



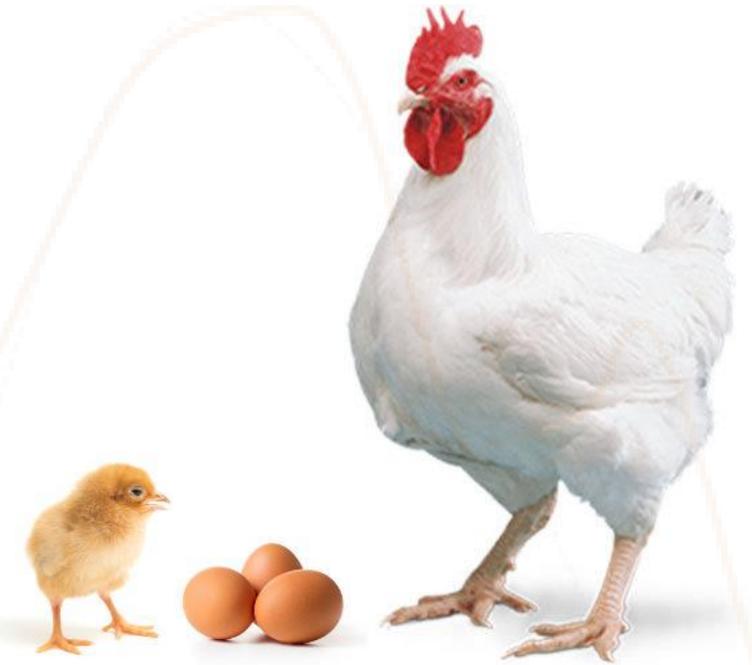
**Solutions d'éclairage pour
le bien-être animal en aviculture**

pacelum
agricultural lighting

Influence de l'éclairage en aviculture

Sommaire

- Fondements biologiques
- Etude et conception de l'éclairage
- Produits et technologies
- Poulets de chair
- Poules pondeuses
- Dindes



Fondements biologiques

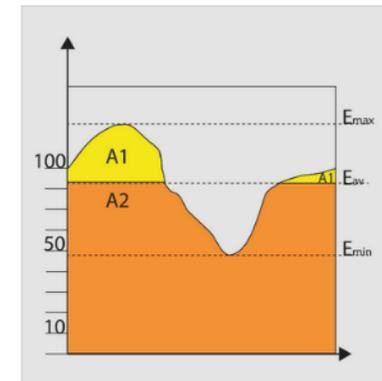
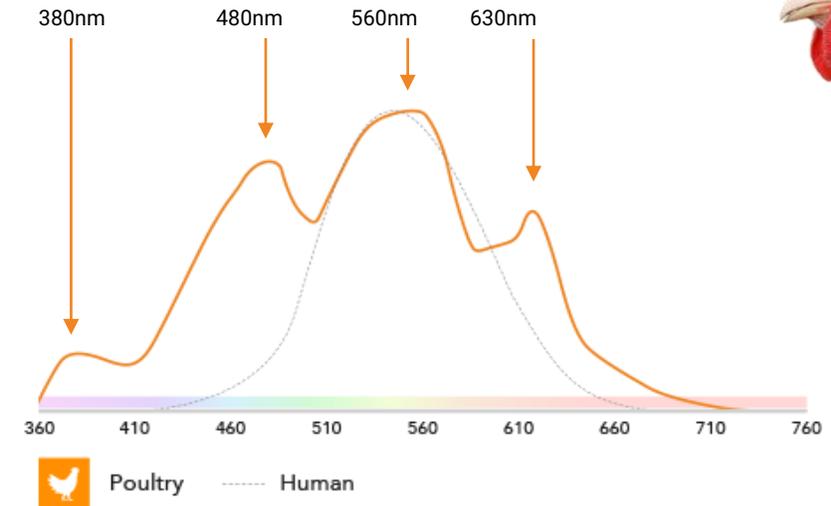
Perception visuelle des volailles

La sensibilité spectrale des volailles diffère de celle de l'être humain : tetrachromatique avec 4 pics.

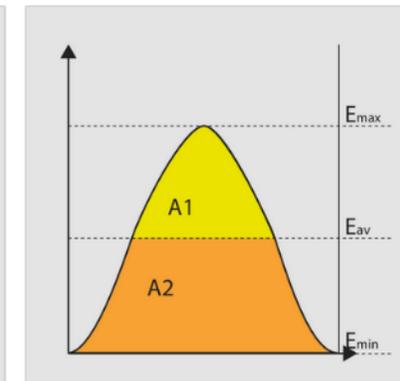
Les volailles perçoivent plus de composantes spectrales que l'être humain, y compris les UV !

L'oeil d'une volaille distingue une plage de fréquences de 150 à 200 Hz. La fréquence de la source lumineuse doit au moins égaler 160Hz ou plus. (Humain : 15-80 Hz)

Le traitement du "flickering" (vibration de la lumière) est donc très important pour assurer le bien-être des animaux



