

- *Méthodes de culture*.

a) Cultures directes sur milieux bactériologiques.

*Brucella*: ensemencement de rate et de ganglions mésentériques sur milieu W [11] et sur bouillon tryptosé *Difco*, préalablement testés avec une souche de *Brucella*, en atmosphère de CO<sub>2</sub> à 10%. Repiquage sur milieu W.

*Salmonella*: ensemencement de foie, vésicule biliaire, ganglions mésentériques et fèces sur milieu au sélénite de Na et repiquage sur milieu SS.

*Listeria*: ensemencement sur gélose au sang des cerveaux conservés 2 mois à + 4°C.

b) Culture sur animal.

*Cobayes*: seuls des animaux d'un poids moyen de 500 g et ne présentant aucun anticorps vis-à-vis des antigènes brucelliques, *C. burnetii* et *Bedsonia* sont utilisés. Ils sont inoculés deux fois, à quinze jours d'intervalle, par voie intra-péritonéale, avec 1 ml de mélange de surnageants, à raison de 4 cobayes par mélange. Cinq semaines après l'inoculation, ils sont saignés à blanc et autopsiés; la rate est prélevée stérilement pour des passages ultérieurs ou pour un isolement *in vitro*. Elle est conservée congéleée à -40°C. Le sérum de chaque cobaye est éprouvé par FC vis-à-vis des antigènes *ornithose*, *C. burnetii* et *Br. abortus bovis*.

Les rates des cobayes ayant présenté une séro-agglutination positive vis-à-vis de l'antigène brucellique, sont ensemencées sur bouillon de Rosenow et bouillon glucosé au sang en atmosphère comprenant 10% de CO<sub>2</sub>. Les souches ont été identifiées d'une part selon leur comportement biochimique, d'autre part selon leur croissance sur milieux de Huddleson [17], et enfin par séro-agglutination<sup>2</sup>.

*Souris*: des souris de 12 à 15 g sont inoculées par voie intranasale, sous légère anesthésie à l'éther, avec 0,5 ml de mélange de surnageants à raison de 4 souris par mélange. Quatre jours après l'inoculation, deux souris sont sacrifiées et des frottis de leurs poumons, colorés au Macchiavello et au Giemsa, sont examinés. Les souris survivantes sont observées pendant 10 jours puis sacrifiées; leurs poumons sont également examinés microscopiquement.

## Résultats

### A. Résultats globaux

#### 1. Observation clinique

Tout au long de cette enquête, l'état sanitaire apparent du troupeau fut bon, mis à part les avortements.

<sup>1</sup> Nous sommes reconnaissants au Dr H. Vallette, d'avoir bien voulu effectuer ces recherches.

<sup>2</sup> Nous remercions ici très vivement les Dr A. Penet et K. Hazeghi, respectivement chef et assistant de la Section de Bactériologie de l'Institut d'Hygiène de Genève, qui ont bien voulu se charger de ce travail.

Événements obstétricaux observés	Nombre d'animaux
Abortus double . . . . .	2
Abortus puis mise bas . . . . .	1
Mise bas puis abortus . . . . .	2
Abortus unique . . . . .	1
Mise bas unique . . . . .	4

Tableau 1 Répartition des brebis selon les événements obstétricaux observés.

Durant la période initiale de 4 mois, soit avant l'introduction du bélier, nous n'avons pu observer chez les 13 brebis apparemment pleines que 3 abortus et 3 mises bas; parmi les gestantes certaines, on obtient donc un taux de 50% d'avortement!

On décida alors d'introduire un bélier, présentant des réactions totalement négatives pour la *brucellose*, la fièvre Q et vis-à-vis de l'antigène *Bedsonia*.

Au cours de cette seconde période, nous avons pu être assurés que 14 des 15 femelles (13 brebis et 2 agnelles) furent fécondées; 4 brebis mirent bas, 5 avortèrent et les 5 dernières furent sacrifiées alors qu'elles étaient portantes d'un foetus âgé de plus de 3 mois. En ne considérant que les妊娠 ayant pu être menées naturellement à leur terme, on retrouve dans notre troupeau un taux d'avortement de plus de 50%. Ajoutons que 4 abortus sur 5 se produisirent en fin de gestation.

Dans le tableau 1, nous résumons globalement les faits observés et l'on note que dans un troupeau apparemment sain du point de vue clinique, 55% des brebis avortèrent au moins une fois!

## 2. Résultats sérologiques

*Bedsoniose*. Rappelons que le choix des brebis a été dicté par la réaction de FC. La sélection des animaux s'est portée sur des brebis positives vis-à-vis d'un antigène *ornithose* qui contient l'antigène de groupe *Bedsonia*. 11 des 13 animaux choisis présentaient des titres égaux ou supérieurs à  $1/16$ , lors de deux examens préliminaires effectués à 15 jours d'intervalle.

Au cours de cette étude, notre troupeau s'est augmenté de quatre unités par trois naissances (un agneau, deux agnelles) et l'adjonction d'un bélier.

Les résultats globaux donnés dans le tableau 2 montrent qu'à l'exception du bélier, tous les animaux présentèrent, à un moment quelconque, une réaction positive par

Schéma sérologique				
Réactions	FC pos IFC pos	FC pos IFC nég	FC nég IFC pos	FC nég IFC nég
Nombre d'animaux réagissants	13	3 <sup>1</sup>	0	1 <sup>2</sup>

Tableau 2 Résultats globaux concernant la réactivité vis-à-vis de l'antigène *ornithose*, par FC et IFC, des 17 moutons.

<sup>1</sup> 2 agnelles et 1 agneau    <sup>2</sup> bélier

Schéma sérologique				
Réactions	AG pos <sup>1</sup> FC pos	AG pos FC nég	AG nég <sup>2</sup> FC pos	AG nég FC nég
Nombre d'animaux réagissants	14	0	2 <sup>3</sup>	1 <sup>4</sup>

Tableau 3 Résultats globaux concernant la réactivité vis-à-vis de l'anticorps *Br. abortus bovis*, par AG et FC, des 17 moutons.

<sup>1</sup> Titres AG égaux ou supérieurs à 40 U.I. 50 %      <sup>2</sup> Titres AG inférieurs à 40 U.I. 50 %

<sup>3</sup> 1 agnelle et 1 agneau      <sup>4</sup> 1 brebis

FC vis-à-vis de l'antigène *Bedsonia*, mais que seules les 13 brebis réagirent positivement par IFC.

Notons encore les sérum prélevés 15 jours et 1 mois après leur naissance chez deux agneaux, dont les mères étaient positives par IFC au moment de la mise bas, ne révélaient aucun anticorps anti-Bedsonia (voir également sous résultats individuels).

*Brucellose*. Au début de l'enquête, toutes les brebis étaient totalement négatives pour la brucellose, tant par AG que par FC. Au cours de cette étude se révélèrent des réactions positives.

En considérant comme significatives toute réaction positive par FC, à une dilution égale ou supérieure à  $\frac{1}{4}$ , et toute AG à des titres égaux ou supérieurs à 40 U.I., nous voyons que, globalement, 14 des 17 animaux devinrent positifs par l'une et l'autre des épreuves, que deux agneaux ne révélèrent des anticorps anti-brucelliques à des taux significatifs que par FC et enfin qu'une brebis resta totalement négative (tableau 3).

*Fièvre Q*. En relevant toute réaction positive par l'une ou l'autre épreuve (FC et AG) on constate que 8 sujets réagirent au moins une fois (tableau 4).

*Examens avec l'antigène cardiolipidique*. Seule une brebis a réagi positivement d'une façon très nette à cet antigène, deux autres le firent mais à des titres très bas et à une seule occasion. Notons que l'apparition de ces anticorps *aspécifiques* eut lieu au cours d'une période durant laquelle ces animaux développaient des anticorps anti-Bedsonia (voir résultats individuels brebis 14, 18 et 24).

*Autres examens sérologiques*. A plusieurs reprises, nous avons recherché des évidences sérologiques d'infections dues à des *leptospires*<sup>1</sup>, au *Toxoplasma gondii*, aux virus de l'*influenza A et B*, ainsi qu'aux *adénovirus*. Toutes ces recherches furent négatives.

Schéma sérologique				
Réactions	FC pos AG pos	FC pos AG nég	FC nég AG pos	FC nég AG nég
Nombre d'animaux réagissants	2	3	3	9

Tableau 4 Résultats globaux concernant la réactivité vis-à-vis de l'antigène fièvre Q, par FC et AG, des 17 moutons.

<sup>1</sup> Epreuves effectuées par agglutination à l'Institut bactériologique de St-Gall (Prof. E. Wiesmann).

## CODE

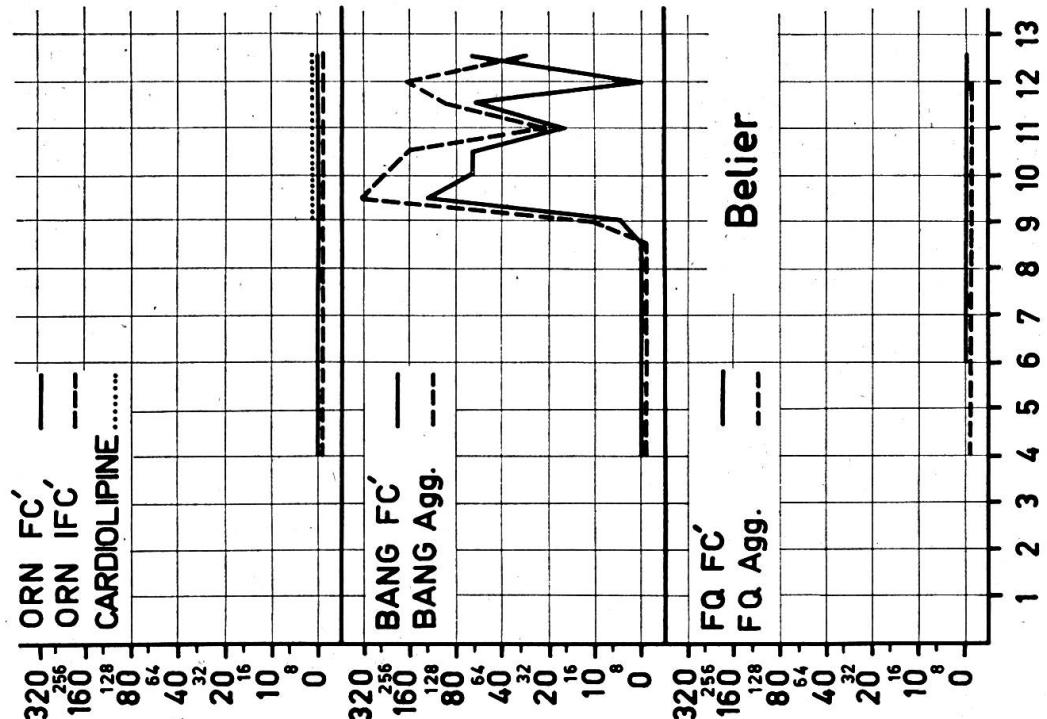
♂ Mise bas d'un agneau.

