

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE  
E7-1 SCIENCES ET TECHNIQUES**

**Option : Productions animales**

*Durée : 240 minutes*

---

Matériel autorisé : **Calculatrice**

---

Le sujet comporte **11** pages

---

**PARTIE 1**

**Valorisation de la chèvre de race Créole**

La race caprine Créole est à la base des élevages caprins de certains territoires ultramarins. Issue d'importations européennes, africaines notamment, cette population est maintenant relativement fixée et bien adaptée aux conditions d'élevage en milieu tropical. Les principales caractéristiques de cette race sont présentées dans le **document 1**.

En tant que technicien(ne) d'un organisme de développement agricole, vous êtes chargé(e) d'animer une journée technique auprès d'un groupe d'éleveurs.

**Question 1**

**1.1-** Afin d'introduire le sujet, en début de réunion, vous débuterez votre présentation en précisant en quoi la chèvre Créole, par son adaptation aux zones tropicales, peut être une alternative intéressante pour ces éleveurs. Vous vous attacherez à argumenter vos points de vue par des éléments d'ordre génétique.

**1.2-** Suite à votre intervention, un participant constate qu'il est difficile et long de sélectionner les reproducteurs sur les performances de reproduction, et notamment la taille de la portée et la mortalité des jeunes. En vous appuyant notamment sur le **document 2**, vous lui apporterez des éléments simples de justification.

**1.3-** Certains éleveurs affirment avoir observé que, lorsqu'ils ont amélioré des caractères de production, les performances de reproduction s'en sont trouvées affectées. Illustrez, à partir d'arguments scientifiques, cette tendance.

## **Question 2**

Le programme de sélection de la race Créole conduit, en étroite collaboration entre les acteurs de terrain, l'INRAE et CAPGENES, se focalise sur quelques objectifs de sélection.

**2.1-** Dans un premier temps, afin de bien le faire visualiser à votre auditoire, vous présentez le schéma de sélection de cette race.

**2.2-** Après avoir défini la notion d'objectif de sélection, précisez à votre auditoire en quoi son choix garantit un gain du programme de sélection mis en place. Vous illustrez vos propos par des exemples pris dans la population de chèvres Créoles.

**2.3-** Un des objectifs des acteurs de la sélection caprine est l'obtention d'un progrès génétique rapide. Présentez à votre auditoire les différents paramètres du progrès génétique par génération.

## **Question 3**

Un participant vous interpelle sur une des nécessités formulées par le programme de sélection qui est « d'élargir la base de sélection ».

**3.1-** Pour illustrer votre exposé, estimez le nombre de chevrettes susceptibles d'être produites par la base de sélection (on comptera une mortalité globale de 24 %). Calculez le taux de satisfaction potentiel pour assurer le renouvellement en femelles contrôlées et celui de la population totale, sachant que le taux moyen de renouvellement est de 20 %.

**3.2-** Vous présenterez, en les argumentant, trois éléments qui militent en faveur de cette orientation.

La race

# Créole



Photo M. Mahieu – INRA droits réservés

**Effectifs :**

35 000 chèvres dont 1 000 contrôlées

Poids des boucs : 38 kg

Poids des femelles : 28 kg

**Qualités bouchères\* :**

Vitesse de croissance : 85 g/j

Rendement carcasse : 63 %

Conformation (1 à 5) : 4,2

Note de gras (1 à 5) : 2,8

**Contact :**

CABRICOOP

Maison de l'Agriculture

Rond-point Destrellan

97122 BAIE-MAHAULT

\* Résultats pour une alimentation  
herbe + concentré à 11 ou 15 mois d'âge

## Origine et zone d'élevage .....

La population caprine locale s'est constituée à partir d'importations diverses (Europe, Afrique et Inde). Elle reçoit très vite l'appellation de chèvre Créole comme dans de nombreuses zones des Caraïbes (Creole Goat) et d'Amérique Latine (Cabra Criolla). La chèvre Créole possède un génotype proche de celui des races africaines.