(a) Flickerfaktor $FF = 35\%$



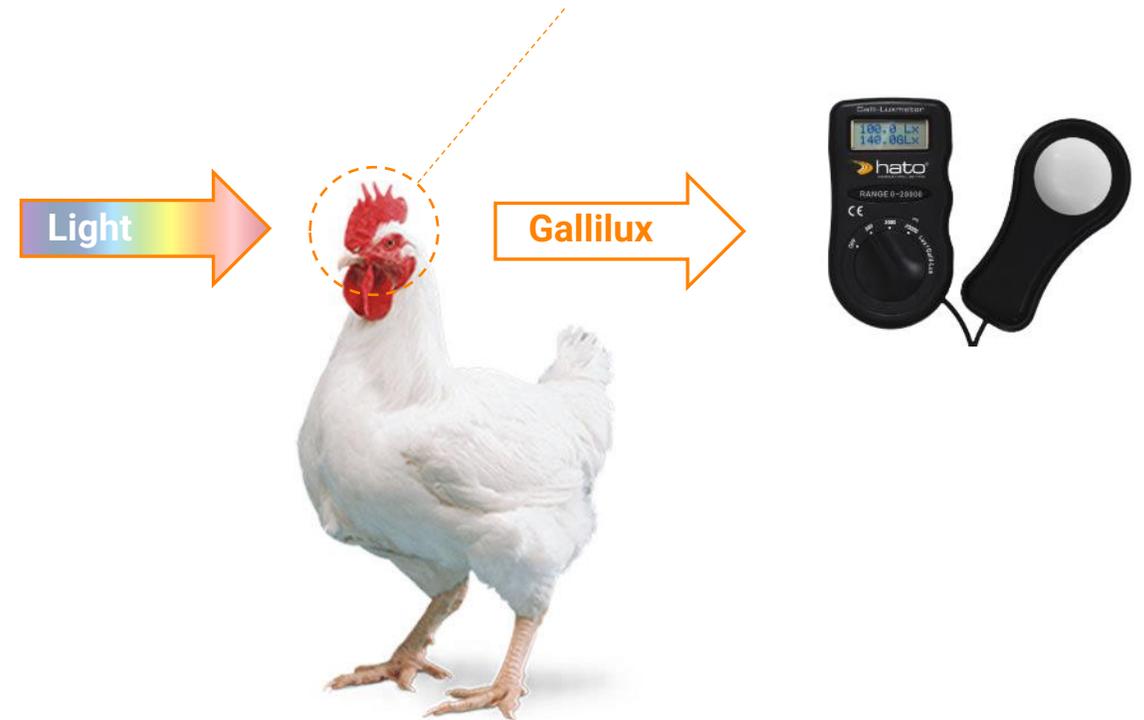
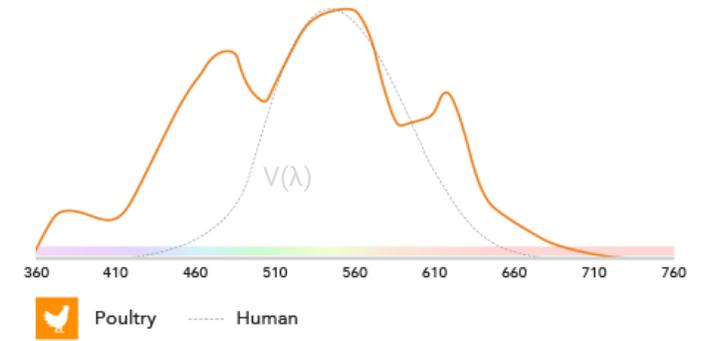
(b) Flickerfaktor $FF = 100\%$

Fondements biologiques

Perception visuelle des volailles

Les unités de mesure de l'éclairage sont basées sur la sensibilité spectrale de l'être humain : Lux et lumen par exemple.

De nouvelles unités doivent être créées pour une évaluation photométrique adaptée aux composantes spectrales de la perception visuelle des volailles.



LUX \neq **GALLILUX**

Fondements biologiques

Effets biologiques de la lumière



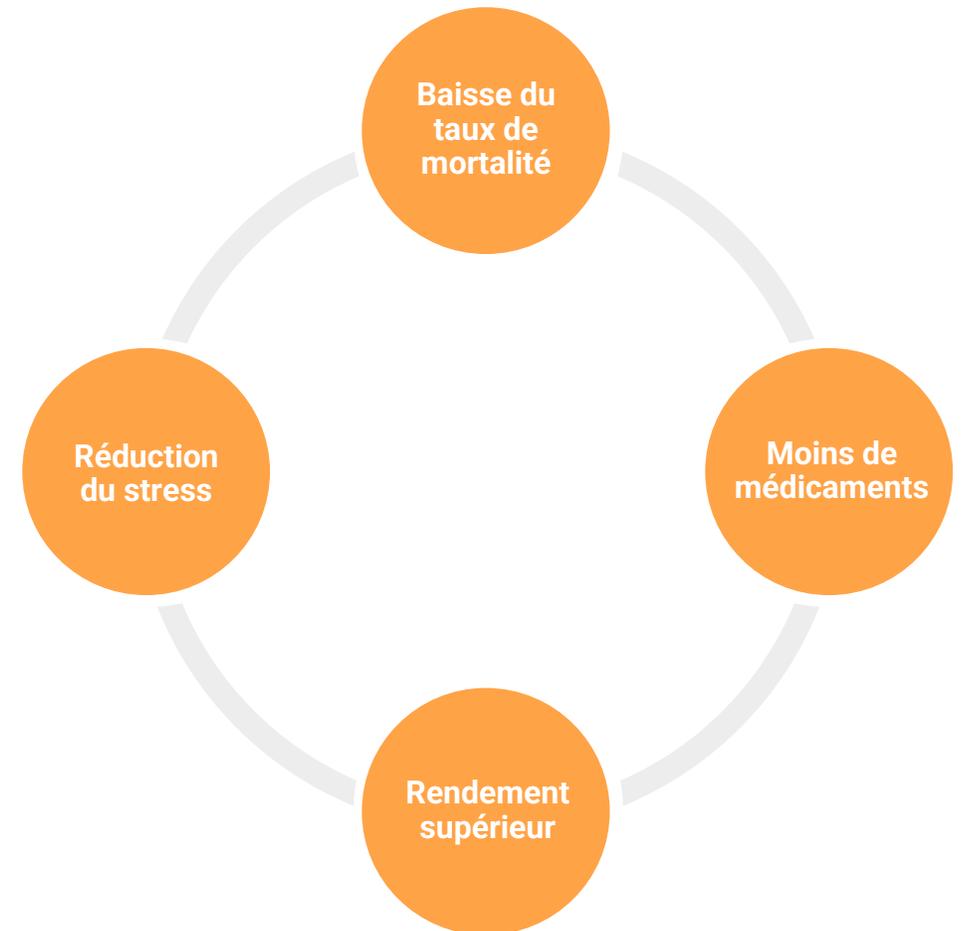
Ultra Violet : sexage/différenciation individuelle, distinction des aliments & comportement "social".

Bleu: effet apaisant (facilite l'enlèvement)