♀ Mise bas d'une agnelle.

† Avortement.

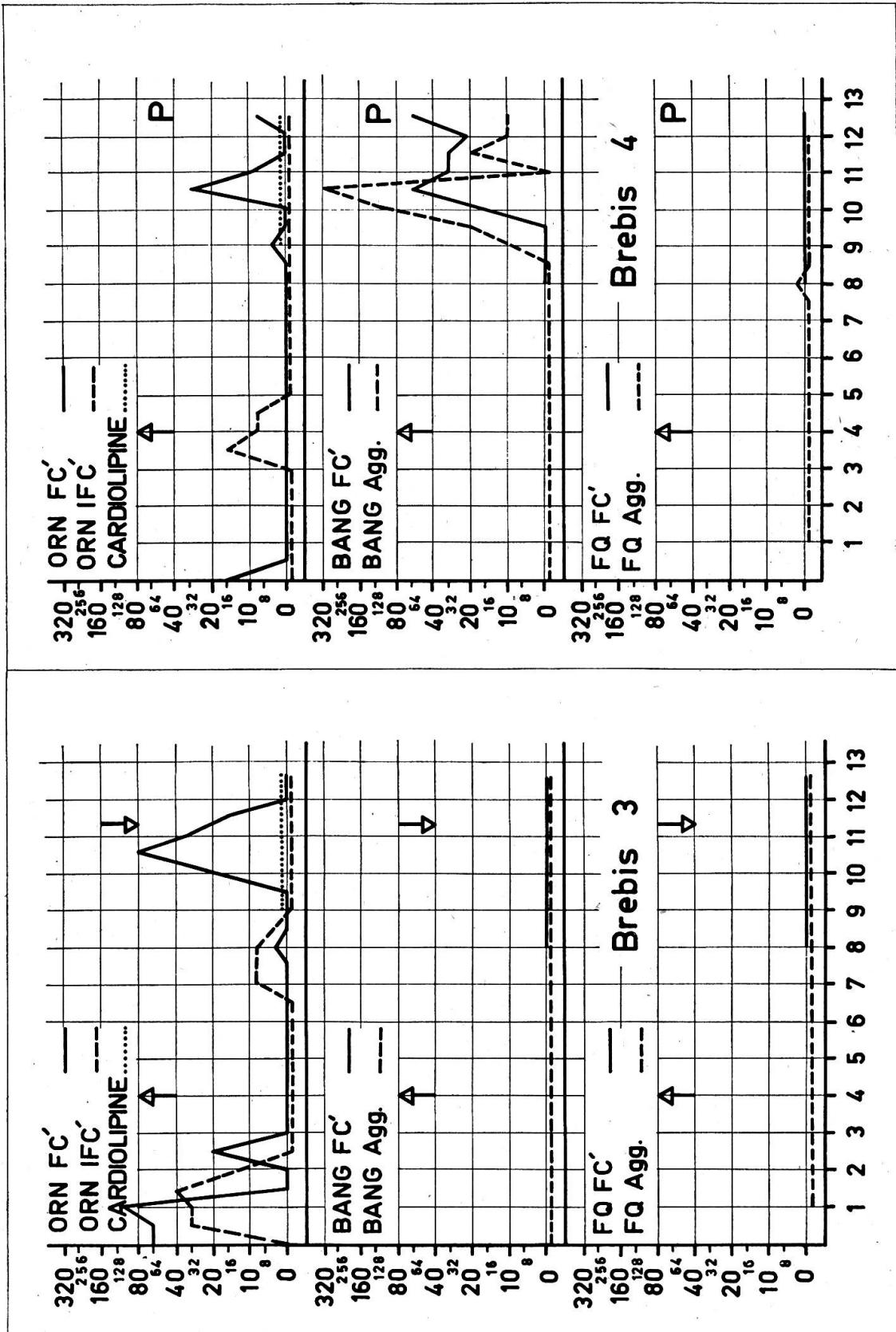
P Portante au moment de l'abattage.

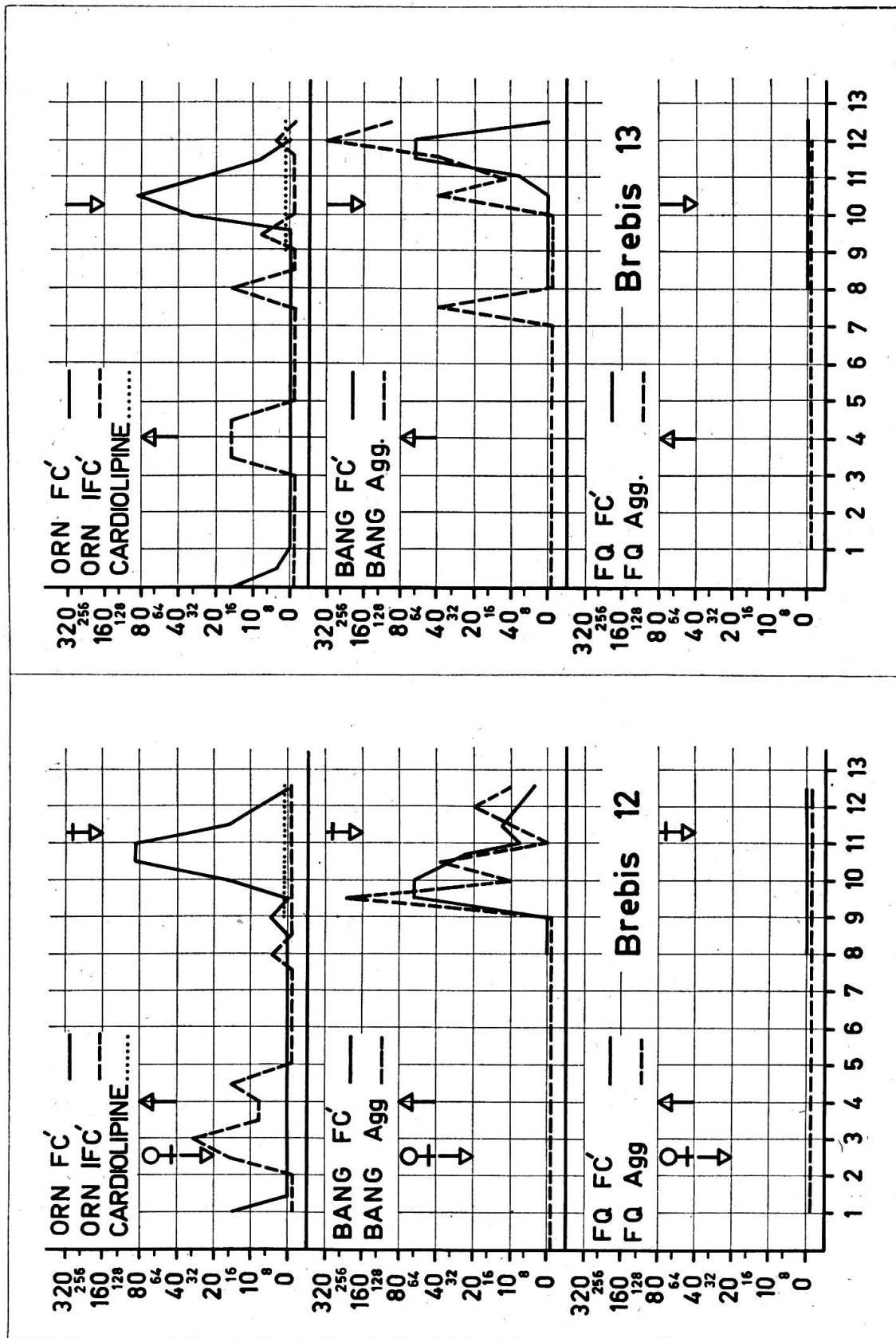
↑ Introduction du belier dans le troupeau.