## Aptitudes et utilisation .....

L'élevage en milieu tropical est soumis à des contraintes climatiques, alimentaires et pathologiques, face auxquelles la chèvre Créole montre une grande souplesse d'adaptation. La couleur prédominante de la robe est le noir, mais d'autres combinaisons de couleurs (noir, fauve et gris) sont observées. Sa reproduction aisée, associée à des taux de fertilité et de prolificité élevés, ainsi que de bonnes qualités maternelles, la classent parmi les meilleures chèvres de la zone tropicale.

## Mode d'élevage et valorisation .....

La race présente une activité sexuelle continue toute l'année. Cette caractéristique physiologique associée à une apparition précoce de la puberté et une reprise rapide de l'activité sexuelle post-partum, ont été mises à profit pour une conduite intensive de la reproduction. Dans la plupart des systèmes, les chevreaux sont élevés au pâturage où ils subissent les intempéries et l'effet des facteurs alimentaires et des contraintes parasitaires. Dans ces conditions, les performances sont limitées bien que très correctes comparativement aux autres espèces tropicales et tempérées élevées dans des conditions comparables.

## Performances .....

Avec une alimentation à base de concentré, la chèvre Créole offre une carcasse bien conformée et une viande de qualité. Les notes de conformations avoisinent souvent 4/5 et celle de gras de couverture 2,4. La carcasse présente un développement musculaire correct (71 à 75 %) et une très faible adiposité

(5 à 7 % de gras intermusculaire).

Quelles que soient les conditions d'élevage, la viande de cabri créole présente un grand intérêt pour la gastronomie locale et la santé des gastronomes avec des qualités diététiques non négligeables répondant aux exigences des consommateurs (faible taux de cholestérol, source de fer hémique, et bon profil en acides gras insaturés).

## Programme de sélection .....

Un programme de sélection a été initié à la demande de la coopérative Cabricoop et conçu en collaboration étroite entre les éleveurs, la Chambre d'Agriculture de la Guadeloupe et l'INRA. Il allie caractères de production, qualités maternelles et adaptation, pour ce génotype allaitant strict. La base de sélection compte 300 mères réparties dans 10 élevages de la coopérative Cabricoop. Le progrès génétique attendu est élevé sur la croissance et le rendement carcasse. Le maintien de la fertilité, de la prolificité et de la résistance aux strongles est assuré.

Source : CAPGENES Station de Mignalous Beavoir

## DOCUMENT 2

### **Des outils pour l'amélioration génétique de la race**

[...] La conservation des souches maternelles adaptées est l'objectif prioritaire dans des milieux contraignants. La chèvre Créole se révèle de surcroît productive.

#### **Les axes de sélection sont multiples :**

- Préserver la productivité numérique (fertilité et qualités maternelles).
- Renforcer la résistance aux maladies et aux parasites.
- Améliorer les performances d'engraissement.

#### **Une variabilité génique disponible pour la sélection :**

Les relations entre effets directs et maternels, les corrélations génétiques entre les caractères de production, de reproduction et d'adaptation doivent être pris en compte dans le choix des critères de sélection pour obtenir un progrès génétique optimum.

La gestion de la population locale est une action collective à construire avec les professionnels.

### **Paramètres génétiques pour différents paramètres pour la chèvre Créole en Guadeloupe**

Caractère	Héritabilité directe	Héritabilité maternelle
Performances de reproduction		
Taille de portée	0,14	
Mortalité	0,17	
Performances de croissance		
Poids de naissance	0,23	0,43
PV 30 j	0,17	0,25
PV 70 j	0,13	0,31
GMQ 10-30 j	0,13	0,15
Poids à 6 mois	0,24	0,07
Critères de résistance au parasitisme gastro-intestinal		
OPG mère	0,15	
OPG 11 mois	0,21	

Rusticité de l'animal, productivité du troupeau, qualité de la viande, variabilité génétique des performances font du cabri Créole une ressource génétique incontournable pour le développement durable de l'élevage dans cette zone.

