

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

معهد العلوم البيطرية



Institut des Sciences Vétérinaires

Département : Préclinique

Polycopié pédagogique

Travaux pratiques –Ethologie et bien-être animal

Destiné aux étudiants de : 1^{ère} Année Docteur vétérinaire

Elaboré par : Dr. Baghezza Sameh

Maitre de conférences B
Pathologie générale des ruminants

Année universitaire : 2024-2025

PREAMBULE

Ce support pédagogique est destiné à l'enseignement des travaux pratiques d'Ethologie et Bien-être Animal aux étudiants de la **première année** en sciences vétérinaires (nouveau programme).

Les travaux pratiques du module d'Ethologie et Bien-être Animal sont axés sur 04 unités d'apprentissage, la première concerne le test au stress et l'évaluation de la réponse en élevages ovins, la deuxième le test au stress et l'évaluation de la réponse en élevage avicole, la troisième le test au stress d'abattage chez les bovins, et la dernière le test au stress et l'évaluation de la réponse chez le cheval.

Ces travaux sont organisés en séances pratiques à la ferme, qui permettent aux étudiants d'entrer en contact avec différentes espèces animales à étudier ainsi que leur environnement, de distinguer les changements comportementaux et d'évaluer les modifications physiologiques lorsque ces animaux sont exposés à des facteurs de stress. L'objectif est de mobiliser les connaissances acquises et de les appliquer en pratique.

A la fin de ces travaux pratiques, les étudiants seraient aptes à évaluer la réponse de l'animal au stress, et devraient être capables d'identifier les facteurs de stress et estimer l'état de stress de l'animal en utilisant les méthodes non invasives et invasives.

SOMMAIRE

PREAMBULE.....	2
LISTE DES FIGURES.....	11
LISTE DES TABLEAUX.....	13
LISTE DES ABREVIATIONS	14
INTRODUCTION.....	15
TP 01 : TEST AU STRESS ET EVALUATION DE LA REONSE EN ELEVAGE	
OVIN.....	18
OBJECTIFS SPECIFIQUES	18
1. RAPPEL SUR LES CINQ (05) LIBERTES (BESOINS FONDAMENTAUX DE L'ANIMAL).....	18
2. LES INDICATEURS POUR EVALUER LE BIEN-ETRE ANIMAL DANS L'ELEVAGE OVINS.....	19
2.1. MESURES REALISEES SUR L'ENVIRONNEMENT DE L'ANIMAL.....	19
2.2. MESURES REALISEES SUR L'ANIMAL	19
2.3. MESURES DE PERFORMANCES	20
3. STRESS ET TYPES DU STRESS	20
3.1. LE STRESS	20
3.2. LES TYPES DE STRESS	20
3.2.1. Stress aigu	20
3.2.2. Stress chronique	20
4. LES PRINCIPAUX ACTEURS DE STRESS	21
4.1. LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL	21
4.2. LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME	21
4.3. L'AXE HYPOTHALAMO-HYPOPHYSO-SURRENALIEN (H.H.S)	21

4.4. LE SYSTEME IMMUNITAIRE	21
5. LES FACTEURS DE STRESS	22
6. REPONSE DE L'ORGANISME ANIMAL AU STRESS	22
6.1. STRESS AIGU	22
6.1.1. Changement du comportement	22
6.1.2. Changements physiologiques	23
6.2. STRESS CHRONIQUE	23
6.3. LES CAPACITES D'ADAPTATION	25
7. EVALUATION DE LA REPONSE AU STRESS	27
7.1. CHANGEMENTS COMPORTEMENTAUX	27
7.2. CHANGEMENTS PHYSIOLOGIQUES	27
7.3. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES	27
7.4. TROUBLES PATHOLOGIQUES	28
8. GESTION DE STRESS	28
9. PROTOCOLE DE TRAVAIL	29
9.1. LIEU DE TRAVAIL	29
9.2. MATERIEL NECESSAIRE	29
9.3. REALISATION DU TRAVAIL	29
9.4. EVALUATION DE LA REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS	29
9.4.1. Méthode non invasive	29
<i>A. Matériel nécessaire</i>	29
<i>B. Prise de la température</i>	29
<i>C. Mesure de la fréquence cardiaque</i>	29
<i>D. Mesure de la fréquence respiratoire</i>	29
9.4.2. Méthode invasive	30
<i>A. Matériel nécessaire</i>	30

<i>B. Prélèvements sanguins</i>	30
TP 02 : TEST AU STRESS ET EVALUATION DE LA REONSE EN ELEVAGE	
AVICOLE.....	32
OBJECTIFS SPECIFIQUES	32
1. EFFET DE LA TEMPERATURE SUR LES VOLAILLES	32
1.1. TEMPERATURE CORPORELLE DES VOLAILLES	32
1.2. REGULATION DE LA TEMPERATURE CORPORELLE	32
1.3. EFFET DE L'INGESTION DES ALIMENTS SUR LA TEMPERATURE CORPORELLE	33
2. STRESS THERMIQUE	34
2.1. STRESS THERMIQUE AIGU	34
2.2. STRESS THERMIQUE CHRONIQUE	34
3. LES FACTEURS FAVORISANT	35
3.1. AGE DES VOLAILLES	35
3.2. FLUX D'AIR (VENTILATION)	35
3.3 COMPORTEMENT DES VOLAILLES	35
3.4. SYSTEME DE LOGEMENT EN GROUPE	35
3.5. TEMPERATURE REELLE ET HUMIDITE RELATIVE DANS LE BATIMENT	35
4. REONSES AU STRESS THERMIQUE.....	35
4.1. STRESS THERMIQUE AIGU	35
4.2. STRESS THERMIQUE CHRONIQUE	36
5. LES QUATRE PHASES DU STRESS THERMIQUE	37
5.1. TEMPERATURE AMBIANTE AU-DESSUS DE 25C°	37
5.2. TEMPERATURE AMBIANTE ENTRE 25C° ET 30C°	37
5.3. TEMPERATURE AMBIANTE TROP ELEVEE	37
5.4. EN CAS DE TEMEPRATURE AMBIANTE EXTREMEMENT ELEVEE	37

6. PREVENTION	38
6.1. ALIMENT	38
6.2. ABREUVEMENT	39
6.3. GESTION ET CLIMAT	39
7. PROTOCOLE DE TRAVAIL	40
7.1. LIEU DU TRAVAIL	40
7.2. MATERIEL NECESSAIRE...	40
7.3. REALISATION DU TRAVAIL	40
7.4. EVALUATION DE LA REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS	40
7.4.1. Méthode non invasive	40
<i>A. Matériel nécessaire.....</i>	40
<i>B. Prise de la température</i>	40
<i>C. Mesure de la fréquence cardiaque</i>	40
<i>D. Mesure de la fréquence respiratoire</i>	40
7.4.2. Méthode invasive	41
<i>A. Matériel nécessaire</i>	41
<i>B. Prélèvements sanguins</i>	41
TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS	43
OBJECTIFS SPECIFIQUES	43
1. GENERALITES SUR L'ABATTAGE	43
1.1. DEFINITION DE L'ABATTOIR	43
1.2. DEFINITION DE L'ABATTAGE	43
1.3. DEFINITION DE LA VIANDE	43
2. PERIODE DE PRE-ABATTAGE	43
2.1. TRANSPORT DES ANIMAUX VERS L'ABATTOIR	44
3. LES ETAPES D'ABATTAGE DES ANIMAUX A L'ABATTOIR	44

3.1. DECHARGEMENT	44
3.2. RECEPTION / CONTROLE	45
3.3. INSPECTION ANTE-MORTEM	45
3.4. AMENEE	45
3.5. CONTENTION	46
3.6. SAIGNEE	46
3.7. DEPOUILLE	46
3.8. ÉVISCERATION	46
3.9. FENTE	47
3.10. INSPECTION POST-MORTEM	47
3.11. PESEE / CLASSEMENT	47
3.12. REFRIGERATION DES CARCASSES	47
4. STRESS ET FACTEURS DE STRESS	47
4.1. STRESS D'ABATTAGE	47
4.2. FACTEURS DE STRESS	47
4.2.1. Facteurs de stress d'origine physique ou physiologique	47
4.2.2. Facteurs de stress d'origine psychologique	48
4.2.3. Facteurs de stress d'origine comportementale	48
4.2.4. Facteurs de stress d'origine environnementale	48
5. PRINCIPALES REPONSES AU STRESS	48
5.1. LES REPONSES PHYSIOLOGIQUES	48
5.2. LES REACTIONS COMPORTEMENTALES	48
6. CONSEQUENCES DES FACTEURS DE STRESS	49
6.1. LES REACTIONS COMPORTEMENTALES ET PHYSIOLOGIQUES SE PRODUISANT DANS LES MINUTES PRECEDANT L'ABATTAGE (STRESS AIGU)	49

6.2. LES REACTIONS COMPORTEMENTALES ET PHYSIOLOGIQUES SE PRODUISANT DANS LES HEURES PRECEDANT L'ABATTAGE (STRESS CHRONIQUE)	50
7. PREVENTION	50
8. PROTOCOLE DE TRAVAIL	51
8.1. LIEU DE TRAVAIL	51
8.2. MATERIEL NECESSAIRE	51
8.3. REALISATION DU TRAVAIL	51
8.4. EVALUATION DE LA REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS	51
8.4.1. Méthode non invasive	51
<i>A. Matériel nécessaire</i>	51
<i>B. Prise de la température</i>	51
<i>C. Mesure de la fréquence cardiaque</i>	51
<i>D. Mesure de la fréquence respiratoire</i>	51
8.4.2. Méthode invasive	52
<i>A. Matériel nécessaire</i>	52
<i>B. Prélèvements sanguins</i>	52
<i>C. Méthode de prélèvement</i>	52
TP 4 : TEST DE STRESS ET EVALUATION DE LA REPONSE CHEZ LE CHEVAL	55
OJECTIFS SPECIFIQUES	55
1. CARACTERISTIQUES COMPORTEMENTALES DU CHEVAL	55
2. STRESS ET TYPE DE STRESS	55
2.1. STRESS AIGU	55
2.2. STRESS CHRONIQUE	56
3. FACTEURS DE STRESS	56

4. REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS	57
4.1. LES CHANGEMENTS DU COMPORTEMENT	57
4.2. LES CHANGEMENTS PHYSIOLOGIQUE	57
5. EVALUATION DE LA REPONSE DU CHEVAL AU STRESS	58
5.1. CHANGEMENT DU COMPORTEMENT	58
5.1.1. Le positionnement des oreilles	58
5.1.2. L'expression des naseaux et du bout du nez	59
5.1.3. Développement de tics	60
<i>A. Le tic à l'appui</i>	<i>60</i>
<i>B. Le tic à l'air</i>	<i>61</i>
<i>C. Le tic de l'ours</i>	<i>61</i>
5.1.4. Transpiration excessive	61
5.2. CHANGEMENTS PHYSIOLOGIQUES	61
5.3. TROUBLES PATHOLOGIQUES	62
5.3.1. Ulcères gastriques	62
5.3.2. Blessures	62
6. PROTOCOLE DE TRAVAIL	63
6.1. LIEU DE TRAVAIL	63
6.2. MATERIEL NECESSAIRE	63
6.3. REALISATION DU TRAVAIL	63
6.4. EVALUATION DE LA REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS	63
6.4.1. Méthode non invasive	63
<i>A. Matériel nécessaire</i>	<i>63</i>
<i>B. Prise de la température</i>	<i>63</i>
<i>C. Mesure de la fréquence cardiaque</i>	<i>63</i>
<i>D. Mesure de la fréquence respiratoire</i>	<i>63</i>

6.4.2. Méthode invasive	64
<i>A. Matériel nécessaire</i>	64
<i>B. Prélèvements sanguins</i>	64
<i>C. Technique de prélèvement</i>	64
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	66

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Les cinq domaines d'action pour le BEA	1
Figure 2. Mesures individuelles sur l'ovin	19
Figure3 : Principaux acteurs de stress	21
Figure 4. Réponse de l'animal à un stress aigu (présence d'un prédateur)	23
Figure 5. Réponse de l'animal au stress (aigu et chronique)	25
Figure 6. Concept de coping	26
Figure 7. Modèle d'adaptation de l'animal à son milieu et d'évaluation du bien-être animal	26
Figure 8. Prise de la température corporelle	30
Figure 9. Mesure de la fréquence cardiaque	30
Figures 10. Prélèvement sanguin chez l'ovin au niveau de la veine jugulaire	30
Figure 11. Principaux mode de transfert de chaleur entre l'animal et l'ambiance	33
Figure 12. Influence de la température et du taux d'humidité sur le confort des volailles	34
Figure 13. Dinde haletant suite à l'augmentation de la température ambiante	36
Figure 14. Les quatre phases du stress thermique	37
Figure 15. Heures de distribution de l'alimentation lors d'un stress thermique	38
Figures 16. Prise de la température au niveau du cloaque chez la poule	41
Figure 17. Prélèvement sanguin au niveau de la veine alaire chez la poule	41
Figure 18. La mise en stabulation (aire de repos)	45
Figure 19. La contention des bovins avant la saignée	46
Figures 20. Prise de la température rectale chez la vache	52
Figure 21. Mesure de la fréquence cardiaque chez la vache	53
Figure 22. Mesure de la fréquence respiratoire chez la vache au niveau du creux du flan	53
Figure 23. Localisation de la veine jugulaire chez la vache	53
Figure 24. Localisation de la veine caudale chez la vache	53

Figure 25. Les différentes positions des oreilles chez le cheval en fonction de son état émotionnel.....	58
Figure 26. Les différentes expressions des naseaux et du bout du nez du cheval en fonction de son état émotionnel	59
Figure 27. Réponse du cheval à un bruit inhabituel	60
Figure 28. Tic à l'appui chez le cheval	60
Figure 29. Prise de la température rectale chez le cheval	64
Figure 30. Mesure de la fréquence cardiaque chez le cheval	64
Figure 31. Recherche de la veine jugulaire	64

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Les différents facteurs de stress dans un élevage ovin	22
Tableau 2. Les facteurs générateurs de stress chez le cheval	56

LISTE DES ABREVIATIONS

ACTH : hormone adrénocorticotropine

BEA : bien-être animal

CRF : corticotrophine releasing factor

g/l : gramme / litre

H.H.S : hypothalamo-hypophyso-surrénale

min : minute

ml : millilitre

NEC : note d'état corporel

pg : pico-gramme

sec : seconde

INTRODUCTION

Le "bien-être" peut-être décrit comme un équilibre dynamique entre un animal et son environnement, comprenant à la fois ses conditions internes et externes.

L'animal doit souvent faire des efforts pour maintenir ou rétablir cet équilibre, ce qui peut parfois entraîner des souffrances physiques et mentales qui peuvent nuire à sa santé et à sa productivité.

Le bien-être des animaux d'élevage est évalué en utilisant quatre types de mesures qui se complètent et sont indispensables : les mesures zootechniques, sémiologiques, physiologiques et éthologiques.

Ces dernières présentent de nombreux avantages et sont de plus en plus populaires, car elles permettent d'étudier l'adaptation des animaux, les troubles de comportement, ainsi que leurs motivations et leurs préférences.

