



**HAL**  
open science

## Eclairage-élevage : un couple gagnant-gagnant

Laurent Canale

► **To cite this version:**

Laurent Canale. Eclairage-élevage : un couple gagnant-gagnant. Eclairage Québec, 2018, La lumière source de bien-être, 1 (2), pp.19-20. hal-02435779

**HAL Id: hal-02435779**

**<https://hal.science/hal-02435779>**

Submitted on 7 Aug 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Eclairage-élevage : un couple gagnant-gagnant

*Dr Laurent Canale, Ingénieur de Recherche au CNRS*

**P**ar sa formidable polyvalence, l'arrivée de la LED dans le monde de l'éclairage offre de nouvelles perspectives dans tous les secteurs : industriel, résidentiel, tertiaire...

Sa souplesse d'utilisation, cette capacité à pouvoir s'adapter à toutes les situations en termes d'intensité, de température de couleur et de spectre, sa longue durée de vie (jusqu'à 100.000 heures contre 1500 heures pour une lampe à incandescence), sa robustesse et sa frugalité énergétique, la présente comme une candidate hors compétition dans notre quotidien et pour nos yeux d'humains.

Mais l'arrivée de cette petite étrangère dans un monde qui ne connaissait que l'incandescence et les lampes à décharge bouscule un vieil ordre établi et suscite la curiosité. Sa capacité d'adaptation sur le plan spectral, des blancs chauds vers les blancs froids et sur l'ensemble de la gamme chromatique, permet toutes les études possibles. Chez l'humain, les effets notoires de la lumière bleue et des blancs froids (>6500K) sur la mélatonine et donc sur l'éveil sont indiscutables. Des effets comparables, aux conséquences 'désirables', ont également été observés chez les vaches laitières.

Quand l'intérêt économique rejoint le bien-être animal...

***Un œil bovin... pas si bête mais si différent...***

Avant de parler d'éclairage et d'aborder les sujets d'intérêts économiques en vue d'améliorer et d'optimiser les conditions d'élevage, il est important de connaître et

de comprendre la perception lumineuse de l'utilisateur final : le bovin.

La vision des bovins n'est pas identique à celle de l'homme et ses particularités doivent être prises en considération dans la conception et dans l'éclairage des différents espaces fonctionnels.



Le champ de vision, la netteté, la perception des couleurs, les effets du stress sur la vue, la perception des mouvements... sont également bien différents d'un œil humain et constituent des éléments d'informations nécessaires au métier d'éleveur. Nous n'aborderons ici que certains aspects liés à l'éclairage, avec notamment la perception de la lumière et des contrastes<sup>1</sup>.

***Une forte sensibilité visuelle et un phénomène d'éblouissement...***

Un éclairage peu intense pour nos yeux peut se révéler intense et éblouissant pour une vache : le reflet d'une vitre, le pont en inox d'une bétailière ou des rayons lumineux dans un couloir de contention se présentent comme un obstacle à franchir.

Les variations de contraste ou un changement de couleurs au sol peuvent

également constituer un motif de stress pour les bovins.

### *Un éclairage adapté, sans ombre ni contraste...*

Si les tunnels de nos routes sont fortement éclairés à l'entrée, c'est pour laisser à notre œil d'humain le temps de s'adapter. Ce temps pour passer de la lumière à l'ombre, de l'extérieur à l'intérieur d'une étable par exemple, est d'environ 30 secondes pour l'Homme quand il faut compter plus de 3 minutes pour une vache... L'éclairage est une science qui doit se plier aux exigences de l'œil de l'utilisateur final.

### *Des normes et des contraintes législatives...*

Les normes, les recommandations et les lois, pour tous types d'élevages, sont légions et contribuent au bien-être animal quelle que soit la finalité du type d'élevage, de la grillade au biberon de lait. Elles peuvent paraître contraignantes et élèvent l'éleveur au rang d'expert toutes catégories : ingénieur, juriste, expert en biologie animale, chef d'entreprise, vétérinaire, comptable... Un métier passionnant mais à multiples casquettes...

La température, l'humidité, la ventilation, la qualité de la litière, les soins vétérinaires, l'alimentation, l'espace... sont souvent bien traités et bien encadrés par le législateur mais qu'en est-il de l'éclairage ?...

### *Bien-être et production font la paire...*

Toutes les études concernant l'élevage en général et la production laitière en particulier convergent vers une seule et même conclusion : meilleures sont les conditions animales, plus importante est la production laitière. Qu'il s'agisse d'un éclairage adapté (>160lux, cycle jour/nuit de 16h/8h) qui induit une augmentation de +2kg/jour/vache soit +8 à 16%, ou d'un brossage avec +1kg/jour/vache, un animal

heureux est un animal qui produit plus<sup>2-6</sup>. Par des rendements accrus, l'éleveur trouve ainsi son intérêt en conciliant bien-être animal, technologie et réglementation.

