



ISA BROWN

GUIDE D'ÉLEVAGE GENERAL DES PONDEUSES COMMERCIALES

FOUNDERS OF FUTURE GENERATIONS



INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, notre groupe a démontré qu'il était possible d'obtenir d'excellentes performances techniques et économiques tant avec les souches à œufs blancs qu'avec les souches à œufs bruns et que ces résultats n'ont cessé de s'améliorer grâce à nos méthodes de sélection.

Mais quelle que soit l'intensité et l'efficacité de la sélection, nous savons que le potentiel génétique ne peut se concrétiser sans l'expérience et le savoir-faire des éleveurs détenant les pondeuses commerciales d'œufs de consommation.

Ce guide a pour objectif de rappeler aux éleveurs les règles spécifiques à la production d'œufs de consommation, susceptibles de produire des résultats optimums.

Les standards de performance et les courbes fournies constituent des points de référence pour le suivi des performances d'un lot mais ne sauraient être interprétés comme une garantie de résultat.

Nous espérons que ce guide sera une contribution positive dans l'amélioration continue des performances de nos pondeuses commerciales.

Institut de Sélection Animale B.V.
Villa 'de Körver'
Sporstraat 69
P.O. Box 114
5830 AC Boxmeer / The Netherlands
T +31 485 319111
F +31 485 319112
Info.isa@hendrix-genetics.com
www.isapoultry.com



CONTENU

PERIODE D'ELEVAGE :

- BONNE GESTION DE LA PERIODE DE DEMARRAGE 3
- DE 4 A 16 SEMAINES, CONSTRUCTION DU POTENTIEL DE LA FUTURE PONDEUSE 5
- UN BON SUIVI AVEC UN CONTROLE HEBDOMADAIRE DE LA CROISSANCE 8
- EPOINTAGE: UNE DELICATE OPERATION 10
- PRINCIPES GENERAUX DES PROGRAMMES LUMINEUX EN ELEVAGE 13
- PROGRAMME LUMINEUX DANS LES BATIMENTS OBSCURS 15
- PROGRAMME LUMINEUX EN CLIMAT CHAUD 17
- PROGRAMME LUMINEUX DANS LES BATIMENTS SEMI-OBSCURS 20

PERIODE DE PRODUCTION:

- TRANSFERT ET DEBUT DE PONTE 23
- PRINCIPES GENERAUX DES PROGRAMMES LUMINEUX EN PRODUCTION 25
- INTENSITE DE LUMIERE ET RELATION AVEC VIABILITE 28
- MOMENT DE L'OVIPOSITION ET QUALITE DE COQUILLE 31
- AJUSTEMENT DU POIDS D'OEUF AUX BESOINS DU MARCHE 33

L'EAU : LE NUTRIMENT LE PLUS IMPORTANT 36

TECHNIQUES DE VACCINATION 38



PERIODE D'ELEVAGE :

BONNE GESTION DE LA PERIODE DE DEMARRAGE

La période de démarrage de un jour d'âge au début de ponte a une importance capitale pour la carrière des pondeuses: les performances de ponte dépendent fortement de la réussite des animaux à atteindre le poids objectif dans le jeune âge.

La période de 1 jour à 5 semaines est une période clé car la conformation de l'animal se dessine, les organes vitaux se développent tout comme le système immunitaire. Tout retard de croissance se traduira par une diminution du poids corporel à 16 semaines et des performances futures. La capacité de l'animal à résister aux maladies et la réponse aux vaccins seront également affectées.

Normes et équipements

Age (semaine)		0 – 2	2 – 5	0 – 3	3 – 5
Ventilation	Minimum per heure / kg	0,7 m ³	0,7 m ³	0,7 m ³	0,7 m ³
Densité	Animaux / m ²	30	20	80	45
	cm ² / Animal			125	220
Système d'abreuvement	Poussin / petite cloche	75		80 (1)	
	Animal / Grande cloche	75	75		
	Animal / pipette	10	10	10 (2)	10 (2)
Système d'alimentation	Animal / plateau démarrage	50		(3)	
	cm de mangeoire	4	4	2	4
	Animal / assiette	35	35		

(1) Ajouter un abreuvoir supplémentaire la première semaine,

(2) Vérifier que les animaux ont au moins accès à 2 pipettes,

(3) Etaler des feuilles de papiers sur le fond de cage pour une durée de 7 jours, retirer une feuille chaque jour.

Note:

- La suppression des abreuvoirs de démarrage doit se faire progressivement, afin de s'assurer que les poussins prennent l'habitude de boire sur l'autre système d'abreuvement,
- Il est utile de contrôler la consommation d'eau. Pour maintenir la qualité de la litière, il est nécessaire d'éviter les fuites d'eau, en réglant soigneusement les abreuvoirs ou pipettes,
- Le système d'abreuvement doit être nettoyé quotidiennement pendant les 2 premières semaines. A partir de la troisième semaine, un nettoyage hebdomadaire est suffisant.



Température et humidité

Afin de s'assurer que les équipements sont à la bonne température à l'arrivée des poussins, il est conseillé de préchauffer le bâtiment 36 heures à l'avance de façon à mettre la litière à température (28 à 31°C).

Age (jours)	Température d'élevage		Température de la salle	Humidité relative optimum-maximum en %
	Température au bord de l'éleveuse	Température dans la zone de vie		
0 – 3	35 °C	29 – 28 °C	33 – 31 °C	55 – 60
4 – 7	34 °C	28 – 27 °C	32 – 31 °C	55 – 60
8 – 14	32 °C	27 – 26 °C	30 – 28 °C	55 – 60
15 – 21	29 °C	26 – 25 °C	28 – 26 °C	55 – 60
22 – 24		25 – 23 °C	25 – 23 °C	55 – 65
25 – 28		23 – 21 °C	23 – 21 °C	55 – 65
29 – 35		21 – 19 °C	21 – 19 °C	60 – 70
After 35		19 – 17 °C	19 – 17 °C	60 – 70

Points-Clé:

- Les pertes de chaleur dues au contact avec la litière sont très importantes durant les premiers jours.
- Deux radiants à gaz ou deux radiants électriques de 1450 Kcal sont recommandés pour 1000 animaux.
- La température et l'humidité relative doivent être homogènes dans le bâtiment.

Ce tableau doit être utilisé comme un guide, les températures doivent être ajustées en fonction du comportement et de la répartition des poussins si l'élevage est au sol :

- Si les poussins se concentrent tous sous l'éleveuse ⇒ la température est trop basse
- Si les poussins sont tous sur les extérieurs ⇒ la température est trop élevée

Programme lumineux pour encourager l'ingéré et la croissance

	Elevage en bâtiment obscur ou semi-obscur		Elevage en condition de température élevée (bâtiment ouvert)	
	Durée d'éclairage	Intensité lumineuse	Durée d'éclairage	Intensité lumineuse
1 – 3 jours	23 heures	20 – 40 lux	23 heures	40 lux
4 – 7 jours	22 heures	15 – 30 lux	22 heures	40 lux
8 – 14 jours	20 heures	10 – 20 lux	20 heures	40 lux
15 – 21 jours	18 heures	5 – 10 lux	19 heures	40 lux
22 – 28 jours	16 heures	5 – 10 lux	18 heures	40 lux
29 – 35 jours	14 heures	5 – 10 lux	17 heures	40 lux



Pendant les premiers jours, il est important d'exposer les poussins à de forte durée lumineuse (22 à 23 heures) avec une intensité assez forte (30 à 40 lux), ceci afin d'encourager la consommation d'eau et d'aliment. Ensuite, l'intensité de la lumière devra être progressivement réduite pour atteindre un niveau d'environ 10 lux à 15 jours d'âge pour les bâtiments obscurs. L'intensité lumineuse à appliquer dépend aussi du comportement des oiseaux.

Programme alimentaire pour encourager la croissance

Durant la période de 1 jour à 5 semaines d'âge, le poussin n'est pas capable d'adapter sa consommation d'aliment au niveau énergétique de l'aliment. Afin de favoriser une bonne croissance, nous recommandons d'utiliser un aliment sous forme de miettes, avec une concentration suffisante en protéines et énergie de 1 à 28 jours sous climats tempérés, et de 1 à 35 jours pour les climats chauds. Dans tous cas conserver cet aliment tant que l'objectif de poids corporel de 290g n'est pas atteint.

Points-Clé:

- Rincer abondamment les lignes d'eau avant que les animaux arrivent et vérifier qu'il ne reste pas de désinfectant dans les canalisations quand les poussins arrivent.
- S'assurer que les pipettes et les abreuvoirs-cloche sont à la bonne hauteur, que les pipettes sont à hauteur des yeux des poussins et que les cloches sont posées au sol.
- Mettre du papier sous les pipettes pour attirer les poussins et mettre également de l'aliment sur le papier ou sur des alvéoles.
- Vérifier que le système d'abreuvement fonctionne correctement. Quand les pipettes sont utilisées, une goutte d'eau doit être présente à l'extrémité de la pipette.
- Après l'arrivée des poussins, attendre 3 à 4 heures avant de distribuer l'aliment afin de s'assurer que les poussins ont eu le temps de se réhydrater.

Toutes ces recommandations aideront à:

- Obtenir un bon démarrage et une faible mortalité durant les 2 premières semaines de vie,
- Une bonne conformation et un bon système immunitaire,
- Une bonne uniformité au démarrage.

DE 4 A 16 SEMAINES, CONSTRUCTION DU POTENTIEL DE LA FUTURE PONDEUSE

Après un bon démarrage, l'objectif de la période de 4 à 16 semaines est de préparer les animaux à la production avec un développement idéal:

- De la conformation,
- Du poids vif,
- De l'uniformité,
- Du tractus digestif.

Ces objectifs peuvent être atteints grâce à :

- Une bonne densité d'animaux et de bonnes conditions de logement,
- Un programme lumineux adapté aux conditions d'élevage,
- Un bon épointage,
- Une bonne maîtrise du programme alimentaire et des techniques de distribution d'aliment.



Normes et équipements

		Sol		Cages	
Age (semaine)		5 – 10	10 – 17	5 – 10	10 – 17
Ventilation	Minimum par heure / kg	4 m ³	4 m ³	4 m ³	4 m ³
Densité	Animaux / m ²	15	10	15	10
	Animaux / m ² (climat chaud)	12	9	12	9
	cm ² / Animal			200	350
Système d'abreuvement	Animaux / cloche	100	100		
	Animaux / cloche (climat chaud)	75	75		
	Animaux / pipette	9	8	10 (1)	10 (1)
Système d'alimentation	cm de mangeoire	5	7	4	6
	Animaux / assiettes	25	23	25	23

(1) : Vérifier que les animaux ont au moins accès à 2 pipettes

Programme alimentaire

La gamme d'aliment préconisée pour la période d'élevage doit être adaptée au développement corporel et au poids de la poulette

L'**aliment démarrage** recommandé de 1 jour jusqu'à 4 semaines peut être maintenu et utilisé jusqu'à **5 ou 6 semaines** pour sécuriser le développement corporel. Le développement de la conformation apparaît principalement durant les 8 premières semaines d'élevage.