Bleu pale : accélère la croissance, augmente la production de testostérone

Vert : régénérateur musculaire, renforce le squelette

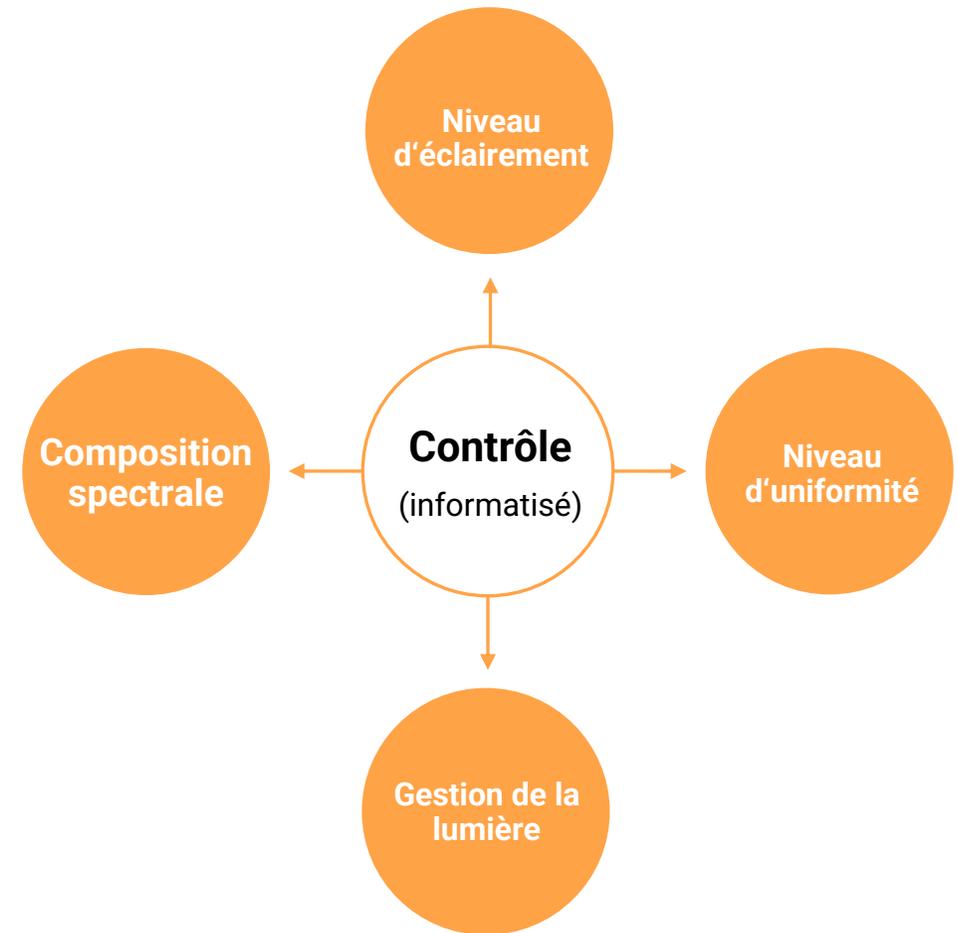
Rouge : indispensable au rythme circadien, favorise la maturité sexuelle, permet de simuler la lumière du jour (réduction du niveau de stress)



Conception d'éclairage en bâtiment avicole

Les points suivants doivent être pris en considération pour un éclairage adapté à l'aviculture et respectueux du bien-être animal :

- Composition spectrale de la lumière
- Niveau d'éclairement
- Durée d'éclairage
- Haute uniformité de l'éclairage
- Fréquence („flicker“ effet stroboscopique)
- Gestion de l'éclairage (variation dynamique)
- Energie durable



Eclairage dans les élevages avicoles

Normes en vigueur

Comportement	Illuminance*	Besoins particuliers
Elevage jeunes poule au sol	20 lx	Rythme jour/nuit 4/4/4 (deux fois la nuit)
Elevage de poulets de chair	60 lx	12 heures d'éclairage
Elevage de poulets de chair / dindes / Poules pondeuses en petits groupes	Elevage dindes 80 – 100 lx (jusqu'à 8j) 30 – 40lx (jusqu'à 12j) 20 lx (à partir de 12j)	Rythme jour/nuit 18/6
Elevage au sol	20 lx	
Poules pondeuses / élevage en cage	15 – 20 lx	Min. 8 heures de phase d'obscurité (moins de 0,5 lx) avec phase de crépuscule, 12-14 heures d'éclairage pour une bonne performance de pose. Les nouveaux bâtiments doivent avoir une surface d'apport de lumière naturelle d'au moins 3 % de la surface au sol en veillant à atteindre une excellente uniformité.
Poulets	20 lx	Rythme jour / nuit 4/4/4. Programme d'éclairage de 24 heures avec au moins 6 heures d'obscurité ininterrompue, orienté sur le rythme naturel jour / nuit. Pendant les heures d'éclairage, une intensité lumineuse d'au moins 20 lux à hauteur de tête des animaux et un éclairage du bâtiment d'au moins 80 % doivent être garantis.
Dindes	20 lx	Jusqu'à 14 jours, les phases d'obscurité se succèdent d'heure en heure. À partir du 14e jour, amener progressivement une phase d'obscurité de 8 heures pour 16 heures d'éclairage.

* Illuminance moyenne basée sur norme DIN EN 12464-1:2011 (D) ou DIN EN 12464-1:2013 (D) et DIN EN 12464-2:2014-05

Applications en aviculture



Poulets



Dindes



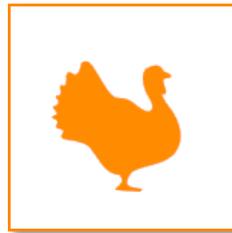
Pondeuses



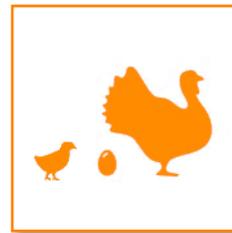
Elevage



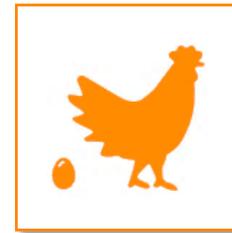
Reproduction



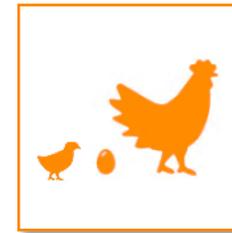
Elevage



Reproduction



Pondeuses



Reproduction

Chaque application a ses propres exigences et requiert un éclairage adapté.

Les avantages d'un éclairage adapté



Poulets

- Améliore la perception des aliments et la reconnaissance des congénères
- Croissance plus rapide et diminution du taux de mortalité
- Apaise les animaux notamment pour les enlèvements
- Favorise le cycle sommeil / éveil
- Simulation du lever et coucher du soleil



Dindes

- Améliore la perception des aliments et la reconnaissance des congénères
- Spectre lumineux permet de réduire le stress
- Favorise le cycle sommeil / éveil
- Réduction du taux de mortalité
- Simulation du lever et coucher du soleil