Cette production permet aussi le soutien de niches économiques viables et originales passant de la tradition à la gastronomie sans détériorer la diététique. [...]

Sources : d'après INRAE, domaine de Gardel, 97 160 Le Moule (Guadeloupe)

## PARTIE 2

### **Adaptation des espèces d'élevage aux particularités des régions chaudes**

En régions chaudes, la pérennité des systèmes d'élevage repose sur la capacité d'adaptation des cheptels à de multiples contraintes climatiques et biotiques. La compréhension des mécanismes physiologiques et génétiques d'adaptation est un défi majeur pour le secteur de l'élevage.

Technicien(ne) d'un groupement de producteurs, vous organisez une réunion technique pour présenter les conséquences possibles du stress thermique dans les élevages bovins, et les leviers qui pourraient être mis en place dans les exploitations.

#### QUESTION 1

Les espèces élevées dans les zones tropicales (tout comme les zones chaudes) témoignent d'une aptitude remarquable à supporter des conditions climatiques extrêmes, notamment les températures élevées, l'humidité ou les sécheresses drastiques. Cependant, le stress thermique reste une contrainte majeure pour le bien-être et la productivité.

À partir d'exemples précis, afin de répondre à ses préoccupations, vous démontrez à votre auditoire l'impact du stress thermique sur le bien-être des bovins. Bien-être que vous vous attacherez à définir.

#### QUESTION 2

**2.1-** Ayant consulté une communication scientifique présentée dans le **document 3**, un des participants vous demande de définir les notions de thermorégulation et de neutralité thermique et repréciser, en les justifiant, les relations entre la température ambiante et les variations de la température corporelle.

**2.2-** Un des éleveurs de bovins laitiers du groupe vous demande de spécifier les conséquences du stress thermique chez la vache laitière. Après avoir consulté la communication du BCEL (Bretagne Conseil Élevage) Ouest, présente dans le **document 4**, vous choisirez quatre arguments permettant d'illustrer ces conséquences.