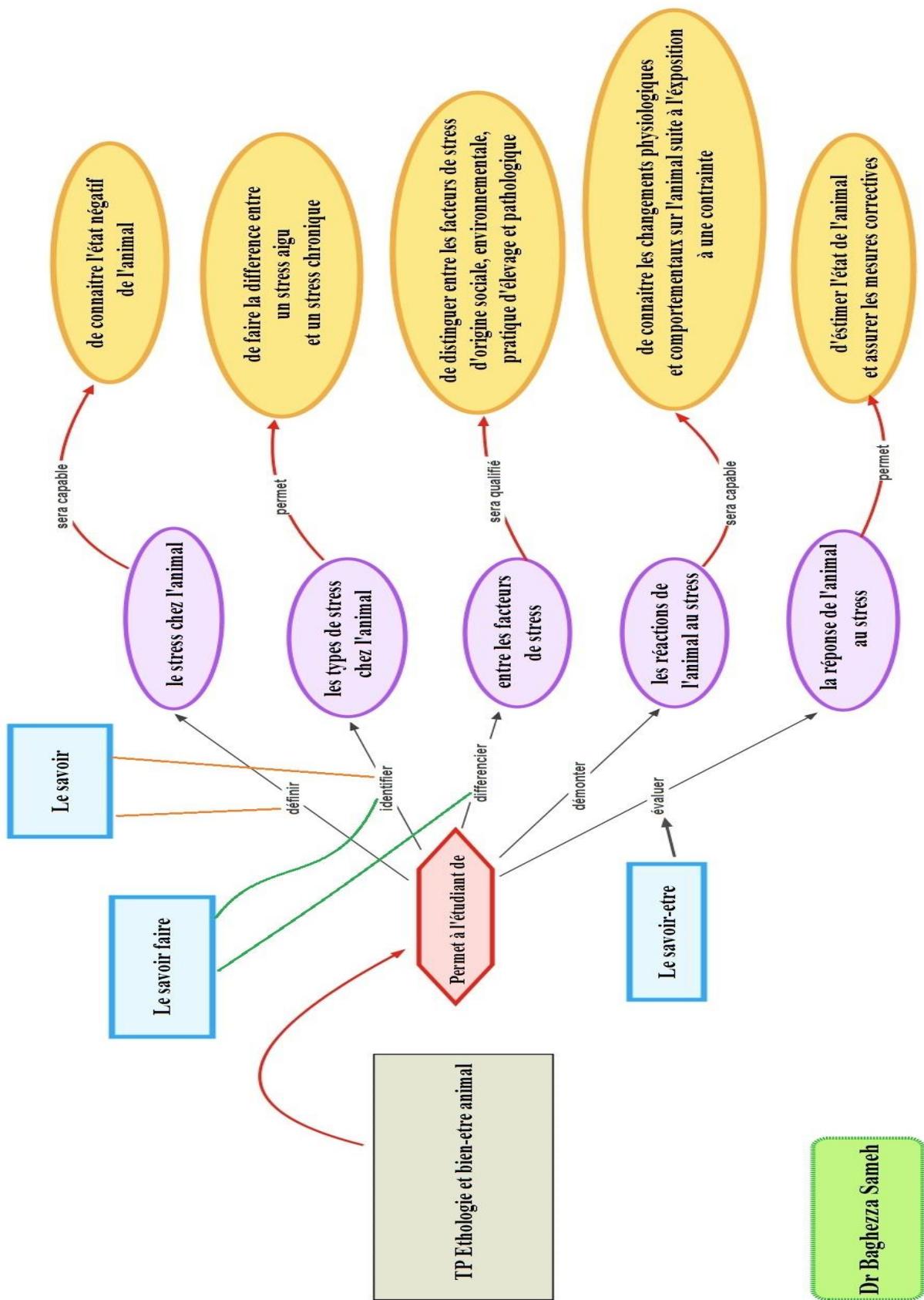
Dans les séances de TP, les étudiants doivent participer aux différentes activités, afin qu'ils puissent vérifier leur capacité à mobiliser toutes les notions théoriques acquises, leur permettant de participer à la bienveillance et à la bientraitance des animaux.

Les étudiants seront évalués à la fin de chaque activité par des tests et un examen de TP.

Les objectifs généraux

Les TP d'éthologie et de bien-être animal vise à :

- Définir le stress chez l'animal ;
- Identifier les types de stress chez l'animal ;
- Différencier entre les facteurs de stress ;
- Vérifier la réponse de l'animal au stress ;
- Évaluer la réponse de l'animal au stress.



Les objectifs des travaux pratiques du module Ethologie et Bien-être animal

TP 01

**TEST AU STRESS ET EVALUATION
DE LA REPONSE EN ELEVAGE
OVIN**

OBJECTIFS SPECIFIQUES

A l'issu de ce chapitre, vous serez capables de :

- ⊕ Citer les indicateurs de bien-être animal dans l'élevage ovin.
- ⊕ Identifier les types de stress chez l'ovin.
- ⊕ Différencier entre les facteurs de stress dans l'élevage ovin.
- ⊕ Vérifier la réponse de l'ovin au stress.
- ⊕ Evaluer la réponse de l'animal au stress dans l'élevage ovin.

1. RAPPEL SUR LE BIEN-ETRE ANIMAL ET LES CINQ (05) LIBERTES (BESOINS FONDAMENTAUX DE L'ANIMAL)

Le bien-être d'un animal est **l'état mental et physique positif** lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes.

- Le bien-être est considéré comme l'absence de souffrance physique et mentale.

- Cet état varie selon la perception de la situation par l'animal.

- Le BEA repose sur 5 libertés :

- Absence de faim et de soif : liberté physiologique ;
- Absence de l'inconfort : liberté environnementale ;
- Absence de douleur et des maladies : liberté sanitaire ;
- Possibilité d'exprimer un comportement naturel : liberté comportementale ;
- Absence de peur et de stress : liberté psychologique.

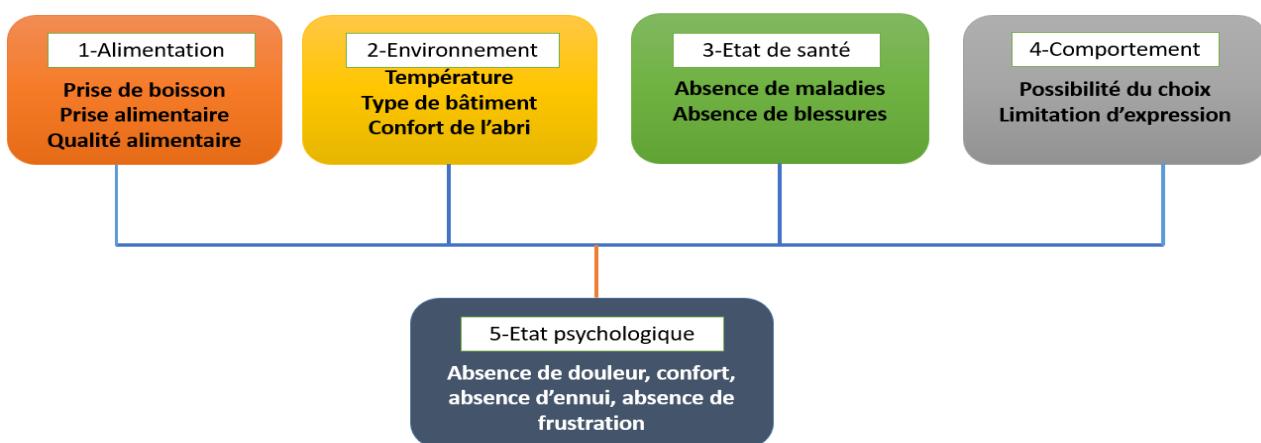


Figure 1 : Les cinq domaines d'action pour le BEA (élaboré à partir de Mellor et Reid., 1994)

- ✓ Dans la figure 1, chacun des quatre domaines, la nutrition, l'environnement, la santé et le comportement vont influencer le cinquième domaine, l'état psychologique de l'animal.

Exemple

- Si l'animal est privé de nourriture ou d'eau, (domaine 1), cela entraînera la sensation de faim et de soif (domaine 5).

2. LES INDICATEURS POUR EVALUER LE BIEN-ETRE ANIMAL DANS L'ELEVAGE OVINS

2.1. MESURES REALISEES SUR L'ENVIRONNEMENT DE L'ANIMAL

Ce sont des indicateurs **de moyens** :

- Nombre d'abreuvoirs,
- Nombre des mangeoires,
- Caractéristiques des logettes (superficie, aération, température, litière),
- Pratiques d'élevage (transport, contention, soins, alimentation)
- Relever des mesures en bâtiment (accessibilité des auges/points d'eau, propreté...)
- Demander à l'éleveur ses pratiques d'élevage (alimentation, paillage, soins...)

Ces indicateurs sont faciles à mesurer.

2.2. MESURES REALISEES SUR L'ANIMAL

Ce sont des indicateurs **de résultat direct** à l'échelle de l'animal. Ils sont considérés comme expérimentaux (demandent du temps et de l'expertise).

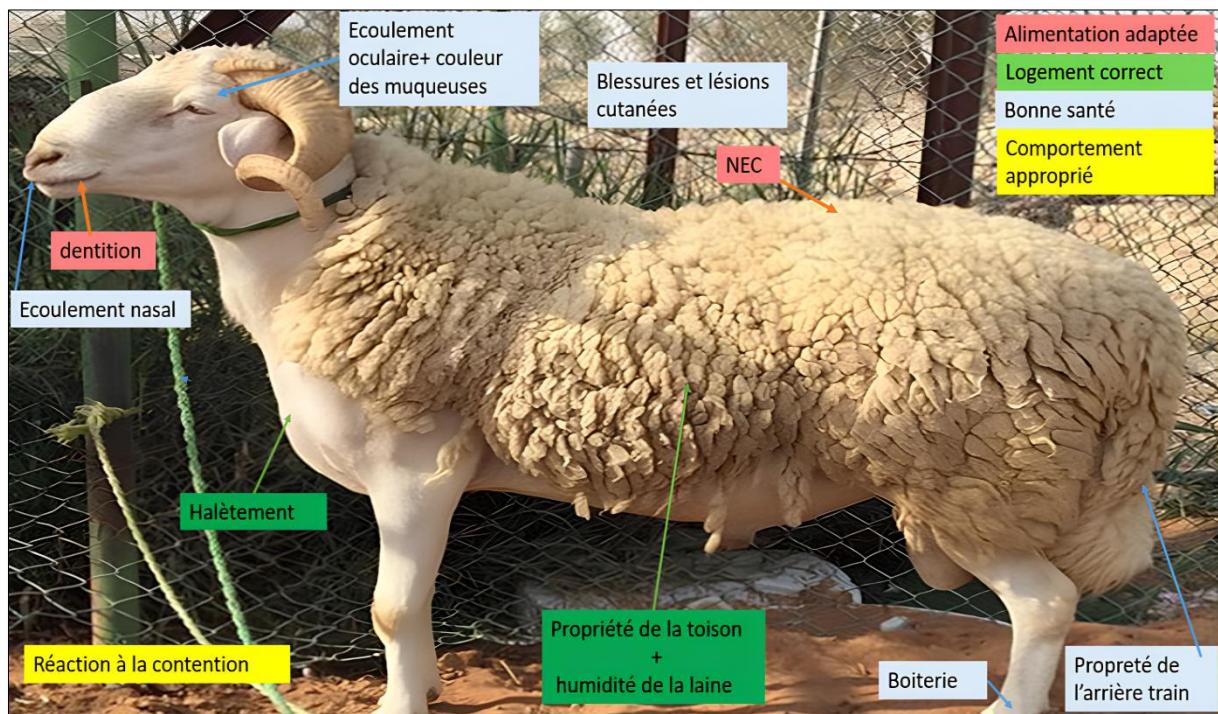


Figure 2 : Mesures individuelles sur l'ovin (élaboré à partir d'Aupiais., 2021)

2.3. MESURES DE PERFORMANCES

Ce sont des indicateurs **de résultats indirects** sur l'animal, à l'échelle du troupeau.

Exemples

- Taux de mortalité,
- Taux de production (production laitière, gain de poids, prolificité),
- Taux de fertilité,
- Taux de dystocie.

3. STRESS ET TYPES DE STRESS

3.1. DEFINITION DU STRESS

Le stress, est l'ensemble **des réactions d'un organisme** soumis à des contraintes provoquées par **des agressions extérieures** liées à son environnement.

- Il constitue l'état d'un animal qui est soumis à des conditions pouvant avoir des conséquences défavorables sur lui ; et qui l'obligent à réagir.
- Le stress peut avoir **des conséquences néfastes sur la santé** de l'animal et sur ses **performances zootechniques**.

3.2. LES TYPES DE STRESS

3.2.1. Le stress aigu

Qui dépend de la variation ponctuelle d'un agent stressant, d'une durée limitée dans le temps ; c'est à dire, le stress s'atténue rapidement avec la disparition de la cause.

Exemples

- Chute ou augmentation rapide de la température,
- Bruit soudain,
- Apparition inattendue d'un prédateur.

3.2.2. Le stress chronique

Lorsque l'action de l'agent stressant sur l'environnement de l'animal dure longtemps ou qu'elle se répète.

-Dans une situation stressante qui dure dans le temps, une pathologie peut survenir et engendrer parfois la mort de l'animal.

Exemples

- Des agressions répétées de la part d'un congénère dominant,
- Stress thermique chronique,
- Manque de nourriture,
- Transport de longue durée.

4. LES PRINCIPAUX ACTEURS DE STRESS

Face à une situation stressante, l'organisme animal active deux systèmes complémentaires : une réponse rapide (stress aigu) via le système nerveux sympathique et une réponse plus lente (stress chronique) via l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (axe HHS).

4.1. LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL : Le cortex préfrontal joue un rôle dans la cognition (planification de l'action), et le système limbique (dont les amygdales : centre de la peur du cerveau) jouent un rôle dans la régulation des émotions.

4.2. LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME : Dès la perception du facteur de stress, le système nerveux sympathique est activé et entraîne la libération d'**adrénaline** et de **noradrénaline** (catécholamines) par la médullosurrénale.

4.3. L'AXE HYPOTHALAMO-HYPOPHYSO-SURRENALIEN (H.H.S) : L'axe HHS implique trois acteurs principaux : l'hypothalamus sécrète le CRF (Corticotropin Releasing Factor), qui active l'hypophyse, laquelle libère l'ACTH (Adrenal Corticotropic Hormone) dans le sang. L'ACTH stimule ensuite la synthèse et la libération de **cortisol** (glucocorticoïdes) par les glandes surrénales.

4.4. LE SYSTEME IMMUNITAIRE : Libération de cytokines pro-inflammatoires lors d'un stress aigu pour activer les défenses immunitaires. En stress chronique, le cortisol provoque une immunosuppression augmentant la sensibilité aux infections.

Les hormones de stress comme l'adrénaline et le cortisol sont responsables de la réaction de l'animal lors d'un stress.

