

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 **12** pages

SUJET

PARTIE 1 : Arrêt de la castration à vif des porcelets

La prise en compte du bien-être animal dans les filières de productions animales est en constante évolution depuis les années 2000. En élevage porcin, une première directive européenne (2001/88 et 93) concerne les installations d'élevage (surfaces minimales, type de sol, éclairage...), les pratiques de conduite (logement en groupe, âge au sevrage...) ainsi que les interventions de convenance (section de dents, meulage des dents et castration). Cette dernière pratique est au cœur des préoccupations actuelles, un arrêté datant de février 2020 stipule l'arrêt de la castration à vif à partir du 1^{er} janvier 2022. Ainsi, à partir de cette date, si les éleveurs optent pour la poursuite de la castration chirurgicale, ils devront ainsi que leur(s) salarié(s) la pratiquer selon les nouvelles modalités impliquant la prise en charge de la douleur (analgésique/anesthésiant) et justifier d'avoir suivi une formation en la matière.

Technicien(ne) dans une coopérative, plusieurs éleveurs vous ont fait part de leurs inquiétudes en lien avec la contrainte importante de ces nouvelles modalités en termes de temps et de confort de travail. Ils souhaiteraient faire évoluer leur pratique et rediscuter des alternatives possibles.

Vous les conviez donc à une réunion d'information dans le but de répondre à leurs questions.

QUESTION 1 : En introduction de la réunion, vous souhaitez rappeler pourquoi la castration était une pratique courante en élevage porcin. Pour cela, vous vous appuyerez sur le **document 1** et vos connaissances en physiologie animale.

QUESTION 2 : Hormis la castration sous anesthésie, pratiquée par les éleveurs avec une prescription vétérinaire, deux principales alternatives sont mises en avant par la coopérative : la production de mâles entiers et l'immunocastration. C'est cette dernière que vous souhaitez aborder dans un second temps.

2.1- Présentez le principe du vaccin IMPROVAC® et le protocole vaccinal à mettre en place.

2.2- Face à votre auditoire qui commercialise en moyenne des porcs charcutiers à 6 mois, présentez, sous forme d'un schéma, la mise en œuvre du protocole pour un départ de la bande au 30 août.

QUESTION 3 : Les éleveurs semblent convaincus par le principe d'immunocastration, mais ils se questionnent sur le fait que cette pratique puisse entraîner des modifications de performances par rapport à la castration chirurgicale qu'ils réalisent actuellement.

Après des recherches documentaires, présentées dans le **document 2**, proposez un argumentaire sur les conséquences de cette pratique sur les performances.

QUESTION 4 : Les éleveurs abordent enfin la question de l'alternative la plus rentable entre produire des mâles entiers ou des mâles entiers vaccinés.

Pour illustrer vos propos, vous vous basez sur un élevage post-sevreur-engraisseur qui commercialise 5 000 porcs par an à un poids de 115 kg vif.

Le coût de la vaccination est de 2,90 €/porc. Sachant qu'en moyenne, 7 % des mâles entiers sont mal odorants, ce qui engendre une pénalité de l'ordre de 0,35 €/kg de carcasse.

- Dans un premier temps, chiffrez l'impact économique des deux alternatives.
- Puis discutez des résultats technico-économiques obtenus. Pour étayer vos remarques, vous disposez des **documents 2 et 3**.

QUESTION 5 : En fin de réunion, un éleveur vous interpelle quant à la perspective d'avoir recours à d'autres solutions. En vous appuyant sur les **documents 4 et 5**, développez un regard critique sur deux leviers mobilisables en identifiant leurs aspects positifs et leurs limites.

DOCUMENT 1

Notice d'utilisation de l'IMPROVAC® (Med'Vet)



IMPROVAC®

Solution - Analogue du GnRF conjugué à une protéine, Diéthylaminoéthyl (DEAE) - Dextran, Chlorocrésol



Mise à jour
le 15 octobre 2020

Espèces cibles



Porcins

Porcs mâles (à partir de 8 semaines d'âge).

Indications d'utilisation

Chez les porcs mâles :

- induction d'anticorps anti-GnRF afin d'induire temporairement la suppression immunologique de la fonction testiculaire ;
- utilisation comme alternative à la castration physique pour la réduction de l'odeur de verrat induite par le composé clé de l'odeur de verrat, l'androsténone, chez les porcs mâles entiers, après la puberté. Un autre composé clé de l'odeur de verrat, le scatole, peut aussi être réduit par un effet indirect. Les comportements agressifs et sexuels (chevauchements) sont également réduits.