Pondeuses

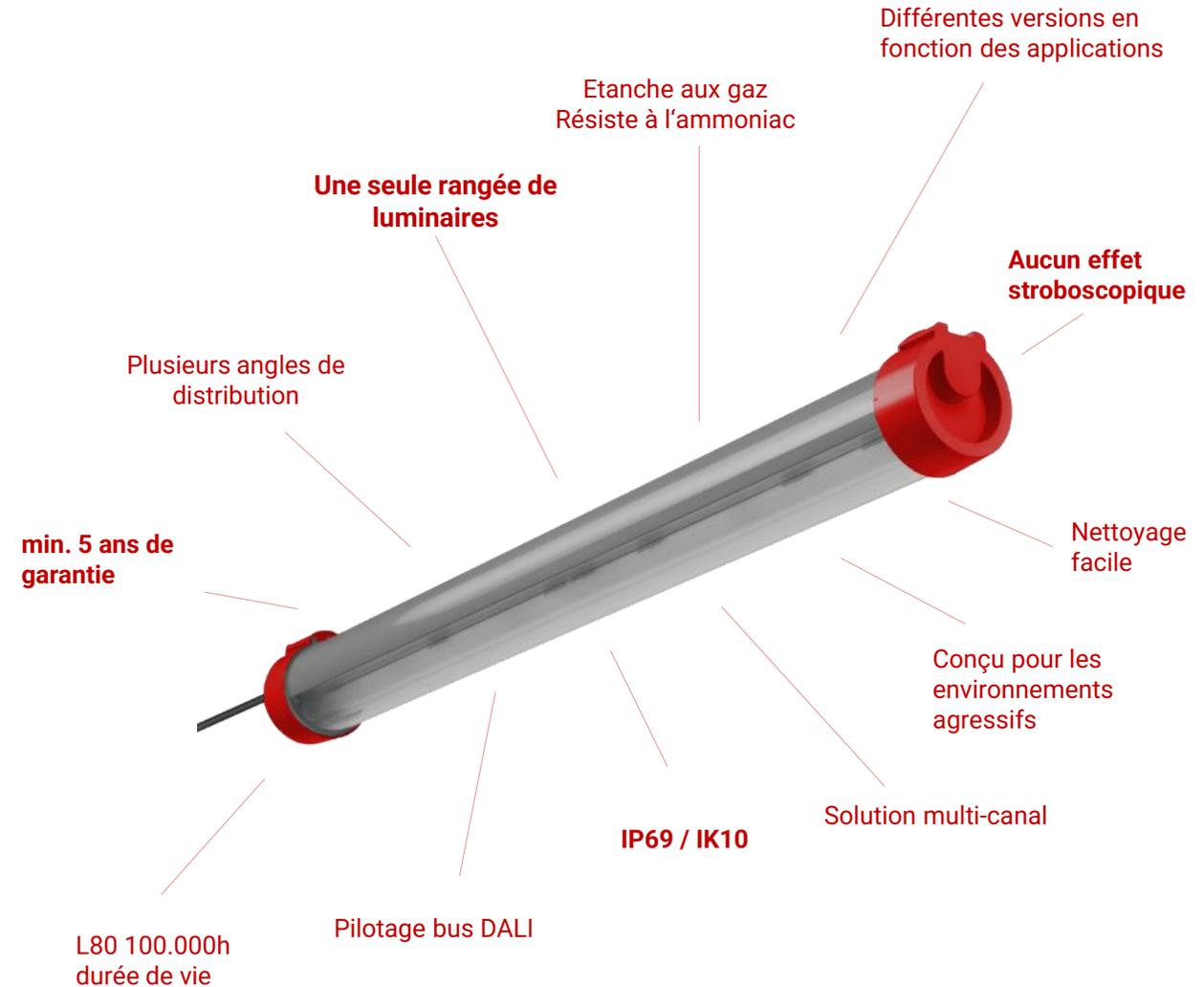
- Améliore la perception des aliments et la reconnaissance des congénères
- Réduit le stress et diminue le taux de mortalité
- Les composantes rouge du spectre stimulent la ponte
- Simulation du lever et coucher du soleil

ALTUMA® - series

La gamme ALTUMA® a été développée pour répondre aux exigences particulières de l'élevage.

En plus d'être extrêmement robuste, cette gamme possède toutes les propriétés techniques indispensables à une utilisation en environnement agressif.

Avec la gamme ALTUMA® - toutes les applications de l'aviculture peuvent être couvertes.



Produits en Espagne par ZALUX selon de hauts standards de qualité



ALTUMA[®] - series

La gamme :

professionnelle

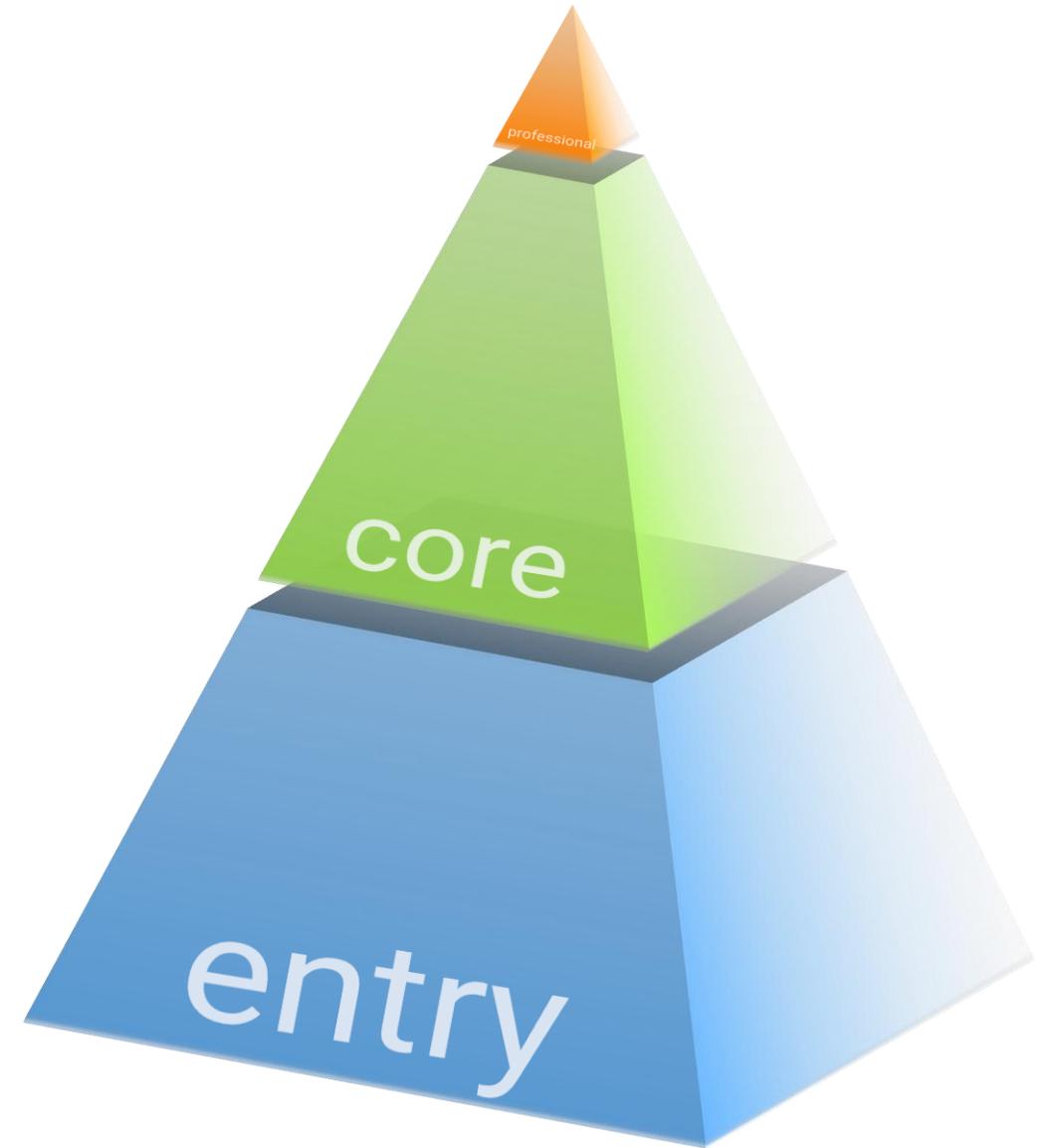
- Solution multicanale
- Gestion dynamique de l'éclairage

