

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE E7-1 SCIENCES ET TECHNIQUES

Option : Productions animales

Durée : 240 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte **9** pages

SUJET

PARTIE 1

La chlamydie abortive des petits ruminants

Les avortements, et particulièrement les avortements répétés, comptent parmi les troubles de santé les plus fréquents et les plus pénalisants économiquement pour les éleveurs de petits ruminants. Compte-tenu des risques en terme de santé animale, mais aussi de santé publique du fait du caractère zoonotique de certains agents pathogènes en cause, la déclaration par l'éleveur peut s'avérer obligatoire. En élevage ovin, les épisodes abortifs doivent être déclarés à partir de 3 avortements ou plus en une période de 7 jours ou moins.

Une éleveuse de votre département a, au sein de son troupeau, rencontré un épisode de 8 avortements lors de la première semaine d'agnelage. Il s'agit d'une exploitation mixte « bovins et ovins allaitants ». L'éleveuse possède 239 brebis qui ont été mises à la lutte en octobre et novembre 2018. Plusieurs avortements isolés sont intervenus en fin de gestation, sans l'alarmer outre mesure. Néanmoins, les mises-bas ayant débuté, l'éleveuse a observé, lors de la première semaine d'agnelage, un accroissement inquiétant du nombre d'avortements. Le seuil d'alerte étant atteint, elle se doit d'effectuer la déclaration et d'entamer des recherches pour tenter de déterminer la cause des avortements. Le vétérinaire du troupeau suspecte la chlamydie.

En tant que technicien(ne) du Groupement de Défense Sanitaire (GDS), vous êtes chargé(e), au côté du vétérinaire sanitaire, d'accompagner l'éleveuse dans ses démarches de prévention et de lutte contre la chlamydie ; ces démarches lui permettant aussi de bénéficier d'aides permettant de financer notamment les analyses de laboratoire.

QUESTION 1 : Lors de votre premier rendez-vous au sein de l'élevage, vous avez pour mission de lui présenter la chlamydie et son diagnostic.

- Pour préparer votre rencontre, en prenant appui sur les informations du **document 1**, réaliser un schéma de synthèse récapitulant les principales caractéristiques de la chlamydie.

- Afin d'anticiper les questions de l'éleveuse, à partir de vos connaissances, compléter le schéma en précisant les objectifs et les modalités des deux méthodes de diagnostic financées par le GDS : la méthode PCR et la sérologie.

QUESTION 2 : Lors de votre seconde visite, vous faites le point sur les résultats d'analyses avec l'éleveuse. Sur les 239 brebis mises à la lutte à l'automne 2018, 22 ont alors avorté et 90 ont mis bas.

Les résultats d'analyses PCR et sérologiques après prélèvements sont les suivants :

- 1 brebis parmi les 3 prélevées présente une analyse PCR positive ;
- 50 % des brebis ayant avorté lors de la première semaine d'agnelage sont séropositives.

À partir de ces résultats et des indications du **document 2**, présenter, en la justifiant, la conclusion à apporter à l'éleveuse.

QUESTION 3 : Aujourd'hui, la biosécurité au sein des élevages est une préoccupation sans cesse grandissante. Le **document 3** illustre dans le cas des bovins les « *cinq axes de points de maîtrise* ». Cette démarche pouvant être généralisée à tous les élevages.

Afin d'aider l'éleveuse dans ses démarches de lutte, proposer trois exemples illustrant chaque axe répertorié. Vos recommandations doivent être variées et distinctes selon les axes.



La chlamydie abortive chez les petits ruminants

La chlamydie est une maladie d'origine bactérienne affectant plus particulièrement les ovins et pouvant occasionner des avortements.

Ce document fait le point sur l'agent responsable, l'épidémiologie de la maladie ainsi que les symptômes les plus fréquents.

Il décrit les bases de la démarche diagnostique lors d'épisodes abortifs et présente les principales mesures de maîtrise envisageables.