La mise en place de l'immunité (induction d'anticorps anti-GnRF) se fait généralement 1 semaine après la seconde vaccination. La réduction des taux d'androsténone et de scatole a été mise en évidence 4 à 6 semaines après la seconde vaccination. Cela reflète le temps nécessaire à l'élimination des composés responsables de l'odeur de verrat déjà présents au moment de la vaccination ainsi que la variabilité de la réponse entre chaque animal. La réduction des comportements agressifs et sexuels (chevauchements) peut être attendue 1 à 2 semaines après la seconde vaccination.

Voie parentérale

Voie sous-cutanée.

Posologie :



Porcins

Les porcs mâles entiers d'au moins 8 semaines d'âge doivent être vaccinés avec 2 doses de 2 mL à au moins 4 semaines d'intervalle. La seconde dose doit être normalement administrée 4 à 6 semaines avant l'abattage. Si l'abattage est prévu plus de 10 semaines après la deuxième dose, une troisième dose doit être administrée 4 à 6 semaines avant la date d'abattage prévue. En cas de suspicion d'erreur de dosage du médicament vétérinaire, l'animal doit être revacciné immédiatement.

Administrer par injection sous-cutanée dans le cou, juste derrière l'oreille, en utilisant un injecteur sécurisé. Il est conseillé d'utiliser une aiguille courte de façon à pénétrer de 12 à 15 mm. Pour éviter un dépôt intramusculaire et des lésions, il est recommandé d'utiliser une aiguille plus courte donnant 5 mm à 9 mm de pénétration chez les porcs trop petits et les porcs de moins de 16 semaines d'âge. À noter que lors de l'utilisation d'un injecteur sécurisé, une partie de l'aiguille sera couverte par la gaine de protection de l'aiguille et ne pourra pas pénétrer le porc. Selon le type d'injecteur sécurisé, une pression peut également être appliquée sur la peau entraînant l'enfoncement de l'aiguille de quelques millimètres dans les tissus. Ces circonstances doivent être prises en compte lors du choix de la taille de l'aiguille appropriée. L'aiguille doit être perpendiculaire à la surface de la peau.

Éviter toute contamination. Éviter l'injection à des porcs humides ou sales.

DOCUMENT 1 (suite et fin)

Propriétés

Propriétés pharmacologiques

L'immunisation avec IMPROVAC® induit une réponse immunitaire vis-à-vis de la gonadolibérine (GnRF) endogène qui contrôle la fonction testiculaire via les hormones gonadotrophiques LH et FSH. Le principe actif consiste en un analogue de synthèse du GnRF conjugué à une protéine de transport immunogène. Un adjuvant permet d'augmenter le niveau et la durée de l'effet.

Les effets de l'immunisation dérivent d'une diminution de l'activité testiculaire due à une diminution de l'activité GnRF. Cela a pour effet de baisser la production et la concentration de testostérone et d'autres stéroïdes testiculaires, dont l'androsténone, une des principales substances responsables de l'odeur de verrat.

DOCUMENT 2

« En France, comme dans la plupart des pays, il est habituel de castrer les porcs mâles précocement alors même que les mâles entiers offrent des coûts de production plus faibles et des carcasses plus maigres. Cette pratique, qui vise à protéger les consommateurs des odeurs sexuelles des viandes de verrat, pourrait être remise en cause au nom du bien-être animal, car la castration chirurgicale sans anesthésie, telle qu'elle est actuellement pratiquée, est douloureuse pour les animaux (Prunier et al., 2006). En Norvège, il est prévu que la castration soit interdite à partir de 2009 et sa pratique sans anesthésie n'est d'ores et déjà plus autorisée. Une évolution similaire est envisagée en Suisse. Au sein de l'UE, la castration est pour l'instant régie par la directive 2001/93/EC qui autorise la castration chirurgicale sans anesthésie seulement avant 7 jours d'âge, mais sa révision est à l'étude. »

2006. PRUNIER A. et BONNEAU M., Journées Recherche Porcine, 38, pp.427-436.

Effet du traitement sur les performances d'engraissement et la qualité de la carcasse