L'**aliment croissance** recommandé de 4 à 10 semaines peut être **maintenu jusqu'à 11 ou 12 semaines** de manière à sécuriser la croissance. Comme un des objectifs de l'élevage est de développer le tractus digestif, l'aliment croissance généralement riche en énergie ne doit pas être distribué après 12 semaines d'âge. Le risque est de réduire le développement du tractus digestif en fournissant un aliment trop énergétique.

La distribution d'**aliment poulette** jusqu'à 16 semaines aidera, grâce à un niveau énergétique moins élevé que l'aliment croissance, au développement de la capacité du jabot.

Dans le but de sécuriser le développement de l'os médullaire, qui agit comme une réserve de calcium qui sera libérée lors de la formation de la coquille, nous recommandons d'utiliser un **aliment pré-ponte de 17 semaines d'âge jusqu'aux premiers œufs**.

Les spécificités détaillées pour chaque aliment seront développées dans un chapitre à part.



Techniques d'alimentation

Les techniques d'alimentation utilisées entre 4 et 16 semaines ont été conçues dans l'optique de:

- Éviter l'accumulation de fines particules dans les mangeoires,
- Encourager le développement du jabot par une consommation d'aliment rapide.

- L'obtention de résidus de fines particules

Les oiseaux sont par nature dans mangeurs de graines. Ils commencent toujours par consommer les grosses particules et laissent les plus fines. L'accumulation de fines particules dans les mangeoires conduit à des sous-consommations. Il est donc essentiel que les mangeoires sont vidées tous les jours. Cette règle doit être appliquée en poulette comme en pondeuse.

- L'ingéré alimentaire rapide

Le jabot est l'organe de stockage: il permet à l'oiseau de consommer suffisamment d'aliment le soir pour satisfaire ces besoins en énergie pendant la nuit. L'augmentation de consommation en démarrage en ponte est dépendant du développement du jabot et des habitudes alimentaires acquises pendant la période d'élevage.

Une consommation rapide d'aliment pendant la phase de croissance conduit au développement du jabot. La vitesse d'ingestion dépend de la forme sous laquelle l'aliment est distribué.

- Le moment d'alimentation

Comme les oiseaux consomment préférentiellement l'aliment le matin et le soir, les mangeoires doivent être vidées en milieu de journée.

Pour favoriser une consommation rapide d'aliment, nous recommandons que la totalité de la ration journalière soit distribuée 2 ou 3 heures avant l'extinction. L'horaire de distribution d'aliment doit être adapté de manière à ce que 50% de l'aliment soit consommé le soir et 50% de l'aliment le matin suivant. A l'allumage de la lumière, comme le tractus digestif est vide, la consommation des fines particules sera plus facile. La distribution routinière de l'aliment doit commencer entre 4 et 8 semaines d'âge en fonction de l'équipement de distribution d'aliment. La durée du vide de mangeoire doit être progressivement augmentée de manière à ce que les mangeoires soient vides pendant 2 à 3 heures, quand les animaux atteignent 10-12 semaines d'âge. Il est cependant possible, en fonction des équipements de distribution, de ne faire qu'une seule distribution d'aliment soit le matin ou le soir, ou 2 distributions, à condition que la période de consommation soit courte.

Un contrôle de poids hebdomadaire doit être envisagé ce qui permet un meilleur suivi de la quantité d'aliment à distribuer.

Le développement du gésier peut être encouragé par une bonne présentation de l'aliment et l'utilisation de grit insoluble.

Vous trouverez plus de détails sur ces points dans le guide "Nutrition en élevage"



UN BON SUIVI AVEC UN CONTROLE HEBDOMADAIRE DE LA CROISSANCE

Le contrôle hebdomadaire de la croissance : un must pour vérifier l'évolution réelle du troupeau ; ainsi le plus tôt vous détectez un problème, le plus tôt vous pouvez le corriger.

Objectifs en élevage:

- Produire un troupeau uniforme et un poids vif qui est compatible avec l'âge attendu à la maturité sexuelle.
- Obtenir un poids vif correct à 4 semaines pour sécuriser le développement de la conformation.
- Obtenir une croissance régulière entre 4 et 16 semaines avec un bon développement du tractus digestif.
-

Objectifs en production:

- S'assurer qu'entre 5% de ponte et le pic de production, l'augmentation de poids vif soit au moins de 300g. Pour ces raisons, il est essentiel de pratiquer un contrôle hebdomadaire de la croissance de 1 jour à 30 semaines.
- Contrôler la quantité d'aliment ne sera pas un bon gage de bonne croissance car les besoins variant selon:
 - Le niveau énergétique de la ration,
 - La température de l'élevage,
 - Le statut sanitaire du troupeau.

Méthode de pesée

Le moment de pesée doit être fixé, de préférence l'après-midi. Nous conseillons une pesée individuelle. Une méthode pratique consiste à utiliser les documents de pesée qui permettent de mettre les poids directement sur un histogramme. Cela vous montre la distribution du poids parmi la population.



FEUILLE DE CONTROLE DE POIDS																				
FERME : _____										DATE : _____					AGE : _____					
BATIMENT : _____										HEURE : _____					POIDS OBJECTIF : _____					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
280																				
300																				
320																				
340																				
360																				
380	X	X																		
400	X	X																		
420	X	X	X																	
440	X	X	X	X																
460	X	X	X	X	X															
480	X	X	X	X	X	X														
500	X	X	X	X	X	X	X													
520	X	X	X	X	X	X	X	X												
540	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
560	X	X																		
580	X	X	X																	
600	X	X	X																	
620	X																			
640	X																			
660																				
680																				
700																				
720																				
740																				

POIDS MOYEN : 51720/105 = 493 g
HOMOGENETE : Limites : + 10 % à 543 g, - 10 % à 443 g
 30 poids sont hors objectif, 75/105 = 71 %

Technique d'échantillonnage

Pour les élevages au sol, préparer un panneau grillage léger en forme de parc, et ensuite marcher dans le milieu du troupeau en entourant un groupe d'animaux. Peser individuellement tous les animaux du parquet ainsi constitué.

Un échantillon avec un minimum de 100 animaux donne une bonne estimation de la moyenne du lot et de l'homogénéité. Toutefois, si le troupeau est divisé en plusieurs parquets, il est nécessaire de faire un échantillon de 50 animaux par parquet et ensuite de calculer la moyenne générale.

En élevage en cages, un contrôle de tous les animaux dans 5 ou 6 cages choisies au hasard en différents endroits du poulailler permettra de faire l'échantillon.

- Une pesée globale entre 1 jour et 4 semaines car l'uniformité est très difficile à mesurer durant cette période,
- Une pesée individuelle hebdomadaire entre 4 et 26 semaines d'âge,
- De 26 à 35 semaines, une pesée faite toutes les 2 semaines,
- Après 35 semaines, une fois par mois.

Uniformité

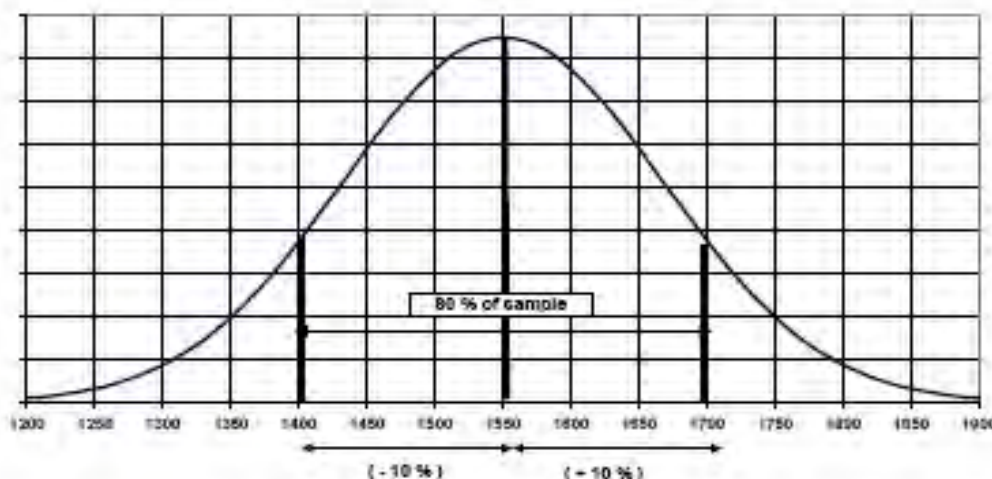
La qualité du troupeau est jugée, aussi bien que d'autres points, à son uniformité. Un troupeau est considéré uniforme quand tous les poids de l'échantillon sont compris entre + et - 20 % de la moyenne ou quand 80% des poids est compris dans les + et -10 % de la moyenne.



Dans ces limites de + ou - 20 % de la moyenne, les poulettes les plus petites ou les plus grosses sont de la même qualité. Seulement, les trop petites poulettes doivent être éliminées. Si l'uniformité est en dehors de cet objectif, il est nécessaire d'identifier les causes et de vérifier:

- la place à la mangeoire et leur disposition,
- la vitesse de la chaîne d'alimentation,
- la qualité de l'épointage,
- le statut vaccinal par rapport aux maladies et parasitisme...

Dans tous les cas, des animaux ne faisant pas le poids doivent être séparés pour corriger ce poids, voire être éliminés. En cages, nous recommandons que les plus petits soient sortis fréquemment dès 6 semaines d'âge et placés dans le rang du haut, ainsi que de contrôler si le même nombre d'animaux est dans toutes les cages.



EPOINTAGE: UNE DELICATE OPERATION

Cette opération est normalement conduite pour deux raisons:

- Pour prévenir l'arrachage des plumes et le cannibalisme,
- Pour réduire le gaspillage.

L'épointage est une opération délicate: seulement une équipe entraînée devra opérer. Quand cette opération est mal menée, le résultat peut conduire des animaux à avoir des difficultés pour manger et à boire ce qui entraîne une hétérogénéité du troupeau.

Age de l'épointage

La décision concernant l'âge de l'épointage dépend principalement du système d'élevage :

- Production en cages, en bâtiments obscurs, quand l'intensité de lumière artificielle est basse, les becs devront être épointés à 1 jour ou autour de 10 jours.
- Production en cages ou au sol, en bâtiments ouverts, avec exposition à de fortes intensités de lumière naturelle, un seul épointage ne suffira sans doute pas pour prévenir du picage. Sous ces conditions, l'épointage devra être fait 2 fois : un épointage léger à 10 jours, et une seconde opération entre 8 et 10 semaines d'âge.
- Production en systèmes alternatifs qui permet l'accès à l'extérieur: un épointage opéré en 2 fois doit être envisagé comme mentionné au-dessus.