Peut-on faire mieux encore ? Oui, avec la LED notamment... En lice, deux candidats sérieux, concurrents ou complémentaires : la LED et le tube fluorescent. Seul bémol pour la LED : son coût... Mais imbattable sur la durée de vie (> à 50.000h contre 20 à 30.000h pour le tube fluorescent), sur les conditions d'utilisation, la robustesse, l'efficacité lumineuse et la souplesse d'utilisation (la variation d'intensité lumineuse sur une LED accroît sa durée de vie et son efficacité, contrairement au tube fluorescent).

Dans une étable, la lumière naturelle est toujours à privilégier (toits ajourés, ouvertures sur les côtés, etc.) en évitant les zones d'ombre. Avec des ballasts intelligents, il est également possible de diminuer l'éclairage des zones situées proches des fenêtres et d'effectuer, là encore, des économies substantielles. Les luminaires à LED restent les seules sources efficaces dont l'intensité peut être facilement modulée sans perte sur leur durée de vie.

### *Vers le « all inclusive » : les « Smart-Grid »*

Depuis plusieurs années, le Canada investit dans les énergies « propres » et notamment dans le photovoltaïque. A travers des programmes nationaux comme le Feed-In Tariff (FIT) soutenu par le CanmetENERGIE, les grandes surfaces que sont les toits des exploitations agricoles représentent un fort potentiel pour le photovoltaïque et les microFIT<sup>7</sup>.

La synergie du photovoltaïque, de la LED et du bien-être animal peut conduire, en bonne intelligence, vers une production accrue pour un coût d'exploitation réduit sur le plan énergétique...

Quand éclairage rime avec élevage ... : l'aventure d'un couple gagnant-gagnant.

## Références :

- /1/ Alexandre DIMBERTON, Thèse vétérinaire n°92, ENV Lyon, France, 1999.
- /2/ Buyserie, A. Gamroth, M., & Dahl, G. "Managing Light in Dairy Barns for Increased Milk Production. Oregon State University
- /3/ G.E. Dahl & D. Petitclerc, Management of Photoperiod in the dairy herd for improved production and health, J. Anim. Sci. 2003, 81(suppl.3):11-17
- /4/ T. Penev, V. Radev, T. Slavov, V. Kirov, D. Dimov, A. Atanassov, I. Marinov, Effect of lighting on the growth, development, behavior, production and reproduction traits in dairy cows, Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. (2014) 3(11) 798-810.
- /5/ Ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et des Affaires Rurales, "Eclairage éco-énergétique sur les fermes laitières". <http://www.omafra.gov.on.ca/engineer/facts/06-008.htm>
- /6/ P. Chemineau, B. Malpoux, J.-P. Brillard, A. Fostier, « Saisonnalité de la reproduction et de la production chez les poissons, oiseaux et mammifères d'élevage », INRA Prod. Anim. 2009, 22 (2), 77-90
- /7/ Situation présente et évolution du photovoltaïque, rapport annuel canadien 2015, CanmetÉNERGIE, Ress. Nat. Canada, Y. Poissant, L Dignard-Bailey, P. Bateman, Ass. des industries solaires du Canada (CanSIA) [https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/canmetenergy/pdf/2016-019\\_FR.pdf](https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/canmetenergy/pdf/2016-019_FR.pdf)
- /8/ J. Xue, Photovoltaic agriculture – New opportunity for photovoltaic applications in China, Renewable and Suitable Energy Reviews 73 (2017) 1-9

## Auteur:



Né à Saint-Martin d'Hères (France) en 1972 et titulaire d'un Master et d'un doctorat en Electronique des Hautes-Fréquences et Optoélectronique de la faculté des sciences de l'université de Limoges, en 1998 and 2002, il a travaillé entre autres sur les couches minces de ferrite de strontium pour applications magnétiques (mémoires, circulateurs microondes, etc.). Le sujet de sa thèse l'a conduit à s'intéresser aux dépôts de couches minces de niobate de lithium par ablation laser pour les télécommunications optiques. De 2004 à 2010, il a travaillé comme Ingénieur de Recherche à l'INRA au Laboratoire BioEmCo. (Paris, France) sur l'étude des transferts hydriques entre la plante, le sol et l'atmosphère jusqu'à des applications portant sur les modèles météorologiques. En 2010, Il rejoint le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et travaille pour le laboratoire LAPLACE, dans l'équipe "Lumière et Matière" où ses recherches se concentrent sur les sources de lumière efficaces comme les LED et les OLED avec un intérêt particulier sur les mécanismes de dégradation. Il est co-directeur de deux thèses sur ces sujets depuis 2013. Il a pris la charge de Président de la région Midi-Pyrénées de l'Association Française de l'Eclairage en 2014 et collabore également à des programmes de recherche européens sur la pollution lumineuse et la protection du ciel étoilé (COST ES1204, "Loss of the Night Network", LoNNe).