

## 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 10 pages

---

### **PARTIE 1**

L'organisme de sélection de la race Normande et les entreprises impliquées dans la sélection de la race, devant les nouvelles orientations de la conjoncture laitière et les demandes de produits de qualité, ont pris la décision de renforcer le caractère « mixité de la race ». Pour ce faire, de nouveaux paramètres (index élémentaires) sont pris en compte dans un nouvel ISU officialisé dès avril 2018.

Suite au développement des évaluations génétiques des performances à l'abattage des veaux bouchers en 2015, et des jeunes bovins en 2017, de nouveaux index élémentaires sont disponibles pour l'amélioration du potentiel boucher de la race Normande (**document 1**).

#### **Question 1.1**

Suite à la mise en place de ce nouvel index, en tant que technicien(ne) de l'OS Normande, vous devez assurer une formation auprès d'un groupe d'inséminateurs, intervention portant notamment sur la possibilité d'améliorer d'une part la performance viande seule et d'autre part les performances laitières et viande conjointement.

En vous appuyant sur les **documents 2 et 3** :

- Justifier la possibilité d'améliorer, par la sélection, les différents caractères de carcasse des jeunes bovins (poids carcasse, âge à l'abattage et conformation carcasse).
- Démontrer, à l'aide des paramètres génétiques, la mixité de la race Normande, en particulier pour les caractères de carcasse des jeunes bovins.

## Question 1.2

Pour faciliter le travail des inséminateurs sur les prochains plans d'accouplement qu'ils auront à mettre en œuvre dans les élevages, vous faites le point avec eux sur différentes situations. L'une d'elles concerne la mise en place d'un atelier de taurillons Normands chez un éleveur jusqu'alors strictement producteur laitier.

À partir du tableau ci-dessous, précisez sur quel(s) taureau(x) se portera votre choix.

Justifiez votre réponse à l'aide des calculs d'intervalles de confiance sur l'index élémentaire poids carcasse (PCAR).

Extrait de catalogue édité en avril 2018

Nom du taureau	ISU	Production laitière			Aptitudes bouchères JB				
		CD	INEL	Lait (kg)	Nbre descend.	CD	IAB jb	CONF (note)	PCAR (kg)
MONFORT	169	69	45	+ 962	0	49	0,9	+ 0,2	+ 1,5
EOLONNE	157	92	40	+ 963	175	92	0,8	+ 0,8	+ 2,13
JESSE PC	154	65	38	+ 989	0	51	2,2	+ 1,3	+ 0,95

IABjb est l'index de synthèse aptitudes bouchères qui combine les index élémentaires comme suit :

$$IABjb = 0,06 AGABjb + 0,24 PCARjb + 0,70 CONFjb$$

La moyenne du poids carcasse est de 382 kg, soit la note de 6.

L'écart-type génétique est de 12,4 kg (cf document 2).

On rappelle que  $a = 1,96$  pour  $\alpha = 1 \%$ .