En complément des recommandations techniques, tous les codes de bonnes pratiques et les diverses réglementations doivent être suivis.

Époinçage à 1 jour d'âge

Le plus grand avantage de l'époinçage à 1 jour d'âge au couvoir avant la livraison des poussins est que cela est pratique à effectuer et peu coûteux. Il devra être fait proprement pour éviter les problèmes de démarrage et minimiser la croissance excessive du bec.

Le bec des poussins époinçés est très sensible; pour s'assurer d'un accès aisé à l'abreuvoir en élevage, il est important d'utiliser des pipettes à accès de côté, des pipettes avec récupérateur et des mini drinks.

Les principales méthodes utilisées pour l'époinçage à un jour d'âge sont:

- Le robot mécanique d'époinçage,
- La technique du laser.

Époinçage à 7-10 jours d'âge

L'époinçage de précision à 7-10 jours a, quand il est opéré proprement, l'avantage d'un minimum d'effet sur le développement corporel.

Aussi il n'est pas nécessaire en général de refaire un second époinçage en élevage.



Méthode

- Choisir avec soin le diamètre sur la machine à époincer, de façon à couper le bec à au moins 2 mm des narines.
- Tenir le poussin dans une main, avec le pouce en-dessous de la tête, tenant la tête fermement en position avec l'index.
- Incliner le bec du poussin en avant avec un angle de 15 ° au-dessus de l'horizontale et cautériser les cotés du bec pour éviter une croissance irrégulière des 2 mandibules.
- Le temps de contact de cautérisation doit être entre 2 et 2,5 secondes.
- Contrôler la température de la lame (600° - 650°C), pour chaque opérateur et chaque machine toutes les heures.

Époinçage à 8-10 semaines d'âge

Un époinçage tardif est recommandé sous certaines conditions, spécialement quand l'intensité de lumière ne peut pas être contrôlée (bâtiments ouverts). L'avantage de cette méthode est la précision de l'époinçage.

Le principal désavantage est que, quand celui-ci est mal fait, alors il prend trop de temps pour récupérer le développement du poids vif.



Female where the beak has been trimmed at 8-10 weeks of age for floor housed laying systems or in cages in naturally lit houses



Méthode

- Insérer un doigt entre les 2 mandibules,
- Couper le bec à la perpendiculaire de son axe, afin qu'après cautérisation, environ la moitié de la longueur du bec entre la pointe et les narines soit éliminée,
- Cautériser chaque mandibule avec soin, particulièrement sur les cotés du bec, pour les arrondir, et pour éviter toute repousse latérale,
- Contrôler régulièrement la température de la lame (650° - 750°C).

Épointage au transfert

Cette opération très tardive n'est pas recommandée car les poulettes sont proches de la maturité sexuelle et auront peu de temps pour retrouver une consommation normale et leur poids vif. Toutefois, durant l'opération de transfert il est recommandable de re-contrôler les becs et, si nécessaire, de retoucher les becs des animaux qui le nécessitent, quand cela est permis par la réglementation du pays considéré.

Les points à surveiller avant l'épointage:

- Ne pas épointer les animaux si le troupeau n'est pas en bonne santé ou s'il souffre de réactions vaccinales,
- Ajouter de la vitamine K à l'eau de boisson 48 heures avant et après l'épointage pour prévenir d'éventuelles hémorragies,
- Contrôler l'équipement et s'assurer que la lame d'épointage est à la bonne température pour cautériser sans que cela soit trop chaud pour éviter de former une cloque sur le bec ultérieurement.

Les points à surveiller pendant l'épointage:

- L'opérateur doit être assis confortablement de façon à ce que chaque bec soit coupé de la même manière,
- Ne pas accélérer la procédure : une trop forte cadence (nombre d'animaux épointés par minute) peut entraîner une plus forte chance d'erreurs et une mauvaise homogénéité,
- Nettoyer les lames avec du papier de verre tous les 5.000 animaux, et renouveler les lames tous les 20.000 à 30.000 animaux,
- S'assurer que la langue de l'animal ne soit pas brûlée.

Les points à surveiller après l'épointage:

- Augmenter le niveau de l'eau dans les abreuvoirs et la pression dans les tuyaux de façon à faciliter l'accès à l'eau pour les animaux.
- S'assurer d'une hauteur suffisante d'aliment, ne pas vider les mangeoires pendant la semaine suivant l'épointage.

L'épointage est une opération très délicate et il est important de bien la réaliser.

Toute erreur d'épointage peut conduire à des problèmes de viabilité et d'uniformité ayant des conséquences négatives sur l'ensemble des performances du troupeau.



PRINCIPES GENERAUX DES PROGRAMMES LUMINEUX EN ELEVAGE

Les oiseaux sont sensibles aux changements de rythmes lumineux, et cela influence l'âge à la maturité sexuelle. Aussi, la consommation d'aliment est fortement influencée par la durée du jour. Les programmes lumineux ont, ainsi, différents objectifs.

En élevage, ils nous permettent d'encourager la croissance et de contrôler la maturité sexuelle des oiseaux. Pour cette raison, nous considérons comme essentiel d'atteindre le poids vif recommandé à 5% de ponte, afin d'obtenir un poids d'œuf conforme au standard dès le début de ponte, et d'obtenir une production globale élevée.

Programme lumineux et croissance:

En plus de l'influence sur la croissance, le programme lumineux joue un rôle déterminant pour 3 raisons essentielles:

- Croissance progressive du système digestif,
- Adaptation progressive de l'horloge biologique (en particulier anticipation de la période obscure),
- Manque d'apport énergétique durant la période obscure quand les périodes de nuit sont trop longues.

L'observation du comportement alimentaire avec la consommation d'eau montre un premier pic de consommation d'aliment dans les 2 à 3 heures qui précèdent une période obscure, et un second pic juste après l'allumage de la lumière. Le jabot est alors durant ces pics de consommation utilisé comme un organe de stockage.

L'introduction de la période obscure à partir du début de l'élevage est essentielle pour développer progressivement la capacité du jabot, qui joue un rôle de réserve. Toutefois, le volume d'aliment stocké reste insuffisant pour couvrir les besoins nocturnes en énergie.

Buyse (1993) trouva qu'avec des poulettes soumises à une période de 10 heures de nuit, le niveau d'aliment stocké dans le tractus digestif n'était seulement que de 75% des besoins en énergie pour ces 10 heures de nuit. D'autres auteurs ont trouvé des résultats similaires. Ainsi le comportement alimentaire des volailles est basé sur la faculté de satisfaire les besoins énergétiques de la période sombre. Il est raisonnable de penser que le déficit d'énergie dans la nuit est proportionnel à la durée de cette période de nuit.

Durée de lumière et croissance:

Une rapide diminution de la période de jour est utilisée pour réduire la croissance des broilers et des reproducteurs chair dans leurs jeunes âges. Inversement une augmentation de la durée de lumière ne favorisera pas la croissance.

L'essai (24^{ème} RST-Random Sample Test- Eickelborn) montre clairement la relation : Longueur de jour / Consommation d'aliment / Croissance.



Influence de la réduction de lumière sur la croissance.

24th. R.S.T. Eikelborn	Age	Durée de lumière (heures/jour)	
	4 – 7 jours	20	20
2ème semaine	16	16	
3ème semaine	12	15	
4ème semaine	8	14.5	
5ème semaine	8	14	
6ème semaine	8	13.5	
7ème semaine	8	13	
8ème semaine	8	12.5	
Poids à 56 jours (g)	678	731 (+ 8%)	

La durée de lumière doit être prise en compte dans les programmes lumineux quand on souhaite obtenir une courbe de croissance standard et non pas battre des records de croissance.

Contrôle de la maturité sexuelle

Le but des programmes lumineux est de contrôler l'âge aux premiers œufs et surtout d'éviter l'influence des variations de la durée du jour naturel.

Rôle du poids vif

- La photo stimulation n'est pas nécessaire pour stimuler la production même quand les poulettes sont élevées sous des durées de lumière très courtes.
- Un essai conduit par Lewis (1996) montre que sous un régime lumineux plus grand ou égal à 10 heures, l'âge à 50% de ponte ne varie pas, ou très peu. D'un autre coté, une durée de lumière de 8 heures décale la maturité d'une semaine environ. Ce décalage avec 8 heures de lumière s'explique par une plus faible croissance obtenue par rapport à un programme lumineux de 10 heures ou plus.
- Ces observations sont confirmées sous des latitudes proches de l'équateur. Avec peu de changements de durée de lumière, nous observons que la maturité sexuelle est déclenchée principalement par l'obtention du poids vif adéquat.

Selon les latitudes, les différences de maturité sexuelle entre hiver et été varient et ce d'autant plus que l'on s'éloigne de l'équateur.

Stimulation lumineuse

- La variation de la durée de lumière influence grandement la maturité sexuelle. Sous certaines conditions, nous observons une réponse à la stimulation lumineuse dès 6 semaines d'âge. La période la plus sensible est entre 10 et 12 semaines d'âge.
- Selon le programme utilisé, l'âge à 50% de ponte peut varier jusqu'à environ 6 semaines.

La stimulation lumineuse changera le poids vif obtenu à la maturité sexuelle et le poids adulte, avec comme conséquence un poids d'œuf qui est directement influencé par le poids vif de la poulette aux premiers œufs.

Le poids vif à la maturité sexuelle sera de 75g plus bas quand le programme de lumière est avancé d'une semaine. Le nombre d'œufs sera plus important mais le poids d'œuf réduit d'environ 1g. La masse d'œufs totale ne semble pas affectée par des variations raisonnables de l'âge à la maturité sexuelle (Lewis 1997).



Pour cette raison, il est préférable de déterminer le moment de stimulation lumineuse selon le poids vif et non pas selon l'âge de la poulette.

Influence du poids vif à 127 jours sur les performances de 27 à 47 semaines.

Bougon (1996) avec Pondeuses Isabrown	Poids vif	Age à 50 % (jours)	Taux de ponte	Poids d'oeuf (g)	I.C.
	1535 g	141	91.3	60.50 a	2.018
	1585 g	141	92.1	60.65 a	2.014
	1620 g	143	91.0	61.80 b	2.012
	1665 g	142	91.0	61.65 b	2.027

Intensité de lumière en élevage

Peu d'information est disponible. Toutefois quelques travaux ont montré que l'intensité lumineuse peut être très basse. Morris (1996) montra qu'une intensité de plus d'1 lux ne modifie pas la maturité sexuelle.

L'intensité lumineuse idéale sera déterminée en pratique par les besoins suivants:

- La lumière requise pour inspecter les animaux correctement,
- Le degré d'assombrissement du bâtiment (lumière pénétrant dans celui-ci),
- L'intensité à utiliser pendant la période de ponte.

Les programmes lumineux doivent être adaptés aux bâtiments d'élevage (obscurs ou ouverts), aux conditions de production, au climat, et au besoin de poids d'œuf demandé par le marché.