core

- 2 canaux (ETDD DT6 type)
- Gestion dynamique de l'éclairage

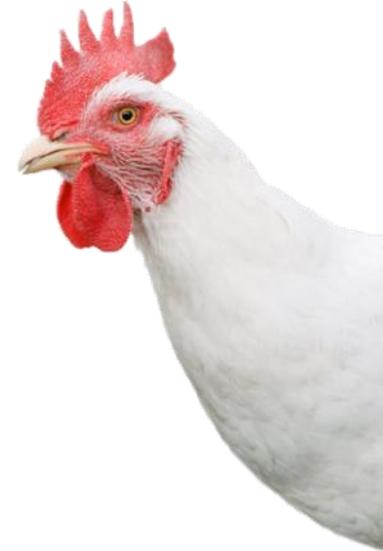
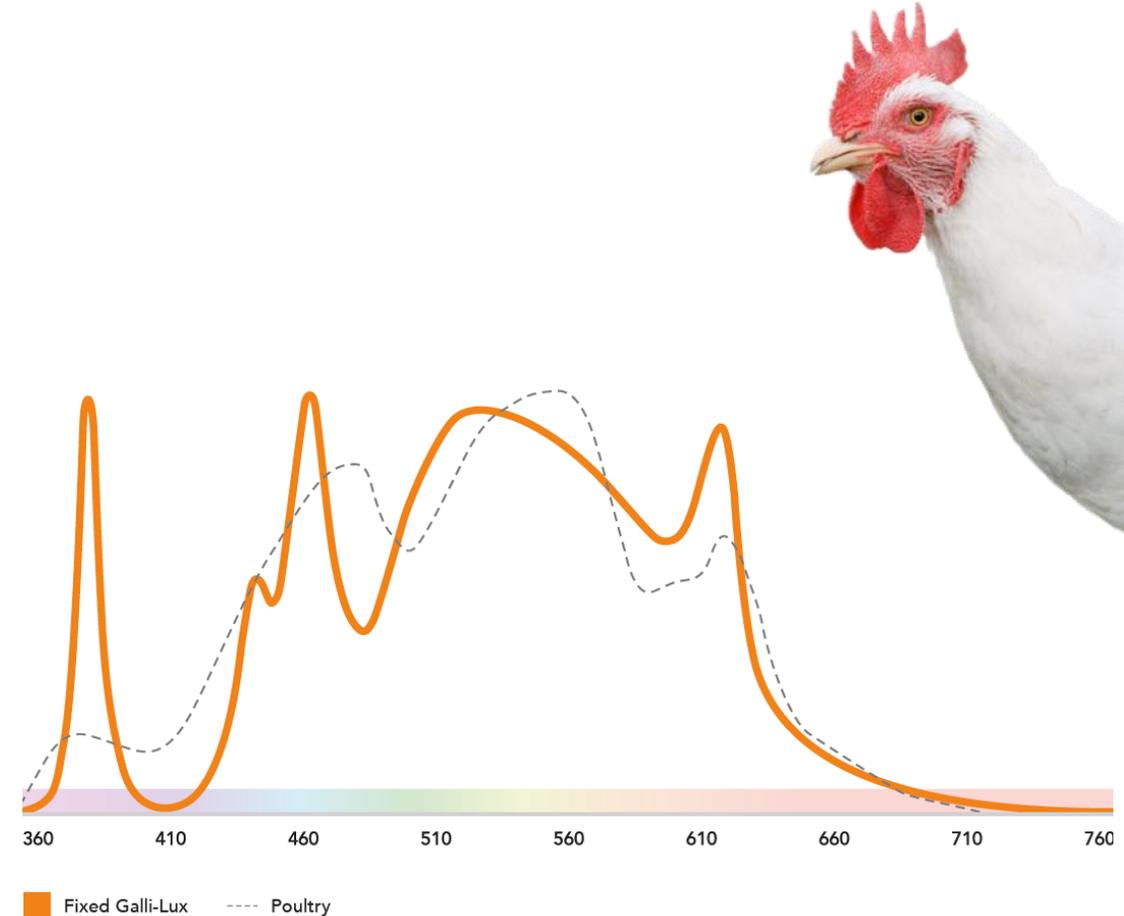
entry

- 1 canal (ET, ETD & ETDD DT6 type)
- Plug and play
- Spectre fixe avec gradation



Le spectre GalliSpec® se réfère aux besoins biologiques du poulet et reproduit les composantes spectrales permettant :

- ✓ Le respect du bien-être animal
- ✓ Une diminution du taux de mortalité
- ✓ Moins de cannibalisme
- ✓ Une meilleure perception visuelle (ex : pour la reconnaissance des aliments)
- ✓ Un rendement amélioré (up to 4%)

