



Stress thermique chez les lapins



IRTA



Introduction

Les lapins adultes sont très sensibles aux températures élevées en raison de l'absence de glandes sudoripares et de leur pelage épais, qui limitent la perspiration. Au-dessus de leur zone de confort thermique (21 à 25 °C), ils adoptent divers comportements de compensation pour dissiper la chaleur : **modification de la posture corporelle, augmentation de la fréquence respiratoire** et salivation. Lorsque la température ambiante dépasse 35 °C, ils ne parviennent plus à réguler leur température corporelle et risquent **l'hyperthermie et le coup de chaleur**. Les lapereaux nouveau-nés constituent une exception pendant leurs 10 à 15 premiers jours de vie, avec une zone de confort thermique comprise entre 30 et 35 °C, assurée par un bon nid. Différentes méthodes permettent d'évaluer ces changements physiologiques.



Exigences réglementaires

Directive 98/58/CE relative à la protection des animaux d'élevage : « La circulation de l'air, les niveaux de poussière, la température, l'humidité relative de l'air et les concentrations de gaz doivent être maintenus dans des limites qui ne soient pas nocives pour les animaux. » (Annexe, Point 10)



Indicateurs de stress thermique chez l'animal

Les indicateurs fondés sur l'animal utilisés pour évaluer le stress thermique chez le lapin sont le halètement (augmentation de la fréquence de respiration), le changement de posture, les oreilles rouges et l'augmentation de la température corporelle.

Halètement : Proposé par De Jong et al. (2011) et utilisé par Dalmau et al. (2020) pour évaluer le stress thermique. Les lapins augmentent leur fréquence respiratoire pour dissiper la chaleur par évaporation

(chaleur latente). Celle-ci peut dépasser 200 respirations par minute lorsque la température sort de la zone de confort thermique (la fréquence basale est autour de 60) (Marai et al., 2002; Jimoh and Ewuola 2016).

Changement de posture : au-dessus de 25 °C, les animaux s'allongent, étirent les pavillons auriculaires et écartent les oreilles du corps afin d'augmenter les pertes de chaleur par rayonnement et convection en exposant la surface corporelle à l'environnement afin d'améliorer la dissipation thermique (Figure 1) (Marai and Rashwan, 2004). Cet indicateur fait l'objet d'une évaluation visuelle selon le protocole EBENE, en association avec d'autres indicateurs d'inconfort thermique (ITAVI, 2018).

Oreilles rouges : Proposé par De Jong et al. (2011) et listé dans le rapport EFSA (2020) comme possible indicateur de stress thermique chez l'animal. Les oreilles jouent un rôle majeur dans la thermorégulation (Lebas, 1997) grâce à un réseau complexe et dense de vaisseaux sanguins et d'anastomoses artérioveineuses permettant la vasodilatation et le refroidissement du sang (Morris and Bevan, 1984). Cet indicateur est visuellement évalué selon le protocole EBENE, en association avec d'autres indicateurs d'inconfort thermique (ITAVI, 2018).

Indicateurs combinés : le protocole EBENE combine plusieurs signes de stress thermique, notamment les **animaux complètement étendus et haletants avec des oreilles rouges et écartées** (Figure 1).

L'utilisation combinée de plusieurs indicateurs est recommandée afin d'augmenter la fiabilité de l'évaluation. L'échelle de Grimance peut également aider à apprécier l'inconfort thermique des lapins (Miller et Leach, 2023).