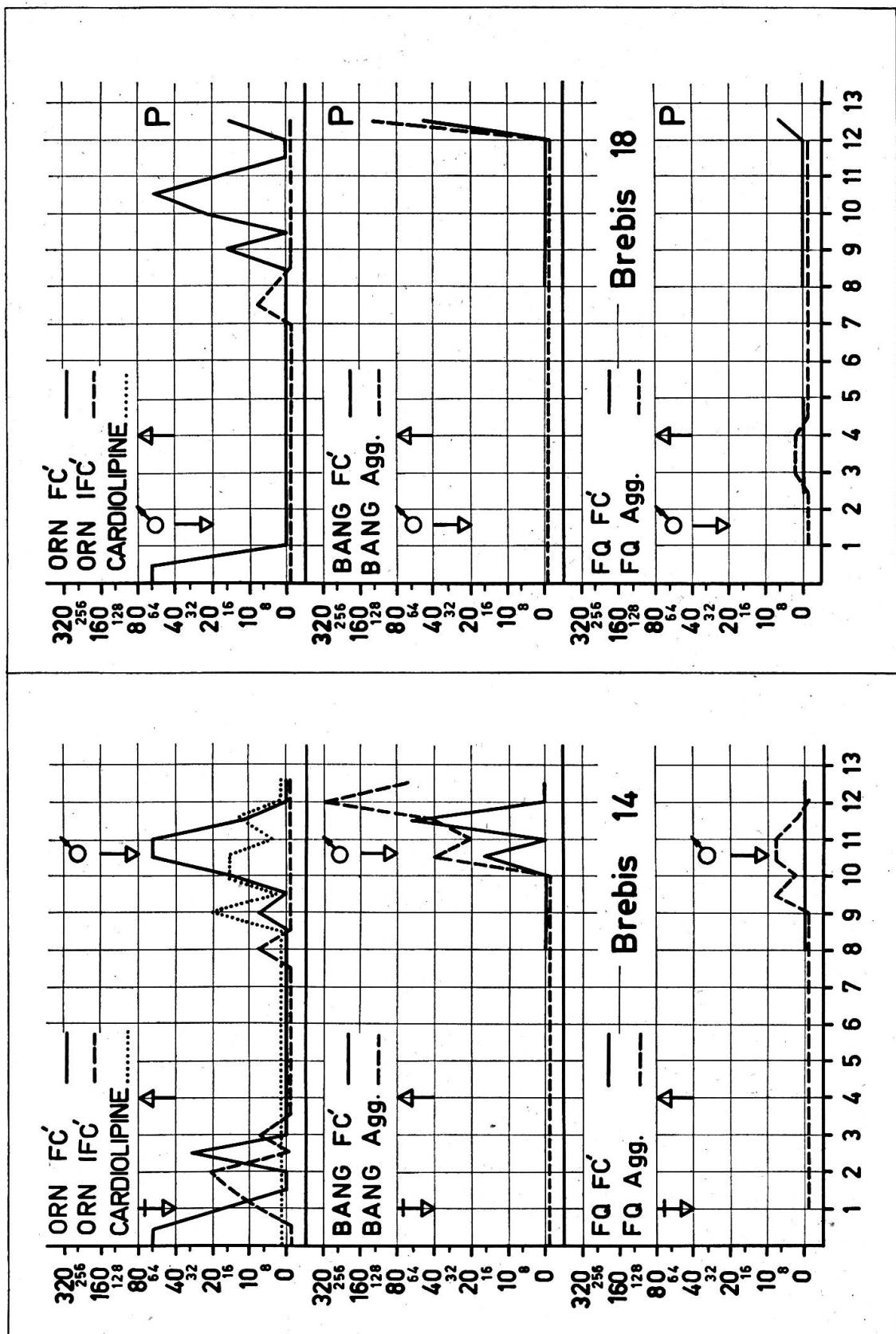


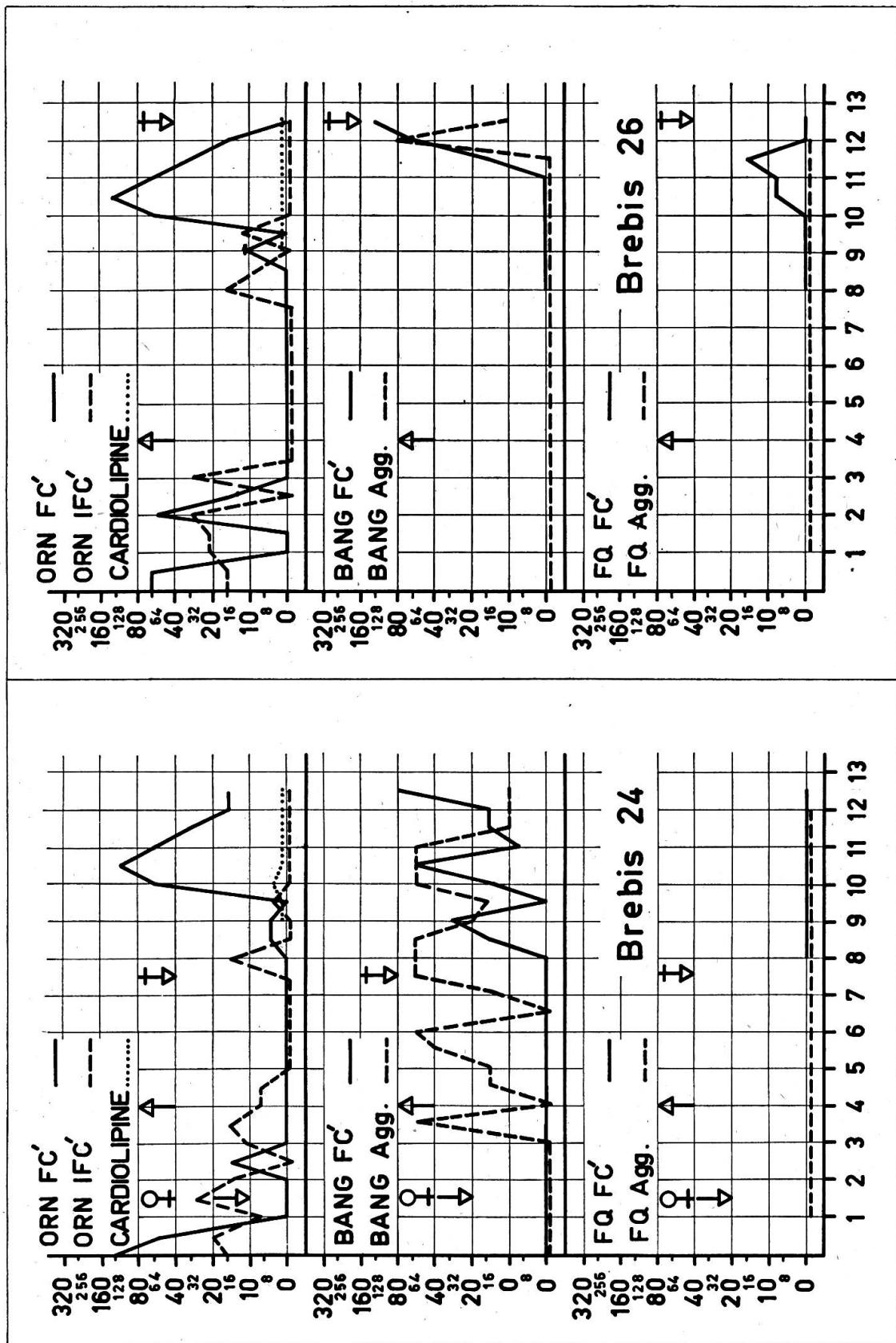
En ordonnée : sont portées les échelles des titres exprimés par l'inverse de la dilution Chiffres gras (10, 20,...): titre agglutinant ex= primé en unités internationales 50% . Chiffres normaux (8, 16,...): titre exprimé par l'inverse de la dilution pour FC et IFC .

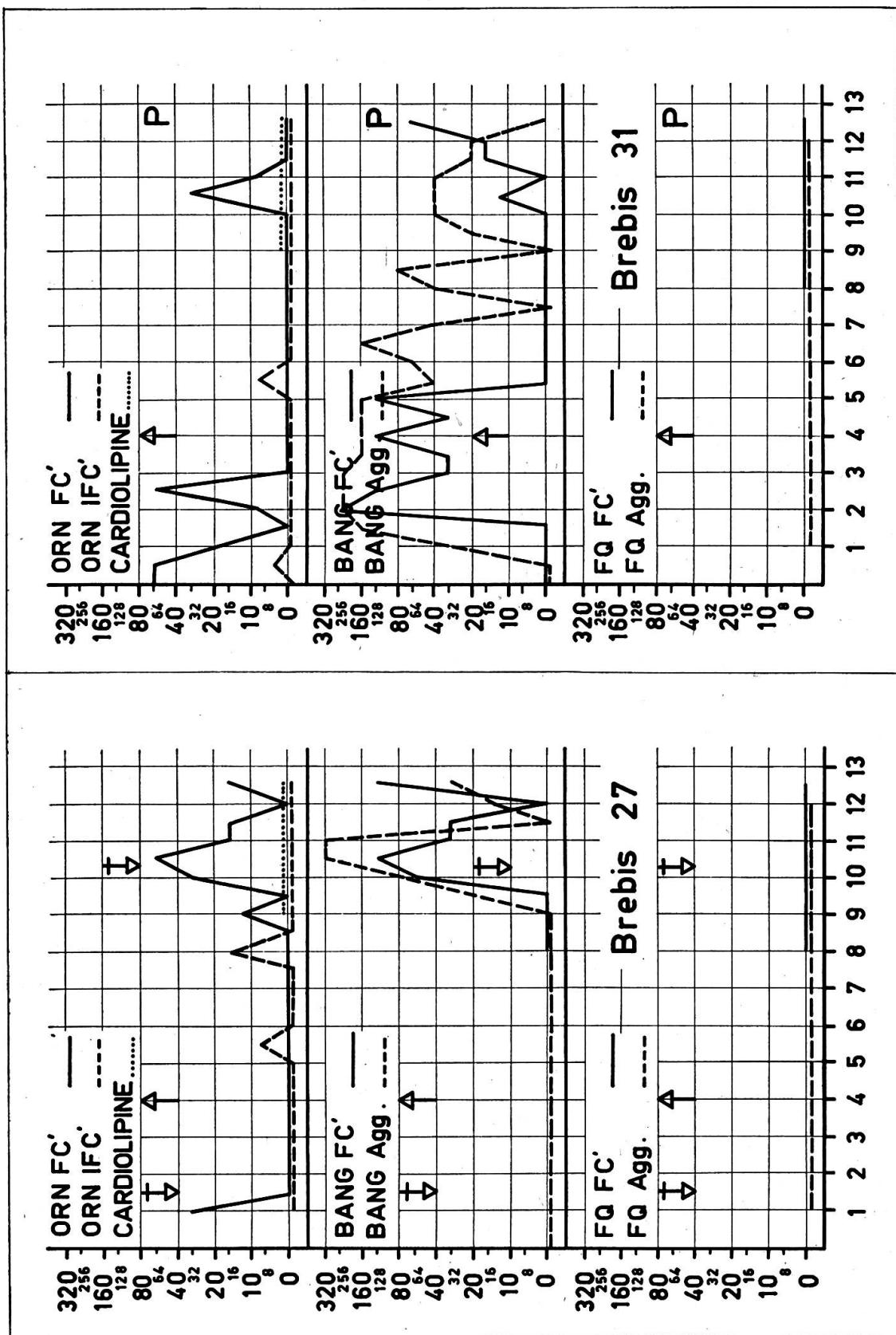
En abscisse : est porté le temps exprimé en mois lunaires ou périodes de 4 se= maines.