Agent responsable

Les bactéries du genre *Chlamydia* regroupent de nombreuses espèces. Chez les bovins, ovins et caprins, on considère que les troubles de la reproduction dus aux *chlamydiae* sont principalement attribuables à l'espèce *Chlamydia abortus*. Mais deux autres espèces, *Chlamydia pecorum* et *Chlamydia psittaci*, peuvent aussi être impliquées occasionnellement.

La chlamydie atteint essentiellement les ovins et les caprins, plus rarement les bovins.



Chlamydiae. Coloration de Giemsa
A. Rodolakis (INRA Nouzilly)

Epidémiologie

Chez les petits ruminants, l'infection peut provoquer des vagues sévères d'avortements (jusqu'à 30% en ovin et 60% en caprin) pendant 1 à 2 ans. L'infection se stabilise ensuite avec des taux d'avortements de l'ordre de 5 à 10% et revêt un caractère cyclique (pluriannuel) avec de nouveaux épisodes d'avortements sur primipares notamment.

(Remarque : l'infection des bovins par *Chlamydia* est au contraire souvent enzootique et ne se traduit pas, dans la majorité des cas, par des signes cliniques.)

Les sources d'infection sont principalement les déjections mais aussi les fœtus, les annexes fœtales, les sécrétions utérines ou vaginales et le lait des femelles infectées. La résistance de la bactérie dans le milieu extérieur est relativement limitée (quelques jours dans les déjections, quelques semaines dans la paille souillée par les animaux infectés). On ne peut exclure cependant qu'en milieu infecté, l'environnement et particulièrement les locaux d'élevage, puissent être des sources possibles de contamination.

La contamination se fait principalement par voies digestive ou respiratoire et, à un moindre degré par voie oculaire ou vénérienne.

La réceptivité dépend du stade physiologique. Elle pourrait être plus importante pendant le dernier tiers de la gestation.

DOCUMENT 1 (suite)

Symptômes

Chez les petits ruminants l'avortement est le principal symptôme. Il se produit principalement en fin de gestation, sans altération de l'état général ni signe précurseur. Les rétentions placentaires et métrites sont rares. Les agneaux et chevreaux peuvent être mort-nés, chétifs ou normaux (mort-nés et normaux possibles dans une même portée).



Avorton - P. Autef (SNGTV)

Diagnostic d'avortement

Les avortements sont à déclaration obligatoire dans le cadre de la surveillance de la brucellose. Leur diagnostic inclut par conséquent le dépistage de cette maladie.

Pour le diagnostic de la chlamydiose, les méthodes d'analyses disponibles en routine au laboratoire sont :

- Pour le diagnostic direct :
 - La coloration de Stamp (insuffisamment sensible et non spécifique)
 - La réaction de polymérisation en chaîne (PCR) sur différentes matrices.
- Pour le diagnostic indirect : la sérologie, notamment par technique ELISA.

Le diagnostic direct par PCR doit être privilégié.

Chez les petits ruminants, bien que *Chlamydia abortus* soit la plus fréquemment rencontrée dans les avortements, compte tenu de la mise en évidence, à plusieurs reprises, dans les produits d'avortement, de *Chlamydia pecorum* et *Chlamydia psittaci*, une détection du genre *Chlamydia* est recommandée.

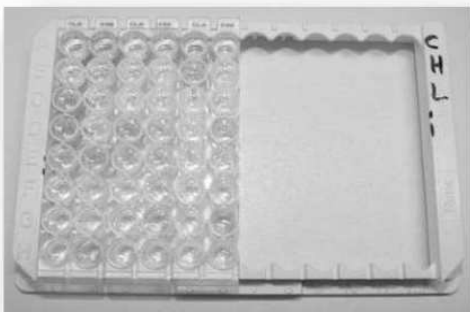
La recherche directe de *Chlamydia* nécessite de réaliser les prélèvements le plus tôt possible après l'avortement (d'où l'intérêt pour les éleveurs de faire appel très rapidement au vétérinaire).

Les prélèvements de choix sont : l'écouvillon vaginal, le placenta ou des organes de l'avorton (liquide stomacal, rate, foie).