## Question 1.3

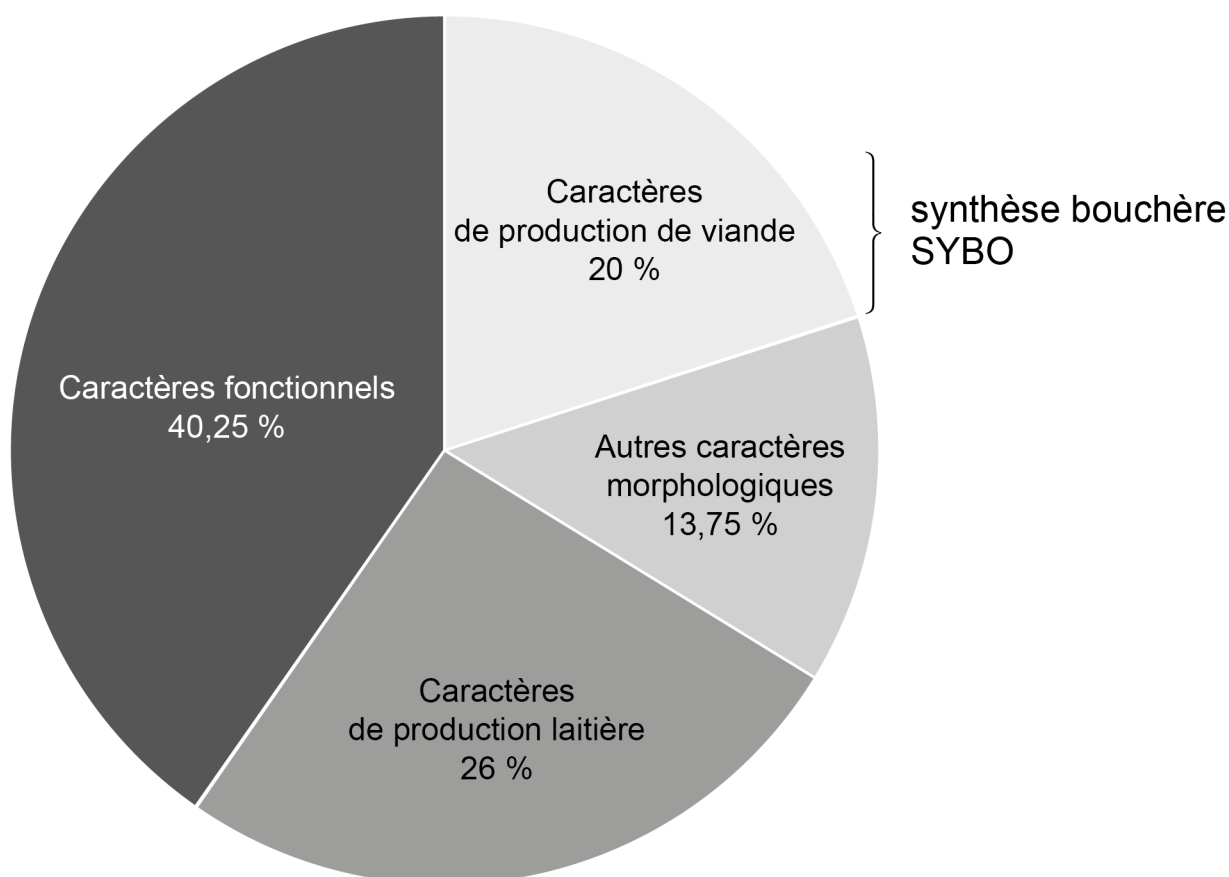
L'OS souhaite réaliser un guide à destination des inséminateurs, pour la mise en œuvre des plans d'accouplements en race pure, permettant une amélioration des caractères bouchers des jeunes bovins issus d'un élevage qui produit aussi du lait. Cette production s'inscrit dans le cadre d'une démarche qualité (filère bouchère qualité de race Normande). Enfin l'OS tient à mettre l'accent sur l'utilisation de taureaux génomiques, l'augmentation de la variabilité génétique et le progrès génétique des caractères de carcasse JB.

Réalisez cette note en justifiant chacun des conseils énoncés à l'aide de paramètres génétiques à l'origine du progrès génétique dès que possible.

## DOCUMENT 1

Le nouvel ISU introduit donc les caractères bouchers (regroupés dans un index de synthèse SYBO), intervenant pour 20 % dans l'évaluation. La contribution de chaque paramètre est de 12,5 % pour les aptitudes bouchères des veaux de boucherie et jeunes bovins et de 7,5 % pour les aptitudes bouchères de la vache adulte, celles-ci étant prédites à partir des caractères morphologiques (format et musculature qui représentent respectivement 15 % et 22 % du SYBO).

### ISU 2018



Par conséquent, les poids dans l'ISU des autres caractères baissent :

- production laitière passant de 42 % à 26 % ;
- morphologie de 18 % à 13,75 % (intégrant les aplombs) ;
- les caractères fonctionnels de 42 % à 40,25 %.