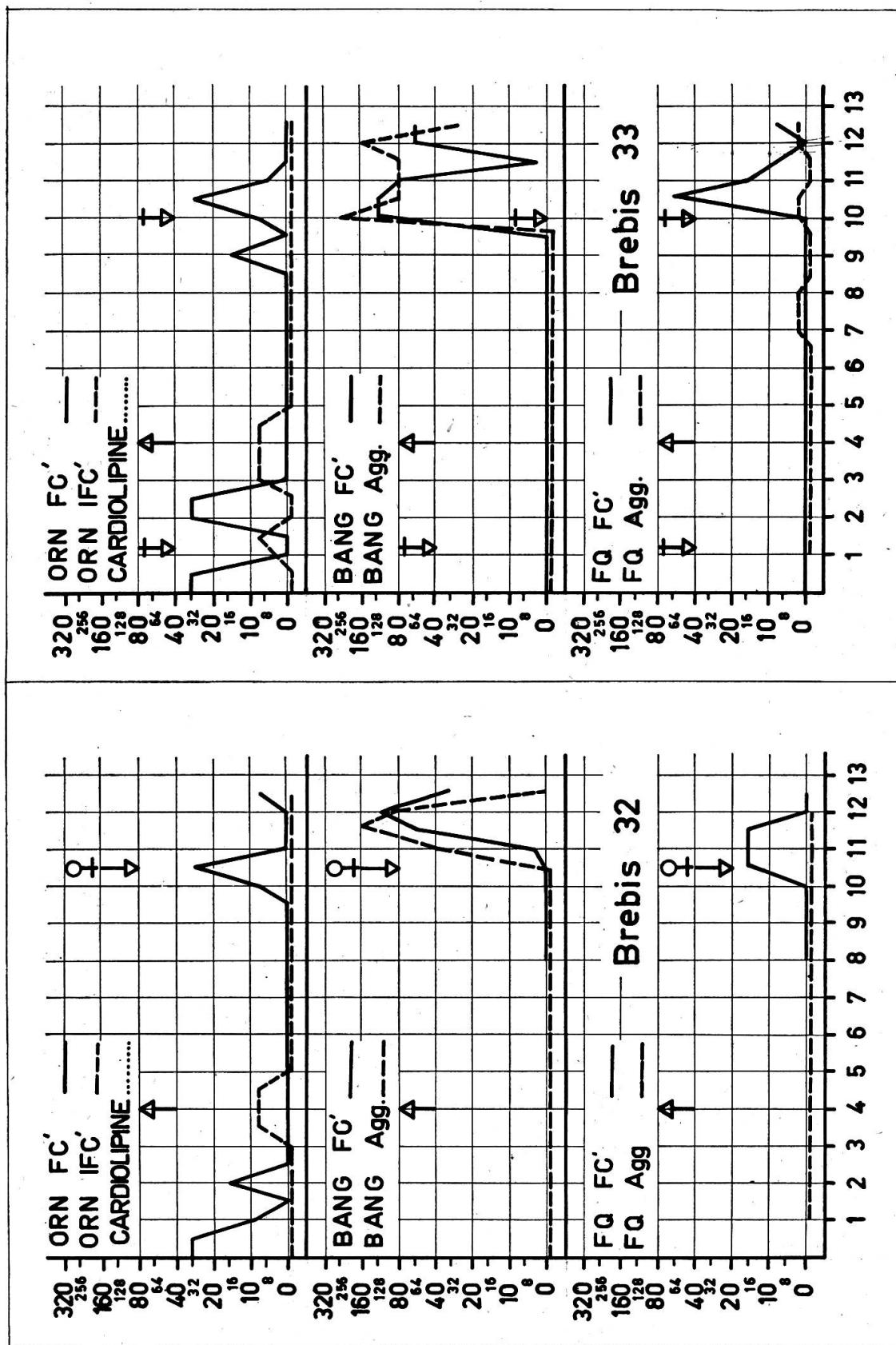


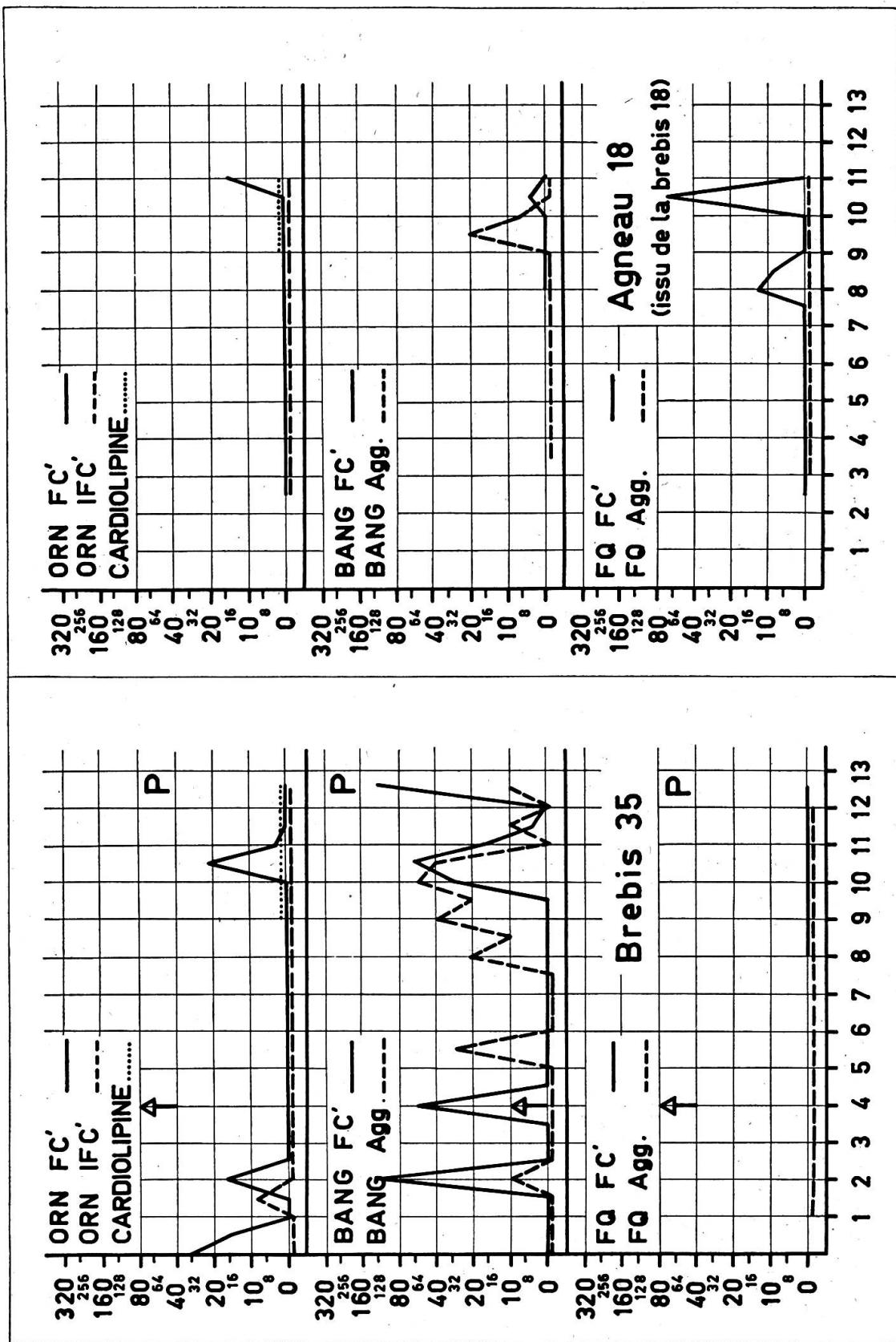


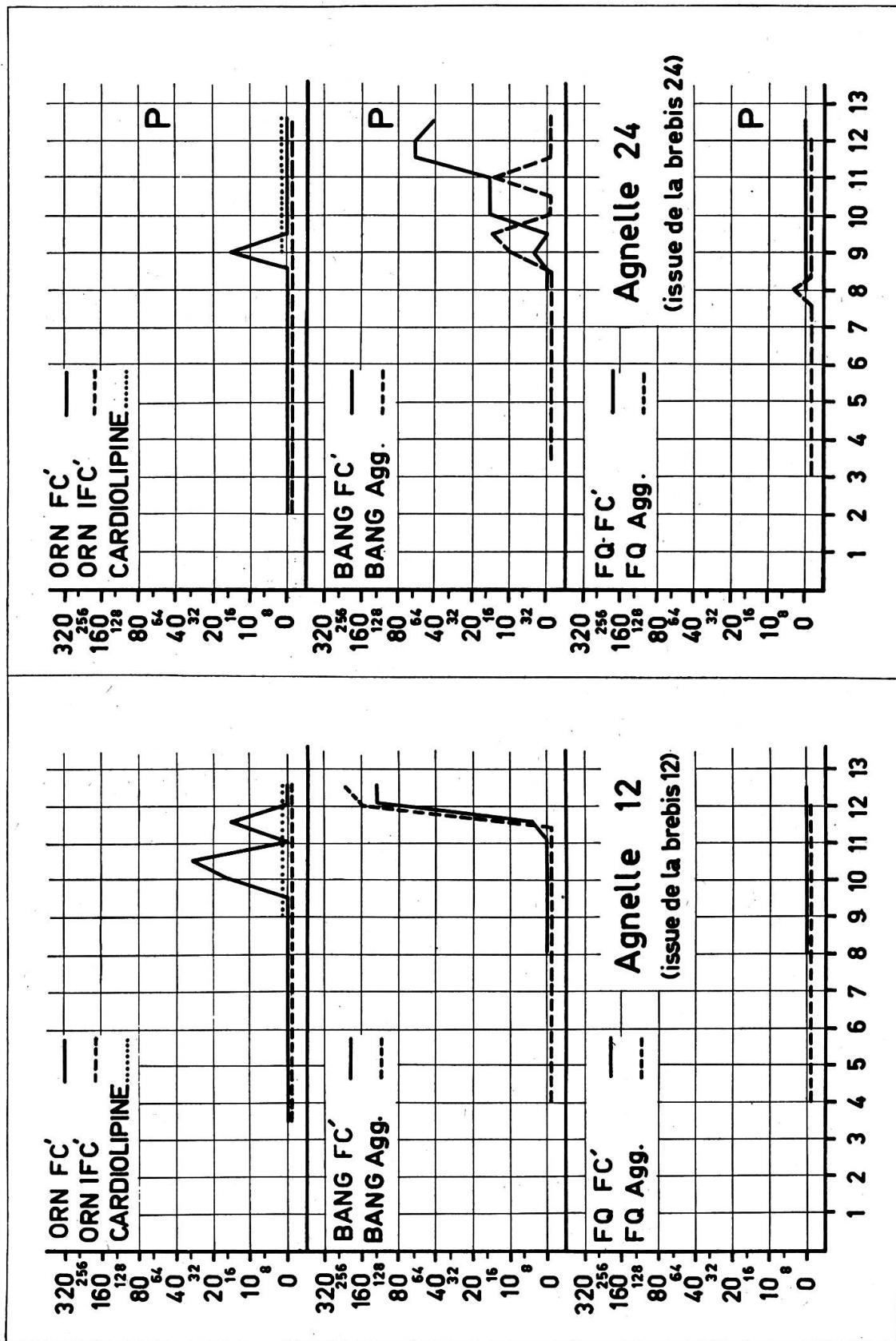












### B. Résultats sérologiques individuels

Ceux-ci sont donnés *in extenso* pour chaque animal sous forme de courbes exprimant, pour chaque réaction, les variations des taux d'anticorps vis-à-vis des antigènes *Bedsonia*, *Br. abortus bovis*, *C. burnetii* et *cardiolipidique* (fig. 1 à 17).