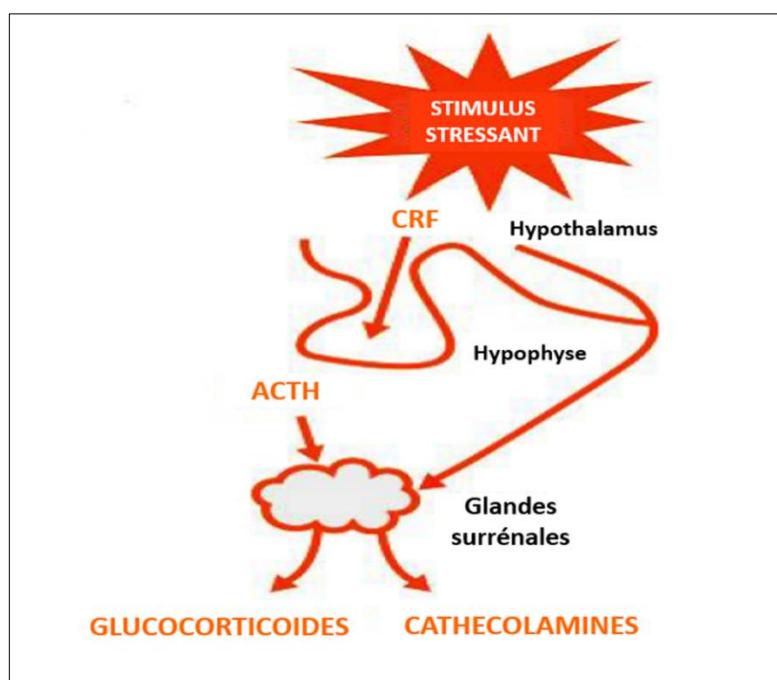


Figure 3 : Principaux acteurs de stress (élaboré à partir de Manteca et al., 2013)

5. LES FACTEURS DE STRESS

Les causes de stress sont multiples, elles peuvent être liées à des facteurs environnementaux, sociaux, à des mauvaises pratiques d'élevage, et à diverses pathologies (Tableau 1).

Tableau 1 : Les différents facteurs de stress dans un élevage ovin (élaboré à partir de Tahenni., 2018)

Facteurs environnementaux	Facteurs sociaux	Facteurs liés aux pratiques d'élevage	Facteurs liés à des pathologies
Variation de température (chaud, froid, pluie, vent)	Allotement (regroupement des animaux par lot)	Aliment (insuffisant, excessif, déséquilibré) Manque d'eau Eau impropre	Agents pathogènes : parasites, bactéries, virus
Humidité	Isolement (séparation de l'animal de ses congénères)	Conditions de stabulation Superficie par rapport au nombre des animaux	Douleurs liées à des traumatismes
Ventilation	Densité (nombre d'animaux)	Manipulation des animaux	Blessures (fractures...)
Luminosité	Sevrage (séparation du petit de sa mère)	Transport	Troubles métaboliques
Changement de milieu	Relation avec d'autres animaux (agressions par un congénère dominant, prédateurs)	Relation avec l'homme (approche, manipulations, traitements divers, comme la tonte)	-

6. REPONSE DE L'ORGANISME ANIMAL AU STRESS

6.1. UN STRESS AIGU

➤ Devant une situation de stress aigu, l'animal répond par :

6.1.1. Changements du comportement : L'animal va réagir

- Soit **se défendre**,
- Soit **fuir** lors de la prédateur, agression ou manipulations,
- Soit faire face à la situation (**subir**).

6.1.2. Changements physiologiques : L'organisme répond par une décharge d'adrénaline (hormone de stress) qui entraîne :

- Augmentation de la fréquence cardiaque (tachycardie),
- Augmentation de la fréquence respiratoire (tachypnée),
- Augmentation de la température corporelle (hyperthermie),
- Augmentation de la glycémie (hyperglycémie).

Autres signes :

- Ralentissement de la digestion,
- Dilatation de la pupille,
- Transpiration (activation des glandes sudoripares).

Remarque

- Cette décharge d'adrénaline, s'arrête avec la disparition de la situation défavorable.
- Dans le stress aigu la réponse de l'organisme est de **courte durée, rapide et forte**.

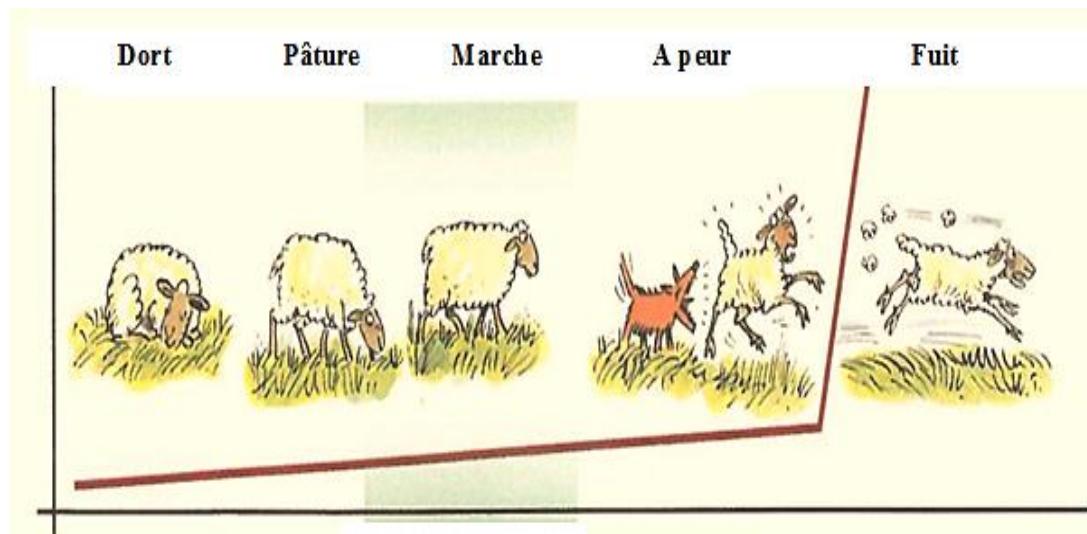


Figure 4 : Réponse de l'animal à un stress aigu (présence d'un prédateur),
(élaboré à partir de Gibert., 2018)

Les hommes et les chiens (facteurs de stress) sont vus par les ovins comme une menace. Leur intervention entraîne généralement une réponse de fuite des animaux (ils essaient de sauter par-dessus des barrières, se compressent contre eux).

6.2. STRESS CHRONIQUE

Lors d'un stress chronique, par exemple : les mauvaises conditions de stabulation, la malnutrition prolongée, le mauvais climat persistant, la présence de pathologies :

- La situation **persiste** dans le temps.

- Les réactions du système nerveux autonome et endocrinien s'enchaînent avec des sécrétions hormonales (comme le cortisol), entraînant des modifications métaboliques et biochimiques.

Remarque

- Le cortisol est sécrété pour aider l'adrénaline à maintenir un niveau d'énergie élevé.
- Son principal rôle est d'augmenter le taux de glucose dans le sang pour apporter l'énergie nécessaire aux muscles, au cerveau et au cœur.

➤ Après un temps plus ou moins long (quelques jours, semaines, mois, années) :

- **Soit la situation défavorable disparaît** (changement de saison, amélioration des conditions d'élevage, guérison...). Le cortisol constitue aussi un message pour cesser la production des hormones qui déclenchent la cascade de l'axe HHS. Il active ses récepteurs dans le cerveau (hypothalamus et hypophyse) et cela inhibe sa propre sécrétion. C'est une boucle de **rétrocontrôle négatif**, car la quantité du produit affecte négativement sa propre production. Il permet ainsi un retour à l'homéostasie après la disparition du facteur de stress.
- **Soit l'animal s'adapte à la situation** (par exemple adaptation aux changements dans les techniques d'élevage, au changement d'environnement). (**Voir le sous-titre 6.3. Les capacités d'adaptation**).
- **Soit au contraire, il n'arrive pas à s'adapter**, et perd ses capacités physiques et psychologiques. L'hyperactivité de l'axe HHS en réponse au stress chronique est pilotée par une hypersécrétion de CRH au niveau hypothalamique et peut être accompagnée d'une déficience du rétrocontrôle de l'axe. Cette phase apparaît quand les systèmes de régulation sont dépassés et que la fonction immunitaire est affectée, avec l'apparition de pathologies qui peuvent conduire à la mort de l'animal.

Remarque

- La plupart du temps, les conditions disparaissent ou sont rapidement éliminées ou l'animal s'y adapte.
- On peut même dire que l'apparition régulière des facteurs stressants est nécessaire à l'animal, car cela lui permet de tester et d'entretenir ses capacités de réaction et d'adaptation.

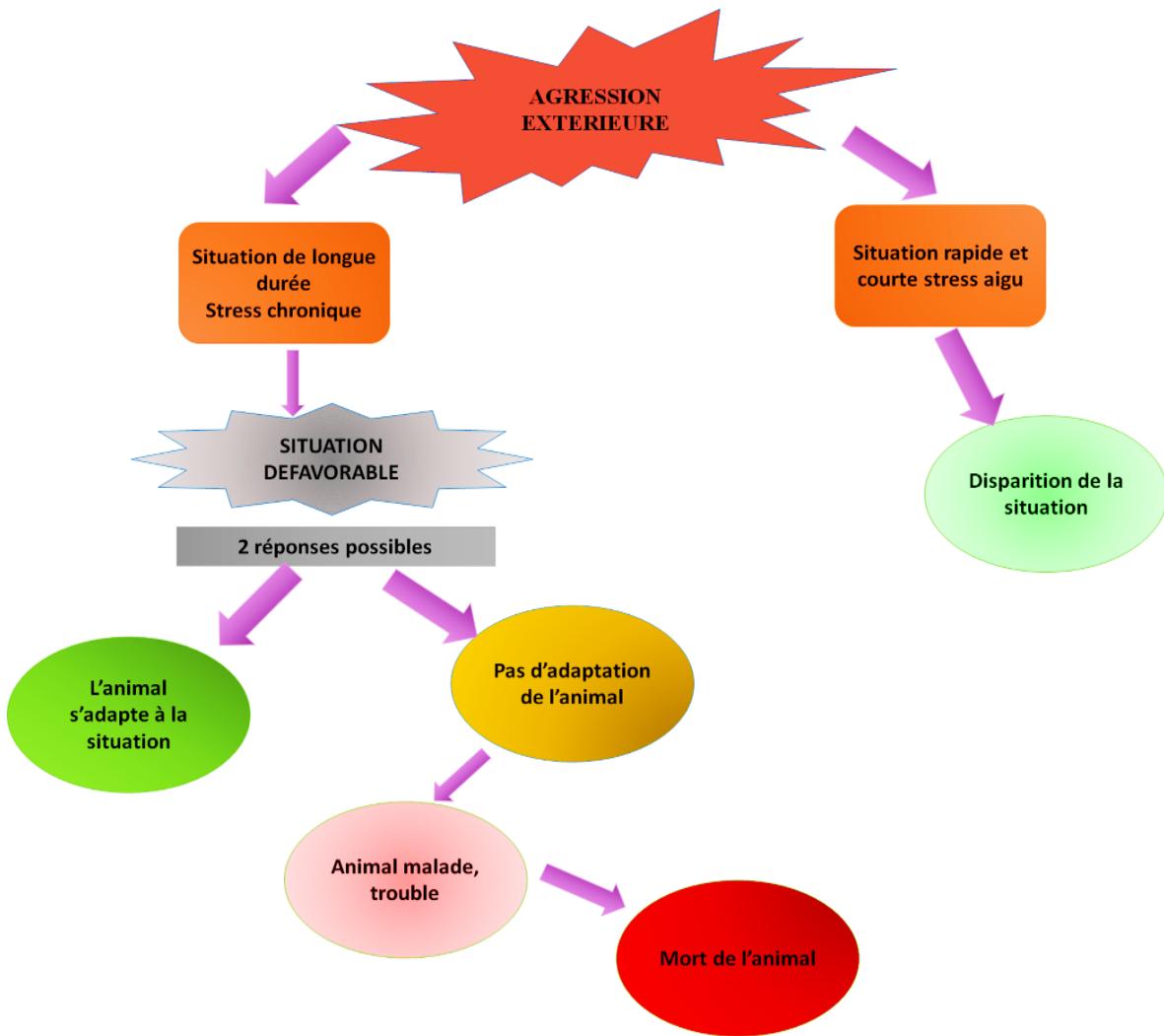


Figure 5 : Réponse de l'animal au stress aigu et chronique (élaboré à partir de Tahenni., 2018)

6.3. LES CAPACITES D'ADAPTATION

- Les capacités d'adaptation d'un animal d'élevage caractérisent ses facultés (capacité) à s'adapter à son environnement, en réponse aux conditions d'élevage.
- Cette capacité dépend de **la génétique** de l'animal, de **son expérience** et de **ses apprentissages**.
- Ensuite, il se produit des processus d'adaptation (coping) comprenant des mécanismes neuro-hormonaux et physiologiques mais aussi des ajustements comportementaux.
 - **En cas de succès**, l'homéostasie conduit au bien-être.
 - **En cas d'échec d'adaptation**, cela entraîne un stress, une sensibilité accrue à la pathologie, de la souffrance et du mal-être.
- En effet, les processus physiologiques et comportementaux d'adaptation sont déclenchés lorsque la situation est perçue comme une menace par l'animal.
- En conclusion, la réponse au stress dépend de la manière dont l'animal évalue la situation.

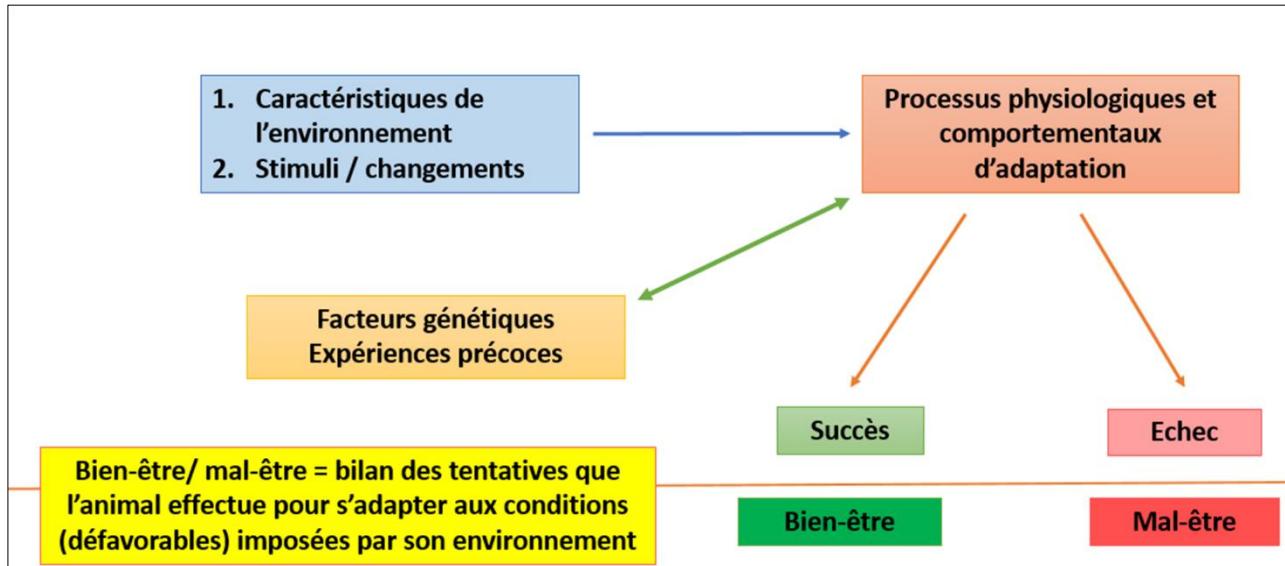


Figure 6 : Concept de coping (élaboré à partir de Broom., 1987)

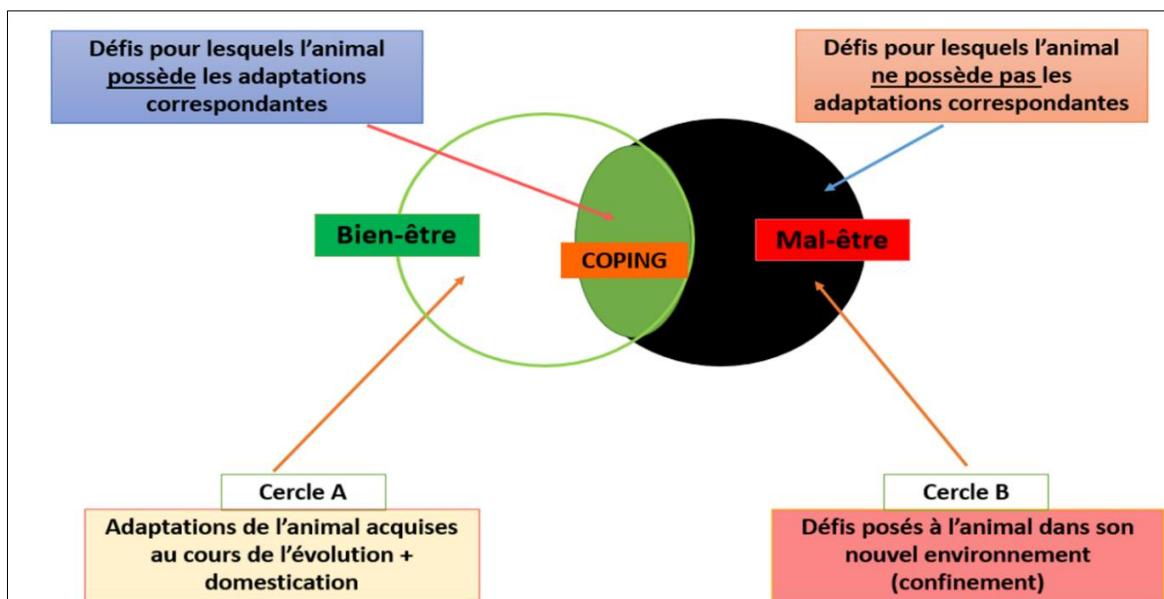


Figure 7 : Modèle d'adaptation de l'animal à son milieu et d'évaluation du bien-être animal (élaboré à partir de Fraser et al., 1997)

- ✓ Sur la figure 7, le cercle à gauche représente les caractéristiques de l'animal et le cercle à droite l'environnement.
- ✓ Plus les cercles sont confondus, plus l'adaptation de l'animal est aisée et le **bien-être** est important.
- ✓ Lorsque les deux cercles ne correspondent plus du tout, l'environnement ne peut plus satisfaire aux besoins de l'animal, ce qui impacte sa santé et son état émotionnel. Cela entraîne du **mal-être** chez l'animal.