Extrait *IBL* n°2018-2 du 04/04/2018.

## DOCUMENT 2

### LES INDEX DES CARACTÈRES DE CARCASSE POUR LES JEUNES BOVINS

Les caractéristiques des carcasses sont issues de la base de données de Normabev.

Les jeunes bovins sont définis comme les animaux abattus entre 350 jours et 730 jours. Sont pris en compte dans l'indexation seulement les jeunes bovins de race pure.

#### **Modèle et paramètres génétiques :**

3 caractères sont évalués : l'âge à l'abattage, le poids de carcasse et la conformation. Le modèle d'indexation polygénique est un BLUP, modèle animal multicaractère corrigé pour les facteurs de milieu suivants :

- le mois de naissance ;
- le rang de vêlage de la mère (primipare/multipare) ;
- classe d'âge de la mère (en mois) ;
- le groupe de contemporains défini par le troupeau d'abattage, la saison et l'année d'abattage.

#### **Paramètres génétiques des caractères des jeunes bovins normands**

**(Écart-types génétiques en colonne 1, héritabilités sur la diagonale, corrélations génétiques hors diagonale)**

	Écart-type génétique	Poids carcasse	Âge abattage	Conformation carcasse
Poids carcasse	12,4 kg	0,12	- 0,54	0,47
Âge abattage	11,6 j		0,14	- 0,02
Conformation carcasse	0,48 1/3 classe			0,26

Extrait : ÉVALUATION GÉNÉTIQUE DES TAUREAUX NORMANDS PRODUCTION LAITIÈRE – MORPHOLOGIE - CARACTÈRES FONCTIONNELS / *Edition 25 Août 2017 - Indexation Bovins Laitiers (IDELE)*

La note de conformation est évaluée selon la grille standard EUROP avec 3 subdivisions par classe (-, = et +).

Les 15 classes de CONF sont numérotées de 1 (médiocre P-) à 15 (excellent E+).

## DOCUMENT 2 (suite et fin)

### **Les index publiés et leur expression :**

Les index de poids de carcasse et d'âge à l'abattage ne sont pas publiés ; pondérés par leurs valeurs économiques respectives (79 % et 21 %), ils sont synthétisés dans l'index de croissance carcasse (ICRCjb), publié avec l'index de conformation de carcasse (CONFjb).

Donc  $ICRCjb = 0,21 AGABjb + 0,79 PCARjb$

L'index d'aptitudes bouchères (IABjb) en unités d'écart-type et en euros synthétise les 3 index élémentaires compte-tenu de leurs valeurs économiques respectives (24 %, 6 %, 70 %).

Donc :  $IABjb = 0,06 AGABjb + 0,24 PCARjb + 0,70 CONFjb$

Les index sont exprimés par rapport à la base de référence mobile, valant 0 par convention, regroupant les jeunes bovins normands nés au cours des 7 dernières années et disposant des 3 performances. L'unité d'expression est l'écart-type génétique pour les caractères élémentaires, et l'écart-type des index de la population de référence pour les caractères de synthèse.

Sont officiels les index polygéniques des taureaux dont le CD atteint 0,50.

## DOCUMENT 3

Source : *Rencontre Recherche Ruminants 2016, 23- I Croue*

Une étude a été menée par un groupe de chercheurs de l'UMT 3G (Gestion Génétique et Génomique des populations bovines) à partir de la base des données d'abattage de Normabev. Elle a permis de développer une évaluation génétique des reproducteurs des races mixtes sur les caractères à l'abattage des jeunes bovins.

L'UMT 3G a publié lors des « rencontres recherche ruminants 2016 » les résultats de cette étude.