PROGRAMME LUMINEUX DANS LES BATIMENTS OBSCURS

Nous considérons qu'un bâtiment pour être obscur ne doit pas avoir une intensité de lumière extérieure de plus de 0,5 lux, au-dessus de la latitude de 20°. Dans ces bâtiments, on doit utiliser un programme lumineux pour bâtiments obscurs.

Avec ce niveau d'intensité de lumière venant de l'extérieur, il y a peu d'interférence avec le programme lumineux artificiel. Les animaux réagissent très bien aux variations de durée de lumière en période d'élevage.

Même si cela est toujours important de prendre en compte les performances précédemment obtenues, la maturité sexuelle est plus prévisible.

Durée de lumière durant les premières semaines

Afin de contrôler et de maximiser la croissance des poulettes durant les premières semaines, il est recommandé d'utiliser un programme lumineux dégressif lent.

Ce programme lumineux dégressif lent doit être adapté aux performances de croissance ou à la maturité sexuelle recherchée.



Durée de lumière et performances de croissance

Le programme dégressif normal ou classique est un programme de lumière partant de 23 heures les 3 premiers jours après l'arrivée, jusqu'à un plateau de 10 heures de lumière à partir de 43 jours. Durant cette période, la durée de lumière diminue par étape de 2 heures chaque semaine pendant 6 semaines.

La vitesse de diminution de la durée de lumière peut être ralentie si les performances de croissance ne sont pas comme recherchées. Le plateau de 10 heures peut commencer à 8 ou 10 semaines sans décalage majeur de la maturité. Le décalage de maturité sexuelle étant compensé par une meilleure croissance observée grâce à la plus grande durée de lumière.

Durée de lumière au plateau et performances de croissance

Comme décrit dans le précédent paragraphe, il est toujours préférable d'encourager la croissance que la maturité sexuelle :

- Afin de compenser le manque de croissance pourrait être observé pendant l'élevage dans certaines conditions ou durant la saison chaude de l'année, il est alors préférable de maintenir un plateau de 12 heures au lieu de 10 heures. Comme l'a montré Lewis (1996), une durée de lumière de 10 heures ou plus ne modifie pas ou très peu l'âge à 50% de production.
- Si la demande du marché est plus forte pour les poids d'œufs de grande taille, un programme dégressif plus long encouragera la croissance et décalera la maturité. L'addition de ces deux facteurs entraînera à une augmentation du poids d'œuf à travers une augmentation du poids vif et un décalage de la maturité sexuelle.

De 6 à 15 semaines d'âge, sous toutes les latitudes et quel que soit le type de bâtiment, il est très important de ne jamais augmenter la durée du jour.

Stimulation lumineuse selon: ...

Comme le poids vif joue un rôle majeur dans la détermination de la courbe de poids d'œuf durant la période de production la stimulation lumineuse doit être faite en fonction du poids vif observé.

Les références de poids vif sont:

- **1 250 à 1 300 g pour les pondeuses à œufs bruns**
- **1 100 à 1 150 g pour les pondeuses à œufs blancs**

Afin d'obtenir une stimulation lumineuse efficace, l'augmentation de lumière doit être faite dans la matinée.

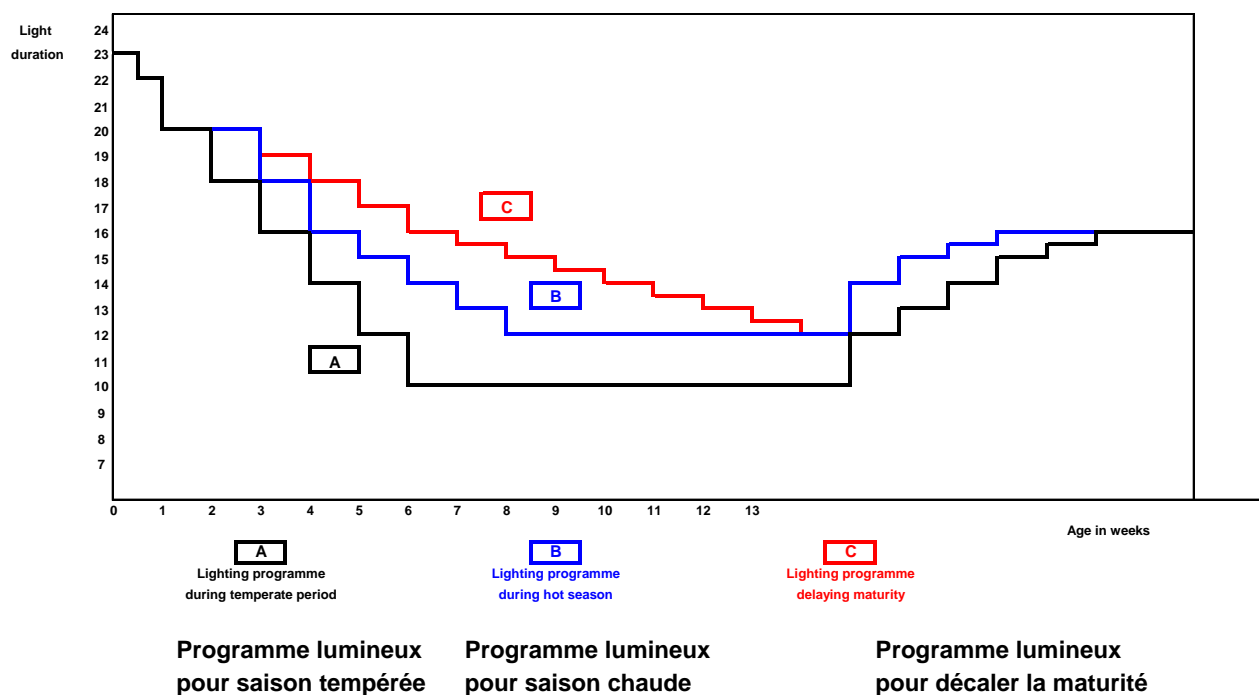
Pour l'élevage dans les bâtiments obscurs et la production dans les bâtiments ouverts, il est nécessaire de maintenir une forte intensité de lumière tout au long de l'élevage afin d'éviter une augmentation soudaine de l'intensité de lumière.

Les programmes lumineux ci-dessous sont des guides. Ils doivent être adaptés à la situation réelle de la ferme d'élevage et aux performances précédemment obtenues.



Exemple de programme lumineux pour élevage en bâtiment obscur.

GUIDE LINE FOR LIGHTING PROGRAMME FOR REARING IN A DARK POULTRY HOUSE



Nous considérons comme essentiel d'obtenir le poids vif recommandé à la stimulation lumineuse et à 5% de ponte, afin d'avoir un poids d'œuf qui est conforme au standard de début de ponte, et d'obtenir une bonne performance globale de production.

PROGRAMME LUMINEUX EN CLIMAT CHAUD

Entre la latitude 20° nord et 20° sud

En zones tropicales et subtropicales, les pondeuses sont souvent soumises à de sévères stress. Le stress de chaleur peut intervenir sous ces conditions tropicales et subtropicales. La plus faible consommation enregistrée durant ces périodes est le résultat de la capacité réduite des animaux à perdre de la chaleur.

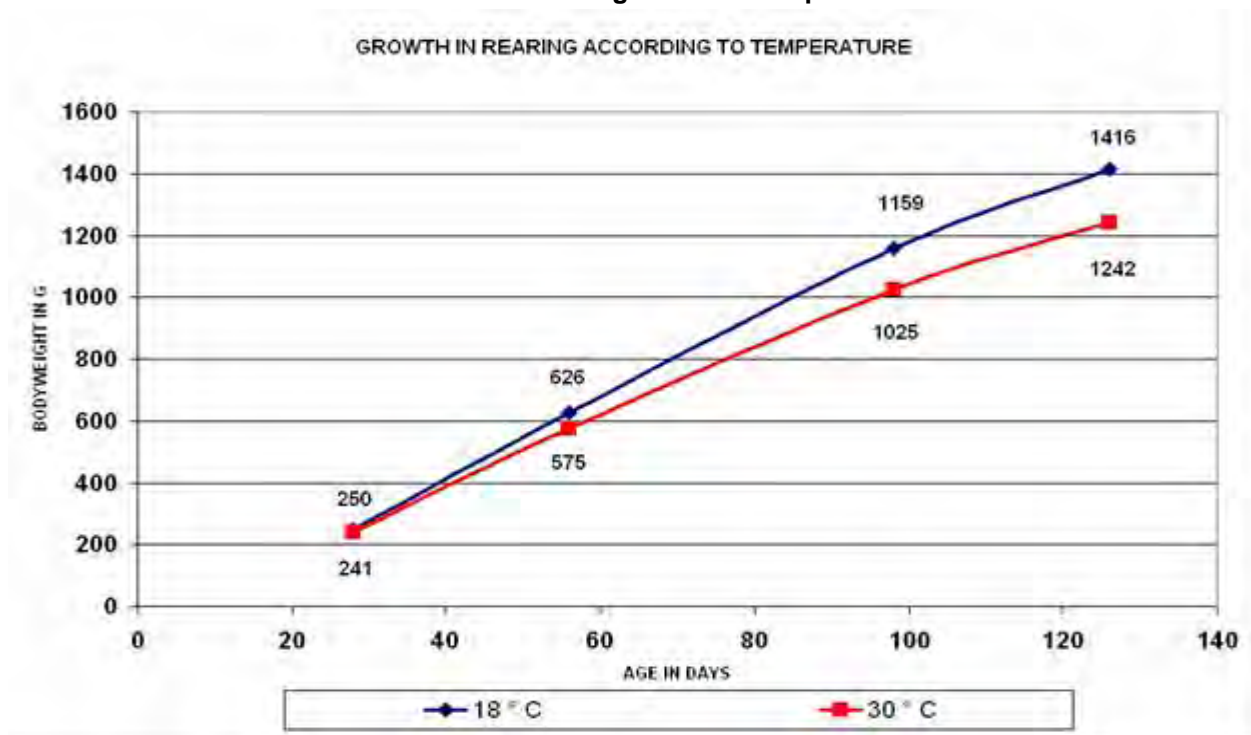
La croissance plus réduite en élevage et la production détériorée sont seulement les conséquences de la réduction de l'ingéré alimentaire quand les animaux sont incapables de réguler la température corporelle.

Forte température et croissance

La croissance est affectée quand les oiseaux ont leur plumage complet, particulièrement après 6 semaines d'âge.



Croissance en élevage selon la température



S. Leeson et J.D. Summers - 1997

La détérioration de la croissance couramment observée, conduit à un décalage de la maturité sexuelle. En fait, sans stimulation lumineuse, les poulettes démarrent en production quand elles atteignent leur poids vif idéal.

Le plus tard ce poids vif est atteint, le plus tard est le début de production.