Lors d'épisode abortif (3 avortements en 7 jours ou moins), il faut prélever au minimum 3 femelles de manière à réaliser un diagnostic de groupe.



Ecouvillons - P. Autef (SNGTV)



Plaque pour le diagnostic ELISA
C. Novella (Laboratoires des Pyrénées et des Landes)

Hors contexte de vaccination et en l'absence de résultat univoque par PCR, un **diagnostic sérologique** peut éventuellement être effectué de manière **complémentaire**. Il cherche à mettre en évidence la **circulation récente** de l'agent infectieux et s'appuie par conséquent sur l'observation de **séroconversions** ou d'augmentations significatives des titres anticorps à 15 jours d'intervalle sur 5 femelles ayant avorté récemment.

DOCUMENT 2

Qu'est ce que cela signifie? Suspicion de Chlamydiose !

DEMARCHE DIAGNOSTIQUE

lors d'avortements répétés

Avortements rapprochés :

3 avortements en 7 jours ou moins

Avortements espacés (sur une période de mises bas de 3 mois) :

< 250 femelles : à partir de 4% d'avortements

> 250 femelles : à partir du 10^{ème} avortement

Diagnostic direct par PCR sur 3 écouvillons vaginaux sur 3 femelles ayant avorté depuis moins de 8 jours

Diagnostic sérologique sur au moins 5 femelles ayant avorté récemment ou ayant eu des agneaux /chevreaux mort-nés (l'idéal est de réaliser 2 séries de prises de sang espacées de 15 jours pour voir une éventuelle séroconversion)

Une sérologie positive sur une femelle avortée ne suffit pas imputer la série d'avortements à la Chlamydiose.

Elevage avec circulation probable de chlamydiose

> 2 résultats d'analyses PCR POSITIVES

OU

- 1 résultat PCR POSITIF ET au moins 2/5 femelles devenues séropositives parmi l'échantillon des 5 prélevées



https://www.frgds-occitanie.fr/IMG/pdf/chlamydiose-petits_ruminants.pdf

DOCUMENT 3

La biosécurité => 5 axes de points de maîtrise

① Faire que le pathogène ne rentre pas dans le troupeau



<https://www.pleinchamp.com/elevage/bovins-viande/actualites/visites-sanitaires-obligatoires-en-elevage.-en-2017-la-biosecurite-pour-les-bovins>

PARTIE 2

Les croisements en élevages laitiers

Vous êtes technicien(ne) d'un groupement de producteurs de bovins laitiers, qui pratiquent tous la sélection intra-race au sein de leurs troupeaux majoritairement composés de vaches de race Prim Holstein.

Les éleveurs vous interpellent sur leurs difficultés à conduire une sélection simultanée sur les critères de production et les critères fonctionnels. Dans ce contexte, ils s'interrogent sur l'opportunité des croisements et leurs modalités de mise en œuvre. Ils vous demandent, lors de la prochaine réunion technique, de leur présenter le croisement à trois voies.

QUESTION 1 : Pour préparer cette intervention, vous consultez un article de la revue l'éleveur laitier qui présente les résultats d'études expérimentales conduites aux États-Unis d'Amérique sur les croisements (**document 4**).

- Afin d'interpeller les éleveurs sur leurs pratiques actuelles en matière de sélection, développer les limites génétiques de la sélection intra-race au sein des grandes races laitières spécialisées.

- Pour illustrer la problématique du croisement trois voies dit « Procross » opéré dans cette expérimentation, réaliser un schéma légendé de ce croisement.

QUESTION 2 :

À l'aide de vos connaissances, expliquer sur quelles bases scientifiques reposent l'intérêt et l'efficacité de ce croisement pour répondre aux objectifs des éleveurs du groupe.

QUESTION 3 : Pour appuyer votre discours lors de la réunion, vous décidez de réaliser un bilan des résultats de l'étude du **document 4**.

Présenter cinq avantages et/ou limites de ce type de croisement en élevages bovins laitiers sur les performances zootechniques et technico-économiques. Vous vous attacherez à établir notamment les liens avec l'efficacité alimentaire.