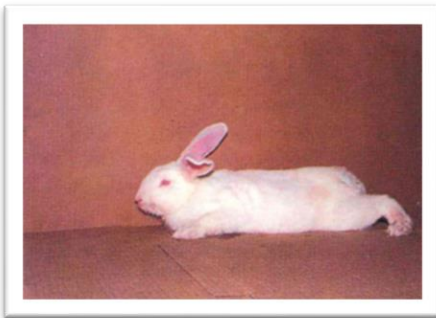
Stress thermique chez les lapins



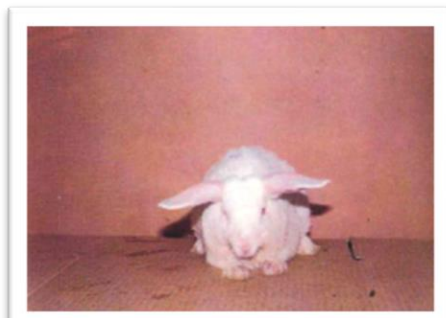
a



b



c



d



e

Figure 1. À 25 °C, le lapin présente encore une posture normale (a). À 30 °C, il commence à étirer son corps pour augmenter la surface de dissipation passive. Ses oreilles semblent rougies (réponse vasomotrice) et commencent à être portées sur le côté (b). À 35 °C, l'animal semble souffrir (contraction modérée des orbites et joues gonflées) et se présente prostré, le corps entièrement étiré, le museau et les pattes humides (augmentation de la dissipation passive) due au léchage (c). Comportement typique consistant à orienter les oreilles sur le côté pour éviter toute interférence avec le rayonnement corporel (d). Un groupe de sujets exposés à une température de 35 °C (le resserrement orbital est clairement visible, signe de douleur) (e). (Duranti et al., 1993).

Augmentation de la température corporelle : cet indicateur pourrait servir à confirmer un stress thermique. La température corporelle normale d'un lapin varie entre 38,5 et 39,5 °C, avec des variations individuelles comprises entre 0,5 et 1,2 °C (Liang et al., 2022). Des thermomètres cliniques ont été utilisés pour surveiller la température corporelle (Jaén-Téllez et al., 2020). La température rectale et la température auriculaire peuvent être utilisées pour évaluer la température corporelle.

Température rectale : la température rectale des lapins maintenus dans une zone de confort thermique se situe entre 38,8 et 39,1 °C, mais peut atteindre 41,6 °C lorsqu'ils sont exposés à une température ambiante élevée pendant 50 minutes (Jimoh et Ewuola, 2016).

Température auriculaire : Elle peut être mesurée en plaçant un thermomètre numérique en contact direct avec la partie centrale du pavillon auriculaire. La température de l'oreille peut varier entre 34 et 37 °C lorsqu'elle est exposée à une température élevée. On a toutefois pu observer des différences selon les catégories et les races (Jimoh et Ewuola, 2016).

Cependant, ces mesures peuvent être source de peur et de stress, car il est nécessaire de rester en contact avec les animaux pour effectuer les relevés (Oladimeji et al., 2022).

Stress thermique chez les lapins

Thermographie infrarouge (IRT) : l'IRT est une méthode non invasive permettant de mesurer la température corporelle. Cette technique est particulièrement utile pour identifier les variations de température entre différentes parties du corps (Kunc et Knizkova, 2012). Selon Jaén-Téllez et al. (2020), les zones les plus appropriées pour mesurer la température corporelle chez les lapins à l'aide de l'IRT sont les oreilles et les yeux. En été, la température de l'oreille externe des lapins variait d'environ 29,1 °C à 32,2 °C,

et celle des yeux entre environ 37,8 °C et 38,1 °C, selon qu'ils étaient laissés au repos ou manipulés. En hiver, les températures de l'oreille externe variaient entre environ 16,2 °C et 18,3 °C et celles des yeux entre environ 36,9 °C et 37,3 °C, là encore en fonction de la manipulation. Des connaissances supplémentaires sont nécessaires pour proposer une plage de températures lors de l'utilisation de l'IRT pour évaluer le stress thermique.



Les indicateurs de stress thermique doivent toujours être recoupés avec la température et l'humidité ambiantes au moment de l'inspection.



Indicateurs de gestion et de ressources

L'un des facteurs climatiques qui influent le plus sur le bien-être des animaux d'élevage est la température ambiante effective, c'est-à-dire la température que les animaux ressentent réellement (Turner et al., 2017). Les facteurs suivants influencent la température ambiante effective, les deux premiers étant les plus importants, car la sensation de stress thermique dans un environnement chaud s'accroît lorsque l'humidité relative est élevée (Marai et al., 2002) :

- **Température ambiante**
- **Humidité relative**
- **Ventilation**
- **Revêtement de sol**
- **Type de cage/parc**
- **Litière**
- **Logement individuel ou collectif**
- **Stade de production de l'animal**
- **État sanitaire**

Des outils utiles pour gérer la température et l'humidité en élevage sont décrits ci-dessous.