Ainsi, il est essentiel dans ces conditions d'élevage et de production d'encourager la croissance pendant la phase d'élevage démarrant avec :

- De bonnes conditions afin d'obtenir le meilleur poids vif, si possible à 5 semaines d'âge avec une bonne uniformité,
- Un programme lumineux dégressif lent comme la croissance est liée à la durée de lumière, ce qui aide à booster la consommation d'aliment et la croissance,
- Une réduction de la durée de lumière dans la soirée ce qui permettra aux oiseaux de manger tôt le matin pendant la partie la plus fraîche de la journée, et les aidera à perdre plus facilement l'extra-chaaleur de digestion avant la partie la plus chaude du jour,
- Une distribution de l'aliment tôt dans l'après-midi, après 6 semaines d'âge, ce qui encourage la consommation de grandes particules (de faible énergie) avant l'extinction lumineuse. Les particules fines seront facilement mangées dans la matinée suivante. Cette alimentation par repas encourage le développement du tractus digestif et aidera à l'augmentation de l'ingéré en début de ponte.

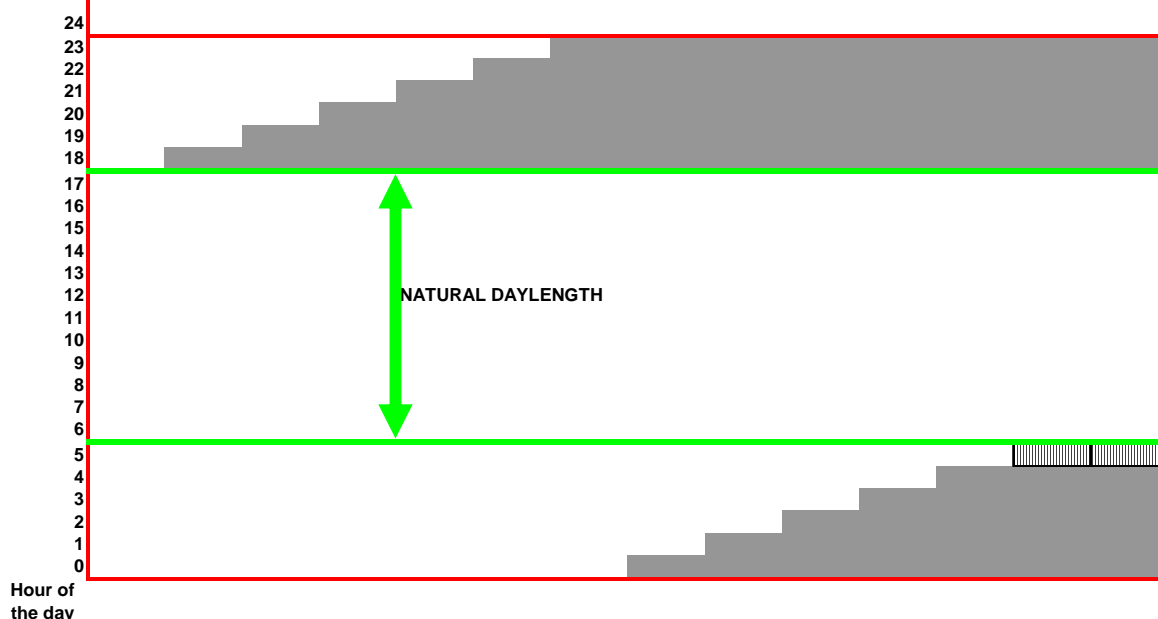


Il est primordial d'encourager la croissance plutôt que la maturité sexuelle.

- Un trop faible poids vif en début de ponte conduira à des chutes de ponte après pic, à des risques de mortalité en production avec des prolapsus, et à une mauvaise qualité et persistance de ponte.
- Une stimulation trop précoce conduira à des chutes de ponte après pic. Aucune stimulation n'est nécessaire avant 2 % de production. L'augmentation de stimulation lumineuse à partir de 2 % de ponte peut être faite dans la matinée pour booster la consommation d'aliment pendant la partie froide du jour.

Vous trouverez ci-dessous un exemple de programme lumineux pour climat chaud (entre la latitude 20° nord et 20° sud), à adapter aux conditions locales.

Weeks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Total light	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	12
LIGHT ON	6:00 PM	7:00 PM	8:00 PM	9:00 PM	10:00 PM	11:00 PM	12:00 PM	1:00 AM	2:00 AM	3:00 AM	4:00 AM	5:00 AM	6:00 AM	6:00 AM
LIGHT OFF	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM	6:00 PM



Remarque: en conditions très difficiles, un plateau de 13 heures de lumière, avec un allumage à 5h de l'après-midi donnera une meilleure croissance.

Nous considérons essentiel d'obtenir le poids vif recommandé à la stimulation lumineuse et à 5% de ponte, afin d'avoir le poids d'œuf conforme au standard de début de ponte, et d'avoir une bonne performance globale de production.



PROGRAMME LUMINEUX DANS LES BATIMENTS SEMI-OBSCURS

Avant de définir le programme lumineux à utiliser en élevage et en production, il est essentiel de considérer les points suivants:

- Type de bâtiment à utiliser en élevage et en ponte: bâtiments obscurs, semi-obscurs ou ouverts.
- Durée de la lumière naturelle dépend de la latitude, qui détermine le lever et le coucher du soleil tout au long de l'année.
- Date d'éclosion: les troupeaux nés "en saison" (en accroissement de la durée du jour) ont tendance à être plus précoces en production que ceux éclos "hors saison" (en diminution de la durée du jour)
- Maturité sexuelle habituellement obtenue à la même saison sur des troupeaux précédents.

Définition du type de bâtiments

Nous considérons un bâtiment obscur comme un bâtiment dans lequel la lumière pénétrant de l'extérieur, à travers les ouvertures, produit une intensité plus faible que 0,5 lux. Cela signifie que les bâtiments pas complètement étanches devront être considérés comme semi-obscurs si la lumière parasite produit une intensité au-dessus de 0,5 lux.

Même des intensités faibles tendent à modifier les performances des oiseaux. Il a été montré que la lumière aussi faible que 0,05 lux donnée pendant 3 heures avant et 3 heures après une période de 8 heures de lumière, peut avancer la maturité d'environ 1 semaine en comparaison avec des poulettes sous un régime à 8 heures (Lewis, 1999). Il est donc nécessaire, pour les bâtiments semi-obscurs, d'adapter le programme lumineux à la durée de la lumière naturelle.

Elevage en bâtiments semi-obscurs

Le contrôle complet de la maturité sexuelle est difficile à obtenir dans ce type de bâtiments car les fluctuations saisonnières du jour interfèrent avec le développement sexuel comme décrit plus haut. La maturité sexuelle généralement observée dans les troupeaux venant de ce type de bâtiment d'élevage à la même saison, doit être prise en compte.

Les programmes lumineux utilisés doivent tenir compte de la longueur de jour naturel au moment du transfert afin d'obtenir une photo stimulation efficace. La durée totale de lumière ne devra jamais être plus courte que la plus longue durée de jour naturel dans la période entre 8 semaines et la stimulation lumineuse, afin d'éviter toute augmentation de la durée de lumière avant 14 semaines d'âge.

Elevage durant une période de diminution de la longueur du jour

Pour réduire le décalage de maturité sexuelle induit par la diminution de la durée du jour, nous recommandons:

- De démarrer la stimulation lumineuse quand le poids vif est conforme au standard, en augmentant la période de jour par:
 - **2 heures le matin pour les pondeuses à œufs bruns**
 - **1 heure le matin pour les pondeuses à œufs blancs**



- Ensuite d'ajouter 1 heure par semaine pour obtenir 15 heures de lumière à 50 % de production

Elevage durant une période d'augmentation de la longueur du jour

Pour éviter une maturité sexuelle trop précoce qui conduirait à réduire les performances globales (en nombre d'œufs, en taille d'œufs, en qualité de coquille et en viabilité) nous recommandons :

- D'atteindre un plateau de lumière constante équivalent à la durée du jour naturel que les poulettes subiront à l'âge planifié de stimulation lumineuse,
- De démarrer la stimulation quand le poids vif est au standard en augmentant la période de jour de 1 heure le matin (pondeuses à œufs bruns et blancs)
- Ensuite d'ajouter 1 heure par semaine.

Concernant la stimulation lumineuse il est très important de conserver en mémoire les points suivants:

- Le moment de la stimulation devra toujours être basé sur le poids vif, et non sur l'âge,
- La stimulation efficace est toujours difficile quand la lumière naturelle est proche de son maximum,
- Pour obtenir une stimulation efficace, nous conseillons d'ajouter de la lumière dans la matinée au lieu de l'après-midi.

Adapter les programmes d'élevage aux types de bâtiments de production

Production en bâtiments à lumière naturelle

Transférer les oiseaux d'un bâtiment semi-obscur à un bâtiment ouvert peut occasionner une avance de la maturité sexuelle. Sous ces conditions, il y a un risque accru d'obtenir des animaux légers au moment de l'augmentation d'intensité.

Pour obtenir un programme lumineux efficace et pour réduire les risques, nous recommandons de travailler à des intensités de 40 lux minimum en élevage.



Age et/ou Poids vif	Durée de lumière à 15 semaines (heures)				
	≤10	11	12	13	=14
1 - 3 jours	23	23	23	23	23
4 - 7 jours	22	22	22	22	22
8 - 14 jours	20	20	20	20	20
15 - 21 jours	18	18	18	18	18
22 - 28 jours	16	16	16	16	16
29 - 35 jours	14	14	14	14	15
36 - 42 jours	12	13	13	13,30	14
43 - 49 jours	11	12	12,30	13	14
Diminution de la durée :					
après 49 jours	10	NL	NL	NL	NL
Au poids vif de référence PV R(1)	12	13	14	15	16
Au PV R + 1 semaine	13	14	14,30	15,30	16,30
Au PV R + 2 semaines	13,30	14,30	15	16	16,30
Augmentation de la durée:					
après 49 jours	10	11	12	13	14
Au poids vif de référence PV R(1)	11	12	13	14	15
Au PV R + 1 semaine	12	13	14	14,30	15,30
Au PV R + 2 semaines	13	14	14,30	15	16
Après	+ ½ heure par semaine pour obtenir entre 15h et 16h30 à 50 % de production				

(1) : le poids vif de référence PV R est :

- Pour les pondeuses à œufs bruns entre 1 250 et 1 300 g.
- Pour les pondeuses à œufs blancs entre 1 100 et 1 150 g.

Production en bâtiments obscurs

Les conseils donnés ci-dessus sont applicables à l'élevage pour cet objectif. Cela vaut la peine de noter que transférer d'un bâtiment clair en élevage vers un bâtiment obscur, ralentit le développement sexuel de la pondeuse et cause un retard d'entrée en ponte. Il est nécessaire de retarder le plus possible le transfert, d'avoir une durée de lumière en entrant dans le bâtiment de ponte qui est plus grande que la lumière naturelle au moment du transfert, et d'ajuster l'intensité de lumière après transfert.