### **QUESTION 3**

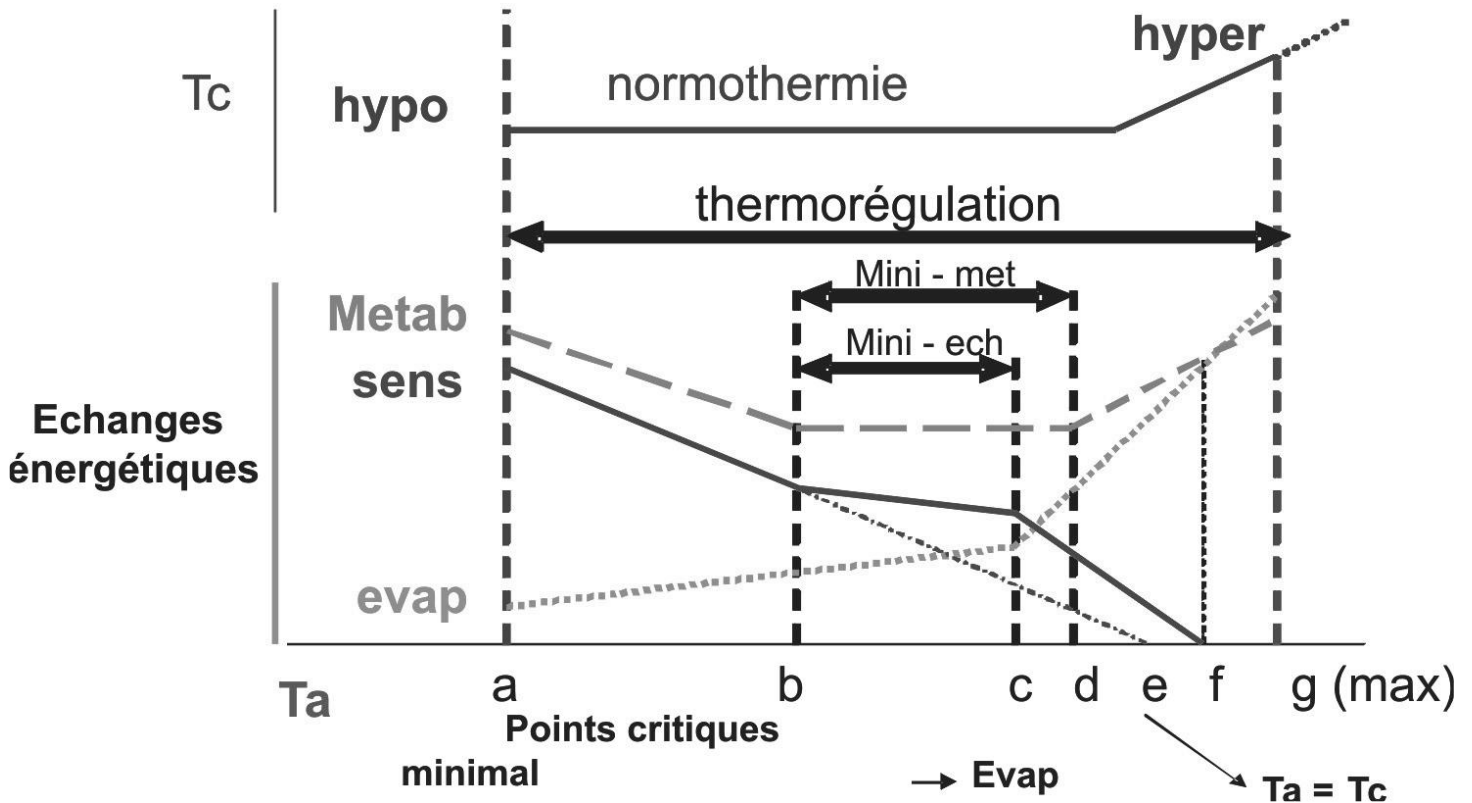
Suite à votre intervention, certains participants souhaitent obtenir un éclairage sur les particularités de résistance aux parasites des bovins autochtones, voire les croisés. Pour vous aider dans votre réponse, vous consultez le **document 5** qui fait état de l'adaptation des animaux d'élevage aux multiples contraintes des régions chaudes.

Dans un premier temps, vous redéfinirez la notion de résistance aux infections parasitaires.

Puis vous vous attacherez, à partir d'exemples précis, à illustrer comment les animaux se sont adaptés à ces contraintes parasitaires.

### DOCUMENT 3

Représentation schématique des relations  
entre la température ambiante ( $T_a$ ) et la température corporelle ( $T_c$ )



Source : Mount *et al*, 1974.

Mini-met = zone de métabolisme minima ;

Mini-ech : zone du moindre effort de thermorégulation ;

point **a** : température minimale critique ;

point **b** : température critique ;

point **c** : température à partir de laquelle commencent les pertes de chaleur par évaporation ;

point **d** : température critique maximale ;

point **e** : égalité entre température corporelle et température ambiante ;

point **f** : les pertes sensibles sont nulles car la production de chaleur métabolique est égale aux pertes par évaporation ;

point **g** : maximum thermique ;

Metab : production de chaleur métabolique ;

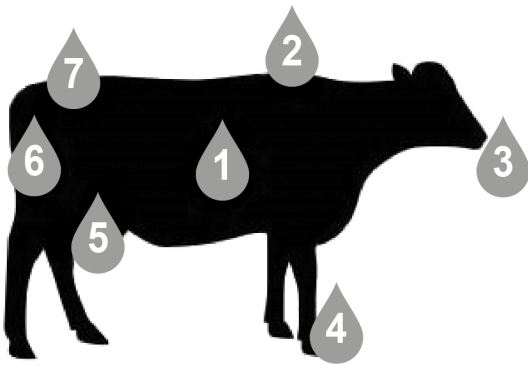
sens : pertes de chaleur par voie sensible ;

evap : pertes par évaporation.