7. EVALUATION DE LA REPONSE AU STRESS

7.1. CHANGEMENTS COMPORTEMENTAUX

- Le comportement constitue un indice précoce d'inconfort des animaux.
- On peut constater (observer) une modification du comportement de l'animal (fuite, peur, agressivité, isolement, sous-alimentation...).

Exemple

La peur est une émotion très développée chez les ovins, elle varie selon de nombreux facteurs propres à l'animal (race, sexe, âge, état physiologique) ou provenant du milieu (mode d'élevage, fréquence et nature des contacts avec l'homme, environnement, attaques par les chiens ...).

7.2. CHANGEMENTS PHYSIOLOGIQUES

➤ Lorsqu'on mesure les changements physiologiques, on peut constater :

- Une accélération du rythme cardiaque (tachycardie),
- Une accélération du rythme respiratoire (tachypnée),
- Une augmentation de la concentration sanguine en hormones de stress (adrénaline, cortisol), en glucose...

Remarque

- Les changements apportés sur l'organisme animal sont la conséquence de la sécrétion des hormones de stress par les glandes surrénales (hypothalamus-hypophyse-surrénale).
- La plus connue est l'augmentation du rythme cardiaque.
- Chez les ovins les analyses montrent que par rapport à un rythme normal de 75 battements par minute, l'augmentation va de 20% lors de l'isolement à 84% lors de l'approche d'un homme accompagné d'un chien.
- L'augmentation de la concentration sanguine en cortisol est une autre conséquence connue.
- Par rapport à un niveau de base de 3,6pg/100 ml de plasma, les concentrations peuvent s'approcher ou même dépasser 10 pg/100 ml en cas d'attaque par des chiens.

7.3. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES

➤ La réponse au stress induit différents changements qui peuvent avoir des effets négatifs sur les performances zootechniques.

- Ces effets incluent entre autres des changements dans la fonction immune et l'augmentation conséquente de la sensibilité aux maladies, la réduction de l'ingestion et de la rumination.

TP 01 : TEST AU STRESS ET EVALUATION DE LA REPONSE EN ELEVAGE OVIN

- Si des conditions stressantes importantes se prolongent, elles engendrent une réduction des performances de reproduction (fertilité et prolificité), et des retards de croissance chez les animaux à l'engraissement.

7.4. TROUBLES PATHOLOGIQUES

- Le stress a un effet sur le système immunitaire et entraîne une immunodépression.
- Si les conditions sont vraiment défavorables, des troubles pathologiques peuvent survenir.

Exemple

- En cas de conduite d'élevage non maîtrisée (mauvaise alimentation, mauvaise hygiène ou mauvaise ventilation),
- Lors d'accumulation de plusieurs facteurs stressants au cours du transport (température, bruit, mouvement de véhicule et absence de nourriture et d'eau ...) des maladies respiratoires peuvent apparaître.

8. GESTION DE STRESS

Le respect du bien-être animal et la bonne maîtrise des pratiques d'élevage permettent d'atténuer les effets du stress sur l'animal.

Exemple

- Apport d'eau fraîche et de nourriture équilibrée,
- En assurant une bonne santé et en évitant les souffrances,
- En proposant un environnement approprié (espaces suffisants, abris, aire de repos confortable, contact avec les animaux, etc.).
- La bonne santé de l'animal (absence de lésions, de blessures, de maladies, etc.) et les performances zootechniques (croissance, fertilité, productivité, etc.) peuvent témoigner de l'état du bien-être de l'animal.
- Le suivi sanitaire des élevages par les vétérinaires participe à la protection des animaux et à la protection de leur santé : traitements contre les parasites, vaccinations régulièrement effectuées, traitements des boiteries, etc.

9. PROTOCOLE DE TRAVAIL

9.1. LIEU DE TRAVAIL : au niveau de la ferme / élevage d'ovin

9.2. MATERIEL NECESSAIRE : alcool chirurgical, coton, thermomètre électronique, stéthoscope, seringue, glucomètre.

9.3. REALISATION DU TRAVAIL : exposer les ovins à un stress aigu (bruit fort, contention de l'animal, présence de personnes étrangères).

9.4. EVALUER LA REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS :

- Identifier les changements comportementaux chez les ovins tels que la fuite, l'agressivité et la peur, en fonction de la perception de la situation par l'animal.
- Mesurer également les changements physiologiques par :

9.4.1. Méthode non invasive

A. Matériel nécessaire : thermomètre électronique et stéthoscope.

B. Prise de la température : chez l'ovin, la prise de température se fait par voie rectale en introduisant un thermomètre électronique dans l'orifice anal de manière à toucher la muqueuse rectale. Les normes physiologiques pour la température chez un ovin adulte sont comprises entre 38,5 et 39,5 C°.

C. Mesure de la fréquence cardiaque : chez l'ovin, on peut utiliser un stéthoscope pour mesurer le nombre de battements cardiaques.

- Pour ce faire, on place le stéthoscope sous la pointe du coude, c'est-à-dire entre l'humérus et la cage thoracique.
- La fréquence cardiaque peut être mesurée sur une période de 30 à 60 secondes.
- Les normes physiologiques chez l'ovin adulte se situent entre 75 et 85 battements par minute, tandis que chez le jeune ovin, elle varie entre 90 et 100 battements par minute.

D. Mesure de la fréquence respiratoire : chez l'ovin, la fréquence respiratoire est mesurée en comptant le nombre de mouvements d'inspiration et d'expiration observés au niveau des creux du flanc, principalement du côté droit, sur une durée d'une minute.

- Les normes physiologiques pour la fréquence respiratoire chez l'ovin adulte se situent entre 12 et 15 mouvements par minute, tandis que chez le jeune ovin, elle est comprise entre 15 et 18 mouvements par minute.
- Il est essentiel de comparer les résultats obtenus avec ces normes physiologiques.

9.4.2. Méthode invasive

A. Matériel nécessaire : alcool, coton, seringue, glucomètre.

B. prélèvements sanguins : le prélèvement sanguin chez l'ovin s'effectue à partir de la veine jugulaire, située au niveau de l'encolure de l'animal.

- Pour localiser la veine, une pression est exercée en aval. Avant le prélèvement, il est essentiel de désinfecter la zone de prélèvement à l'aide d'un antiseptique, tel que de l'alcool.
- Ensuite, l'aiguille de la seringue est placée à un angle de 45° et introduite avec précaution dans la veine. Une fois l'aiguille en place, le sang est aspiré doucement.
- La glycémie chez l'ovin est : 0.3 - 0.6g/l.



Figure 8: Prise de la température rectale (photographie personnelle)



Figure 9: Mesure de la fréquence cardiaque (photographie personnelle)



Figures 10 : Prélèvement sanguin chez l'ovin à partir de la veine jugulaire (photographies personnelles)

TP 2

TEST AU STRESS ET EVALUATION DE LA REPONSE EN ELEVAGE AVICOLE (STRESS THERMIQUE)

OBJECTIFS SPECIFIQUES

A l'issu de ce TP, vous serez capables de :

- ✚ Connaître l'effet de la température sur les volailles.
- ✚ Identifier les facteurs de stress thermique en élevage avicole.
- ✚ Déterminer les phases de stress thermique en élevage avicole.
- ✚ Vérifier la réponse des volailles au stress thermique.
- ✚ Evaluer la réponse de l'animal au stress en élevage avicole.

1. EFFET DE LA TEMPERATURE SUR LES VOLAILLES

1.1. TEMPERATURE CORPORELLE DES VOLAILLES

Les volailles appartiennent au groupe d'animaux homéothermes capables de maintenir une température interne constante de leur corps (41.5°C pour les adultes) pour un fonctionnement optimal des organes vitaux.

- Il est important que les pertes de chaleur soient identiques à la production de chaleur des volailles : on parle d'équilibre thermique. Ce mécanisme est appelé thermorégulation.
- Durant la phase de développement des plumes, (1j à 3 semaines d'âge), ils sont sensibles aux stress thermiques froids.
- Après cette phase qui ne sera complète qu'à partir de la 5ème semaine d'âge, ils présentent une excellente isolation et seront plutôt sensibles aux excès de chaleur.
- Donc tout inconfort thermique peut avoir des répercussions sur l'équilibre physiologique de l'animal, son état de santé et ses performances zootechniques.

1.2. REGULATION DE LA TEMPERATURE CORPORELLE

Les moyens de lutte contre la chaleur mis en œuvre par l'organisme sont représentés par la diminution de la thermogenèse (diminution de la production de la chaleur) et l'augmentation de la thermolyse (processus de perte de chaleur).

- L'élimination de la chaleur se fait par :
 - **Evaporation** : par respiration haletante ou panting.
 - **Conduction** (contact des pattes, de la poitrine avec la litière et les parois),
 - **Convection** (en direction de l'air et au travers des plumes)
 - **Rayonnement** (à travers de l'air en direction des parois ou des litières plus froides).

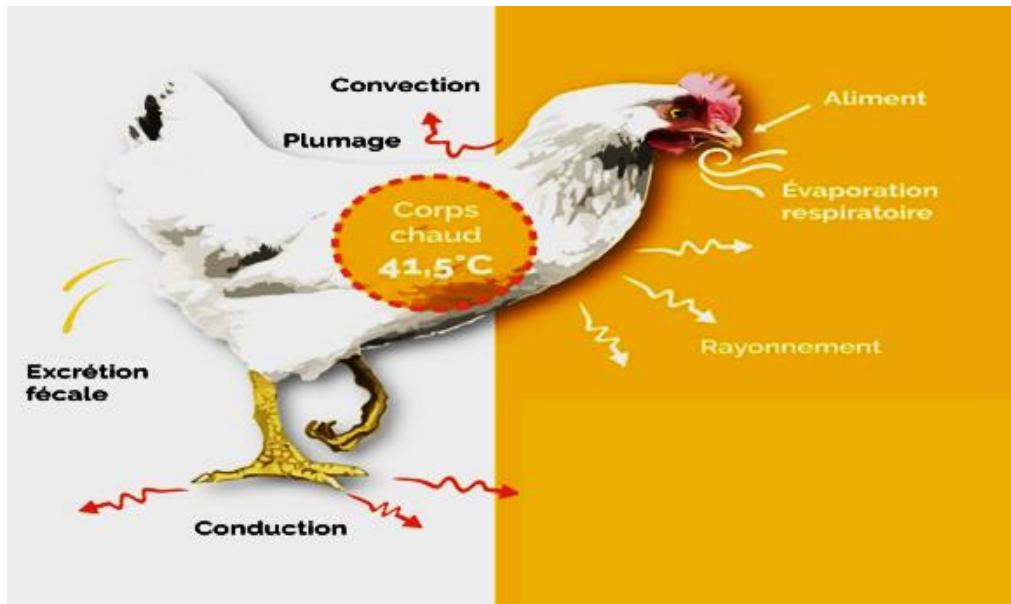


Figure 11: Principaux mode de transfert de chaleur entre l'animal et l'ambiance (élaboré à partir de Chetwane., 2024)

1.3. EFFET DE L'INGESTION DES ALIMENTS SUR LA TEMPERATURE CORPORELLE

- Les poules adaptent constamment leur prise alimentaire en fonction de la température ambiante.
- La digestion des aliments représente le principal mécanisme des poules pour générer de la chaleur métabolique.
- Lorsqu'elles sont exposées à des températures plus froides, les volailles ingèrent normalement une plus grande quantité de nourriture afin d'augmenter et de maintenir leur chaleur corporelle.
- Par conséquent, à mesure que la température ambiante monte, les poules ont tendance à réduire leur consommation de nourriture, ce qui contribue à limiter l'augmentation de leur chaleur corporelle lié à la digestion.
- Les poulets de chair à croissance rapide et les poules pondeuses à forte production sont particulièrement vulnérables aux défis environnementaux tels que le stress thermique, causé par des températures élevées et une humidité importante.
- Ce phénomène résulte de leurs besoins alimentaires élevés, car l'ingestion, la digestion, l'absorption et le métabolisme des aliments génèrent de la chaleur dans leur organisme. En cas de températures ambiantes élevées, ce processus peut entraîner un stress thermique.

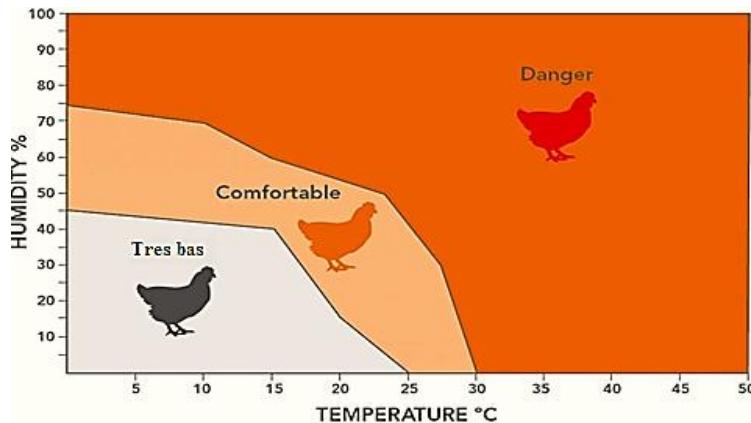


Figure 12 : Influence de la température et du taux d'humidité sur le confort des volailles
(élaboré par Yors., 2023)

- ✓ L'illustration ci-dessus, indique qu'une humidité relative comprise entre 45 et 75 %, conjuguée à une température inférieure à 30 degrés Celsius, demeure favorable pour le bien-être des volailles.