QUESTION 4 : À l'issue de la présentation, un éleveur intéressé par la technique « ProCross » vous interpelle sur les changements et les impacts à prévoir au niveau de son élevage.

Lui présenter, en les justifiant, six conséquences prévisibles sur son système d'exploitation.

DOCUMENT 4

D'après L'Éleveur laitier numéros 270 et 273-274, mai et septembre 2018

[...]Enseignant chercheur à l'université du Minnesota (États-Unis), Les Hansen dresse un constat accablant de la sélection conduite en race Holstein depuis 30 ans. « *D'une part, l'accent mis sur le lait, la taille et le caractère laitier dégrade la fertilité et la santé. D'autre part, le taux de consanguinité des troupeaux ne cesse d'augmenter. Il atteint 7,5 % en moyenne aux USA* ». Le seuil de 6,5 %, reconnu comme critique, est donc largement dépassé. Ce qui conduit les éleveurs à rechercher des solutions en ayant recours notamment à des croisements ou à des races comme la jersiaise qui progresse aujourd'hui.

Les Hansen préconise un croisement continu à trois voies en utilisant successivement la Holstein, puis la rouge scandinave, puis enfin la Montbéliarde. Ce schéma est dénommé Procross. Depuis dix ans, Les Hansen mène une expérience grandeur nature sur huit troupeaux américains (plus de 10 000 vaches impliquées au total) pratiquant le croisement [...]





Comparaison des performances sur les 150 premiers jours de lactation

Source Université du Minnesota

Comparaisons des vaches holsteins et croisées sur les 150 premiers jours de lactation.

(*) Les vaches Procross sont des croisées de quatrième génération: holstein x montbéliarde x viking rouge x holstein



(**) Différence significative.

	Lactations					
	Première			Deuxième et troisième		
	Holstein 	Procross* 	Écart croisées/ holsteins	Holstein 	Procross* 	Écart croisées/ holsteins
Nombre de vaches	60	63		37	43	
Ingestion en kg de MS	2 948	2 807	- 141**	3 592	3 360	- 232**
Poids vif en kg	556	562	+ 6	644	636	-8
Hauteur à l'épaule en cm	139,4	135,4	-4**	143,7	140,2	-3,5**
Note d'état	3,2	3,46	+ 0,26**	3,06	3,25	+ 0,19**
Production de lait en kg	4 770	4 564	- 206**	6 636	6 264	- 372**
Matière utile (MG + MP) en kg	329	331	+ 2	441	445	+ 4

Comparaison des vaches holsteins et croisées sur trois lactations terminées.

(*) Vaches croisées holstein x montbéliarde x viking rouge

(**) Différence significative.

	Production de matière utile en kg/lactation (305 jours)			Intervalle vêlage-IA fécondante			Coût total des traitements santé en \$/vache/lactation (tarissement inclus)		
	Lactations			Lactations			Lactations		
	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e
Holsteins 	803 (791)	900 (421)	992 (117)	131 (699)	146 (312)	153 (73)	40 (871)	81 (468)	136 (130)
Croisées 3 races (*) 	786 (744)	882 (382)	966 (100)	113 (642)	118 (313)	122 (78)	33 (787)	60 (407)	80 (109)
Écart croisées/holsteins	- 17**	- 18	- 26	- 18**	- 28**	- 31**	- 7	- 21**	- 56**

DOCUMENT 4 (suite)

« Grâce au croisement, j'assure le renouvellement de mon troupeau »

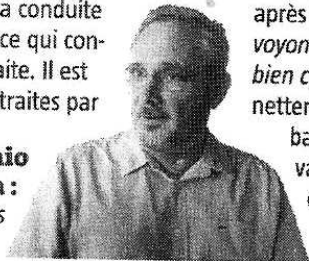
Depuis onze ans, Antonio Castanheira, éleveur au Portugal, croise tout son troupeau. Le bilan est très positif en santé et reproduction.