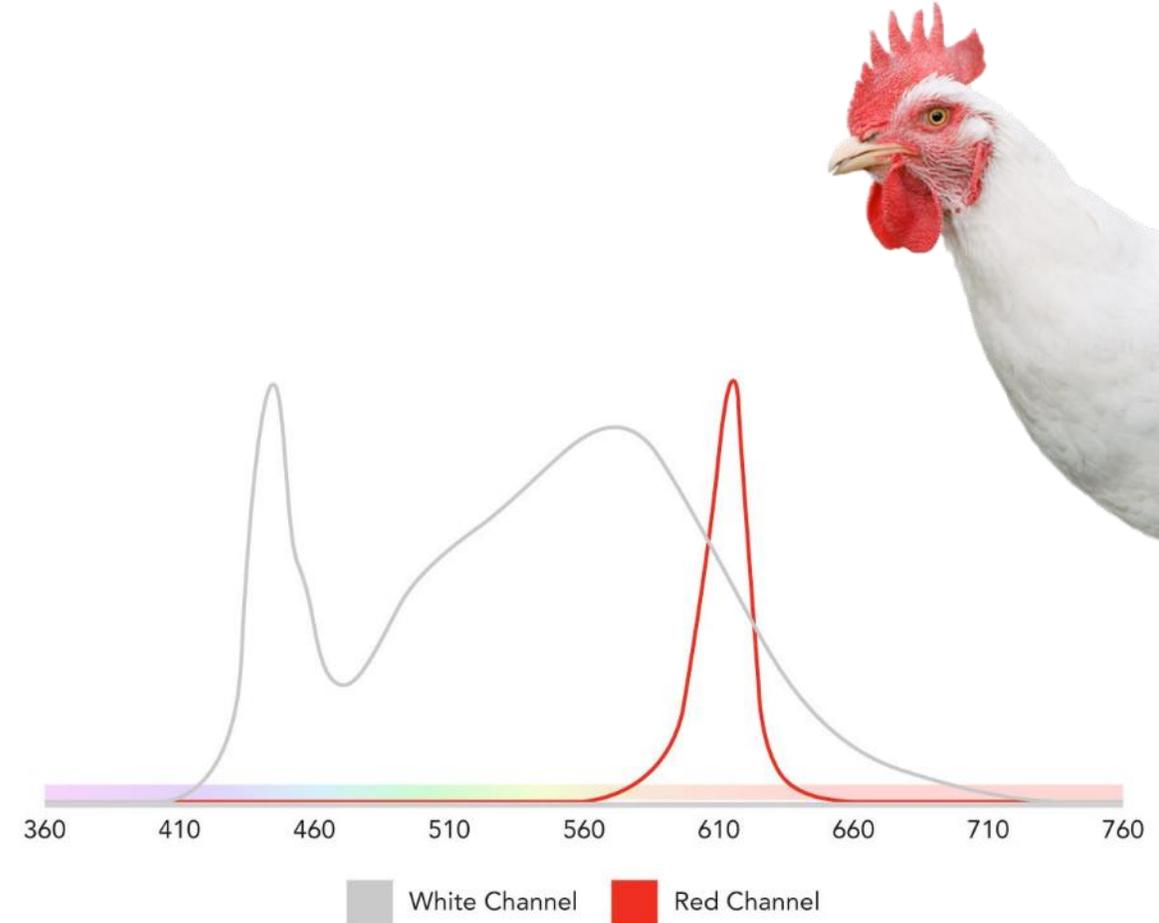


RubiLux®



La technologie RubiLux® est une solution à deux canaux avec un spectre lumineux dynamique. La simulation du lever et coucher du soleil peut être effectuée en passant du blanc au rouge. L'ajout de lumière rouge a un effet positif sur le niveau de stress et la production d'œufs des poules pondeuses.

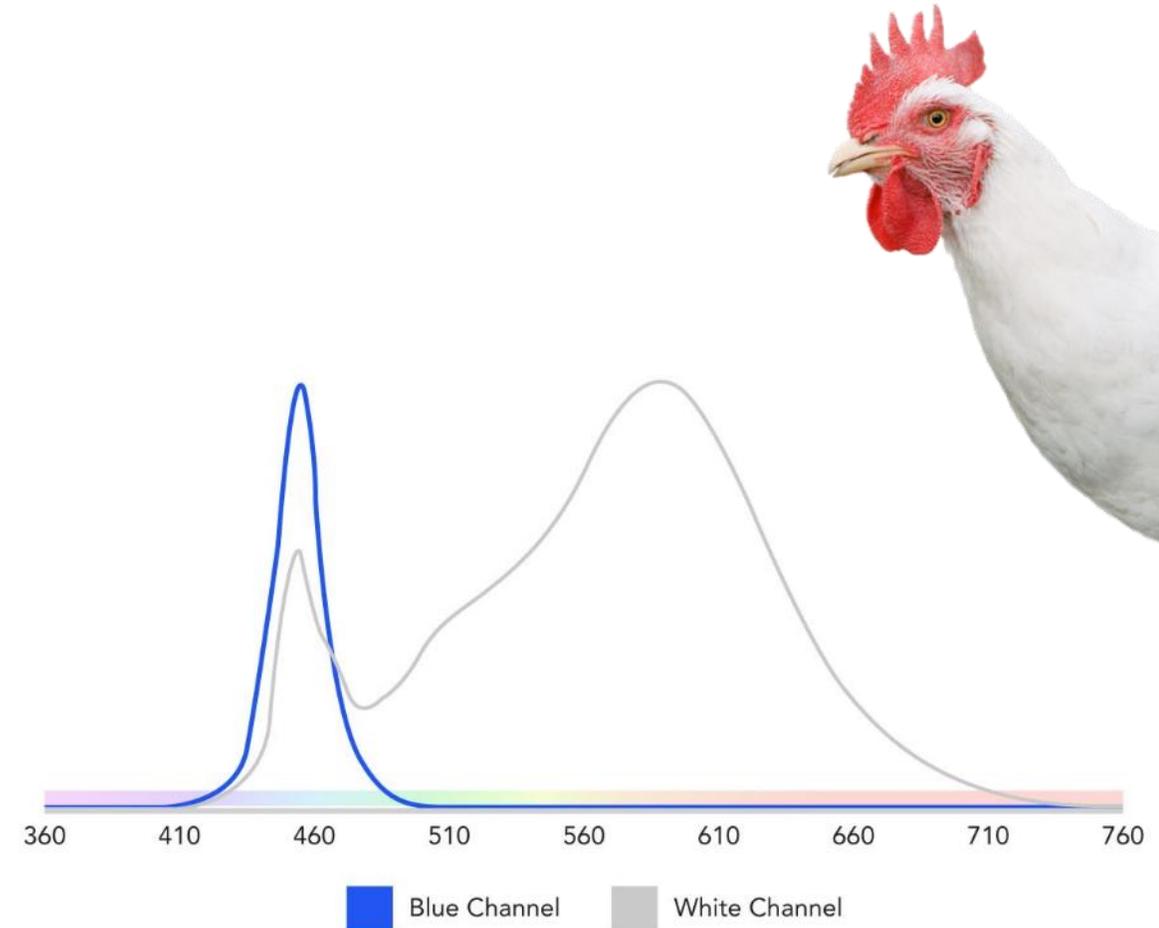
- ✓ Le respect du bien-être animal
- ✓ Une diminution du taux de mortalité
- ✓ Réduction du picking
- ✓ Réduction du stress
- ✓ Stimulation de la ponte





La technologie AzuLux® est une solution à deux canaux avec un spectre lumineux dynamique. La lumière bleue a un effet calmant pour les animaux et entraîne une diminution du stress. Elle peut être utilisée pour faciliter l'enlèvement des animaux.