Remarque

- Les volailles n'ont pas de **glandes sudoripares** et **ne transpirent pas**. Elles évacuent la chaleur corporelle en **haletant** (respiration avec le bec ouvert) et par **conduction** (contact des coussinets plantaires et de la partie sternale de la poitrine avec la litière).

2. STRESS THERMIQUE

C'est une accumulation de chaleur dans un organisme, ce qui empêche ce dernier à maintenir une température corporelle normale.

-La notion de chaleur ou l'exposition à une température ambiante élevée recouvre deux aspects différents un **stress thermique aigu** et un **stress thermique chronique**.

2.1. STRESS THERMIQUE AIGU

Le coup de chaleur qui est un stress thermique aigu avec une température très élevée (dépasse les 35 °C) pendant un temps relativement bref.

-Ce type de stress induit des réactions immédiates qui convergent vers un seul objectif, la survie de l'animal.

-Sa principale conséquence est une **augmentation de la mortalité**, souvent par étouffement.

2.2. STRESS THERMIQUE CHRONIQUE

Ce type de stress apparaît lors d'exposition à des températures ambiantes élevées, généralement de nature cyclique (entre 29 et 35°C pendant le jour, températures ambiantes plus fraîches durant la nuit) et s'étalant sur des périodes relativement longues, allant de quelques jours à plusieurs semaines.

-Dans ce type d'exposition, la **mortalité** n'est que très **légèrement augmentée** alors que les **performances zootechniques** sont **largement affectées**.

3. LES FACTEURS FAVORISANT

➤ Plusieurs facteurs favorisent l'apparition du stress thermique.

3.1. L'AGE DES VOLAILLES

- Plus l'animal est âgé, plus il est sensible au stress thermique de chaleur.

3.2. LE FLUX D'AIR (VENTILATION)

- Lorsque la ventilation est bonne, la température ressentie par l'animal est moins élevée.

3.3. LE COMPORTEMENT DES VOLAILLES

- Les poules/poulets qui ont tendance à s'entasser se retrouvent dans une situation de stress thermique.

3.4. LE SYSTEME DE LOGEMENT EN GROUPE

- La ventilation dans un logement en groupe n'est pas comparable à celle d'un système de volière ouverte.

3.5. LA TEMPERATURE REELLE ET HUMIDITE RELATIVE DANS LE BATIMENT

- Elles sont toujours différentes (souvent plus élevées) que la température et l'humidité extérieure.

4. REPONSES AU STRESS THERMIQUE

4.1. STRESS THERMIQUE AIGU

➤ Les signes indicateurs (changements comportementaux et physiologiques) d'une baisse de bien-être chez les poules pondeuses et les poulets de chair lors du stress de chaleur sont :

- Déploiement des ailes ;
- Halètement avec le bec ouvert ;
- Réduction de l'activité physique ;
- Augmentation de la consommation d'eau ;
- Diminution de la consommation de la nourriture.

Conduisant à :

- L'augmentation du rythme respiratoire (tachypnée) ;
- L'augmentation de la fréquence cardiaque (tachycardie) ;
- L'augmentation de la température corporelle.



Figures 13 : Dinde haletant suite à l'augmentation de la température ambiante
(photographie personnelle)

4.2. STRESS THERMIQUE CHRONIQUE

Chez les poules pondeuses, le stress de chaleur se traduit par une réduction des volumes disponibles d'éléments nutritifs et d'énergie, nécessaires pour la production des œufs.

- Les signes cliniques du stress de chaleur chez les poules pondeuses peuvent aussi être :
 - Accroissement du nombre d'œufs à coquille fine,
 - Baisse de la production d'œufs,
 - Baisse de la taille des œufs.
- Le stress de chaleur peut endommager la paroi intestinale et induire un syndrome de l'intestin perméable.
- Ce syndrome se traduit par :
 - Une perte d'intégrité des cellules intestinales : les volailles sont plus sensibles aux infections à *Salmonella* et à d'autres maladies,
 - L'apparition d'infections secondaires si les conditions sanitaires sont de faible niveau,
 - La réduction du niveau de digestibilité des éléments nutritifs,
 - Des taux élevés d'endotoxines dans le plasma,
 - Du fait de l'inflammation des villosités intestinales, les micro-organismes nuisibles pénètrent plus facilement dans l'organisme et dans le sang.

5. LES QUATRE PHASES DU STRESS THERMIQUE

5.1. TEMPERATURE AMBIANTE AU-DESSUS DE 25°C :

- Le maintien de la température corporelle de la poule reste efficace, restant à 41,5°C.

5.2. TEMPERATURE AMBIANTE ENTRE 25°C ET 30°C :

- La température corporelle de la poule augmente d'environ un degré, atteignant 42,5°C.
- Pour contrer cela, la poule accélère ses fréquences cardiaque et respiratoire.
- L'évaporation par panting devient le mode d'élimination de chaleur le plus important. Plus la température ambiante augmente, plus les pertes de chaleur par panting deviennent l'unique mécanisme de lutte.

5.3. TEMPERATURE AMBIANTE TROP ELEVEE :

- La poule ne peut plus résister, s'allonge, et sa température corporelle peut atteindre 44°C.
- Ses fréquences cardiaques et respiratoires augmentent de manière significative (200 mouvements/ min), entraînant une déshydratation.

5.4. EN CAS DE TEMPERATURE AMBIANTE EXTREMEMENT ELEVEE :

- La poule entre en détresse vitale, présentant une diminution de la fréquence respiratoire. Si l'humidité relative est trop élevée, l'évaporation devient insuffisante.
- La température corporelle peut alors augmenter jusqu'à 47°C, conduisant à la mort de l'animal.

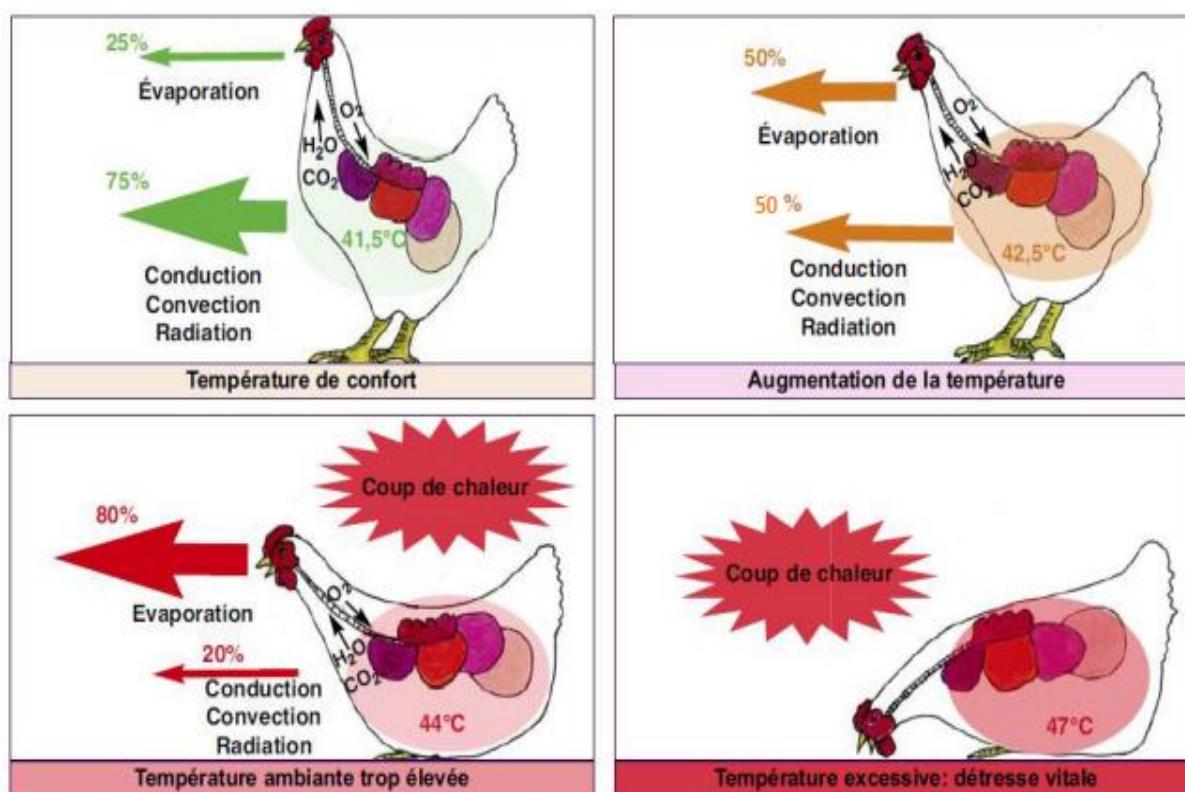


Figure 14 : Les quatre phases du stress thermique de chaleur (élaboré à partir de Brugere-Picoux et Silim., 1992)

6. PREVENTION

6.1. ALIMENT

➤ L'alimentation est un facteur essentiel dans la prévention du stress de chaleur.

- Donner aux animaux des aliments de bonne qualité, signifie :
- Limiter l'usage des protéines et optimaliser les acides aminés notamment en lysine et en méthionine ;
- Plus de lipides (développant moins d'extra-chaleur lors de la digestion) et moins de glucides, ce qui réduit la production de chaleur ;
- Utiliser des additifs alimentaires pour améliorer les défenses cellulaires et minimiser les dommages au niveau intestinal ;
- Utiliser des antipyrétiques pour réduire la température corporelle ;
- Accroître la disponibilité d'antioxydants par le biais de l'alimentation, tels que vitamine C et vitamine E.

Exemple

➤ Adaptation des heures d'alimentation est un bon moyen d'apporter un soutien aux animaux dans un climat chaud.

- Donner aux animaux 1/3 de la ration journalière entre 6h et 10h.
- Enlever ensuite l'aliment durant les heures les plus chaudes de la journée (de 10h à 16h).
- Donner aux animaux les 2/3 restants de la ration journalière entre 16h et 21h.

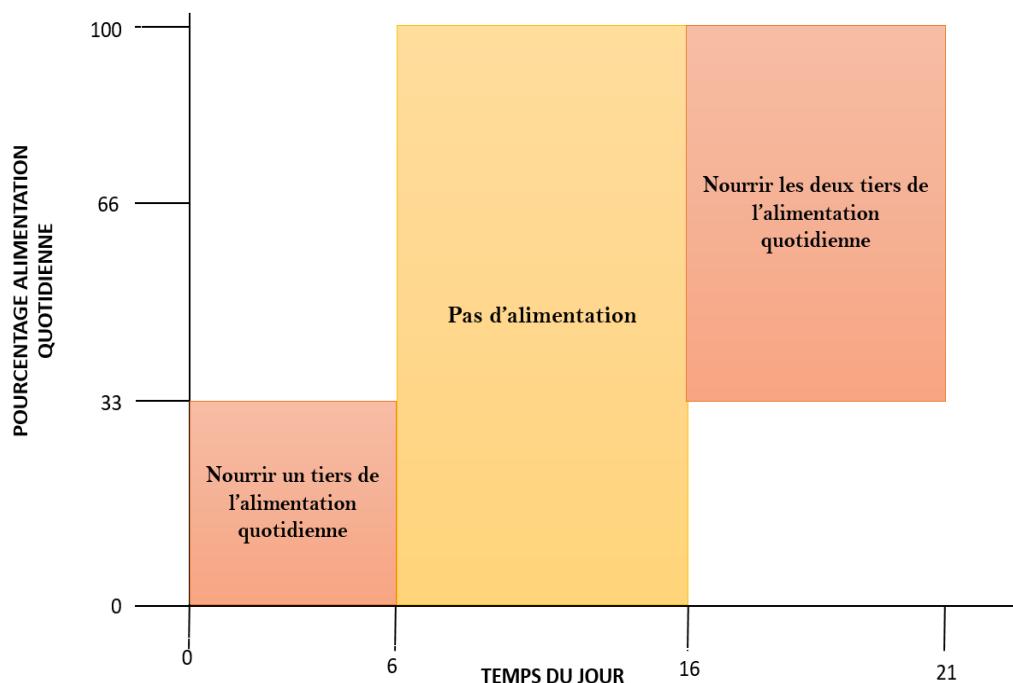


Figure 15 : Heures de distribution de l'alimentation lors d'un stress thermique de chaleur

(élaboré par Yors., 2023)

6.2. ABREUVEMENT

- Veiller à ce que l'eau de boisson soit disponible en abondance et soit fraîche,
- Il faut un accès facile à une eau propre, sans germes, et à une température inférieure à la température centrale du corps,
- Il faut prévoir des abreuvoirs en nombre suffisant,
- Utiliser des antistress oraux (vitamine C).

6.3. GESTION ET CLIMAT

➤ D'autres bonnes mesures de gestion sont :

- Pour empêcher la chaleur d'entrer, l'isolation du bâtiment doit intéresser le toit et les murs et non le sol.
- Pour évacuer la chaleur du bâtiment, la mise en place d'une ventilation en tunnel avec une vitesse d'air de 2 m/sec est recommandée.
- Lorsque le taux d'humidité est élevé, il est déconseillé d'utiliser des dispositifs de refroidissement par évaporation de l'eau (par exemple un humidificateur).

7. PROTOCOLE DE TRAVAIL

7.1. LIEU DE TRAVAIL : au niveau de la ferme / les poules ou les dindons de la ferme.

7.2. MATERIEL NECESSAIRE : alcool chirurgical, coton, thermomètre électronique, stéthoscope, seringue, glucomètre.

7.3. REALISATION DU TRAVAIL : exposer les poules à un stress aigu (bruit fort, contention des poules).

7.4. EVALUATION DE LA REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS :

- Identifier les changements comportementaux chez les poules, en fonction de la perception de la situation par l'animal
- Mesurer les changements physiologiques par :

7.4.1. Méthode non invasive

A. Matériel nécessaire : thermomètre électronique et stéthoscope.

B. Prise de la température : chez la volaille, la prise de température se fait au niveau du cloaque en introduisant un thermomètre électronique dans l'orifice, de manière à toucher la muqueuse interne.

- Les normes physiologiques pour la température chez une poule adulte sont comprises entre 40,5 et 42,5 degrés Celsius, avec une moyenne de 41,5 degrés Celsius.

C. Mesure de la fréquence cardiaque : chez la poule, on peut utiliser un stéthoscope pour compter le nombre de battements cardiaques. L'auscultation du cœur se fait ventralement.

- La fréquence cardiaque peut être mesurée pendant 15-30 secondes. Les normes physiologiques pour la fréquence cardiaque chez la poule se situent entre 180 et 340 battements par minute.

D. Mesure de la fréquence respiratoire : chez la poule, la fréquence respiratoire est mesurée en comptant le nombre de mouvements d'inspiration et d'expiration observés au niveau ventral, sur une durée d'une minute.

- Les normes physiologiques pour la fréquence respiratoire chez la poule adulte se situent entre 15 et 30 mouvements par minute. Pour l'auscultation pulmonaire, on peut utiliser un stéthoscope au niveau dorsal.
- Il est important de comparer les résultats obtenus avec les normes physiologiques des volailles dans des conditions normales.

7.4.2. Méthode invasive

A. Matériel nécessaire : alcool, coton, seringue insuline (petit format), glucomètre.

B. prélèvements sanguins : le prélèvement sanguin chez la poule s'effectue au niveau de la veine alaire (veine brachiale) ou de la veine saphène.