Quatre dominantes sont à relever de prime abord :

1. *Les grandes et brutales variations de titres* survenant à des intervalles de quinze jours et ceci surtout en ce qui concerne les anticorps anti-*Bedsonia* et anti-brucelliques, quel que soit le type de réaction envisagé (FC, IFC ou AG).

2. *Le parallélisme étroit*, chez les 13 brebis, *de l'allure générale des courbes* des anticorps anti-*Bedsonia*, anti-brucelliques et anti-fièvre Q, lorsque ces derniers sont présents.

3. *La négativité sérologique totale* de toutes les brebis *dans la première moitié de la gestation* à l'exception, pour la *brucellose*, de 3 brebis.

4. *La tendance à l'apparition ou à la réapparition des anticorps un à deux mois avant la mise bas ou l'abortus*. Ce phénomène est observé régulièrement en ce qui concerne les anticorps anti-*Bedsonia* et anti-brucelliques (respectivement lors de 12 gestations sur 15, et de 4 gestations sur 6), mais occasionnellement avec les anticorps anti-fièvre Q (lors de 2 gestations sur 5). En outre, on constate que *le taux des anticorps anti-*Bedsonia* est le plus élevé avant ou lors de l'abortus ou de la mise bas, mais que celui des anticorps anti-brucelliques ou anti-fièvre Q est maximum, en règle générale, simultanément ou après l'abortus ou la mise bas*.

Les résultats individuels obtenus au cours de cette enquête longitudinale mettent particulièrement en évidence le fait que les titres d'anticorps anti-*Bedsonia* et anti-brucelliques, décelés par une méthode (FC par exemple) varient indépendamment de ceux obtenus par une autre méthode (IFC ou AG).

En revanche, nous ne comparerons pas les taux obtenus avec les deux réactions (FC et AG) utilisant l'antigène *C. burnetii*. Les titres agglutinants limites de  $\frac{1}{2}$ , trouvés sporadiquement, font en effet douter de leur spécificité et, de plus, un seul sujet (brebis 14) a présenté des agglutinines à des taux supérieurs à  $\frac{1}{2}$ , et ceci en l'absence d'anticorps FC.

En combinant les résultats obtenus pour la *bedsoniose* par les méthodes de FC et d'IFC, on peut déterminer des périodes d'activité ou de réactivité immunologique. Chez nos sujets, celle-ci s'étend sur 12 à 20 semaines. On note encore que la période, durant laquelle seuls les anticorps IFC sont décelables, encadre généralement celle où les anticorps FC peuvent être mis en évidence.

Soulignons l'utilité de coupler les réactions de FC et d'AG pour la détection de la *brucellose* chez le mouton, utilité qui n'apparaît pas à la seule vue des courbes établies. Mais si l'on tient compte du fait que seuls des titres AG égaux ou supérieurs à 50 U.I. sont habituellement considérés comme symptomatiques d'une infection brucellaïque [18], on voit alors que la FC signale une telle infection chez des individus qui auraient été tenus comme négatifs ou tout au plus suspects (exemple : brebis 4 et 25).

### C. Résultats des tentatives d'isolement

*Les examens directs*, à partir des arrières-faix ou des lochies, ne nous ont pas permis de tirer de conclusions. Quant aux tentatives d'isolement direct *in vitro* de *Brucella*, *Salmonella* et *Listeria*, elles se sont révélées toutes négatives.

En revanche, nous avons obtenu, lors d'un premier essai, chez des *cobayes* inoculés avec du matériel d'autopsie provenant de 4 brebis [4, 18, 26 et 35], une évidence sérologique d'une infection brucellaïque (apparition d'anticorps AG et FC). L'expérience fut répétée à partir des prélèvements congelés et des *Br. melitensis* furent isolées *in vitro* des rates de cobayes infectés par le matériel provenant des brebis 4 et 18, alors que les essais pratiqués à partir des rates des cobayes inoculés avec le matériel des brebis 26 et 35 échouèrent.

Ajoutons que dans le premier cas, les cobayes présentaient au moment où ils furent sacrifiés de hauts taux d'anticorps brucelliques (FC et AG), alors que dans le second cas, les titres en anticorps AG et FC étaient négatifs ou inférieurs respectivement à  $1/_{10}$  ou  $1/_{16}$ .

En ce qui concerne les tentatives de détection de *C. burnetii* et d'une *Bedsonia* sur cobayes, aucun animal ne présenta une évidence sérologique d'une infection à l'un ou l'autre de ces agents. Nous avons alors procédé à d'autres tentatives, *sur souris*, mais en n'utilisant cette fois que les arrière-faix et lochies. Ces essais échouèrent également.

#### D. Contrôles de la valeur antigénique des antigènes utilisés en FC

On sait que la valeur des renseignements apportés par des réactions sérologiques dépendent, abstraction faite des méthodes utilisées, de plusieurs facteurs<sup>1</sup>. Parmi ceux-ci la qualité de l'antigène remplit un rôle très important. Or, dans ce travail, nous avons joué sur des parentés antigéniques en utilisant, pour des raisons pratiques, un antigène *Br. abortus bovis* afin de détecter une infection due à *Br. melitensis*, et un antigène *ornithose*, comportant l'antigène de groupe *Bedsonia*, pour déceler une *bedsoniose* qui ne serait pas, vraisemblablement, de l'*ornithose*. Par ce mode de faire il était donc possible que certains sérums, ne contenant que des anticorps étroitement spécifiques, ne réagissent que peu ou pas avec les antigènes utilisés. C'est la raison pour laquelle nous avons effectué des contrôles pour chaque animal en éprouvant simultanément plusieurs sérums, d'une part avec des antigènes *Br. abortus bovis* en phase *S*, *Br. melitensis* dans ses deux phases *S* et *R*, d'autre part avec des antigènes *ornithose*, *avortement des ovinis* et *LGV*. Relevons que le même nombre d'unités antigéniques fut utilisé pour chacun des antigènes.

Les résultats les plus démonstratifs parmi les FC effectuées comparativement, figurent dans les tableaux 5 et 6. La lecture du tableau 5 ne nous révèle que de faibles variations dans les titres en anticorps obtenus avec les différents antigènes brucelliques. On constate, par celle du tableau 6, que les taux d'anticorps d'un même sérum sont pratiquement semblables, qu'on emploie un antigène *ornithose* ou *avortement des ovinis*. En revanche, les deux tiers seulement des sérums testés révèlent des anticorps lorsque l'antigène utilisé est le *LGV*. On voit ainsi que le choix que nous avons fait parmi les antigènes, pour des raisons pratiques, était donc justifié.

#### E. Comportement des anticorps FC anti-Bedsonia selon le mode de conservation des sérums

Nous pensons qu'il est intéressant de mentionner quelques observations concernant le comportement des anticorps FC anti-Bedsonia selon le mode de conservation des sérums. En vue de contrôles ultérieurs, certains prélèvements dans lesquels ne furent détectés que des *anticorps FC*, furent divisés en deux lots, l'un conservé à  $+4^{\circ}\text{C}$ , l'autre à  $-40^{\circ}\text{C}$ . Trois à huit mois plus tard, il furent éprouvés à nouveau par FC et IFC. Environ les deux tiers des sérums conservés à  $+4^{\circ}\text{C}$  ne révélèrent alors plus que des *anticorps IFC*, en moyenne à des titres inférieurs de une à deux dilutions à ceux trouvés pour les anticorps FC lors de la première épreuve.

Quant aux sérums conservés à  $-40^{\circ}\text{C}$ , leurs titres FC n'avaient que légèrement baissé. Ces constatations mettent en évidence l'*instabilité* des anticorps FC anti-Bedsonia dans certains sérums et suggèrent la possibilité de modification des anticorps FC en anticorps IFC dans certaines conditions.

En revanche, nous n'avons pas fait d'observations spéciales dans les cas où les sérums ne contenaient que des anticorps IFC.

<sup>1</sup> Entre autre, les variations dues aux manipulations et à la lecture ont pu être réduites à leur minimum. En effet, toutes les réactions de FC, d'IFC, ainsi que les AG pour la fièvre Q, ont été effectuées et lues par un seul d'entre nous; de même une seule et même personne a procédé aux AG brucelliques.

Antigène	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	No. sérum
Br. abortus phase S . . . . .	<2	4	4	8	16	16	16	16	16	16	32	32	64	64	Titres en anticorps FC <sup>1</sup>
Br. melitensis phase S . . . . .	4	2	4	16	16	16	16	16	16	16	64	64	16	64	Titres en anticorps FC <sup>1</sup>
Br. melitensis phase R . . . . .	4	2	4	4	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	Titres en anticorps FC <sup>1</sup>

Tableau 5 Titres comparatifs en anticorps FC anti-brucelliques de sérum éprouvés simultanément avec différents antigènes brucelliques.

<sup>1</sup> Exprimés par l'inverse de la dilution

Antigène	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	No. sérum
Ornithose . . . . .	8	8	16	16	16	32	32	32	32	32	32	32	32	32	64	64	64	64	128	128	128	Titres en anticorps FC <sup>1</sup>
Av. des ovins . . . . .	8	8	8	16	16	16	16	16	32	32	32	32	32	32	64	64	64	64	64	256	256	Titres en anticorps FC <sup>1</sup>
L. G. V. . . . .	<4	<4	32	8	8	<4	<4	<4	8	8	32	8	<4	<4	16	16	32	32	4	32	32	Titres en anticorps FC <sup>1</sup>

Tableau 6 Titres comparatifs en anticorps FC anti-Bedsonia de sérum éprouvés simultanément avec différents antigènes Bedsonia.