Installé sur la ferme familiale au sud de Lisbonne (Portugal), Antonio Castanheira a commencé à croiser ses holsteins il y a onze ans. « Nous avions un problème avec la reproduction. Notre effectif baissait parce que nous n'avions pas assez de renouvellement », explique-t-il. Il a opté pour la méthode Procross sur l'ensemble du troupeau. « Il faut trois ans pour commencer à voir un impact. Ensuite, l'effet s'amplifie au fur et à mesure que les croisées arrivent. »

Antonio a maintenu sa conduite du troupeau, sauf en ce qui concerne le rythme de traite. Il est passé de trois à deux traites par

Antonio Castanheira :

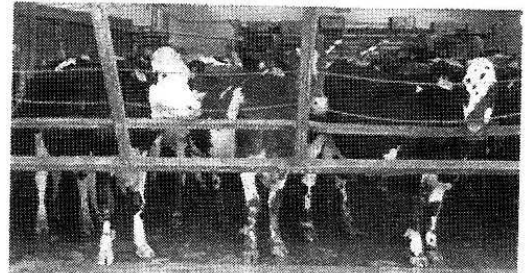
« Désormais, je vends des génisses. » P.L.C.



jour en 2016. Il pense en effet qu'avec trois traites, toute l'énergie est utilisée pour la production, ce qui pénalise la reproduction. Et puis, cette pratique est coûteuse. Antonio suit les performances des animaux de près. Le croisement a permis de réduire le taux de réforme.

Une production stable

Il est tombé de 35 % en moyenne avec les holsteins à 23,6 % en 2017. La mise à la reproduction s'effectue désormais 40 jours après le vêlage contre 80 avant. « Nous voyons mieux les chaleurs et les vaches sont bien cyclées. » La santé du troupeau s'est nettement améliorée, ce qui permet une baisse du nombre de traitements par vache et par an de 55 %. L'utilisation d'antibiotiques a chuté de 65 % par vache et par an et celle des hormones pour la reproduction de 34 %.



Portugal. Les 260 vaches de l'élevage sont aujourd'hui des croisées.

P.L.C.

Quant à la production, elle s'est maintenue autour de 33 l/vache/jour. Antonio n'a pas calculé l'impact économique global du croisement mais il le juge clairement positif. Aujourd'hui, le troupeau compte 260 vaches. En conservant toutes les génisses, Antonio pourrait monter à 450 vaches dans deux ans. Dans l'idéal, pour optimiser l'organisation du travail, il aimerait stabiliser l'effectif à 600 vaches. Mais pour cela, il faudrait agrandir le bâtiment. « Je ne suis pas sûr de pouvoir obtenir le permis de construire. Il y a peu d'élevages dans le secteur et mes voisins se plaignent des odeurs. » Cette année, il a vendu 79 génisses.

GRILLE D'ÉVALUATION

Capacité C10 Mobiliser les acquis attendus du technicien supérieur en productions animales pour faire face à des situations professionnelles

Capacités	Critères	Questions	NOTE
C10.1 Assurer la veille scientifique et technique	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation des éléments scientifiques et techniques propres aux situations proposées. - Rigueur scientifique et technique des réponses apportées. - Cohérence et validité des raisonnements et calculs éventuels. 	1.1 2.1 2.2	/ 40
C10.3 Proposer des adaptations à partir d'un diagnostic de durabilité	Identifier les objectifs et les problématiques liées à une situation professionnelle : <ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la situation proposée. - Lien avec les problématiques propres aux productions animales. - Formulation des éléments de diagnostic. - Cohérence des réponses apportées. 	1.2 2.3	/ 28
	Justifier les choix opérés : <ul style="list-style-type: none"> - Pertinence des réponses apportées au regard des problématiques posées. - Construction de démarches scientifiques et techniques valides et adaptées à la situation proposée. - Cohérence des analyses opérées. 	1.3 2.4	/ 32
Total			100
Note finale en points entiers			20

Colonne « questions » : **1.1** représente la question **1** de la Partie **1**, etc.