Indice température-humidité

L'indice d'humidité relative (**THI**) est un outil fiable pour mesurer la gravité du stress thermique (Figure 2).

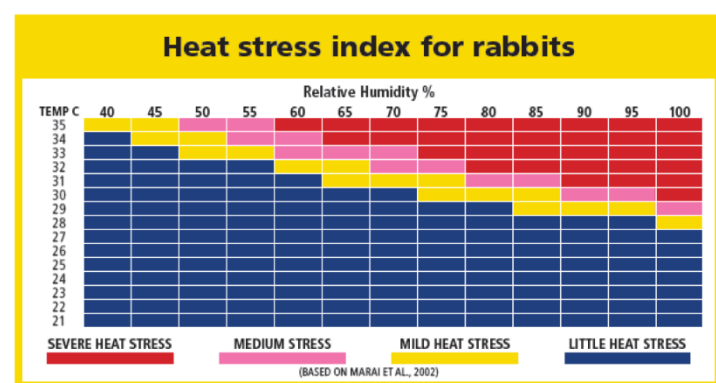


Figure 2 : Indice de stress thermique chez les lapins (Source : Turner et al., 2017).

Un THI a été proposé pour les lapins

$$\text{THI} = \text{dboc} - [(0.31 - 0.31 \text{ RH}) (\text{dboc} - 14.4)]$$

où **dboc** = température au thermomètre sec en degrés Celsius et **RH** = humidité relative en % (Marai et al. 2001;2002).

Une valeur de l'indice THI inférieure à 27,8 indique l'absence de stress thermique, tandis qu'une **valeur supérieure à 28,9 correspond à un stress thermique sévère**. L'indice THI est largement utilisé dans les régions chaudes et humides du monde entier pour évaluer le stress thermique chez les lapins (Oseni et Lukefahr 2014).

Capteurs de température et d'humidité et systèmes de ventilation en élevage

Le contrôle minutieux du débit d'air, de la température ambiante et de l'humidité relative, en raison de leur étroite interdépendance, peut améliorer considérablement la santé et le bien-être des lapins (Turner et al., 2017).

La température et l'humidité peuvent être régulées automatiquement à l'aide d'un thermo-hygromètre et de sondes placées à différents endroits de l'élevage, ce qui permet d'ajuster les systèmes de ventilation et de chauffage afin de respecter les plages recommandées (Tableau 1). Cette pratique est vivement recommandée et considérée comme une bonne pratique de gestion. Les systèmes modernes comprennent des panneaux de commande qui permettent aux éleveurs de vérifier facilement les paramètres environnementaux et l'historique correspondant (Figure 3).

Figure 3 : Panneau de contrôle du suivi de la température, de l'humidité et des gaz dans le bâtiment



Stress thermique chez les lapins

Tableau 1. Valeurs microclimatiques optimales pour les lapins (Duranti et al., 1993)

Température (°C)	Humidité (%)	Vitesse de l'air (m/s)	Besoin en ventilation (m3/kg de poids vif/h)
12-15	60-65	0.10-0.15	0.5-1
16-18	70-75	0.15-0.20	De 1 à 2
19-22	75-80	0.20-0.30	De 2 à 3
22	80-85	0.30-0.40	De 3 à 4