- La veine alaire se situe du côté interne de l'aile, entre l'articulation humérus et radius. Il est conseillé de dégager légèrement la zone pour une meilleure visibilité (enlever les petites plumes).
- Avant le prélèvement, il est nécessaire de désinfecter la zone en utilisant de l'alcool, ensuite, l'aiguille de la seringue est positionnée à un angle de 45° et soigneusement introduite dans la veine. Il est important d'aspirer le sang délicatement afin de ne pas compromettre la veine.
- La glycémie chez une poule nourrie est entre 2 et 3 g/l.



Figures 16 : Prise de la température au niveau du cloaque chez la poule (photographies personnelles)



Figures 17 : Prélèvement sanguin au niveau de la veine alaire chez la poule (photographies personnelles)

TP 3

**TEST AU STRESS D'ABATTAGE
CHEZ LES BOVINS**

OBJECTIFS SPECIFIQUES

A l'issu de ce chapitre, vous serez capables de :

- Définir les normes relatives au bien-être animal au cours de la période de pré-abattage.
- Citer les étapes d'abattage dans un abattoir.
- Identifier les facteurs de stress de pré-abattage chez les bovins.
- Déterminer les réponses des bovins au stress de pré-abattage.
- Evaluer les conséquences des facteurs de stress sur la qualité de la viande.

1. GENERALITES SUR L'ABATTAGE

1.1. DEFINITION DE L'ABATTOIR

C'est un établissement spécialisé, agréé par les services vétérinaires officiels, où sont abattus et inspectés les animaux destinés à la consommation humaine.

1.2. DEFINITION DE L'ABATTAGE

L'abattage désigne généralement la mise à mort des animaux d'élevage destinés à la production de viande, de fourrure, de laine et de cuirs.

1.3. DEFINITION DE LA VIANDE

Toutes les parties des animaux d'espèces bovine, ovine, caprine, cameline et équine, reconnues propres à la consommation humaine avec différentes formes de présentation à savoir viandes découpées, désossées ou non.

- La viande est l'un des aliments les plus riches en protéines provenant des animaux, qui résulte de la transformation des muscles après l'abattage.
- La transformation de la viande passe par trois étapes (pantelante, rigidité cadavérique et la maturation).
- La transformation du muscle en viande implique des mécanismes biochimiques qui affectent la composition et la structure du muscle, et par conséquent influence surtout l'acidité du muscle qui elle, conditionne la qualité organoleptique et technologique de la viande.

2. PERIODE DE PRE-ABATTAGE

Elle commence par la préparation des animaux à la ferme et se termine au moment de la mort de l'animal après une saignée.

➤ Pendant cette période les animaux sont soumis à un certain nombre de traitements liés aux opérations indispensables (changement d'environnement physique et social) qui sont :

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS

- Le jeûne (diète hydrique),
- Le chargement des animaux dans le moyen de transport,
- Le transport (selon la distance entre la ferme/ marché aux bestiaux et l'abattoir),
- Le déchargement des animaux du moyen de transport vers l'aire de repos dans l'abattoir,
- L'amenée en salle d'abattage.

2.1. TRANSPORT DES ANIMAUX VERS L'ABATTOIR

➤ Le transport est une étape incontournable dans la vie de l'animal lorsqu'il provient d'un autre élevage ou marché, ou lors de son acheminement vers l'abattoir.

- L'aménagement et l'équipement des véhicules doivent être adaptés en fonction des espèces transportées.
- Lors du transport des animaux destinés à l'abattage, il est important de protéger leur état de santé, et leur bien-être autant que possible.
- Il est impératif d'assurer le confort des animaux pendant le transport afin de minimiser les risques de blessures et de stress.
- Au moment du chargement des animaux, le transporteur est responsable de garantir leur bon état, leur identification correcte, ainsi que la possession des documents sanitaires requis.
- Les transporteurs doivent détenir un certificat de déplacement délivré par le vétérinaire officiel et suivre une formation pour la manipulation et le transport des animaux.
- La sécurité du déchargement des animaux au niveau de l'établissement d'abattage est facilitée par la présence de sols non glissants, d'une pente modérée et de parois latérales (l'aire de débarquement).
- Après chaque transport, il est obligatoire de laver et désinfecter les camions.

3. LES ETAPES D'ABATTAGE DES ANIMAUX A L'ABATTOIR

Les bonnes manipulations des animaux par les opérateurs contribuent à réduire le stress et la souffrance des animaux et à assurer la sécurité des hommes.

3.1. DECHARGEMENT

- A l'abattoir, les animaux sont déchargés du camion de transport dans le calme, avec des quais adaptés (faible pente) avec un sol antiglisse.
- Tout en garantissant leur propre sécurité, les opérateurs d'abattoir doivent éviter aux animaux tout stress, blessures ou douleurs.
- Il ne faut pas forcer les animaux à se déplacer plus vite que leur allure normale afin d'éviter les blessures suite à des chutes ou glissades.

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS

3.2. RECEPTION / CONTROLE

- Lors de la réception des animaux, le responsable contrôle la traçabilité grâce aux boucles d'identification, qui doivent correspondre à leur document de circulation.

3.3. SOIN DES ANIMAUX ET INSPECTION ANTE-MORTEM

- Les animaux sont installés ensuite dans l'aire de repos, qui est équipée d'abreuvoirs et aménagée pour faciliter leur circulation puis leur repos.
- Le sol de la plateforme de déchargement, des couloirs et les lieux de stabulation doivent être en matériaux antidérapants et bien entretenus pour limiter au maximum les glissades des animaux.

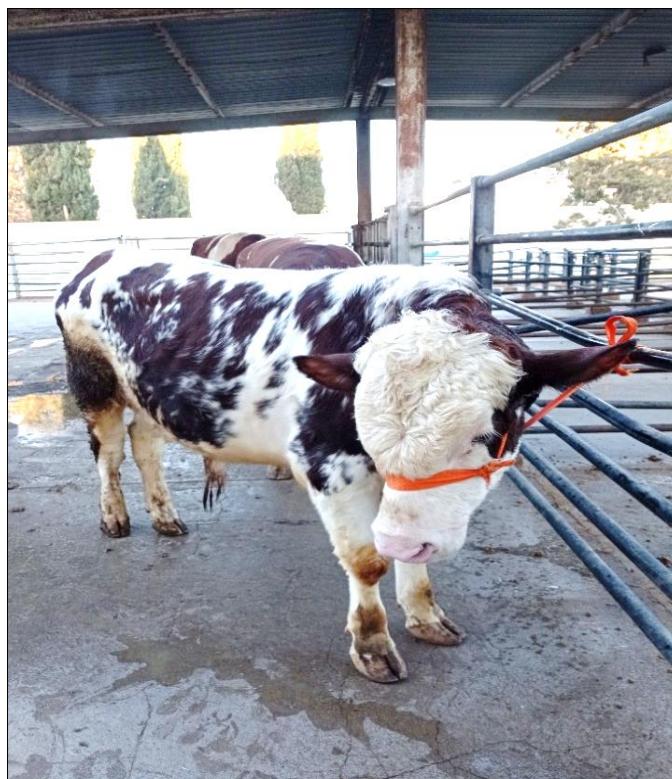


Figure 18 : La mise en stabulation (aire de repos), (photographie personnelle)

- Les vétérinaires inspecteurs vérifient l'état de santé des animaux : c'est l'inspection ante-mortem.
- Les animaux mal en point (signes de maladie, de fatigue, boiterie, blessure...) sont isolés dans le parc de consigne.

3.4. AMENEE

- Lors de l'amenée des groupes d'animaux vers le poste d'abattage, tout est mis en œuvre pour éviter leur stress avec notamment la présence de sols antidérapants ou de dispositifs anti-recul pour éviter les bousculades.

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS

3.5. CONTENTION

- La contention est obligatoire pour faciliter l'abattage des animaux et pour protéger le manipulateur.
- La contention des animaux est réalisée grâce à des équipements adaptés pour permettre leur immobilisation.

Remarque

- Chez les non musulmans avant l'étape de la saignée, l'étourdissement est effectué à l'aide d'un pistolet d'abattage, qui déclenche la perte de conscience immédiate de l'animal.

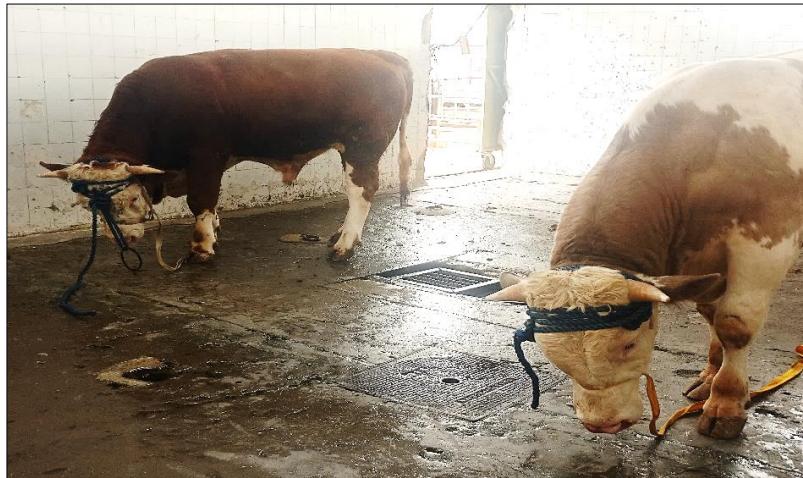


Figure 19 : La contention des bovins avant la saignée (photographie personnelle)

3.6. SAIGNEE

- Chez les musulmans, l'abattage s'effectue sans étourdissement préalable, ce qui rend la contention des animaux (tête et corps) obligatoire.
- L'immobilisation de l'animal doit être rapide, de courte durée et l'égorgement doit être réalisé immédiatement sans délai.
- L'opérateur pratique donc directement la saignée, qui consiste à sectionner les principaux vaisseaux sanguins et tissus de la région cervicale.
- La perte de sang qui suit la saignée va induire la perte de conscience puis la mort de l'animal.

3.7. DEPOUILLE

- Une fois l'animal mort, le cuir est séparé de la carcasse, manuellement ou semi automatiquement par une machine qui reste guidé par un couteau.
- Celle-ci est suivie de l'ablation de la tête et des membres.

3.8. EVISCERATION

- Cette étape consiste à enlever tous les viscères thoraciques et abdominaux de l'animal.

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS

3.9. FENTE

- Les carcasses bovines sont ensuite fendues en deux pour des contraintes commerciales et pour faciliter l'inspection sanitaire.

3.10. INSPECTION POST-MORTEM

- Les services vétérinaires officiels contrôlent ensuite la conformité sanitaire de la carcasse et des abats et saisissent ceux qui sont improches à la consommation, puis ils ordonnent l'estampillage pour leur commercialisation.

3.11. PESEE / CLASSEMENT

- Les carcasses sont préparées pour être pesées et classées. Elles peuvent ainsi être évaluées en fonction de leur poids.

3.12. REFRIGERATION DES CARCASSES

- Les carcasses et les abats sont entreposés dans une chambre froide, où les carcasses reposent pendant au moins 24 heures pour atteindre un refroidissement optimal et mûrir selon une durée variable.
- Cela implique l'application de températures aussi basses que possible, tout en restant supérieures au point de congélation, afin de garantir une conservation adéquate.

Remarque : Selon les différents circuits de commercialisation, la viande peut être livrée directement sous forme de carcasse, de quartiers, ou préparée et conditionnée dans des barquettes, notamment si l'abattoir dispose d'une unité de transformation des produits carnés.

4. STRESS ET FACTEURS DE STRESS

4.1. STRESS D'ABATTAGE

L'abattage comprend une série de procédures potentiellement stressantes, (période de pré-abattage), celles-ci débutent généralement par la mise à jeun de l'animal, le transport jusqu'à l'abattoir, et qui s'achèvent lors de la mise à mort de l'animal.

-Les conditions, dans lesquelles sont soumis les animaux durant cette période de pré-abattage, sont autant de sources de stress qui peuvent affecter notablement la qualité des viandes.

4.2. FACTEURS DE STRESS

4.2.1. Facteurs de stress d'origine physique ou physiologique

- La privation alimentaire, (diète hydrique),
- La fatigue, (transport des animaux),
- La surpopulation pour une longue durée,
- Une mauvaise conduite,
- Les glissades, les chutes et les blessures.

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS

4.2.2. Facteurs de stress d'origine psychologique

- La présence de l'homme,
- La douleur,
- La peur,
- Absence de congénères familiers.

4.2.3. Facteurs de stress d'origine comportementale

- Manque d'exercice, position debout prolongée.

4.2.4. Facteurs de stress d'origine environnementale

- Confrontation avec des événements nouveaux,
- Changement de milieu,
- Variation de la température ambiante, le bruit et l'encombrement,
- Type de conduite du moyen de transport (accélération, freinage...).

5. PRINCIPALES REONSES AU STRESS

5.1. LES REONSES PHYSIOLOGIQUES

- Correspondent à l'augmentation de la fréquence cardiaque et respiratoire, et à la sécrétion d'hormones de stress.
- Augmentation de la fréquence de miction et/ou défécation.
- Augmentation de la concentration sanguine du glucose, de la pression sanguine et du tonus musculaire.
- Augmentation de la concentration sanguine du cortisol et d'ACTH, et de glucagon sont fréquemment utilisées pour apprécier le niveau de stress des animaux.

5.2. LES REACTIONS COMPORTEMENTALES

- Peuvent se traduire par des attaques (agressivité).
- Des tentatives de fuites.
- Ces changements sont utilisés pour évaluer le niveau de stress des animaux. De plus, ils facilitent l'interprétation des mesures physiologiques.

Remarque

➤ Ces réactions physiologiques et comportementales peuvent avoir des effets mesurables sur la qualité des viandes dont les mécanismes impliquent le métabolisme énergétique musculaire.

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS

- Le métabolisme musculaire post-mortem, ainsi que l'évolution de la température et du pH, permettent d'apprécier le niveau de l'activité physique, et parfois de stress de l'animal avant son abattage.

6. CONSEQUENCES DES FACTEURS DE STRESS

- Peuvent varier en fonction de ces caractéristiques :
 - Nature,
 - Intensité,
 - La durée du stimulus,
 - Mais aussi selon la nature de la perception qu'aura l'animal. Perception qui va évoluer en fonction de l'âge, du sexe et de la génétique.

6.1. LES REACTIONS COMPORTEMENTALES ET PHYSIOLOGIQUES SE PRODUISANT DANS LES MINUTES PRECEDANT L'ABATTAGE (STRESS AIGU)

- Le stress et l'activité physique au moment de la mise à mort de l'animal accélèrent le déstockage du glycogène.
- Résultant en une accélération du métabolisme musculaire qui **perdure** après la mort et qui peut se traduire par : une acidification musculaire post-mortem plus rapide (chute de pH), alors que l'abaissement de la température musculaire est ralenti.
- Le pH peut être inférieur à 6 en 45 minutes après l'abattage.
- C'est la combinaison initiale d'un **bas pH** et d'une **température élevée** qui conduit à une **dénaturation des protéines**.
- Ces protéines deviennent **incapables de retenir l'eau** du muscle qui donne une viande avec un **pouvoir de rétention d'eau faible** (coupe humide) et devient dures après la cuisson.
- La viande sera alors plus **claire**, avec un moins bon pouvoir de rétention d'eau et dite viande flasque exsudative (**Pale, Soft, Exudative**) PSE. C'est **une viande fiévreuse**.

Remarque

- Chez les bovins, plus la fréquence cardiaque est élevé durant les minutes qui précèdent l'abattage, plus la diminution du pH musculaire est rapide.