	F	MC	ME	MEV	P*
Poids initial (kg)	34	35	34	34	NS
PVF (kg)	117 ^b	122 ^a	117 ^b	124 ^a	0,003
GMQ (g/j)	784 ^b	832 ^a	776 ^b	844 ^a	0,002
CMJ (kg/j)	2,4 ^c	2,7 ^a	2,3 ^c	2,6 ^b	0,000
IC	3,1 ^b	3,2 ^a	3,0 ^b	3,0 ^b	0,000
Rendement carcasse (%)	78,7 ^a	79,2 ^a	76,9 ^b	76,8 ^b	0,000
TMP (%)	58,3 ^a	55,1 ^b	58,1 ^a	55,7 ^b	0,000

* *Risque d'erreur de première espèce 5 %*

F : Femelles ; MC : Mâles Castrés ; ME : Mâles Entiers ; MEV : Mâles Entiers Vaccinés

DOCUMENT 3



GRILLE DES PLUS-VALUES PAR GAMME DE POIDS ET PAR TMP

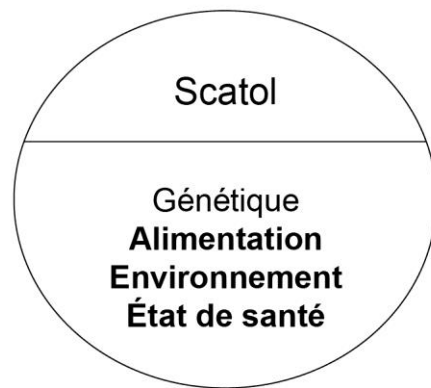
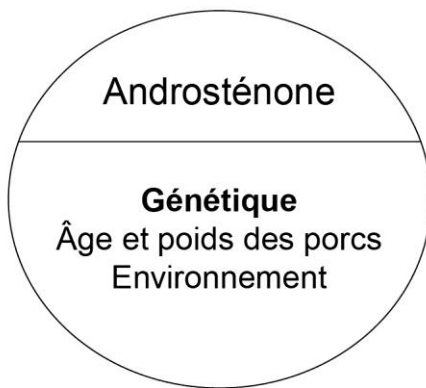
PORCS			P1	P2	P3		GAMME			P4					P5
TMP	Écart	Total Écart	45 69,9	70 77,9	78 79,9	80 81,9	82 86,9	87 99	99,1 105	105,1 106	106,1 107	107,1 108	108,1 109	109,1 110	110,1 120
			- 0,30	- 0,18	- 0,10	- 0,02	0,00	0,02	0,00	- 0,04	- 0,10	- 0,12	- 0,14	- 0,16	- 0,20
≥ 64	- 0,01	0,16	- 0,14	- 0,02	0,06	0,14	0,16	0,18	0,16	0,12	0,06	0,04	0,02	0,00	- 0,04
63	0,00	0,17	- 0,13	- 0,01	0,07	0,15	0,17	0,19	0,17	0,13	0,07	0,05	0,03	0,01	- 0,03
62	0,00	0,17	- 0,13	- 0,01	0,07	0,15	0,17	0,19	0,17	0,13	0,07	0,05	0,03	0,01	- 0,03
61	0,02	0,17	- 0,13	- 0,01	0,07	0,15	0,17	0,19	0,17	0,13	0,07	0,05	0,03	0,01	- 0,03
60	0,03	0,15	- 0,15	- 0,03	0,05	0,13	0,15	0,17	0,15	0,11	0,05	0,03	0,01	- 0,01	- 0,05
59	0,04	0,12	- 0,18	- 0,06	0,02	0,10	0,12	0,14	0,12	0,08	0,02	0,00	- 0,02	- 0,04	- 0,08
58	0,04	0,08	- 0,22	- 0,10	- 0,02	0,06	0,08	0,10	0,08	0,04	- 0,02	- 0,04	- 0,06	- 0,08	- 0,12
57	0,04	0,04	- 0,26	- 0,14	- 0,06	0,02	0,04	0,06	0,04	0,00	- 0,06	- 0,08	- 0,10	- 0,12	- 0,16
56	0,00	0,00	- 0,30	- 0,18	- 0,10	- 0,02	0,00	0,02	0,00	- 0,04	- 0,10	- 0,12	- 0,14	- 0,16	- 0,20
55	- 0,02	- 0,02	- 0,32	- 0,20	- 0,12	- 0,04	- 0,02	0,00	- 0,02	- 0,06	- 0,12	- 0,14	- 0,16	- 0,18	- 0,22
54	- 0,02	- 0,04	- 0,34	- 0,22	- 0,14	- 0,06	- 0,04	- 0,02	- 0,04	- 0,08	- 0,14	- 0,16	- 0,18	- 0,20	- 0,24
53	- 0,04	- 0,08	- 0,38	- 0,26	- 0,18	- 0,10	- 0,08	- 0,06	- 0,08	- 0,12	- 0,18	- 0,20	- 0,22	- 0,24	- 0,28
52	- 0,04	- 0,12	- 0,42	- 0,30	- 0,22	- 0,14	- 0,12	- 0,10	- 0,12	- 0,16	- 0,22	- 0,24	- 0,26	- 0,28	- 0,32
51	- 0,08	- 0,20	- 0,50	- 0,38	- 0,30	- 0,22	- 0,20	- 0,18	- 0,20	- 0,24	- 0,30	- 0,32	- 0,34	- 0,36	- 0,40
≤ 50	- 0,20	- 0,40	- 0,70	- 0,58	- 0,50	- 0,42	- 0,40	- 0,38	- 0,40	- 0,44	- 0,50	- 0,52	- 0,54	- 0,56	- 0,60