<sup>1</sup> Exprimés par l'inverse de la dilution

### Discussion

Nous discuterons en premier lieu les points concernant la spécificité des réactions sérologiques utilisées et la signification du taux des anticorps obtenus. On parle en effet de réactions spécifiques lorsque les anticorps, suscités par l'infection due à un agent donné, ne réagissent qu'avec cet agent. Cependant, devant l'impossibilité de connaître le spectre antigénique complet de tous les germes, il est d'usage de fixer des normes pour les taux d'anticorps, au-dessous desquelles la spécificité de la réaction deviendrait douteuse.

C'est ainsi qu'ayant isolé de notre troupeau des souches de *Br. melitensis*, nous pouvons être assurés que les réactions sérologiques que nous avons obtenues pour la brucellose sont bien dues à ce germe. En revanche, nous n'avons pas cette preuve dans le cas de la fièvre Q et de la bedsoniose, car toutes les tentatives d'isolement se sont révélées infructueuses. Malgré l'absence de cette assurance supplémentaire donnée par l'isolement, nous admettons la présence de la fièvre Q dans notre troupeau car, d'une part, aucune relation antigénique n'a été trouvée jusqu'à ce jour entre *C. burnetii* et un autre antigène [25], et d'autre part, de l'avis de tous les auteurs, un taux en anticorps FC égal ou supérieur à  $1/16$  signe une évidence sérologique de fièvre Q. Or, quatre de nos animaux (brebis 26, 32, 33 et agneau 18) présentent à un moment donné ce taux significatif.

La spécificité de l'antigène *Bedsonia* n'est pas aussi stricte; Volkert et Matthiesen (29) ont démontré une relation antigénique partielle entre *Bedsonia* et certaines souches d'un germe Gram-négatif, saprophyte du tractus respiratoire: *Bacterium anitratum*. Cette relation apparaît lorsque l'on fait réagir par FC un sérum anti-*Bedsonia* et un antigène *B. anitratum* [13]. Chez des sujets infectés par cette bactérie, naturellement (humains) ou expérimentalement (souris et cobayes), Matthiesen et Volkert [14] n'ont cependant pas mis en évidence une élaboration d'anticorps donnant par FC une réaction croisée avec un antigène *Bedsonia*. On peut alors tirer la conclusion que la parenté antigénique partielle existant entre *B. anitratum* et *Bedsonia* n'est révélée que fortuitement, *in vitro*, comme celle que nous décelons entre *Bedsonia* et antigène cardiolipidique, et que cette parenté ne joue aucun rôle dans l'apparition d'anticorps anti-*Bedsonia*. Ajoutons que jusqu'ici aucune relation antigénique n'a été décelée entre *Bedsonia* et un autre germe (13). Quoique nous n'ayons pas isolé l'agent causal des réactions observées, nous pensons donc que nous ne pouvons pas suspecter la spécificité de ces réactions et que nous pouvons conclure que celles-ci reflètent bien une infection due à une *Bedsonia*.

Nous avons déjà souligné le comportement individuel de chaque type d'anticorps, FC, IFC, AG. Les dissociations observées en comparant leurs titres mettent particulièrement en évidence l'intérêt qu'il y a, chez l'ovin, à pratiquer simultanément, avec un même antigène, des réactions sérologiques

différentes; on augmente ainsi très notablement les chances de détecter des anticorps vis-à-vis de cet antigène, donc celles d'apporter une preuve sérologique d'infection. En outre, lorsqu'une des deux réactions donne un titre considéré comme non significatif, le résultat de l'autre examen permet très souvent de lever ce doute<sup>1</sup>. Mentionnons que chez l'ovin les normes établies pour considérer un taux en anticorps comme significatif d'une infection nous semblent trop élevées. L'étude des courbes du taux des anticorps de nos moutons montre, en effet, que tout animal vivant *en milieu infecté* et présentant, à un moment donné, une réaction dite douteuse doit cependant être considéré comme positif. Ces constatations vont dans le même sens que les recommandations officielles du Comité d'Experts OMS-FAO pour la brucellose [18].

On note également comme l'ont fait, dans la *brucellose*, Renoux [21], Renoux et collaborateurs [22], Flückiger [8], Siegrist [24] et Schoenars et Kaeckenbeeck [23], que les ovins montrent des variations brutales de titres en anticorps quels que soient les antigènes ou le type d'épreuve utilisés. Ces titres peuvent en effet varier en une quinzaine de jours de moins  $\frac{1}{4}$  à plus  $\frac{1}{128}$  par FC et de moins de 10 à 320 U.I. par AG, ou vice-versa.

Le point suivant que nous discuterons est celui de l'épidémiologie des infections étudiées en abordant le problème que nous a posé l'apparition de la *brucellose* dans notre troupeau. Les deux examens préliminaires pour cette zoonose étaient totalement négatifs. Or, successivement, les brebis 37, 35 et 24 se révélèrent positives en l'espace de, respectivement, 4, 8 et 14 semaines. Ce ne fut cependant qu'à partir de la 30e semaine de notre enquête que le reste des ovins, à l'exception d'un seul sujet (brebis 3), présenta des réactions sérologiques positives. Nous avons donc assisté à l'extension de la *brucellose* sans qu'il nous soit possible d'en préciser le mécanisme. Cependant, en tenant compte de l'intervalle s'écoulant entre l'infection et l'apparition d'anticorps (environ 2 mois) [21], nous serions tentés de penser que la brebis 37 et, dans une moindre mesure, la brebis 35, soient responsables de la propagation de la *brucellose*, par l'intermédiaire d'un abortus passé inaperçu, ou par leurs excréta. En effet, ce sont les deux seuls animaux qui auraient pu être infectés lors de la formation du troupeau.

Ajoutons qu'il nous est difficile d'apprécier ici l'importance de *Br. melitensis* en tant qu'agent abortif; le taux des avortements observés en fin d'enquête n'est pas, en effet, supérieur à celui obtenu au cours de la première période de cette étude, à un moment où la grande majorité des brebis semble indemne de *brucellose*.

Les hypothèses émises sur le développement de cette affection dans notre troupeau ne sont pas valables pour la fièvre Q, car les cas sérologiquement

---

<sup>1</sup> Il est intéressant de noter que, comme l'a relevé Terzin [27], la présence simultanée d'anticorps anti-Bedsonia FC et IFC ne se retrouve que rarement chez le mouton; sur 156 prélèvements positifs par l'une ou l'autre épreuve, nous n'en avons trouvé que 9 (6%) présentant cette particularité.

positifs par FC pour cette zoonose n'apparaissent qu'à la 32e semaine (agneau 18) et à la 42e semaine (brebis 26, 32 et 33). Force nous est alors d'envisager une infection exogène.

Enfin, en ce qui concerne la *bedsoniose*, nous rappellerons les conditions que nous nous sommes imposées pour cette étude. Nous avons choisi des sujets jeunes, dans l'espoir que l'infection serait fraîche et, de plus, des brebis qui devaient simultanément présenter des taux d'anticorps anti-*Bedsonia* significatifs et être gestantes, ceci pour nous permettre d'observer d'éventuels avortements et faciliter ainsi l'isolement du germe causal.

Ce programme n'a pu être que partiellement tenu. Nous n'avons pu en effet constater d'événements obstétricaux lors de la première période de cette enquête, que chez six animaux<sup>1</sup>. Malgré le petit nombre d'abortus observés et de mises bas, nous aurions dû cependant être à même de détecter le *virus de l'avortement enzootique*, par examen direct ou par passages sur animal. Dans les cas d'abortus causés par cet agent le germe a été trouvé en effet en grande quantité, et même quelquefois en culture pure, dans les lochies, les membranes fœtales, etc. [26, 9, 7, 16]. Or, toutes nos tentatives ayant échoué, nous pouvons en conclure que les avortements observés ne sont pas dus à cette *Bedsonia*. Nous devons admettre, chez nos sujets, soit que l'infection par un germe de ce groupe était ancienne et que les fluctuations du taux des anticorps reflètent des phénomènes immunologiques indépendants d'une activation ou d'une réactivation de l'agent, soit que la *Bedsonia* responsable de ces réactions sérologiques ait été présente dans des tissus non examinés par nous. Récemment en effet, Dungworth et Cordy [5] ainsi que Parker et Younger [19], l'ont isolée des excrétas d'agneaux cliniquement sains et les premiers auteurs émettent l'hypothèse que les deux *bedsonioses* du mouton jusqu'ici reconnues (*avortement enzootique* et *pneumonie*) seraient provoquées par un seul germe dont le tractus intestinal serait le réservoir.

Nous avons relevé plus haut le parallélisme étroit de l'allure générale des courbes du taux des anticorps anti-*Bedsonia*, anti-brucelliques et anti-fièvre Q. On constate que *ces anticorps ne sont*, en règle générale, *présent qu'en fin de gestation*<sup>2</sup>, et durant quelques semaines seulement.

De plus, ils subissent de fortes et brutales variations de titre. On pourrait admettre que ces fluctuations reflètent uniquement la réponse de l'organisme à la libération de l'antigène, libération facilitée par l'état où se trouve

<sup>1</sup> Il est vraisemblable, réserve faite d'une erreur peu probable dans le diagnostic de gestation, que les sept autres brebis ont avorté discrètement pendant la période de trois semaines qui s'est écoulée entre le premier tri des femelles et le départ du troupeau originel des sujets choisis. Cette présomption s'appuie sur le fait qu'à chaque événement obstétrical correspond de hauts titres d'anticorps anti-*Bedsonia*. Par ailleurs, au cours d'une expérience précédente, nous avions choisi une trentaine de brebis considérées comme portantes par les signes extérieurs de la gestation; le contrôle autopsique a confirmé le diagnostic clinique dans le 95% des cas.

<sup>2</sup> Dans un précédent travail [4], nous avions déjà mis en évidence par une étude statistique qu'une relation, liée à la gestation, existe entre la fièvre Q et une infection par un agent du groupe *ornithose-LGV* (*Bedsonia*).

la brebis en fin de gestation. Cependant, si tel était le cas, nous observerions la hausse rapide du taux des anticorps, mais non pas leur baisse brutale. Nous devons alors envisager que ces fluctuations dépendent non seulement de l'état de réactivité immunologique de l'organisme, mais encore de la *qualité propre des anticorps*. Ceux-ci pourraient être soit dégradés très vite, soit transformés rapidement dans un sens tel qu'ils ne seraient plus décelables par nos épreuves sérologiques (dégradation partielle), soit enfin masqués.