Nous considérons essentiel d'obtenir le poids vif recommandé à la stimulation lumineuse et à 5% de ponte, afin d'avoir le poids d'œuf conforme au standard de début de ponte, et d'avoir une bonne performance globale de production.



PERIODE DE PRODUCTION:

TRANSFERT ET DEBUT DE PONTE

Le transfert d'élevage en bâtiment de ponte est un important stress, accompagné de changement d'environnement (température, humidité...) et d'équipements. Il devra être mis en œuvre aussi vite que possible, idéalement fait dans la journée.

Ensuite, entre le transfert et le pic de production, une rapide augmentation de l'ingéré alimentaire est nécessaire de façon à ce que la pondeuse couvre:

- Sa croissance jusqu'à son poids vif adulte,
- Ses besoins pour atteindre le pic de production,
- Ses besoins pour obtenir une rapide augmentation du poids d'œuf.

Age au transfert

Nous conseillons de transférer les pondeuses à 16 semaines, peut-être même à 15 semaines, mais jamais après 17 semaines.

A cause du stress auquel les pondeuses sont soumises durant et aussitôt après le transfert :

- Il est extrêmement important que le transfert soit fait avant l'apparition des premiers œufs : la majorité du développement des organes de reproduction (ovaire et oviducte) se fait dans les 10 jours précédents le premier œuf,
- Nous conseillons que les vaccinations soient faites au moins une semaine avant transfert, afin d'obtenir une bonne prise vaccinale,
- Un vermifuge, si nécessaire, est préférable 3 jours avant transfert
- Un transfert tardif ou trop long conduit souvent à décaler le début de ponte, avec augmentation de mortalité, et accroissement du risque de ponte au sol en cas de systèmes alternatifs.

Points à surveiller au moment du chargement et du transport

Les règles suivantes doivent minimiser le stress au chargement des oiseaux et plus tard durant le transport:

- Les oiseaux doivent avoir un tube digestif vide au chargement, mais doivent avoir accès à l'eau pendant l'opération de chargement,
- Choisir le meilleur moment pour les transporter, durant la nuit, dépendant des conditions climatiques,
- Les chariots et containers, les équipements, les camions...doivent être propres et désinfectés,
- S'assurer que l'air circule librement autour des chariots, mais protéger les poulettes d'un flux d'air direct. Les containers ou chariots ne doivent pas être surchargés, particulièrement en période chaude et sur de longue distance,
- Eviter les arrêts inutiles durant le transport des poulettes.



Lumière comme moyen pour encourager une rapide adaptation au nouvel environnement

Immédiatement après l'arrivée des poulettes dans le bâtiment de ponte, il est très important de mettre en pratique les techniques suivantes pour aider les oiseaux à s'habituer au nouvel environnement, particulièrement les cages et les pipettes.

- Donner 22 heures de lumière le premier jour,
- Décider de la durée de lumière en fonction du programme en élevage,
- Augmenter l'intensité de lumière pendant 4 à 7 jours pour aider les oiseaux dans les cages les plus sombres à trouver les pipettes,
- Ensuite réduire graduellement l'intensité de lumière tout en vérifiant que l'ingéré d'eau continue. Une intensité lumineuse forte pendant plus de 7 jours peut accroître les risques de picage.

Encourager la consommation d'eau

Les poulettes peuvent se déshydrater pendant le transfert. Le rythme de perte d'eau est entre 0,3 % et 0,5 % par heure en fonction des conditions climatiques.

- Les poulettes doivent boire avant d'être alimentées: l'absence d'aliment aide à mieux trouver l'eau,
- S'assurer que les tuyauteries ont été rincées avant l'arrivée des poulettes,
- Attendre 3 à 4 heures avant de distribuer l'aliment et vérifier que le système d'abreuvement fonctionne correctement,
- Si les poulettes n'ont pas été élevées avec des pipettes, diminuer la pression d'eau et permettre un peu de gaspillage d'eau pendant les premiers jours,
- Si les pipettes sont envisagées en production, il est utile d'ajouter au moins une pipette pour 200 oiseaux au système d'abreuvement existant en élevage pour entraîner les oiseaux,
- Un contrôle de la consommation d'eau est d'une grande importance.

Alimenter pour les besoins physiologiques

- Environ 2 semaines avant les premiers œufs, l'os médullaire se développe et agit comme réservoir de calcium pour la formation de la coquille. Ainsi un aliment pré-ponte contenant assez de calcium et de phosphore, a besoin d'être utilisé pour cette formation de l'os. Ce régime doit être échangé pour un aliment Ponte aussitôt que la production atteint 2% pour éviter la déminéralisation des pondeuses.
- Ensuite, un aliment Ponte avec une forte concentration en acides aminés (environ 7% de plus que la formule après-pic) doit être utilisé. Cet aliment doit satisfaire les besoins de début de production, la croissance et le développement de l'appareil reproductif.



Encourager la consommation d'aliment

Du début de ponte jusqu'au pic de ponte, la consommation d'aliment doit augmenter d'environ 40% pour permettre aux poulettes de satisfaire leurs besoins pour la production d'œufs et leur croissance.

Pour encourager l'appétit et l'ingéré d'aliment, les conseils suivants peuvent être mis en place:

- Maintenir la température en début de ponte aussi proche que possible de celle observée en fin d'élevage. La croissance en début de ponte est réduite au-dessus de 24°C, et elle est extrêmement basse au-dessus de 28°C,
- Minimiser les variations de la température et éviter les faibles taux d'humidité,
- Utiliser une durée de lumière adaptée, atteignant 15 heures de lumière à 50% de production,
- Donner 1h30 à 2h de lumière supplémentaire au milieu de la période obscure aidera l'obtention du poids vif optimum en permettant une consommation supplémentaire d'aliment ("alimentation de nuit"),
- Limiter le nombre de distributions d'aliment en fonction des équipements pour éviter le tri sélectif et la concurrence pour les particules grossières qui conduirait à un manque d'uniformité,
- Adapter l'horaire d'alimentation de façon à ce que 60% de l'aliment soit mangé durant les 6 dernières heures de la journée et que les mangeoires soient vides 2 à 3 heures en milieu de journée. Cette technique évite d'accumuler les fines particules et évite les conséquences négatives sur l'ingéré alimentaire.
- Utiliser un aliment Ponte avec un taux correct de grit (ayant 80% des particules comprises entre 0,5 et 3,2mm de diamètre)

Monitoring et paramètres de production

Un contrôle précis des paramètres suivants permet de vérifier l'évolution réelle du troupeau durant cette période critique pour les performances futures:

- Consommation d'aliment (chaque jour),
- Consommation d'eau et ratio eau / aliment (chaque jour),
- Température (min – max) et humidité relative (chaque jour),
- Evolution du poids vif (par semaine jusqu'au pic), en pesant les oiseaux jusqu'à 35 semaines d'âge,
- Evolution du poids moyen d'œuf (chaque jour pendant les premières semaines de ponte).

PRINCIPES GENERAUX DES PROGRAMMES LUMINEUX EN PRODUCTION

En production comme en élevage, le programme lumineux influence grandement la consommation d'aliment. En plus, durant toute sa vie, une pondeuse reste sensible au changement de durée d'éclairage.

Les objectifs des programmes lumineux en production sont :

- D'encourager la croissance en début de ponte,
- De contrer les effets négatifs de la diminution de la lumière naturelle,
- De contrôler la viabilité à travers le management de l'intensité lumineuse,
- D'améliorer la qualité de coquille.



D'autres programmes lumineux peuvent être envisagés pendant la production pour adapter le poids d'œuf à la demande du marché, pour améliorer la qualité de coquille ou pour contrôler l'ingéré alimentaire pour certaines pondeuses.

La sensibilité des pondeuses au changement de lumière

D'abord, le programme lumineux en production devrait être la continuité de celui utilisé en élevage. Nous devons nous assurer que la durée d'éclairage en production est aussi longue que celle utilisée en élevage dans les jours précédents le transfert.

Comme les pondeuses restent sensibles à une diminution de la durée de lumière pendant tout le cycle de production, la durée de lumière (intervalle entre l'allumage et l'extinction) ne devrait pas diminuer pendant la ponte.

- Une durée de jour de plus de 16 heures n'est pas nécessaire en bâtiments obscurs,
- En bâtiments clairs ou semi-obscurs, on doit éviter de diminuer la durée du jour en maintenant pendant la ponte, en période de diminution de la lumière naturelle, une durée de jour qui est égal au jour le plus long déjà rencontré, en faisant coïncider l'allumage et l'extinction avec les lever et coucher du soleil.

Programmes lumineux en début de ponte: 15 heures à 50 % de production

De 17 semaines jusqu'au pic de ponte, la consommation d'aliment doit augmenter de 40 à 50 % selon les systèmes d'alimentation en place pour couvrir les besoins de croissance, le pic de production et l'augmentation de poids d'œuf en début de ponte.

- 350 g de croissance entre 18 et 28 semaines d'âge,
- De 0 à 58 g de masse d'œuf produite jusqu'au pic de ponte.

Le niveau d'aliment consommé est dépendant de la longueur de jour.

Un changement de la durée de jour de 1 heure change l'ingéré alimentaire d'environ 1.5 to 2g.

Nous recommandons d'adapter l'augmentation de la durée de lumière au début de ponte pour obtenir 15 heures de lumière à 50% de production pour encourager la consommation.

Pour tous les oiseaux, la production est déterminé par le niveau d'ingéré en début de ponte. L'introduction de 1h30 ou 2h00 de lumière pourrait être aussi mis en place en même temps.

1h30 à 2h00 de lumière en milieu de nuit

Cette technique est largement répandue. Cela encourage la consommation d'aliment et la croissance en début de ponte. Cette introduction de 1h30 ou 2h00 de lumière n'interfère pas avec le programme lumineux normal. Ce programme peut être introduit quand on le souhaite au début de ponte (habituellement vers 5% de ponte) et arrêté à tout moment sans affecter la production.

La pondeuse ne perçoit pas l'arrêt comme une réduction de la durée de lumière.



Principe de la technique :

- La lumière doit être mise environ 3 heures après l'extinction. L'arrêt peut être fait à environ 30 semaines d'âge si le poids vif et la consommation d'aliment sont à la norme.
- Il peut être maintenu durant toute la période de ponte.
- Quand il est arrêté à 30 semaines, il peut être réintroduit vers 45 semaines à nouveau pour limiter la détérioration de la qualité de coquille (et de la couleur) en fin de ponte. L'introduction en fin de ponte n'est pas pour une augmentation de l'ingéré alimentaire mais pour donner la possibilité aux pondeuses de manger du carbonate de Calcium pendant la formation de la coquille.
- En climat chaud ou pendant les vagues de chaleur, l'allumage en milieu de nuit réduit les effets négatifs de la chaleur en encourageant la consommation pendant la période la plus froide.
- Si cela est possible, nous conseillons une distribution d'aliment juste après l'allumage.