Voici un extrait de ces résultats pour la race Normande :

### **Corrélations génétiques entre la conformation des jeunes bovins (CONF JB) et les caractères morphologiques de la femelle**

<b>Caractères morphologiques</b>	<b>Corrélation</b>
Dessus	0,45
Filet	0,29
Culotte	0,51

### **Corrélations génétiques entre la quantité de lait et les caractères JB**

PCAR	AGAB	CONF
0,08	- 0,21	- 0,13

PCAR : poids carcasse, AGAB : âge à l'abattage, CONF conformation carcasse

## PARTIE 2

La problématique de la nutrition azotée des herbivores, monogastriques ou non, revêt aujourd'hui un caractère d'importance dans le raisonnement du rationnement des animaux d'élevage. Par-delà la qualité des protéines fournies, des préoccupations d'ordre économique et environnemental se font de plus en plus jour dans le conseil que vous pouvez être amené à formuler auprès des éleveurs.

Les industriels de l'alimentation animale se sont intéressés, depuis longtemps, à cette problématique en mettant à disposition des exploitants des formulations alliant diverses matières premières et traitements spécifiques.

Les **documents 4** et **5** illustrent cette offre en présentant d'une part un tourteau de soja « thermisé » le Swee[**tan**] et les résultats d'une expérimentation conduite en 2015 sur des vaches laitières recevant ce même soja en substitution d'une ration classique.

### Question 2.1

Vous êtes technicien(ne) d'élevage en production laitière au sein d'un groupement de producteurs de l'Ouest de la France. Au cours d'une « journée éleveur », vous êtes chargé(e) de présenter les intérêts et les limites du tannage classique du tourteau de soja et d'en déduire les principales qualités du Swee[**tan**].

### Question 2.2

En amont, pour étayer votre démonstration, vous profiterez de cette intervention pour réaliser une note de deux pages au maximum présentant la digestion des matières azotées chez les ruminants.

### Question 2.3

Afin d'illustrer vos dires et pour revenir sur une utilisation alternative au tannage « traditionnel » du tourteau de soja, vous développerez les principaux enseignements qui peuvent être retirés de l'expérimentation présentée dans le **document 5**.

### Question 2.4

Enfin, pour revenir sur des préoccupations environnementales, vous terminerez votre intervention par un rappel des impacts des rejets azotés chez la vache laitière. Vous proposerez alors une solution argumentée pour limiter ces rejets azotés.

## DOCUMENT 4

PROCESS  
Sweetan

Le **Sweetan Soja** est un tourteau de soja ayant subi un process de tannage naturel d'**Inzo** : traitement associant une cuisson à haute température en milieu humide avec des sucres réducteurs spécifiques. L'objectif est de limiter la dégradation des protéines par les bactéries du rumen, et améliorer les apports quantitatifs et qualitatifs d'acides aminés à l'animal.

La spécificité du Sweetan Soja réside dans le choix du sucre réducteur spécifique, particulièrement efficace, et qui confère au produit deux avantages innovants :

- Excellent niveau de protection ruminale, mais aussi et surtout digestibilité inégalée des acides aminés au niveau intestinal pour des protéines tannées,
- Apport de sucres au niveau intestinal, les sucres réducteurs spécifiques utilisés restent assimilables et valorisables par l'animal après dissociation avec les protéines au niveau de la caillette.

## DOCUMENT 5

### **EFFET DE LA SUBSTITUTION D'UN TOURTEAU DE SOJA TANNÉ AU FORMALDÉHYDE PAR UN SOJA TRAITÉ CHALEUR-SUCRES (SWEETAN SOJA) SUR LES PERFORMANCES DES VACHES LAITIÈRES**

GÉRARD C., JARRIN M. – Invivo NSA – Talhouet – 56250 SAINT-NOLFF  
**Renc. Rech. Ruminants, 2015, 22**

#### **INTRODUCTION**

L'utilisation, dans les rations de vaches laitières hautes productrices, de protéines peu fermentescibles dans le rumen permet d'améliorer l'efficacité protéique des rations (KALSCHEUR *et al.*, 1999). Le traitement des matières premières au formaldéhyde (« tannage classique »), proposé par l'INRA en 1992, est aujourd'hui une technique reconnue efficace pour réduire la fermentescibilité des protéines [...].