## DOCUMENT 4

# Stress thermique

## Quelles conséquences ?



### 1 **Poumons et sang**

La respiration augmente (jusqu'à 100 respirations par minute), ce qui fait baisser le bicarbonate sanguin

### 2 **Peau et sudation**

La sudation importante entraîne une perte de sodium, de potassium et de bicarbonate

### 3 **Salive et ingestion**

On observe une perte salivaire, une réduction de l'ingestion et une baisse de la rumination. Le rumen est en acidose.

### 4 **Pieds**

Les pathologies des pieds augmentent. Attention aux fourbures et aux boiteries

### 5 **Lait**

La production de lait baisse, alors que le risque de mammites augmente

### 6 **Reins et urine**

L'importante perte urinaire en sodium et en bicarbonate influence la régulation du pH sanguin

### 7 **Ovaires et utérus**

La reproduction est touchée : insémination non fécondante, mortalité embryonnaire et avortement

Source : Bretagne Conseil Elevage (2021)

## DOCUMENT 5

### **Adaptation des animaux d'élevage aux multiples contraintes des régions chaudes**

[...] L'existence de variabilité pour le caractère résistance aux maladies est souvent constatée lorsque des populations d'animaux exotiques sont introduites dans des zones d'élevage traditionnelles où la population autochtone de ruminants ne montre pas de signes pathologiques apparents. Cette variabilité entre populations résulte de la sélection naturelle à laquelle les populations locales ont été soumises. L'analyse de la variabilité intra-race donne, quant à elle, accès à la compréhension plus fine des mécanismes impliqués dans l'adaptation et au développement d'outils pour la sélection.

La trypanotolérance est la capacité relative d'un animal à limiter le développement des trypanosomes (*Trypanosoma congolense*), parasites protozoaires extracellulaires du sang transmis par la mouche Tsé-Tsé, et de leurs effets pathogènes (anémie, cachexie et mort des animaux les plus sensibles). Elle constitue non seulement une caractéristique raciale, mais également un caractère héritable au sein d'un cheptel. Des QTL (Quantitative Trait Loci) ont été détectés sur la parasitémie, le poids et le contrôle de l'anémie, en valorisant la tolérance des *Bos taurus* de race N'Dama et la sensibilité des *Bos indicus* de race Boran (Hanotte *et al* 2003, Dayo *et al* 2009). Gautier *et al* (2009) ont mis en évidence des signatures de sélection dans des populations trypanotolérantes d'Afrique de l'Ouest et proposent 42 gènes candidats associés à l'immunité, la régulation nerveuse et les protéines de la peau, et impliqués dans la trypanotolérance. Des gènes exprimés de façon différentielle en cours d'infestation chez des N'Dama et des Boran ont également été identifiés (O'Gorman *et al* 2009). La connaissance des mutations causales de la trypanotolérance découlera de la synthèse de ces différentes approches [...]

[...] En piquant les animaux, la tique inocule à son hôte des pathogènes pouvant causer des pertes importantes, comme par exemple *Ehrlichia ruminantium*, parasite sanguin très infectieux, ou *Dermatophilus congolensis*, cause de lésions sévères de la peau. Le bovin Créole est en contact avec la tique *Ambloyomma variegatum* depuis plus d'un siècle. La sélection naturelle et ses origines *Bos indicus* semblent lui avoir apporté une bonne résistance aux maladies associées aux tiques (voir tableau), dont la dermatophilose de faible incidence [...]

**DOCUMENT 5 (suite et fin)**

**Sensibilité des bovins des Antilles françaises aux tiques et aux maladies associées  
(d'après Barré, 1997).**

Tiques	Maladies associées	Races bovines		
		Créoles	Européennes	Brahman
<i>Boophilus microplus</i>		+	+++	+
	Babésiose	--	+++	--
	Anaplasmosse	--	++	--
<i>Ambloyomma variegatum</i>		++	++	++
	Cowdriose	--	++	--
	Dermatophilose	Guadeloupe -- Martinique +++	+++	+++

+ à +++ Sensibilité plus ou moins marquée

- à -- Résistance plus ou moins marquée

Sources : INRA Prod. Anim., 2011, 24 (1), 41-64