L'influence de 2 heures de lumière pendant la nuit

Période de lumière	Consommation d'aliment (g/jour)		Densité de la coquille d'œuf	
	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 1	Exp. 2
6 - 22 h	127.7	116.8	1.0722 a	1.0790 a
4 - 20 h	128.8	118.1	1.0714 b	1.0792 a
6-20 h & 23-1 h	131.9	122.0	1.0726 a	1.0806 b

**Grizzle
(1992)**

Programmes cycliques de lumière

Ces programmes peuvent seulement être utilisés dans les bâtiments étanches à la lumière.

Le jour de 24 heures est séparé en cycles de 2, 4, 6 or 8 heures. Chaque cycle est constitué de période de lumière et d'obscurité. La longueur de lumière de chaque cycle peut varier durant la période de ponte.

Ces programmes fragmentés sont bien connus pour leurs effets positifs sur:

- La couleur de coquille et la qualité de coquille,
- Le poids d'œuf,
- Le contrôle de la population de poux rouges,
- La viabilité et le management de l'indice de conversion alimentaire.

Les effets physiologiques de tels programmes sont une oviposition désynchronisée et une ponte étalée sur 24 heures. La longueur du temps pris pour la formation de l'œuf est accrue. Cela permet d'augmenter le poids d'œuf de 2-3% mais réduit le nombre d'œufs pondus de la même proportion.



En pratique :

- Ils peuvent être utilisés pendant toute la ponte, y compris dès le début de ponte, étant très intéressant économiquement puisque produisant les œufs de plus grosse taille.
- Quand on utilise un de ces programmes, nous vous conseillons de garder le même nombre d'heures de lumière par jour pendant plusieurs semaines.
- Selon l'évolution de la consommation d'aliment, une augmentation progressive de chaque période sombre est possible. La réduction du nombre d'heures de lumière n'affecte pas la production mais réduit l'activité (améliore aussi la viabilité) et réduit la quantité d'aliment consommée.
- Ces programmes aident à réduire les poux rouges en encourageant le lissage des plumes et l'épouillage.

L'application pratique: progressivement selon l'âge et la consommation

Choix du cycle*	2 heures	3 heures	4 heures	6 heures
Age				
A partir de 5% de ponte	1h15 L+ 0h45 N	2h L + 1h N	2h30 L + 1h30 N	3h45 L + 2h15 N
Durée de lumière	15 heures	16 heures	15 heures	15 heures

- La réduction de la durée de lumière doit être faite progressivement tout en observant la consommation d'eau et d'aliment. Il est possible de réduire la durée totale de lumière jusqu'à 9 heures d'une manière progressive.
- Si la consommation d'aliment diminue trop et dure plusieurs jours après le changement de programme, alors revenir au programme précédent (augmentation de lumière).

INTENSITE DE LUMIERE ET RELATION AVEC VIABILITE

Intensité de lumière durant la période d'élevage

L'intensité de lumière est importante durant les premiers jours d'élevage afin d'encourager l'activité des poussins à découvrir leur environnement et à trouver très rapidement l'eau et l'aliment.

Ensuite, l'intensité de lumière peut être réduite progressivement. L'intensité de lumière idéale sera déterminée en pratique par les besoins suivants:

- Lumière nécessaire pour inspecter les animaux,
- Degré d'assombrissement du bâtiment (lumière parasite),
- Intensité utilisée en période de ponte.

En bâtiments obscurs, (bâtiments où la pénétration de lumière extérieure n'excède pas 0.5 lux.)

- L'intensité de lumière nécessaire est très faible. L'idéal est le minimum nécessaire pour une bonne inspection des animaux. Une intensité de 5 à 10 lux est suffisante.



En bâtiments semi-obscurs ou ouverts,

- Dans les bâtiments où la pénétration de lumière extérieure excède 0.5 lux, l'intensité de lumière devra être adaptée au degré d'assombrissement du bâtiment pour éviter l'interférence avec la stimulation lumineuse.
- L'intensité de la lumière artificielle devra, si possible, être 12 fois l'intensité de la lumière venant de l'extérieur. Si la différence n'est pas assez grande, les animaux considéreront la longueur du jour comme celle de la lumière naturelle et non pas celle de la lumière artificielle si la durée de la lumière artificielle est plus courte que celle de la lumière naturelle.

Influence de l'intensité observée en période d'élevage,

- Les bâtiments ouverts, avec systèmes de production plein-air, biologique ou au sol ont une part de lumière naturelle,
- Quand la période de production est en bâtiments avec lumière naturelle, une intensité de 40 lux est nécessaire pour éviter une trop grande augmentation de l'intensité au transfert en production, ce qui conduirait au nervosisme ou au picage.

Intensité de lumière durant la période de production

L'intensité de lumière nécessaire est basse. Pas de différences significatives ont été trouvées dans les divers essais avec les souches actuelles. Mais comme énoncé pour la période d'élevage, nous encourageons l'accroissement d'intensité lumineuse pour quelques jours à partir du transfert afin d'aider les poulettes à découvrir leur nouvel environnement et à trouver facilement l'eau et l'aliment.

Ensuite, l'intensité de lumière peut être réduite par étapes jusqu'à un minimum de 0,5 lux au niveau de l'aliment dans les coins les plus sombres du bâtiment si durant l'élevage l'intensité de lumière n'est pas supérieure à 10 lux.

Il y a une relation forte entre l'activité des poulettes, la densité et la perte de plumes pendant la production.

Intensité de lumière et viabilité

De récentes études ont démontré une forte relation entre l'intensité de lumière, l'activité physique et la perte de plumes. Une forte intensité de lumière occasionne une mortalité accrue due au picage cloacal, qui est augmenté avec la perte de plumes.

De fortes intensités de lumière ont tendance à augmenter la nervosité des animaux et le picage (Hughes 1972 et Savory 1995). L'activité des oiseaux est aussi influencée par la source de lumière. L'augmentation du nombre d'étages dans les nouvelles installations de cages, associée avec le changement d'ampoules incandescentes en ampoules ou néons fluorescents, occasionne une importante augmentation de l'intensité de lumière pour les animaux proches des sources lumineuses.

Les fortes intensités de lumière donnent aussi un plus important indice de conversion alimentaire. Quand l'intensité est réduite à 50%, l'économie d'aliment peut être de 1,6g environ.



Mortalité et activité

- En cages batteries, nous trouvons quelquefois des différences importantes d'intensité de lumière aux différents niveaux. Les poules proches de la source lumineuse montrent une activité plus importante occasionnant quelques risques de picage et mortalité.
- Le contrôle de la mortalité par étage permet d'observer des différences comme suit :

%	Année	1996	1997
8 250 poules Par étage	Etage du bas	1.1	0.9
	Etage du milieu	1.6	2.3
	Etage du haut	6.1	6.2

Mortalité et source de lumière

- En cages batteries, l'activité mesurée dans une expérience menée par Boshouwers est plus importante avec de la lumière fluorescente et est fortement corrélée avec l'intensité de lumière. Les poules sont sensibles à la lumière fluorescente, la percevant scintillée rapidement.

Boshouwers	Mouvements par heure	Intensité de lumière		
		1 lux	10 lux	100 lux
Forte Activité	F	1363	2317	3271
	I	1292	1929	2566
Activité moyenne	F	197	343	499
	I	189	283	377

F = Fluorescent et I = Incandescent

Conseils pratiques

- Comme démontré ici, l'intensité lumineuse nécessaire est basse.

Effet de l'intensité lumineuse sur les performances.

Tuckler 1993	Intensité lumineuse au niveau des mangeoires	Nombre d'oeufs	Masse d'oeufs	Consommation alimentaire	Gain de PV (g)	Mortalité
		20 / 76 sem.	(g/j)	(g/j)	20 / 72 sem.	%
	0.5 lux	311	52.2	123	470	5.3
	2 lux	314	52.3	122	460	5.6
	15 lux	310	52.2	122	430	6.4

- il est plus important d'avoir une distribution de lumière la plus uniforme possible. La distribution des ampoules doit être en quinconce sur plusieurs étages dans les nouvelles unités de grande dimension.
- Les installations existantes peuvent être améliorées en utilisant des assombrissants ou des rubans adhésifs sur les ampoules pour réduire l'intensité au niveau des poules situées en face des ampoules. La lumière rouge ou de couleur chaude semble être utile pour réduire l'activité, la perte des plumes et le picage.



Avant de faire des modifications, il est extrêmement important de mesurer l'intensité lumineuse en différents points. En ce qui concerne la réduction de l'intensité lumineuse, nous devons être certains que dans les endroits les plus sombres, l'intensité lumineuse est au moins de 0,5 à 1 lux. Ce contrôle de l'intensité lumineuse aidera à améliorer l'indice de conversion alimentaire. L'énergie utilisée augmente de 1 Kcal/heure/poule quand l'intensité augmente de 1 à 10 lux et aussi de 10 à 100 lux. Ceci correspond environ à 5g d'aliment entre 1 et 10 lux et est proche de 11g entre 1 et 100 lux (Boshouwers 1993).

MOMENT DE L'OVIPOSITION ET QUALITE DE COUILLE

La qualité de coquille dépend du montant de calcium présent dans le tractus digestif au moment de la formation de celle-ci. La prise en compte de la durée de ponte et ainsi de la durée de formation de la coquille nous permet d'adapter le moment de l'alimentation pour satisfaire les besoins calciques de la pondeuse.

Un rappel de la formation de l'œuf

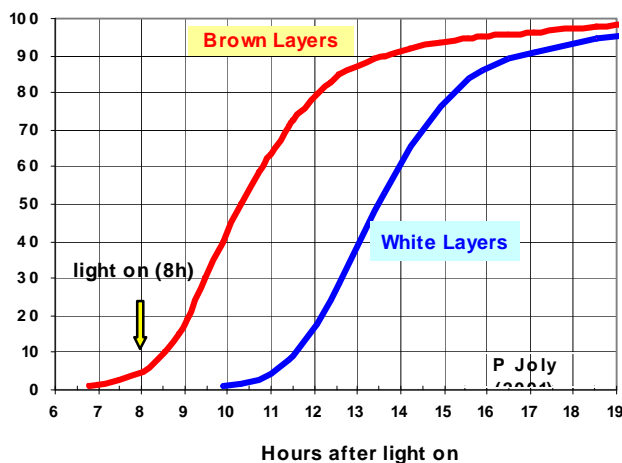
- **Ovulation:** l'ovulation commence dans les 5 à 10 minutes qui suivent l'expulsion du précédent œuf.
- **Entrée dans l'Utérus:** après la sécrétion de l'albumen et de la membrane coquillière, l'œuf entre dans l'utérus environ 5 heures après ovulation.
- **Hydratation de l'Albumen:** cette phase dure environ 6 heures.
- **Dépôt de Calcium – 2 Phases:**
 - **1^{ère} Phase.** Durant les 5 premières heures suivant l'entrée dans l'utérus, les cristaux de calcium commencent à se former.
 - **2^{ème} Phase.** Elle commence environ 10 heures après l'ovulation et dure environ 12 heures.
Durant ce temps, 90% du calcium est déposé sur la coquille à un rythme de 180 à 200 mg de calcium par heure. (cf. graphe ci-dessous).
- **Pigmentation:** pour les pondeuses à œufs bruns, le dépôt de pigments (ooporphyrines) apparaît à la fin de la formation de la coquille.
- **Formation de la cuticule:** la cuticule est déposée dans les 2 heures suivantes.