Porcs > 120 kg : poids de carcasse minoré de 7% et prix de la coche

Extrait du bordereau de pesée à compter du 1er janvier 2021 (Uniporc Ouest)

DOCUMENT 4

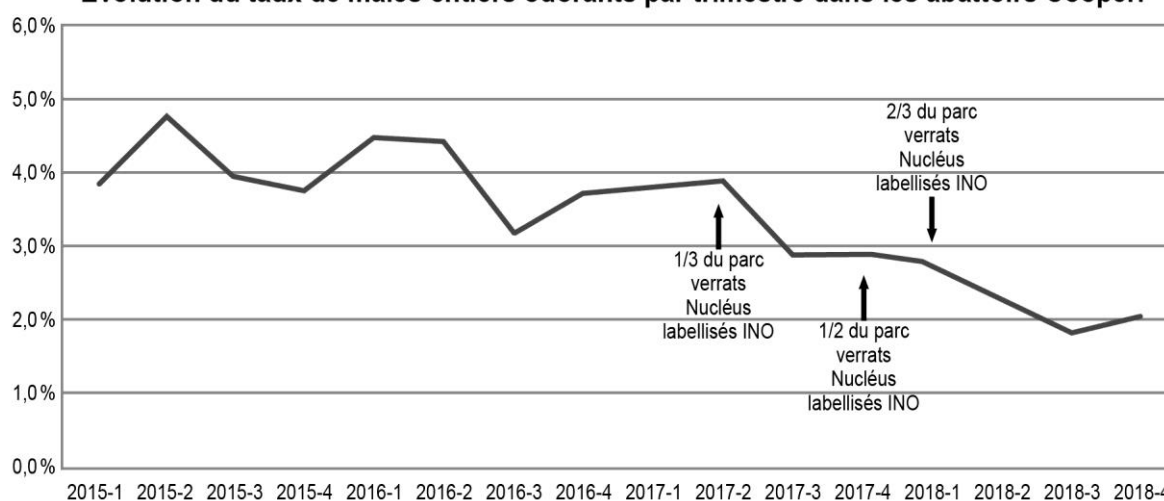
Liste des principaux leviers d'action mobilisables par la filière porcine pour réduire la teneur en composés odorants du tissu gras des porcs. Les leviers les plus importants sont indiqués en **caractères gras**.



Extrait de : Séverine Parois *et al.*, Odeurs indésirables de la viande de porcs mâles non castrés: problèmes et solutions potentielles. INRAE Productions Animales, Paris, vol.31 (1), 2018, pp.23-36

DOCUMENT 5

Évolution du taux de mâles entiers odorants par trimestre dans les abattoirs Cooperl



<https://www.nucleus-sa.com/actualites/692-pietrain-ino-diminution-du-risque-dodeurs-sexuelles.html>

Aujourd'hui tous les verrats terminaux : PIÉTRAIN By Nucléus et VIGOR By Nucléus présents en CIA sont labellisés INO, c'est à dire sans risque de transmission d'odeur.

Avec l'arrêt de la castration et face au problème des carcasses odorantes, Nucléus a mis en place la labellisation INO pour ses verrats Piétrains. Cette labellisation se base sur la prédiction du taux d'androsténone plasmatique grâce à un dosage sanguin réalisé à 150 jours d'âge sur tous les candidats à la reproduction. Seuls les animaux avec un taux d'androsténone suffisamment faible sont sélectionnés. Ainsi, depuis avril 2016, des verrats labellisés INO sont présents dans le parc CIA Nucléus. Aujourd'hui c'est quasiment la totalité de ce parc qui est labellisé INO.