- ✓ Le respect du bien-être animal
- ✓ Une diminution du taux de mortalité
- ✓ Réduction du picking
- ✓ Réduction du stress
- ✓ Facilite l'enlèvement en calmant les animaux



ALTUMA® - series



TK	Name	Length [mm]	Power [W]	Driver	CHN	LV	TWW	Optics	Flux [lm]	Color Code	Application	Broiler	Turkey	Laying hen	Controls	
															DIM control5	Lunatone
10228094	PSTR G2 MXB 50-CCL ETDD 1CH	1.340	44	ETDD	1	-	-	MXB	5.000	GalliSpec®	Poultry welfare light					
10228119	PSTR G2 MXB 50-CCL ETDD 1CH 5x1,5 TWW	1.340	44	ETDD	1	x	x	MXB	5.000	GalliSpec®	Poultry welfare light					
10228120	PSTR G2 MXB 50-CCL ETDD 1CH TWW	1.340	44	ETDD	1	-	x	MXB	5.000	GalliSpec®	Poultry welfare light					
10228121	PSTR 0.7 G2 MXB 28-CCL ETDD 1CH	787	22	ETDD	1	-	-	MXB	2.800	GalliSpec®	Poultry welfare light					
10228096	PSTR G2 MXB 60-750 ETDD G2B	1.340	79	ETDD	2	-	-	MXB	6.500	750 (G2B)	Growth light					
10228097	PSTR G2 MXB 65-940 ETDD W2B	1.340	71	ETDD	2	-	-	MXB	5300	AzuLux® (W2B)	Catch light (blue)					
10228098	PSTR G2 MXB 65-930 ETDD W2R	1.340	75	ETDD	2	-	-	MXB	6.500	RubiLux® (W2R)	Layer light (red)					
10228107	PSTR G2 MXB/TB 65-830 ETDD 2CH	1.340	45	ETDD	2	-	-	MXB/TB	6.500	830	Layer light					
10227947	PSTR G2 MXB 60-840 ETDD 0.1%	1.340	44	ETDD	1	-	-	MXB	6.000	840	Low Dimming					
10228104	PSTR G2 MXB 65-830 ETDD	1.340	45	ETDD	1	-	-	MXB	6.500	830	Standard white					
10228103	PSTR G2 MXB 65-840 ETDD	1.340	45	ETDD	1	-	-	MXB	6.500	840	Standard white					
Draft	PSTR G2 MXB 65-840 ETDD UV 5x1.5 TWW	1.340	42	ETDD	1	x	x	MXB	6.500	840 / UV	Poultry welfare light					
Draft	PSTR G2 MXB 65-840 ETDD UV TWW	1.340	42	ETDD	1	-	x	MXB	6.500	840 / UV	Poultry welfare light					

Poulets Allemagne



Partenaire : 
N. Lohmann GmbH
Lüftungs- und Steuerungstechnik

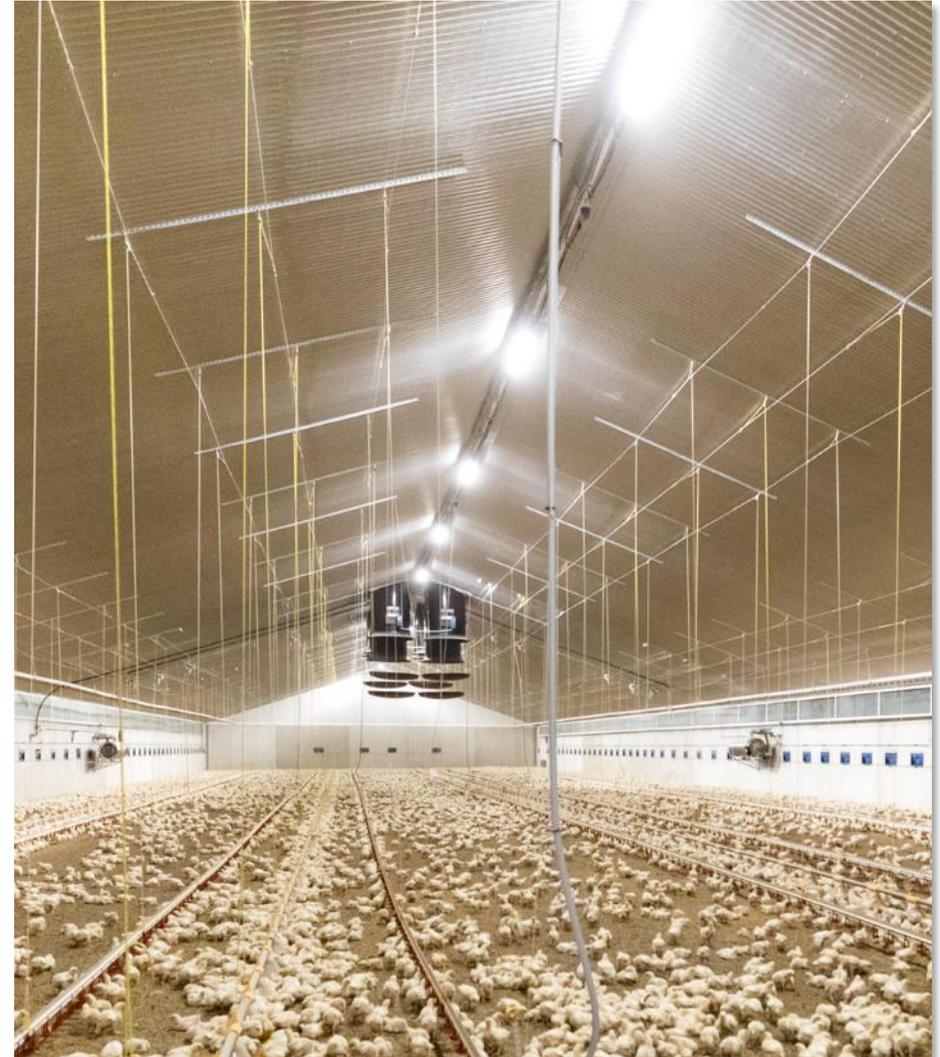
Client :



2019

- Passage de 5 lignes de luminaires à 1
- Economie d'énergie
- Très bonne uniformité
- Investissement < 10k€
- Spectre utilisé : **GalliSpec®**