La disparition des anticorps FC anti-Bedsonia dans des sérums conservés durant une période de plusieurs mois à +4°C démontre leur instabilité et la mise en évidence dans ces mêmes sérums d'anticorps IFC suggère que ceux-ci sont en fait des anticorps FC partiellement dégradés ou bloqués. Par ailleurs, Renoux et collaborateurs [22] ont démontré chez des brebis brucelliques des anticorps bloquants qui empêchent l'agglutination.

Dans la réaction de FC ou d'IFC, la présence simultanée d'anticorps FC et IFC est décelée, pour autant que leurs titres ne diffèrent que de peu, grâce à un phénomène de zone qui révèle un masquage partiel de l'un ou l'autre anticorps. Si les titres sont semblables, on obtient un masquage total, donc une réaction sérologique négative. Le chassé-croisé que nous observons chez nos sujets entre les deux types d'anticorps anti-Bedsonia, FC et IFC, illustre bien ce phénomène.

Les fluctuations brutales à court terme dans le taux des anticorps FC, IFC et AG s'expliqueraient donc ainsi: par le masquage, par la dégradation partielle de ces anticorps ou par la combinaison de ces deux phénomènes.

Cependant, cette hypothèse ne nous semble pas entièrement valable pour expliquer les fluctuations à long terme, spécialement celles des anticorps FC et IFC, et leur disparition totale durant une période de plusieurs mois et leur réapparition en fin de gestation. Il est certain qu'il puisse s'agir d'une réponse immunologique à la réactivation d'un agent latent, comme l'illustre plus particulièrement le cas de la brebis 35. Mais les conditions physiologiques spéciales provoquées par la gestation pourraient apporter également des modifications profondes aux mécanismes immunologiques. On connaît l'influence de la cortisone et de l'ACTH sur ces mécanismes. Or, récemment encore, Bienvenu et Young [3] ont démontré *in vivo* l'effet inhibiteur des gonadotrophines chorioniques sur le pouvoir brucellicide naturel des sérums de bovins. Cet effet est maximum entre le 2e et le 4e mois de gestation du bovin, c'est-à-dire au moment où les gonadotrophines chorioniques atteignent leurs taux les plus élevés. Expérimentalement, par inoculation de ces hormones, ces auteurs obtiennent des résultats semblables. Forts de ces éléments, nous serions enclins à penser que les réponses immunologiques de longue modulation observées chez nos brebis pourraient être également dues à l'influence des sécrétions hormonales et plus spécialement à celle de gonadotrophines.

Ajoutons encore que n'ayant retrouvé aucun anticorps anti-Bedsonia chez les agneaux nés de mères positives, nous pouvons en déduire que

vraisemblablement les anticorps maternels ne franchissent pas la barrière placentaire.

Nous relèverons enfin que les sondages sérologiques, concernant les *lepto-spiroses*, la *toxoplasmose* et les infections dues aux virus de l'*influenza A et B* ainsi qu'aux *adénovirus*, sont restés totalement négatifs. Les sérums testés étant ceux qui furent prélevés durant les périodes de réactivité immunologique maxima, nous sommes amenés à penser par analogie que notre troupeau n'a jamais été infecté par ces germes. Nous aboutissons aux mêmes conclusions quant aux *salmonelloses* et à la *listériose*, car toutes les tentatives d'isolement sont restées négatives.

### Conclusions

De ce travail, on peut tirer plusieurs enseignements pratiques.

1. L'étiologie infectieuse des avortements constatés chez l'ovin est difficile à préciser [30]. *Le rôle de la Bedsonia* n'est pas aussi évident que nous le laissait supposer le pourcentage important d'animaux sérologiquement positifs. L'infection étant largement répandue, on pourrait alors en déduire que les brebis, infectées dans le jeune âge, acquerraient un taux d'immunité suffisant pour inhiber l'action abortive de ce germe [26]. Nous sommes dans la même incertitude en ce qui concerne le rôle abortif de *Br. melitensis*. Nous pensons même que d'autres facteurs, notamment hormonaux, auraient davantage d'importance dans le déclenchement des avortements que l'infection seule [20].

2. Chez l'ovin, on obtiendra le maximum de résultats en effectuant pour la *brucellose* et la *bedsoniose*, au moins deux réactions sérologiques différentes. Si l'agglutination brucellique est de valeur, nous estimons à la suite de divers auteurs [2, 6, 10, 22, 23, 31] que la FC, même effectuée avec un antigène *Br. abortus bovis*, apporte aussi de précieux renseignements. En ce qui concerne les réactions pour la recherche d'une *bedsoniose*, on peut les effectuer valablement avec un antigène ornithosique commercial, mais on utilisera simultanément les réactions de FC et d'IFC qui se complètent. Pour un diagnostic de *brucellose*, de *bedsoniose* ou de *fièvre Q* dans un troupeau, on aura avantage à tester les brebis portantes, proches du terme, ou venant de mettre bas, car les animaux sont alors en une période de réactivité immunologique maxima. Lors d'examens individuels, il est indispensable de répéter l'épreuve en cas de résultat négatif ou douteux.

3. Nous devons relever que la plus grande prudence s'impose dans l'interprétation des réactions concernant la *brucellose*. Contrairement à certains auteurs et notamment à Berthelon [1], qui propose de fixer un seuil de positivité pour l'AG, nous sommes d'avis qu'en plus de la répétition des examens sérologiques, toute AG [18] ou FC à un titre quelconque est suspecte et de ce fait doit être considérée comme positive.

Nous nous abstiendrons de commentaires au sujet de la *fièvre Q* et de la *bedsoniose* car nous n'avons pu isoler les germes responsables.

4. Une fois de plus, la démonstration de la grande infectiosité de la *brucellose* est faite, puisqu'un seul animal dans notre troupeau a vraisemblablement infecté tous les autres.

Si l'on désire absolument aboutir à l'éradication de cette redoutable anthropozoonose, on est alors amené à tenir comme infecté et à éliminer *en entier* tout troupeau d'ovins où une évidence d'infection brucellique est constatée, sérologiquement ou par isolement, *même si elle ne l'est que chez un seul animal*. Dans les contrées où cette politique ne peut être appliquée, l'élimination des sujets sérologiquement suspects ou positifs et l'établissement d'emplacements spécialement destinés aux femelles gestantes (étables de naissance) permettraient probablement de limiter la propagation de cette infection.

Du point de vue théorique, nous relèverons le problème que pose la réactivité immunologique maxima des brebis durant la période qui précède et suit immédiatement la mise bas. Il s'agit apparemment d'un processus général puisque nous le retrouvons dans le cas de trois infections différentes. Quant aux observations faites sur le chassé-croisé entre anticorps anti-Bedsonia FC et IFC, et quant aux modifications constatées *in vitro*, dans le type des anticorps, il est vraisemblable qu'il s'agisse d'un phénomène commun chez la brebis – éventuellement lié à la gestation – et qui pourra être également mis en évidence lors de *brucellose*, de *fièvre Q*, etc.

Nous conclurons en soulignant les avantages que présente l'ovin en tant qu'animal d'expérience et spécialement, nous semble-t-il, pour des études épidémiologiques. Animal communautaire, le mouton est peu exigeant, peu encombrant; il est d'un élevage facile et peut être manipulé et saigné aisément, enfin il est peu coûteux. Un troupeau de tels animaux peut être constitué et maintenu facilement, permettant ainsi des études épidémiologiques en milieu naturel ou expérimentales, même de longue durée, avec relativement peu de frais.

#### Résumé

Dans une étude portant sur une *bedsoniose*, la *fièvre Q* et la *brucellose*, tant sérologique que clinique, les auteurs ont observé un troupeau isolé de 17 ovins pendant plus d'une année. Ils ont constaté un taux moyen d'avortement de plus de 50%. Sur le plan sérologique, six points sont à relever :

1. de grandes et brutales variations des titres en anticorps au cours du temps;
2. le parallélisme étroit de l'allure générale des courbes des anticorps quel que soit l'antigène considéré;
3. la tendance à l'apparition ou à la réapparition des anticorps un à deux mois avant la mise bas ou l'abortus;
4. le taux des anticorps anti-Bedsonia est le plus élevé avant ou lors de l'abortus ou de la mise bas, alors que celui des anticorps anti-brucelliques ou anti-fièvre Q est maximum simultanément ou après l'abortus ou la mise bas;
5. les anticorps anti-Bedsonia ne franchissent pas la barrière placentaire;
6. l'instabilité *in vitro* des anticorps anti-Bedsonia fixant le complément, selon le mode de conservation des sérum.

Discussion des faits observés et des tentatives d'isolement. Pour le diagnostic chez l'ovin, les auteurs concluent à la nécessité de recourir simultanément à plusieurs exa-

mens sérologiques : réaction de fixation du complément et agglutination lente pour la brucellose, réaction de fixation du complément et d'inhibition de la fixation du complément pour la bedsoniose. Ils recommandent enfin l'élimination totale de tout troupeau d'ovins où une évidence d'infection brucellique est constatée, même si elle ne l'est que chez un seul animal.

### Zusammenfassung

In einer Untersuchung über Bedsoniose, Q-Fieber und Brucellose, sowohl in serologischer als auch klinischer Hinsicht, haben die Autoren eine isolierte Herde von 17 Schafen über mehr als ein Jahr beobachtet. Sie haben eine Verwerfensrate von mehr als 50% festgestellt. In serologischer Beziehung möchten sie sechs Punkte festhalten:

1. große und abrupte Unterschiede des Antikörpertitels im Verlaufe der Zeit;
2. enger Parallelismus zwischen allgemeinem Verlauf der Antikörperkurven von den verschiedenen Antigenen;
3. die Tendenz zum Auftreten und Wiederauftreten der Antikörper 1-2 Monate vor der Geburt oder dem Abort;
4. der Gehalt an Antikörpern gegen Bedsonia ist höher vor oder beim Abort oder der Geburt, währenddem diejenigen gegen Brucellose und Q-Fieber das Maximum mit oder nach Abortus oder Geburt erreichen;
5. die Antikörper gegen Bedsonia gehen nicht durch die Placentarbarriere durch;
6. die Unbeständigkeit in vitro der Antikörper gegen Bedsonia, welche das Komplement fixieren, je nach der Methode der Konservierung des Serums.

Daneben werden die beobachteten Fakten und die Versuche zur Isolierung besprochen. Für die Diagnose beim Schaf halten es die Autoren für notwendig, zugleich verschiedene serologische Methoden zu untersuchen: Komplementbindungsreaktion und Langsamagglutination auf Brucellose, Komplementbindungsreaktion und Hinderung der Fixation des Komplements auf Bedsoniose. Sie empfehlen schließlich die Tilgung der ganzen Schafherde, sobald eine Brucelleninfektion konstatiert ist, selbst wenn es sich nur um ein einziges Tier handelt.