L'utilisation du formaldéhyde est cependant fortement remise en cause par sa classification récente en « produit cancérigène de catégorie 1B ». Un nouveau processus a été utilisé par Invivo NSA pour développer une méthode de tannage naturelle (« Sweetan Soja »), testée dans cet essai comme alternative au traitement formaldéhyde.

#### **1. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

Cet essai a été réalisé sur 2 × 15 vaches Prim'Holstein [...]. La ration de base, commune aux 2 lots, était composée de : 50 % d'ensilage de maïs, 15 % de pâturage, 5 % de foin de luzerne, 15 % de drèche de blé, 12 % de correcteur azoté soluble et 3 % de mélasse.

Cette ration a été complétée au DAC, selon le niveau de production, par un aliment de production (0,98 UFL/kg, 110 g PDI/kg), et un correcteur azoté, formulé à base de 77 % de tourteau de soja traité formaldéhyde pour le lot TÉMOIN (271 g/kg brut de PDIA, 368 g/kg de PDIN, 308 g/kg de PDIE), ou 77 % de tourteau de soja traité avec la méthode de tannage naturelle pour le lot ESSAI (en théorie contenant la même quantité de PDI / aliment TÉMOIN).

Les données individuelles de production et de quantités de concentrés ingérées ont été enregistrées quotidiennement, les taux (TB, TP) ont été mesurés une fois par semaine. [...]

#### **2. RÉSULTATS**

##### **2.1. Ingestion de concentrés au DAC**

Les quantités d'aliment de production et de correcteur azoté programmées au DAC étaient identiques pour les 2 lots. Les quantités de correcteurs ingérées ont été similaires entre les 2 lots.

##### **2.2. Données de production**

Données de production (lait, TB, TP) [...]

	<b>Lait (kg/VL/j)</b>	<b>TP (g/kg)</b>	<b>TB (g/kg)</b>
<b>TÉMOIN</b>	27,7 ± 0,4	30,7 ± 0,2	38,6 ± 0,4
<b>ESSAI</b>	29,0 ± 0,4	31,0 ± 0,2	38,2 ± 0,5
<b>Résultats statistiques</b>	p < 0,05	p = 0,398	p = 0,497

## GRILLE D'ÉVALUATION DE L'ÉPREUVE E7.1

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

Capacités	Critères	Partie 1 Génétique	Partie 2 Alimentation azotée	NOTE
<b>C10.1</b> Assurer la veille scientifique et technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation des éléments scientifiques et techniques propres aux situations proposées.</li> <li>- Rigueur scientifique et technique des réponses apportées.</li> <li>- Cohérence et validité des raisonnements et calculs éventuels.</li> </ul>	<b>1.1</b>	<b>2.2</b>	<b>/ 40</b>
<b>C10.3</b> Proposer des adaptations à partir d'un diagnostic de durabilité	<p><b>Identifier les objectifs et les problématiques liées à une situation professionnelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de la situation proposée.</li> <li>- Lien avec les problématiques propres aux productions animales.</li> <li>- Formulation des éléments de diagnostic.</li> <li>- Cohérence des réponses apportées.</li> </ul> <p><b>Justifier les choix opérés :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertinence des réponses apportées au regard des problématiques posées.</li> <li>- Construction de démarches scientifiques et techniques valides et adaptées à la situation proposée.</li> <li>- Cohérence des analyses opérées.</li> </ul>	<b>1.2</b>	<b>2.1</b>  <b>2.3</b>	<b>/ 32</b>
		<b>1.3</b>	<b>2.4</b>	<b>/ 28</b>
<b>Total</b>				<b>/100</b>
<b>Note finale en points entiers</b>				<b>/20</b>