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS

6.2. LES REACTIONS COMPORTEMENTALES ET PHYSIOLOGIQUES SE PRODUISANT DANS LES HEURES PRECEDANT L'ABATTAGE (STRESS CHRONIQUE)

- Le stress de l'animal associé à une activité physique (fatigue avant l'abattage) conduit à une **diminution** des réserves en glycogène du muscle, ce qui entraîne une **faible** production d'acide lactique, ce qui peut se traduire par un **pH plus élevé** et une **couleur** de la viande plus **sombre**.
- Les protéines musculaires **ne sont pas dénaturées**, puisque celles-ci conservent leur capacité de rétention d'eau (coupe sèche), la viande est caractérisée par une texture ferme et une moindre tendreté.
- La viande devient collante. Elle est dite viande (**Dark, Firm, Dry**) DFD.
- C'est **une viande surmenée**, qui n'est pas appréciée par le consommateur et dont la durée de conservation est plus courte. Cela induit une dépréciation de la viande avec des conséquences économiques.

Remarque

- ✓ Chez les bovins, il est bien établi que certaines conditions d'abattage, telles que le mélange d'animaux (marché aux bestiaux) ou le transport de longue durée augmentent le risque de production de viandes à pH élevé.

7. PREVENTION

- Afin d'éviter la hausse du pH il faut réduire :
 - Les bagarres (dépenses physiques),
 - Les mélanges de lots d'animaux, déchargements brutaux (stress),
 - Les fortes différences de température.

Pour cela il faut :

- Décharger les animaux dans le calme, rapidement dès l'arrivée du camion (réduire l'attente),
- Ne pas mélanger les mâles et les femelles dans les parcs ainsi que les animaux avec ou sans corne,
- Prévoir un abattage rapide si le transport a été contraignant.

8. PROTOCOLE DE TRAVAIL

8.1. LIEU DE TRAVAIL : au niveau de la ferme/ élevage bovin

8.2. MATERIEL NECESSAIRE : alcool chirurgical, coton, thermomètre électronique, stéthoscope, seringue, glucomètre.

8.3. REALISATION DU TRAVAIL : exposer le bovin à un stress aigu (bruit fort, présence de personnes étrangères).

8.4. EVALUATION LA REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS

- Identifier les changements comportementaux des bovins tels que la fuite, l'agressivité, la peur selon la perception de la situation par l'animal.

8.4.1. Méthode non invasive :

A. Matériel nécessaire : thermomètre et stéthoscope.

B. Prise de la température : chez le bovin, la prise de température se fait par voie rectale en introduisant un thermomètre électronique dans l'orifice anal de manière à toucher la muqueuse rectale.

- Les normes physiologiques pour la température chez un bovin adulte se situent entre 38 et 39 degrés Celsius, tandis que chez le jeune bovin, elles situent entre 38,5 et 39,5 degrés Celsius.

C. Mesure de la fréquence cardiaque : chez le bovin, on peut utiliser un stéthoscope pour compter le nombre de battements cardiaques.

- Il suffit de placer le stéthoscope sous la pointe du coude, c'est-à-dire entre l'humérus et la cage thoracique. La fréquence cardiaque peut être mesurée sur une période de 30 à 60 secondes.
- Les normes physiologiques pour la fréquence cardiaque chez le bovin adulte se situent entre 60 et 90 battements par minute, tandis que chez le jeune bovin, elles varient entre 90 et 110 battements par minute.

D. Mesure de la fréquence respiratoire : chez le bovin, la mesure de la fréquence respiratoire se fait en comptant le nombre de mouvements d'inspiration et d'expiration observés au niveau des creux du flanc, notamment du côté droit, sur une durée d'une minute.

- Les normes physiologiques pour la fréquence respiratoire chez le bovin se situent entre 15 et 35 mouvements par minute.
- Comparer les résultats obtenus avec les normes physiologiques spécifiques aux bovins dans des conditions normales.

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS

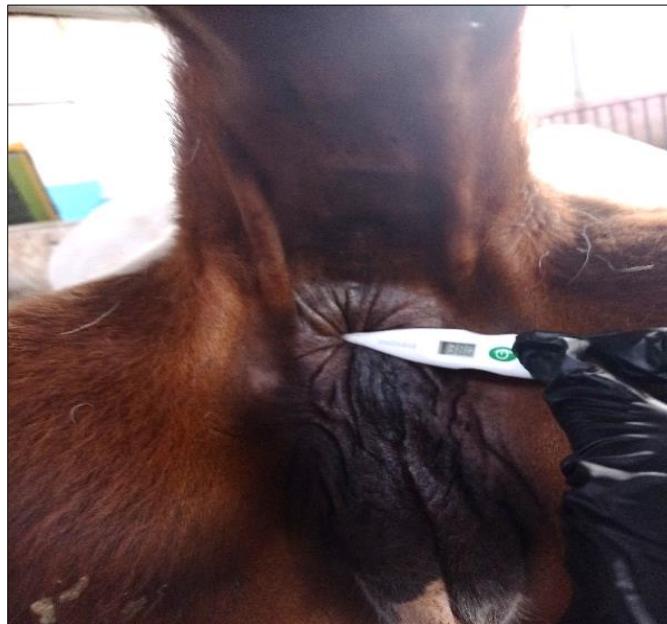
8.4.2. Méthode invasive :

A. Matériel nécessaire : alcool, coton, seringue, glucomètre.

B. Prélèvements sanguins : le prélèvement sanguin chez le bovin s'effectue généralement à partir de la veine jugulaire, située au niveau de l'encolure de l'animal, ou de la veine caudale située au niveau de la queue.

C. Méthode de prélèvement : pour prélever du sang de la veine jugulaire, une pression est appliquée en aval afin de localiser la veine.

- Avant le prélèvement, il est essentiel de désinfecter la zone en utilisant de l'alcool.
- Ensuite, l'aiguille de la seringue est positionnée à un angle de 45° et délicatement introduite dans la veine, suivie de l'aspiration douce du sang.
- La glycémie chez le bovin est entre 0.4 et 0.7 g/l.



Figures 20 : Prise de la température rectale chez la vache (photographies personnelles)

TP 03 : TEST AU STRESS D'ABATTAGE CHEZ LES BOVINS



Figure 21 : Mesure de la fréquence cardique chez la vache (photographie personnelle)



Figure 22 : Mesure de la fréquence respiratoire chez la vache au niveau du creux du flanc (photographie personnelle)



Figure 23 : Localisation de la veine jugulaire chez la vache (photographie personnelle)



Figure 24 : Localisation de la veine caudale chez la vache (photographie personnelle)

TP 04

TEST AU STRESS ET

EVALUATION DE LA REPONSE

CHEZ LE CHEVAL

OBJECTIFS SPECIFIQUES

A l'issu de ce chapitre, vous serez capables de :

- Connaitre les caractéristiques comportementales du cheval.
- Identifier les types de stress chez le cheval.
- Différencier entre les facteurs de stress chez le cheval.
- Vérifier la réponse du cheval au stress.
- Evaluer la réponse du cheval au stress.

1. CARACTERISTIQUES COMPORTEMENTALES DU CHEVAL

- Les chevaux sont des animaux grégaires, qui fonctionnent avec une hiérarchie de groupe. Quelle que soit leur place dans le troupeau, les chevaux sont rassurés par leurs relations avec les autres membres du groupe.
- Le cheval est un animal naturellement anxieux (stressé), à cause de son statut de proie à l'état sauvage, cela démultiplie les sources potentielles de stress.
- Avant sa domestication, sa survie dépendait de sa capacité à fuir à temps et le plus vite possible.
- C'est donc un animal dont l'instinct maintient les sens en éveil, qui choisit de préférence de pâturer dans un endroit vaste et dégagé de façon à pouvoir surveiller d'éventuels prédateurs.
- Les chevaux domestiques vivent très différemment de leurs ancêtres. Ils vivent souvent à l'écurie, où leurs interactions sociales et leurs mouvements sont restreints tout au long de la journée.

2. STRESS ET TYPE DE STRESS

Le stress est à l'origine d'une réaction qui permet à tout être vivant, y compris les chevaux, de réagir aux situations difficiles. Elle est donc tout à fait normale, naturelle et même utile.

Le stress devient un danger lorsqu'il est trop important.

Lorsqu'on parle de stress, on opère souvent une distinction entre le stress aigu et le stress chronique de longue durée (lié à la notion du temps).

2.1. STRESS AIGU

En cas de stress aigu, la réaction du cheval est **rapide** et de **courte durée**, ce dernier se remet rapidement, car **le stress disparaît avec la disparition du facteur de stress**.

Exemple

- Si le cheval est effrayé par un sac en plastique, bruit soudain, il va sursauter ou faire éventuellement un écart puis reprendre ses occupations.

2.2. STRESS CHRONIQUE

En cas de stress chronique, cette récupération n'a pas lieu ou bien aura lieu après une longue période.

Exemple

- Lors d'un déménagement dans une nouvelle écurie (changement d'environnement), le cheval risque d'être stressé pendant une longue période, le temps de **s'adapter** avec toutes les nouveautés.
- Il peut aussi connaître tellement de moments de stress aigu (stress qui se répète) que son organisme n'arrive pas à récupérer suffisamment entre les deux.

3. FACTEURS DE STRESS

Tableau 2 : Les facteurs générateurs de stress chez le cheval (élaboré à partir de Fraser, 2010)

Type de stress	Facteurs de stress
Stress aigu	Mauvaise gestion des apports alimentaires Chirurgie ou blessure Transport traumatique Sur-épuisement Bruit soudain
Stress chronique	Changement d'environnement Confinement permanent Ennui Défaut d'exercice Obstruction chronique des petites voies respiratoires Boiterie chronique Douleur de dos Problème dentaire Fatigue prolongée

4. REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS

- Le cheval est effrayé ou placé dans une situation difficile pour lui.
- L'amygdale, le centre de la peur du cerveau, envoie des signaux via l'hypothalamus et l'hypophyse aux glandes surrénales pour produire des catécholamines, des hormones comme **l'adrénaline et la noradrénaline** (voir Figure 3).
- Ces substances préparent le corps du cheval à l'action.
- Ce qui résulte des changements comportementaux et physiologiques.

4.1. LES CHANGEMENTS DU COMPORTEMENT

- Le cheval doit choisir entre trois situations : fuir, se battre ou subir.
- Le degré de réaction à un événement stressant varie suivant l'individu (selon la perception de la situation par l'animal).

4.2. LES CHANGEMENTS PHYSIOLOGIQUES

- Le rythme cardiaque s'accélère,
- La pression sanguine augmente,
- La respiration devient plus superficielle,
- Davantage de nutriments sont apportés aux muscles, l'apport en glucose dans le sang augmente.
- Quelques minutes après la libération des catécholamines dans l'organisme, l'hypothalamus, l'hypophyse et les glandes surrénales, vont libérer des glucocorticoïdes : **le cortisol**.
- Devant une menace réelle, cette réaction endocrine est bénéfique, augmentant le niveau d'alerte et d'énergie du cheval pour qu'il puisse réagir de manière appropriée.

Remarque

- Lorsque le niveau du cortisol demeure élevé sur une longue période sans jamais revenir à la normale, c'est le signe d'un stress chronique.
- Cet état peut avoir des répercussions négatives sur la santé et le comportement du cheval.
- Les chevaux qui ont une concentration élevée de cette hormone dans le sang durant de longues périodes peuvent présenter :
 - Un comportement agressif,
 - Des risques accrus de problèmes cardiovasculaires,
 - Une détérioration de la fonction immunitaire,
 - Un risque accru d'ulcères gastriques et de troubles digestifs,
 - Une réduction du taux de croissance et une fonction reproductive inhibée.

5. EVALUATION DE LA REONSE DU CHEVAL AU STRESS

➤ L'évaluation de la réponse au stress chez le cheval est cruciale pour identifier les facteurs déclencheurs et mettre en place des stratégies d'atténuation.

- Les propriétaires et les professionnels équins peuvent observer attentivement le comportement du cheval, surveiller les signes physiologiques tels que la fréquence cardiaque et la respiration, et évaluer les changements de l'appétit et le poids corporel.
- Des outils tels que les échelles de notation du comportement et les mesures physiologiques peuvent également être utilisés pour une évaluation plus approfondie.

5.1. CHANGEMENTS COMPORTEMENTAUX

➤ Le cheval stressé agit de manière inhabituelle et souvent agressive :

- Les oreilles plaquées en arrière,
- La tête relevée,
- Des réactions explosives,
- les nasaux dilatés,
- Une agitation,
- La sudation excessive,
- Les tremblements,
- Le tapotement du sol avec les sabots,
- Les vocalisations excessives,
- La perte d'appétit,
- Les mouvements répétitifs.

5.1.1. Le positionnement des oreilles

-Les oreilles pointées vers l'arrière sont un signe d'agressivité et d'émotion négative.



Figure 25 : Les différentes positions des oreilles chez le cheval en fonction de son état émotionnel (élaboré à partir de Zeitler-Feicht, 2004)

- Sur le dessin de gauche, le cheval a les **oreilles pointées vers l'avant**, il est **attentif** à ce qui se passe devant lui.

- Sur le dessin suivant, les oreilles du cheval sont **légèrement tournées sur les côtés**. Cela peut signifier que le cheval est **inquiet** par rapport à ce qui se passe à côté de lui.
- Sur le troisième dessin, les oreilles du cheval sont **orientées vers l'arrière**. Cela peut tout simplement signifier que le cheval est **attentif à ce qui se passe derrière lui**, mais on retrouve ce même positionnement des oreilles chez un cheval **soumis, inconfortable, blessé ou inquiet**.
- Sur le dessin de droite, le cheval présente des **oreilles plaquées en arrière**, ce qui est fréquemment rencontré **lors d'agressivité**.

5.1.2. L'expression des naseaux et du bout du nez



Figure 26 : Les différentes expressions des naseaux et du bout du nez du cheval en fonction de son état émotionnel (élaboré à partir de Zeitler-Feicht, 2004)

➤ La figure 26 présente plusieurs expressions des naseaux et du bout du nez observées chez les chevaux.

- Sur le dessin de gauche, les naseaux sont **faiblement dilatés** et le bout du nez semble **détendu**. Cette expression est retrouvée chez des chevaux attentifs à leur environnement ou présentant une faible peur.
- Sur le deuxième dessin, le cheval a le bout du nez étendu et les **naseaux légèrement dilatés** ce qui peut signer de **la peur**.
- Sur le troisième dessin, le cheval a les naseaux **fortement dilatés** et le bout du nez semble tendu. On retrouve cette expression lors **d'effort intense, de peur ou d'excitation**.
- Sur le dessin de droite, le cheval présente des **naseaux froncés** et un bout du nez tendu, signe de **douleur ou d'inconfort**.



Figure 27 : Réponse du cheval à un bruit inhabituel (élaboré à partir de Draaisma., 2018)

➤ Sur la figure 27 le cheval est à l'attache.

- Il entend un bruit inhabituel venant de l'extérieur.
- Il ressent un stress et cela se voit clairement à son expression.
- Ses yeux sont écarquillés, ses naseaux dilatés, son nez a une forme concave.
- Il pointe les oreilles en direction de ce qui l'inquiète.
- Il fait un crottin de stress.

5.1.3. Développement de tics

- Les tics se développent en réponse à différents facteurs de stress. Parmi ces manifestations, on observe fréquemment des tics tels que ceux liés à l'air, à l'appui ou à l'ours chez les chevaux.
- Ces comportements sont particulièrement courants chez les équidés anxieux qui ont du mal à tolérer la solitude, l'ennui ou le confinement.