Références

- CLASSYFARM, 2022. Animal welfare assessment in rabbit farming: Manual for official controls. <http://www.classyfarm.it>
- DALMAU, A., MOLES, X. & PALLISERA, J., 2020. Animal Welfare Assessment Protocol for Does, Bucks, and Kit Rabbits Reared for Production. *Frontiers in Veterinary Science*, 7.
- DE JONG, I. C., 2011. A welfare assessment protocol for commercially housed rabbits. Wageningen UR Livestock Research, 1570-8616.
- DURANTI, G., MONDINI, S., & DURANTI, A. (1993). *Principi di igiene, profilassi e terapia* 1-17. In: *Le malattie del coniglio: Patologia, profilassi e terapia* (1^a ed.). ISBN: 8820636220
- EFSA, 2020. Health and welfare of rabbits farmed in different production systems. *EFSA Journal*, 18(1): 5944. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.5944>
- ITAVI, 2018. Evaluer le bien-être des lapins en maternité et en croissance. Protocole EBENE. https://www.itavi.asso.fr/publications/protocole-ebene-guide-pour-les-utilisateurs/download/627bbc3fcf0cd_EBENE_Protocole_Lapin.pdf
- JAEN-TELLEZ, J.A., SÁNCHEZ-GUERRERO, M.J., LÓPEZ-CAMPOS, J.I., VALERA, M., GONZÁLEZ-REDONDO, P., 2020. Acute stress assessment using infrared thermography in fattening rabbits reacting to handling under winter and summer conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 18(2),13. <https://doi.org/10.5424/sjar/2020182-15706>
- JIMOH, A., EWUOLA, E., 2016. Thermoregulatory response of exotic rabbit breeds during peak temperature humidity index of Ibadan.
- KUNC, P., KNIZKOVA, I., 2012. The Use of infrared thermography in livestock production and veterinary field. In *Infrared Thermography Recent Advances and Future Trends*. Bentham Books: Sharjah, United Arab Emirates, 85-101.
- LEBAS, F., COUDERT, P., ROUVIER, DE ROCHAMBEAU, H., 1997. The rabbit: husbandry, health, and production. Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome, 21.
- LIANG, Z.-L., CHEN, F., PARK, S., BALASUBRAMANIAN, B., LIU, W.-C., 2022. Impacts of Heat Stress on Rabbit Immune Function, Endocrine, Blood Biochemical Changes, Antioxidant Capacity and Production Performance, and the Potential Mitigation Strategies of Nutritional Intervention. *Front. Vet. Sci.* 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.906084>
- MARAI, I.F.M., AYYAT, M.S., ABD EL-MONEM, U.M., 2001. Growth Performance and Reproductive Traits at First Parity of New Zealand White Female Rabbits as Affected by Heat Stress and Its Alleviation under Egyptian Conditions. *Trop. Anim. Health Prod.* 33, 451-462. <https://doi.org/10.1023/A:1012772311177>
- MARAI, I.F.M., HABEED, A.A.M., GAD, A.E., 2002. Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. *Livest. Prod. Sci.* 78, 71-90. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00091-X](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00091-X)
- MARAI, I.F.M., RASHWAN, A.A., 2004. Rabbits behavioural response to climatic and managerial conditions – a review. *Arch. Anim. Breed.* 47, 469-482. <https://doi.org/10.5194/aab-47-469-2004>
- MILLER, A.L., LEACH, M.C., 2023. Pain Recognition in Rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, Pain Management* 26, 187-199. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2022.07.007>
- MORRIS, J.L., BEVAN, R.D., 1984. Development of the vascular bed in the rabbit ear: Scanning electron microscopy of vascular corrosion casts. *American Journal of Anatomy* 171, 75-89. <https://doi.org/10.1002/aja.1001710107>
- OLADIMEJI, A.M., JOHNSON, T.G., METWALLY, K., FARGHLY, M., MAHROSE, K.M., 2022. Environmental heat stress in rabbits: implications and ameliorations. *Int J Biometeorol* 66, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02191-0>
- OSANI, S.O., LUKEFAHR, S.D., 2014. Rabbit production in low-input systems in Africa: situation, knowledge and perspectives – A review, in: *World Rabbit Science*. Presented at the World Rabbit Science, Editorial Universitat Politècnica de València, pp. 147-160. <https://doi.org/10.4995/wrs.2014.1348>
- TURNER, P., BUIJS, S., ROMMERS, J., TESSIER, M., 2017. Code of practice for the care and handling of rabbits: Review of scientific research on priority issues.



Co-funded by
the European Union



AARHUS UNIVERSITY



IZSLER