Depuis plusieurs années, le taux de carcasses odorantes dans les abattoirs Cooperl est en diminution. À partir de l'année 2017 et l'abattage des premiers issus de verrats INO, cette diminution s'est accélérée (voir graphique ci-dessus).

PARTIE 2 : Le déficit énergétique en début de lactation

Le raisonnement de l'alimentation énergétique en début de lactation conditionne fortement la production et la longévité des femelles laitières. Désireux de bien comprendre pourquoi les vaches laitières sont davantage susceptibles d'être en déficit énergétique en début de lactation qu'à d'autres stades physiologiques, certains éleveurs vous sollicitent sur cette question.

Vous organisez, en tant que technicien(ne) au contrôle laitier, une journée technique ayant pour thème la gestion du déficit énergétique en début de lactation en vous appuyant sur le cas concret d'un élevage de votre secteur.

QUESTION 1 : À partir d'une recherche bibliographique présente dans le **document 6**, vous présentez les problématiques du rationnement des femelles laitières en début de lactation, puis les symptômes de la maladie métabolique qui peut en résulter.

Les auteurs du **document 6** affirment que cette pathologie est liée à l'accumulation de corps cétoniques. Explicitez aux éleveurs les voies métaboliques pouvant conduire à cette accumulation.

QUESTION 2 : Après cette présentation générale, vous souhaitez montrer aux éleveurs comment peut se dérouler une démarche de diagnostic acétonémie sur un troupeau. On considère que la situation est préoccupante lorsqu'au moins 10 % des animaux du troupeau sont atteints de cétose subclinique.

Parmi les éleveurs que vous suivez au contrôle laitier, vous prenez l'exemple du troupeau d'un des adhérents, qui compte 55 vaches Prim'Holstein, dont 19 primipares.

Lors du contrôle proche du pic de lactation, vous avez été surpris de constater que 11 vaches avaient un TP inférieur à 27 g/L et vous avez décidé de collecter davantage de données sur ces 11 animaux.

On considère qu'il faut plusieurs indicateurs concordants pour déclarer une vache en cétose subclinique.

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS

N° de travail	Rang de lactation	Production laitière (L)	TP (g/L)	TB (g/L)	BHB (Mmol/L de sang)	NEC vêlage	NEC au pic de lactation
724	3	47,1	26,10	57,60	4,9	4	2,5
743	3	43,1	25,20	45,90	2,8	4,5	2,5
1529	3	17,9	26,20	37,30	0,8	3,5	2
1559	2	49,2	26,10	40,00	2,7	4	3
1568	2	34,7	24,70	43,00	1,4	4	2,5
2832	2	38	23,00	34,00	1	3,7	2,5
3065	1	18,7	23,50	30,10	0,4	3,5	2,5
8005	5	36,7	25,20	34,20	0,8	3	1,5
8036	4	17,7	23,10	35,20	1,2	3,5	1,2
8042	4	46,4	23,30	36,10	3,2	3,2	2,5
9706	4	40,8	25,60	42,60	5	3,7	1,7

Sur la base des résultats de cet élevage, en vous appuyant sur les repères du **document 6**, considérant que la situation est préoccupante lorsqu'au moins 10 % des animaux du troupeau sont atteints de cétose subclinique, démontrez qu'il est nécessaire pour cet éleveur d'intervenir.

QUESTION 3 : Face aux interrogations de votre auditoire, vous présentez, par un argumentaire détaillé, deux mesures préventives visant à éviter ou limiter les désordres métaboliques conduisant à la cétose.

Une crise d'acétonémie au pic de lactation

**Vu par Sophie Cercelet,
vétérinaire**

Un éleveur contacte la clinique pour « une vache qui a vêlé il y a un mois environ, qui se comporte bizarrement ». Lors de la visite, nous apprenons que cette vache de race Prim'Holstein a mis bas sans problème il y a cinq semaines. Elle présente un amaigrissement plus important que les autres vaches du troupeau, une diminution de production depuis quelques jours. Et surtout, ce qui surprend le plus notre éleveur, elle ne mange plus la ration mais veut manger du fumier, et elle lèche les cornadis ainsi que les murs (cette ingestion d'éléments non nutritifs et non comestibles est appelée pica). Il n'y a rien de particulier à l'examen clinique, à part un peu de constipation.