A. *Le tic à l'appui :*

- ✓ Est celui lors duquel le cheval prend appui avec ses incisives sur un support quelconque (porte, ou autre), contracte son encolure et émet un bruit.
- ✓ C'est un stress difficile à corriger. Il peut être lié à des troubles gastriques. On l'identifie souvent à l'usure prématuée des dents qu'il provoque.



Figure 28 : Tic à l'appui chez le cheval (élaboré à partir de Fureix et al., 2010)

B. Le tic à l'air :

- ✓ Le cheval avale de l'air en prenant la plupart du temps appui sur un support : mangeoire, porte de box, poteau.
- ✓ En dehors des dégradations du matériel, ce tic est dangereux pour la santé du cheval.
- ✓ En effet, l'aérophagie est directement corrélée au risque de présenter des coliques et à la présence d'ulcères gastriques.
- ✓ Par ailleurs, cela provoque une usure prématuée des incisives.

C. Le tic de l'ours :

- ✓ Il consiste à se balancer d'un antérieur à l'autre de gauche à droite et vice-versa. Le cheval à la tête basse, le nez sous le niveau du genou.
- ✓ Il balance sa tête de droite à gauche et son poids passe d'un antérieur sur l'autre. Il a les yeux dans le vague, les oreilles sont détendues.
- ✓ Il est moins mauvais que le tic à l'air pour le système digestif du cheval, il a par contre des effets néfastes sur l'appareil locomoteur du cheval, en sollicitant de manière anormale les articulations et ligaments collatéraux des antérieurs.

Remarque

- ✓ En fait, le cheval fait cela pour se détendre. Le tic produit des endomorphines apaisantes.

5.1.4. Transpiration excessive

- Une sudation plus importante est également considérée comme un signe de stress.
- En situation de stress, le cheval aura le réflexe instinctif de prendre la fuite.
- Lorsqu'il ne peut pas le faire ou lorsqu'on le met dans des situations contraignantes (compétitions, transport, confinement au box), son stress se manifestera par des réactions de son corps : contractions musculaires, mouvements des oreilles, etc.

5.2. CHANGEMENTS PHYSIOLOGIQUES

➤ Les signes physiologiques sont :

- Augmentation de la fréquence cardiaque,
- Augmentation de la fréquence respiratoire,
- Augmentation de la tension, présence des hormones de stress dans le sang, et augmentation de la glycémie (énergie nécessaire pour faire face à la situation lorsqu'il est exposé à un stress aigu).

5.3. TROUBLES PATHOLOGIQUES

➤ Si le stress dure longtemps, on peut observer le développement des pathologies.

5.3.1. Ulcères gastriques

- Les chevaux stressés sont plus exposés à développer des ulcères gastriques.
- L'acidité de l'estomac agresse les muqueuses pouvant provoquer une inflammation voire de profondes lésions (ulcères). Cela est douloureux et peut provoquer un amaigrissement, une baisse de forme ou des coliques.
- En cas de stress intense, le cheval peut aussi présenter une forte diarrhée, pouvant entraîner une déshydratation sévère.

5.3.2. Les blessures

- Le deuxième danger du stress chez le cheval est le risque de blessure. En effet, le cheval qui panique peut avoir des réactions totalement imprévisibles et très dangereuses pour lui-même.
- Une peur déraisonnée peut conduire à un instinct de fuite, le cheval étant alors capable de se jeter devant une voiture, dans un fossé ou une barrière ou de sauter un obstacle infranchissable.
- On observe ainsi un plus grand nombre de blessures chez les chevaux stressés, la plupart touchant les membres ou la tête, pouvant entraîner des blessures gravissimes.

6. PROTOCOLE DE TRAVAIL

6.1. LIEU DE TRAVAIL : au niveau de la ferme/ élevage équin.

6.2. MATERIEL NECESSAIRE : alcool chirurgical, coton, thermomètre électronique, stéthoscope, seringue, glucomètre.

6.3. REALISATION DU TRAVAIL : exposer un cheval à un stress aigu (bruit fort, mouvement avec un sachet).

6.4. EVALUATION DE LA REPONSE DE L'ANIMAL AU STRESS

- Identifier les changements comportementaux du cheval au moment du stress (selon la perception de la situation par l'animal).
- Mesurer les changements physiologiques par :

6.4.1. Méthode non invasive :

A. Matériel nécessaire : thermomètre électronique et stéthoscope.

B. Prise de la température : chez le cheval, la prise de température se fait par voie rectale en introduisant un thermomètre électronique dans l'orifice anal, de manière à toucher la muqueuse rectale.

- Les normes physiologiques pour la température chez un cheval adulte sont de 36.5 à 38 degrés Celsius.

C. Mesure de la fréquence cardiaque : chez le cheval, on peut utiliser un stéthoscope pour compter le nombre de battements cardiaques.

- Il suffit de placer le stéthoscope sous la pointe du coude, c'est-à-dire entre l'humérus et la cage thoracique. La fréquence cardiaque peut être mesurée sur une période de 30 à 60 secondes.
- Les normes physiologiques pour la fréquence cardiaque chez un cheval adulte se situent entre 28 et 44 battements par minute, tandis que chez le jeune cheval, elles varient entre 50 et 70 battements par minute.

D. Mesure de la fréquence respiratoire : chez le cheval, la mesure de la fréquence respiratoire se fait en comptant le nombre de mouvements d'inspiration et d'expiration observés au niveau abdominale, et en les enregistrant pendant une minute.

- Les normes physiologiques pour la fréquence respiratoire chez le cheval adulte sont comprises entre 8 et 16 mouvements par minute, tandis que chez le jeune cheval, elles varient entre 10 et 20 mouvements par minute.
- Comparer les résultats trouvés aux normes physiologiques du cheval dans le cas normal.

6.4.2. Méthode invasive :

A. Matériel nécessaire : alcool, coton, seringue, glucomètre.

B. Prélèvements sanguins : le prélèvement sanguin chez le cheval s'effectue généralement à partir de la veine jugulaire, située au niveau de la gouttière jugulaire entre le muscle brachio-céphalique et le muscle sterno-céphalique.

C. Technique de prélèvement : on provoque une pression en aval pour localiser la veine.

- L'endroit de prélèvement est désinfecté en utilisant de l'alcool, en suivant le sens opposé de la pousse des poils.
- Ensuite, l'aiguille de la seringue est positionnée à un angle de 45° et délicatement introduite, suivie de l'aspiration du sang.
- La glycémie chez le cheval est entre 0.74 et 1.15 g/l.

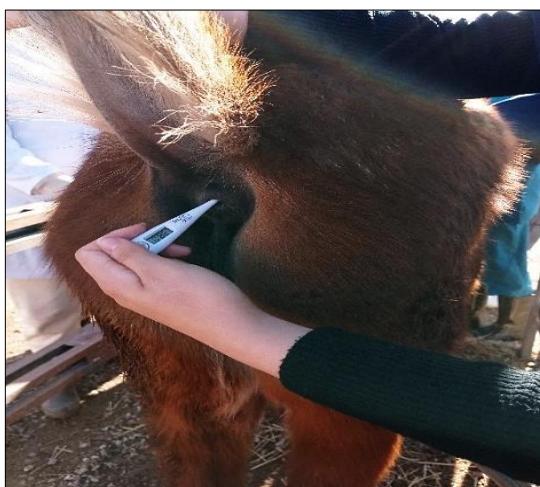


Figure 29 : Prise de la température rectale chez le cheval (photographie personnelle)



Figure 30 : Mesure de la fréquence cardiaque chez le cheval (photographie personnelle)



Figure 31 : Recherche de la veine jugulaire (photographie personnelle)

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Adzitey, F., Nurul, H., 2011. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences, International Food Research Journal 18, 11-20.
2. Arnould, C., 2005. Bien-être du poulet de chair : mesures, problèmes rencontrés et moyens d'action. Sixièmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo, 30 et 31 mars 2005.
3. Arrêté du 15 juillet 1996. Fixant les caractéristiques et modalités d'apposition des estampilles des viandes de boucherie. (Journal Officiel de la République Algérienne, n°65, pp. 19-21. Disponible sur : <https://www.joradp.dz> (consulté en décembre 2024)).
4. Aupiais, A., 2021. Connaitre le comportement des ovins et savoir évaluer leur bien-être, institut de l'élevage Idele. pp. 1-77.
5. Avis de l'Anses 2018. Bien-Être Animal : Contexte, Définition et Évaluation. Maison Alfort. pp. 1-34.
6. Bensaid, A., 2018. Hygiène et inspection des viandes rouges . pp. 1-204
7. Berrama, Z., Temim, S., Djellout, B., Souames, S., Moula, N., Ain Baziz, H. 2018. The effects of early age thermal conditioning and vinegar supplementation of drinking water on physiological responses of female and male broiler chickens reared under summer Mediterranean temperatures, International journal of biometeorology, 62, 1039-1048.
8. Bourguet, C., Deiss, V., Boissy, B., Terlouw, C., 2011. Réduire le stress à l'abattage : Exemples d'études chez les bovins. Bulletin des GTV, n°62, pp. 106-114.
9. Broom D.M., 1987. Applications of neurobiological studies to farm animal welfare. In: Biology of stress in farm animals: an integrative approach. In: Wiepkema, P.R., Van Adrichem, P.W.M. (Eds). Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster, UK, 101-110.
10. Brugere-Picoux, J., Silim, A., 1992. Manuel de pathologie aviaire Maison Alford: Ecole Nationale Vétérinaire, chaire de pathologie médicale et du bétail et des animaux de basse-cour. pp.379.
11. Brule, A., 2004. Effet du transport routier sur le bien-être des bovins. Bulletin Académie Vétérinaire. France, tome 157, n°1, pp. 53-62.
12. Chetwane, W., 2024. Adaptation des bâtiments d'élevages de volailles au changement climatiques. Colloques BOW, 14-15 février 2024. Institut des filières avicole, cunicole et piscicole.
13. Draaisma, R., 2018. Language Signs and Calming Signals of Horses. Planète Equitopia, Taylor & Francis Group, pp. 61-71.
14. Eadmusik, S., 2008. Effets de la vitesse de glycolyse post mortem du muscle de dinde :

Une analyse biochimique et protéomique, Thèse en vue de l'obtention du doctorat de L'université de Toulouse, S.E.V.A.B., p 122.

15. Fraser, D., Weary, D. M., Pajor, E. A., Milligan, B. N., 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns, *Animal welfare*, 6, 187-205.
16. Fraser, A. F., 2010. The behaviour and welfare of the horse, 2nd ed, CAB International, Wallingford, p 255.
17. Fureix, C., Jego, P., Coste, C., Hausberger, M. 2010. Indicateurs de bien-être/mal-être chez le cheval : une synthèse. In : 36e Journée de la Recherche Equine (pp. 1-11). Paris : Institut Français du Cheval et de l'Equitation.
18. Gibert, C., 2018. Cours de neurologie intégrative et éthologie. Université de Liège, Belgique.
19. Herman, J.P., McKlveen, J.M., Ghosal, S., Kopp, B., Wulsin, A., Makinson, R., Scheimann, J., Myers, B., 2016. Regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical stress response. *Comprehensive Physiology*, 6(2), 603-621.
20. Kieffer, J.P., 2013. Guides de recommandations relatives à la protection animale des ruminants à l'abattoirs. OABA œuvre d'assistance aux bêtes d'abattoirs. pp. 1-53.
21. Koolhaas, J.M., Bartolomucci, A., Buwalda, B., de Boer, S.F., Flügge, G., Korte, S.M., Meerlo, P., Murison, R., Olivier, B., Palanza, P., Richter-Levin, G., Sgoifo, A., Steimer, T., Stiedl, O., van Dijk, G., Wöhr, M., Fuchs, E., 2011. Stress revisited: A critical evaluation of the stress concept, *Neuroscience and Bio behavioral Reviews*, 35, 1291-1301.
22. La loi n° 19/03 du 17 juillet 2019 modifiant et complétant la loi 88/08 du 26 janvier 1988, relative aux activités de médecine vétérinaire et de la santé animale. (Journal Officiel de la République Algérienne, n°46, pp.10-11. Disponible sur : <https://www.joradp.dz> (consulté en septembre 2024).
23. Le Menec, M., 1987. La maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments d'élevage avicoles. *Bulletin d'information avicoles ploufragan*, 27(1), 5-30.
24. Malinowski, K., 2004. Stress Management for Equine Athletes. In: *Proceedings North American Riding for the Handicapped annual meeting*, NARHA, Denver.
25. Manteca, X., mainau, E., temple. D., 2013. Stress chez les animaux d'élevage : concept et effets sur la production. *Fiche technique sur le bien-être des animaux de rente*, n°2.
26. Mellor, D. J., Reid, C. S. W., 1994. Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. In: Baker, R., Jenkin. G., Mellor, D.J. (eds). *Improving the Well-being of Animals in the Research Environment*. Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching: Glen Osmond, SA, Australia. p 3-18.

27. Moberg, G.P., Mench, J.A., 2000. The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare. CABI Publishing, Wallingford, UK, p 377.

28. OIE., 2011. Code sanitaire pour les animaux terrestres. Chapitre 7.5 abattage des animaux. Article 7.5.1. pp. 1-27. Disponible sur : <https://www.woah.org/> (consulté en février 2025).

29. Park, B.Y., Lee, J.M., Hwang, H., 2007. Effect of postmortem metabolic rate on meat color, Asian-aust. Journal of Animal Sciences, 20, 4, 598-604.

30. Pérez, M., De Basilio, V., Colina, Y., Oliveros, Y., Yahav, S., Picard, M., Bastianelli, D., (2006). Evaluation du niveau de stress thermique par mesure de la température corporelle et du niveau d'hyperventilation chez le poulet de chair dans des conditions de production au Venezuela. Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux, 59 (1-4), 81-90.

31. Règlement (CE) No 1099/2009 du conseil du 24 septembre 2009 sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort (Journal Officiel Union Européenne). pp. 1-30. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/> (consulté en janvier 2025).

32. Scott, S.L., Schaefer, A.L., 1999. Effet du transport sur le bien-être des animaux et la qualité des viandes, Chiers Agricultures, 8, pp. 451-459.

33. Tahenni, S. 2018. Stress d'animaux d'élevage. Bulletin de l'Alliance Pastorale n°886. France.

32. Terlouw, E.M.C., Arnould, C., Auperin, B., Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Lefevre, F., Lensink, K., Mounier, L., 2007. Impact des conditions de pré-abattage sur le stress et le bien-être des animaux d'élevage, INRA Production Animales, 20(1) : 93-100.

34. Terlouw, E.M.C., Bourguet, C., Cassar-Malek, I., Deiss, V., Lebret, B., Lefevre, F., Picard, B., 2012. Stress à l'abattage et qualités des viandes : les liens se confirment, 14ème journées du muscle et technologies des viandes, pp. 135-142.

35. Tian, R., Hou, G., Li, D., Yuan, T.F., 2014. A possible change process of inflammatory cytokines in the prolonged chronic stress and its ultimate implications for health. The Scientific World Journal, 2014:780616.

36. Ward, D., Dam, A., Creighton, C. 2020. Le stress thermique chez les poules pondeuses commerciales. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales Ontario-Canada. Fiche technique, 20-026.

37. Yors, T., 2023. Heat stress in poultry. Technical sheet. p 1.

38. Zeitler-Feicht, M. H., 2004. Horse behaviour explained. Origins, treatment, and prevention of problems. Manson Publishing, London. p 224.