### Riassunto

In una indagine sulla bedsoniosi, la febbre Q e la brucellosi sotto l'aspetto sierologico e quello clinico, gli autori hanno osservato un gregge di 17 pecore per oltre un anno. Essi hanno accertato casi di aborto nella proporzione di altri il 50%. Sierologicamente hanno riscontrato:

1. differenze notevoli ed improvvise, con l'andar del tempo, del titolo degli anticorpi;
2. stretto parallelismo fra il decorso generale delle curve degli anticorpi e dei diversi antigeni;
3. tendenza all'insorgenza e ricomparsa degli anticorpi, 1-2 mesi prima dell'aborto o del parto;
4. il contenuto di anticorpi contro la bedsonia è più elevato durante o prima dell'aborto o del parto, mentre gli anticorpi contro la brucellosi e la febbre Q raggiungono il massimo durante o dopo la nascita;
5. gli anticorpi contro la bedsonia non attraversano la barriera placentare;
6. l'incostanza in vitro degli anticorpi contro la bedsonia che fissano il complemento secondo il metodo di conservazione del siero.

Inoltre si descrivono i fatti osservati e gli esperimenti d'isolamento. Per la diagnosi nella pecora, gli autori ritengono indispensabile l'esame contemporaneo di diversi procedimenti sierologici: reazione di legatura del complemento e agglutinazione lenta nella brucellosi; reazione di legatura del complemento e inibizione della fissazione del complemento nella bedsoniosi. Essi raccomandano infine l'eliminazione di tutti i greggi ovini, appena si accerta un'infezione da brucella anche quando si infetta una sola pecora.

### Summary

In a survey of bedsoniosis, Q fever, and brucellosis, from both the serological and clinical aspects, the authors observed a herd of 17 sheep for more than one year. The rate of abortion was more than 50%. From the serological point of view they wish to establish six points:

1. great and abrupt differences in the antibody titres in the course of time;
2. the graphic curves of the antibodies are markedly parallel to those of the different antigens;
3. the tendency of the antibodies to occur or recur one to two months before parturition or abortion;
4. the number of antibodies against bedsonia is higher before or during abortion or parturition in contrast with those against brucellosis and Q fever, which reach their maximum during or after abortion or parturition;
5. the antibodies against bedsonia do not penetrate the placenta barrier;
6. the inconstancy in vitro of the antibodies against bedsonia fixing the complement, depends on the method of serum conservation.

In addition the observations and the attempts to isolate are discussed. Concerning the diagnosis in sheep the authors consider it essential to apply different serological methods simultaneously: complement fixation test and agglutination for brucellosis, complement fixation test and prevention of complement fixation for bedsoniosis. They recommend slaughter of the whole herd, as soon as a case of brucellosis is diagnosed, even if only one animal is affected.

### Bibliographie

- [1] Berthelon, M.: Les brucelloses animales. Villefranche-de-Rouergue, 1947. – [2] Bertschinger, H. U.: Erfahrungen mit der holländischen Technik der Komplementbindungsreaktion zur Diagnose der Rinderbrucellose. Schweiz. Arch. Tierheilk. 103, 260–266 (1961). – [3] Bienvenu, R. J. Jr. and Young, V.: The relationships of pregnancy hormones to brucellalidal activity in bovine serum. Amer. Journ. veter. Res. 23, 1027–1030 (1962). – [4] Després, P.; Paccaud, M.F. et Poncioni, B.: Zoonoses brucellique, rickettsienne et bedsonienne et leurs rapports avec quelques parasites fréquemment rencontrées chez le mouton suisse. Schweiz. Arch. Tierheilk. 104, 569–584 (1962). – [5] Dungworth, D.L. and Cordy, D.R.: The pathogenesis of ovine pneumonia. II. Isolation of virus from faeces; comparison of pneumonia caused by faecal, enzootic abortion and pneumonitis viruses. Journ. comp. Path. 72, 71–79 (1962). – [6] Fagard, P.; Pinckers, F.R. et Dekeyser: De l'importance de la fixation du complément pour l'interprétation sérologique post-vaccinale au B. 19 et post-infectieuse de la brucellose. Bull. Off. int. Epizoot. 51, 862–876 (1959). – [7] Faye, P.: Quelques aspects pratiques des problèmes posés par le virus de l'avortement de la brebis. Rec. Méd. vétér. Alfort 134, 351–363 (1958). – [8] Flückiger, G.: Über die Bekämpfung der Schaf- und Ziegenbrucellose in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 98, 97–102 (1956). – [9] Giroud, P.; Roger, F.; Vallée, A. et Roger, A.: Le virus de l'avortement de la brebis. Premiers isollements en France. Bull. Acad. vétér. 29, 394–401 (1956). – [10] Keogh, J.; Doolittle, J.B. and Clapp, K.H.: The epidemiology of ovine brucellosis in South Australia. Austr. veter. Journ. 34, 412–417 (1958). – [11] Kuzdas, C.D. and Morse, E. V.: Journ. Bact. 66, 502 (1953). – [12] Luoto, L.: A capillary-tube test for antibody against Coxiella burnetii in human, guinea pig and sheep sera. Journ. Immunol. 77, 294–298 (1956). – [13] Matthiesen, M.: Studies on the ornithosis-related antigen from *Bacterium anitratum*. Acta path. microbiol. scand. 41, 247–256 (1957). – [14] Matthiesen, M. and Volkert, M.: The antigenic relationship between ornithosis virus and *Bacterium anitratum*. Acta path. microbiol. scand. 41, 135–143 (1957). – [15] Mayer, M.M.; Croft, C.C. and Gray, M.M.: Kinetic studies on immune hemolysis. I. A method. Journ. exp. Med. 88, 427–444 (1948). – [16] Moraillon, P.: Avortement à virus de la brebis. Relation de 5 enzooties. Rec. Méd. vétér. Alfort 133, 379–389 (1957). – [17] Nérot, A.: Contrôle bactériologique pratique des denrées alimentaires d'origine animale. Ed. médicales Flammarion. Paris 1947. Technique de Taylor, Lisbonne et Roman d'après Huddleston (cf. Ann. Inst. Pasteur, sept. 1932). – [18] Org. Mond. Santé. Sér. Rapp. techn. 148 (1958). – [19] Parker, H.D. and Younger, R.L.: Distribution of ovine abortion viruses

in experimentally infected ewes and fetuses. Amer. Journ. veter. Res. 23, 981–984 (1962). – [20] Paterlini, G.: Cura ormonale dell'aborto brucellare. Veter. ital. 11, 598–605 (1960). – [21] Renoux, G.: Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XV. Du diagnostic sérologique de la brucellose individuelle des chèvres artificiellement infectées par Br. melitensis. Arch. Inst. Pasteur Tunis 34, 207–225 (1957). – [22] Renoux, G.; Alton, G. et Mahaffey, L.W.: Etudes sur la brucellose ovine et caprine. VI. Réactions sérologiques dans le sang de brebis récemment infectées par Br. melitensis. Arch. Inst. Pasteur Tunis 33, 3–41 (1956). – [23] Schoenaers, F. et Kaeckenbeeck, A.: A propos du diagnostic de la brucellose bovine. Ann. Méd. vétér. 102, no. 1, 3 (1958). Cit. in: Bull. Off. int. Epizoot. 51, 770–774 (1959). – [24] Siegrist, J.J.: De la brucellose des bovidés et de sa prophylaxie. Schweiz. Arch. Tierheilk. 100, 449–459 (1958). – [25] Smadel, J.E.: Q Fever; in Rivers, Th. M.: Viral and rickettsial infections in man, pp. 535. J.B. Lippincott. Philadelphia, 1948. – [26] Stamp, J.T.; Watt, J.A.A. and Cockburn, R.B.: Enzootic abortion in ewes. Complement fixation test. Journ. comp. Path. 62, 93–101 (1952). – [27] Terzin, A.L.: Different types of serologic reactivity to Bedsonia (Psittacosis group) antigen in various hosts. Discussion of some related problems. Journ. Immunol. 85, 90–98 (1960). – [28] Volkert, M. and Christensen, P.M.: Two ornithosis complement-fixing antigens from infected yolk sacs. I. The phosphatide antigen, the virus antigen and methods for their preparation. Acta path. microbiol. scand. 37, 211–218 (1955). – [29] Volkert, M. and Matthiesen, M.: An ornithosis related antigen from a coccoid bacterium. Acta path. microbiol. scand. 39, 117–126 (1956). – [30] Watson, W.A.: Ovine abortion. Veter. Rec. 74, 1403–1408 (1962). – [31] Zerfass, H. und Fritzsche, K.: Erfahrung bei der Bekämpfung der Schafbrucellose in Rheinland-Pfalz. Tierärztl. Umschau 9, 336–343 (1954).

*Remerciements:* Nous tenons à remercier ici très vivement le Dr M. M. Kaplan de l'OMS, du soutien précieux qu'il nous a apporté par ses conseils et ses critiques; le Dr G. Bijlenga de l'OMS, pour les nombreux renseignements qu'il nous a fournis; le Dr M. Leuenberger, vétérinaire cantonal, qui a bien voulu se charger des agglutinations brucelliques; ainsi que nos collaborateurs de la Section de Virologie et de l'Abattoir municipal.

Aus der mikrobiologischen Abteilung der Veterinaria AG, Zürich

## Über den toxikologischen Nachweis von Rattenvertilgungsmitteln auf Kumarinbasis in Futtermitteln

Von G. Kilchsperger

Unter den Ursachen, die zum sogenannten Blutungssyndrom des Schweines führen, beansprucht wohl zurzeit die Intoxikation mit Rattenvertilgungsmitteln auf Kumarinbasis das größte Interesse. Solche Präparate sind zum Beispiel Ramor 1, Ramor 20, Ramor-Silo, Remurid, Sorexa, Tomorin usw. Diese Vergiftung führt gelegentlich zu Schäden, die in einzelnen Betrieben 10 000 Fr. weit übersteigen können. Eine genaue toxikologische Abklärung der Verluste liegt vor allem im Interesse des Tierhalters, weil er doch oft Haftpflichtansprüche geltend machen kann.

Kumarine werden seit über 10 Jahren in ausgedehntem Maße als Ratten-