Notre principale hypothèse est la crise d'acétonémie. Pour confirmer cette hypothèse, nous dosons les taux sanguins de glucose et de bêtahydroxybutyrates (BHB, c'est-à-dire l'acétonémie), le résultat est sans appel ! Glycémie : LO (c'est-à-dire LOW, glycémie inférieure à 0,1 g/l, la norme chez les ruminants est de 0,5 à 0,6 g/l) ; acétonémie : 6,3 mmol/l (la valeur seuil chez la vache laitière en lactation est de 1,2 mmol/l).

Cette vache fait bien une crise d'acétonémie, c'est-à-dire que la teneur sanguine en corps cétoniques est trop élevée et que sa glycémie est trop basse. Tous ses symptômes sont expliqués par ce diagnostic, notamment le pica. En effet, une trop grande concentration en corps cétoniques dans le sang provoque des troubles nerveux (pica ou tourner en rond ou meuglements incessants par

exemple). Elle est soignée par perfusion de glucose et d'hépatoprotecteurs, ainsi qu'injection de cortisone.

Des cétozes cliniques et des cétozes subcliniques

Il existe trois types d'acétonémie (ou cétoze). Pour chaque type de cétoze, il peut y avoir expression ou pas de la maladie. Si la maladie s'exprime, il y a une cétoze clinique, dont les symptômes sont l'amaigrissement, la diminution de production, la perte d'appétit ainsi qu'une odeur caractéristique de « pomme reinette » de l'haleine, du lait et de l'urine de l'animal. Si la maladie ne s'exprime pas, la cétoze est dite subclinique. Sa détection peut se faire par le dosage hebdomadaire de l'acétone dans le lait, grâce à des bandelettes test au moment de la traite durant les deux à trois pre-

mières semaines suivant le vêlage, ou par la surveillance du rapport TB/TP. Si ce rapport est supérieur à 1,5, l'animal est à risque. Il est également possible de doser les corps cétoniques avec un glucomètre. La cétoze, clinique ou subclinique, est responsable de nombreuses pertes économiques liées à une diminution de la production laitière, à la modification de la composition du lait et aux maladies souvent associées (mammite, métrite, troubles de la reproduction) dues à une diminution de performance du système immunitaire. Le coût de la cétoze subclinique est estimé entre 177 et 288 euros par vache atteinte en France.



Extrait de Réussir Lait n°329 novembre 2018

GRILLE D'ÉVALUATION

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

Colonne « questions » : le premier numéro est celui de la partie du sujet, le second celui de la question proprement dite. Ex. : 1.1, partie 1, question 1.

Capacités	Critères	Partie 1	Partie 2	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 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction d'un argumentaire pertinent, en mobilisant des connaissances personnelles -Précision dans la présentation du protocole IMPROVAC <p style="text-align: right;">/20</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mécanisme global du déficit énergétique de début de lactation -Symptômes de la cétose -Voies métaboliques du C2 <p style="text-align: right;">/20</p>	<p style="text-align: center;">1.1</p> <p style="text-align: center;">1.2.1</p> <p style="text-align: center;">2.1</p>	/ 40
		<ul style="list-style-type: none"> - Construction d'un schéma pertinent en rappelant les objectifs - Conséquences sur les performances techniques de l'immunovaccination, présence de calculs pour étayer les raisonnements -Présentation de deux leviers cohérents pour répondre aux alternatives à la castration chirurgicale <p style="text-align: right;">/14</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Démarches de diagnostic cétose <p style="text-align: right;">/14</p>	<p style="text-align: center;">1.2.2</p> <p style="text-align: center;">1.3</p> <p style="text-align: center;">1.5</p> <p style="text-align: center;">2.2</p>	/ 28
C10.3 Proposer des adaptations à partir d'un diagnostic de durabilité	<p>Identifier les objectifs et les problématiques liées à une situation professionnelle :</p> <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 	<ul style="list-style-type: none"> -Évaluation de l'impact économique de la production de mâles entiers ou vaccinés (démarche de calcul cohérente et résultats valides) <p style="text-align: right;">/16</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Présentation argumentée de deux mesures préventives à la cétose <p style="text-align: right;">/16</p>	<p style="text-align: center;">1.4</p> <p style="text-align: center;">2.3</p>	/ 32
Total					/ 100
Note finale arrondie en points entiers					/ 20