→ **1,2 – 1,3% d'augmentation de production**





Partenaire :  2019

- Une seule ligne de luminaires
- Economie d'énergie
- Très bonne uniformité
- Investissement < 10k€
- Facilite l'enlèvement grâce à la lumière bleu (catch-light)
- Solution à 2 canaux
- Spectre dynamique : **AzuLux®** (3000K&bleu)

→ **Moins de stress / moins de mortalité / meilleur rendement**



Poulets Portugal

Client : Sergio O. (éleveur)

2019

- Passage de 2 à une ligne de luminaires
- Economie d'énergie
- Très bonne uniformité
- Investissement < 6k€
- Facilite l'enlèvement grâce à la lumière bleu (catch-light)
- Solution à 2 canaux
- Spectre dynamique : **AzuLux**[®] (3000K&bleu)

→ **Moins de stress / moins de mortalité / meilleur rendement**



nachher



vorher

Dindes Allemage



Partenaire : **PUNDSACK**
STALLEINRICHTUNGEN | FORST- & GARTENGERÄTE

2019

- Passage de 2 à une ligne de luminaires
- Economie d'énergie
- Très bonne uniformité
- Facilite l'enlèvement grâce à la lumière bleue (catch-light)
- Réduit le picking
- Spectre dynamique :

AzuLux® (3000K&bleu) & **RubiLux®** (4000K&rouge)

→ **Baisse du taux de mortalité de 10% à 4,5%!**



Pondeuses Allemagne



Partenaire :



2020

- Economie d'énergie
- Simulation lever et coucher du soleil
- Stimule la ponte
- Effet calmant de la lumière rouge (réduit le picking)
- Solution à 2 canaux (2CH)
- Spectre dynamique : **RubiLux®** (4000K&rouge)

→ Réduction du picking : baisse de la mortalité



Simulation ROI



solution actuelle

pacelum

économies

Gains de production

Eclairage traditionnel

pacelum

puissance du luminaire

[W]	58	46	12
-----	----	-----------	----

qté

pcs.	50	22	28
------	----	-----------	----

puissance totale installée

[W]	2900	1012	1888
-----	------	-------------	------

Niveau de gradation

[W]	100%	100%	
-----	------	-------------	--

Eclairage moyen

[Lux]	50,0	50,6	
-------	------	-------------	--

temps de fonctionnement (h/j)

	16
--	----

consommation électrique / jour

[kWh]	46,40	16,19	30,21
-------	-------	--------------	-------

temps de fonctionnement (j/semaine)

	7
--	---

coût de l'électricité

[Cent/kWh]	10
------------	----

coût / jour

	4,64 €	1,62 €	3,02 €
--	--------	---------------	--------

coût / semaine

	32,48 €	11,33 €	21,15 €
--	---------	----------------	---------

coût / mois

	129,92 €	45,34 €	84,58 €
--	----------	----------------	---------

coût / an

	1 688,96 €	589,39 €	1 099,57 €
--	------------	-----------------	------------

investissements

	6 500,00 €
--	-------------------

gain de production annuel

	3 402,00 €
--	-------------------

ROI (électricité)

années	5,9
--------	------------

ROI (électricité + gains de production)

années	1,4
--------	------------

Gains sur 5 ans

	22 507,86 €
--	--------------------

Gains sur 10 ans

	45 015,71 €
--	--------------------

Surface bâtiment	[m²]	2430	2430
------------------	------	------	------

Densité de l'élevage	[kg/m²]	35	35
----------------------	---------	----	----

Rendement potentiel	[kg]	85050	85050
---------------------	------	-------	-------

Taux de mortalité	[%]	3%	2,5%
-------------------	-----	----	-------------

↓ decrease of 0,5%

Rendement effectif	[kg]	82498,5	82923,75
--------------------	------	---------	-----------------

Prix viande / kg		0,80 €	0,80 €
------------------	--	--------	--------

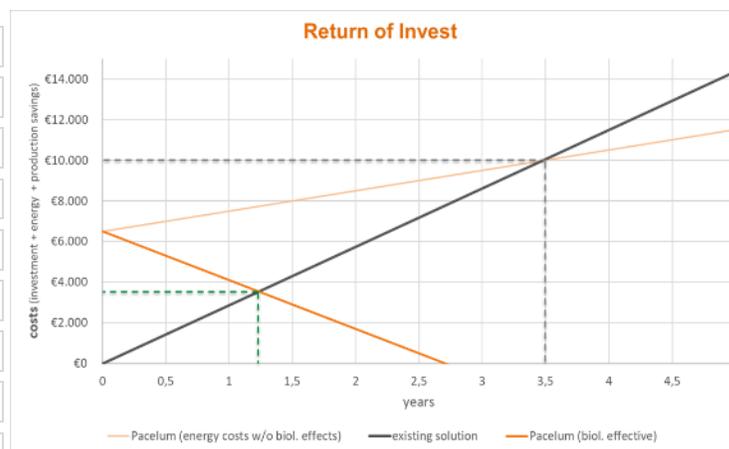
CA par cycle (30 jours)		65 998,80 €	66 339,00 €
-------------------------	--	-------------	--------------------

Gains p. cycle (30 jours)		0,00 €	340,20 €
---------------------------	--	--------	-----------------

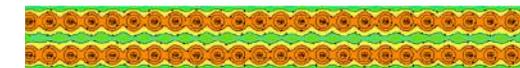
Nbe de cycle par an		10	10
---------------------	--	----	----

Gains par an		0,00 €	3 402,00 €
--------------	--	--------	-------------------

Dimensions bâtiment : 135m x 20m x 4,5m



Sik.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	P	Ø	Lichtausbeute	Index
50	Schrack Technik	R/CNF 158	gblablene Wanne	58,0 W	3884 lm	68,7 lm/W	



Eigenschaften	È	E _{min}	E _{max}	g ₁	g ₂
chicken eye level	50,0 lx	30,6 lx	85,6 lx	0,61	0,36
Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)					
Höhe: 0,300 m, Randzone: 0,300 m					

Sik.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	P	Ø	Lichtausbeute	Index
22	Pacelum (Tilux Group)	10228103	PSTR G2 MVB 65-840 ETDD R	46,0 W	6500 lm	141,3 lm/W	



Eigenschaften	È	E _{min}	E _{max}	g ₁	g ₂
chicken eye level	50,6 lx	42,4 lx	69,7 lx	0,84	0,61
Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)					
Höhe: 0,300 m, Randzone: 0,300 m					





**Moins de stress.
Plus de bien-être
Gains de production**



Biologically efficient lighting in poultry farming

Agenda:

- Biological basis
- Lighting planning
- Product & technologies
- Broiler
- Laying hen
- Turkey

Questions ?

Merci pour votre attention!