Moment de la ponte ou moment de l'oviposition

Le moment de la ponte est déterminé par l'extinction lumineuse. Beaucoup d'essais ont montré que cela varie peu d'un troupeau à un autre. Le graphe ci-dessous montre l'évolution du moment de la ponte comme une fonction du temps écoulé après l'extinction.

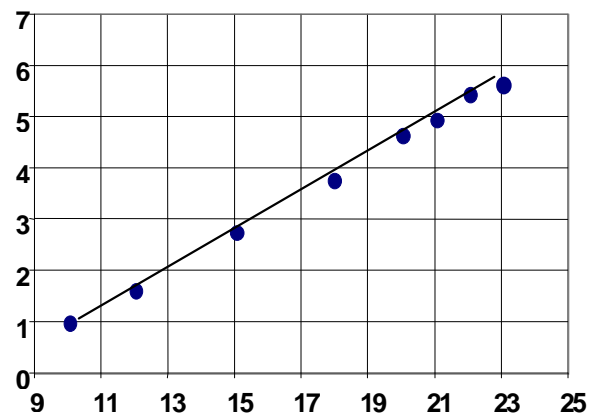


Progression de la ponte durant la journée comme une fonction du temps écoulé après extinction pour les pondeuses à œufs bruns et blancs.



Heures après allumage

Changement du poids de coquille (g) comme une fonction du temps écoulé (heures après oviposition) après le dernier œuf.



Heures après oviposition

Nys (1986)

Formation de la coquille

Avec une durée de lumière de 16 heures:

- **pour les pondeuses à œufs bruns:** environ 40 % des pondeuses ont terminé leur dépôt de calcium à l'allumage et en moyenne la formation de la coquille commence 4 heures avant l'extinction.
- **pour les pondeuses à œufs blancs:** environ 50 % des pondeuses ont terminé leur dépôt de calcium à l'allumage et en moyenne la formation de la coquille commence juste avant l'extinction.

La calcification de la coquille est principalement réalisée pendant la nuit.

Un fort pourcentage de pondeuses à œufs bruns arrête la calcification à l'allumage ou juste après allumage, alors que les pondeuses à œufs blancs finissent leur coquille après l'allumage.

Un rappel de la formation de la coquille

Durant la formation de la coquille, la pondeuse utilise le calcium contenu dans le tractus digestif, le calcium est dissous par les abondantes sécrétions d'acide Hydrochlorique. Quand la quantité de calcium est insuffisante, les réserves de l'os sont utilisées (le calcium est déposé et le phosphore éliminé par les reins). Il a été démontré plusieurs fois que les pondeuses qui sont forcées d'utiliser leurs réserves osseuses, produisent des œufs de plus mauvaise qualité.

La qualité dépend de la quantité de calcium restant dans le gésier à l'allumage pour les brunes, et la capacité des pondeuses à œufs blancs à avoir accès à la forme soluble du calcium après l'allumage.



Comment améliorer la qualité de coquille

Toutes les méthodes qui favorisent l'augmentation de la quantité de calcium stocké dans le gésier ont un effet positif sur la qualité de coquille (solidité et couleur) et aident à ingérer la forme soluble du calcium après l'allumage. Ainsi, nous conseillons à partir du transfert:

Pour les pondeuses à œufs bruns:

- *D'encourager le maximum d'ingéré alimentaire pendant les 6 dernières heures de la journée (distribution 6-7 heures avant l'extinction).*
- *De s'organiser pour avoir des mangeoires vides dans le milieu de la journée pour encourager la consommation dans l'après-midi.*
- *De distribuer l'aliment pendant la nuit dans un créneau de 1 à 2 heures, 4 heures après l'extinction si un programme d'allumage pendant la nuit est utilisé, sinon à l'allumage.*
- *De s'assurer que le type de calcium contenu dans l'aliment a au moins 70% de particules de 2 à 4 mm pour encourager la rétention dans le gésier et le stockage pendant la période de nuit.*
- *De donner 30% de calcium sous forme de poudre soluble pour une rapide disponibilité à l'allumage.*

Pour les pondeuses à œufs blancs:

- *D'encourager le maximum d'ingéré alimentaire pendant les 4 dernières heures de la journée (distribution 4 heures avant l'extinction).*
- *De s'organiser pour avoir des mangeoires vides dans le milieu de la journée pour encourager la consommation dans l'après-midi.*
- *De s'assurer que le type de calcium contenu dans l'aliment a au moins 50% de particules de 2 à 4 mm pour encourager la rétention dans le gésier et le stockage pendant la période de nuit.*
- *De donner 50% de calcium sous forme de poudre soluble pour une rapide disponibilité à l'allumage.*

Importante remarque:

Pendant la saison chaude ou en été, le stress de chaleur décale le moment de la ponte principalement chez les pondeuses dans une situation d'hyperventilation. L'hyperventilation provoque une perte de gaz carbonique et de bicarbonate dans le plasma sanguin. En conséquence, le moment de ponte est décalé. Le maximum d'aliment doit être donné pendant la période d'allumage nocturne et tôt le matin pour maintenir un bon niveau de production et de qualité de coquille.

AJUSTEMENT DU POIDS D'OEUF AUX BESOINS DU MARCHÉ

Les producteurs d'œufs souhaitent produire des œufs d'une taille que le marché demande pour satisfaire les besoins de leurs clients et optimiser leurs marges.

Les principaux facteurs modifiant le poids de l'œuf sont:

- les aspects génétiques,
- les poids vif à la maturité sexuelle (donc au moment du premier œuf),
- la consommation d'aliment et la croissance du premier œuf jusqu'à l'obtention du poids adulte,
- les facteurs nutritionnels.



Les aspects génétiques

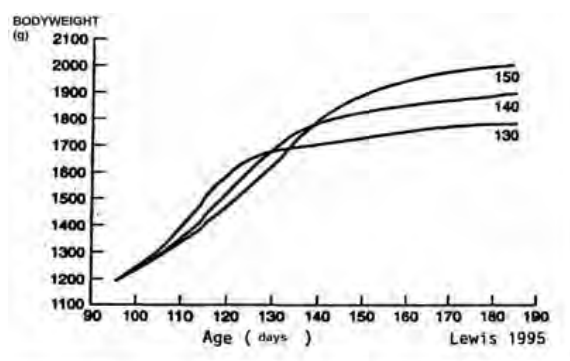
Le poids d'œuf est un des principaux critères du programme de sélection. En premier lieu, l'héritabilité de ce critère est assez élevée. Ainsi, chaque souche a son propre profil. En plus, pour certaines souches, un réel effort a été fait pour atteindre des poids d'œufs vendables rapidement en début de ponte tout en évitant une augmentation de ce poids d'œuf en fin de ponte. Néanmoins, les techniques de management et les caractéristiques nutritionnelles de l'aliment peuvent faire varier le poids d'œuf. Chaque souche a son propre potentiel d'évolution de poids d'œuf, qui peut varier d'environ 3 à 4g, ce qui est très important.

Poids vif à la maturité sexuelle

Le poids vif à la maturité sexuelle dépend principalement de l'âge auquel a été donnée la stimulation lumineuse et aussi de la période d'élevage.

Si malgré l'obtention du poids vif conforme au standard, l'âge en début de ponte est modifié, alors le poids vif à la maturité sexuelle est aussi changé.

L'âge au début de ponte a un effet direct sur le poids adulte et donc, sur le poids d'œuf tout au long de la période de ponte. Des troupeaux à maturité sexuelle plus précoce produiront un plus grand nombre d'œufs mais ces œufs seront plus petits que ceux de troupeaux à maturité plus tardive parce que les poulettes seront plus légères.



Influence du poids vif de la poulette au premier œuf, sur le poids d'œuf durant différentes périodes.

Période (semaines)	Poids vif des poulettes au premier œuf (g)			
	1 300 – 1 500 g	1 500 – 1 700 g	1 700 – 1 900 g	> 1 900 g
18 to 28 semaines	49.75	53.25	56.05	57.60
28 to 40 semaines	57.55	59.20	61.03	62.35
40 to 60 semaines	61.65	62.55	64.55	65.80

Poulettes Isa Brown - Lewis - 1992

Contrôle de la maturité sexuelle

Des travaux ont montré que le poids d'œuf augmente en moyenne de 1g quand la maturité sexuelle est décalée d'une semaine. Inversement, le nombre d'œufs diminuera. Pour chaque modification d'une semaine de l'âge d'entrée en ponte, il y aura un changement du nombre d'œufs pondus d'environ 4,5. En utilisant les techniques appropriées, l'âge d'entrée en ponte peut être modifié pour produire les œufs de la taille souhaitée, sans affecter la masse totale produite.

Plutôt que de donner une stimulation lumineuse en fonction de l'âge, nous conseillons de ne pas démarrer l'augmentation de la lumière tant que les poulettes n'ont pas atteint le poids vif standard



planifié. Ainsi, elles ne rentreront pas en production à un poids vif trop faible, qui serait préjudiciable au poids d'œuf futur et aux performances globales.

Poids vif à 24 semaines

Le poids d'œuf est fortement dépendant du poids vif à 24 semaines. Entre 5% de ponte et le pic de production, le poids vif devrait augmenter d'au moins 300g.

Nos recherches nous ont conduits à déterminer les poids vifs optimums, pendant les périodes d'élevage et de production. Ceux-ci jouent un rôle essentiel pour l'obtention des performances telles que le nombre d'œufs, les poids d'œufs et l'indice de conversion alimentaire.

Pendant l'élevage et après transfert, l'attention devra porter sur les techniques d'alimentation et la courbe de croissance.

Influence de la chaleur

Le taux de ponte n'est généralement affecté qu'au dessus de 30° C. Le poids d'œuf chute d'environ 0.4% par °C entre 23 et 27° C. Au-dessus de 27° C, la réduction est de 0.8% par °C. La croissance en début de ponte est réduite au dessus de 24° C et est extrêmement basse au-dessus de 28° C. L'indice de conversion alimentaire est minimum à 28° C. Ces chiffres ne sont qu'indicatifs, parce que la vitesse d'air et l'humidité relative affectent la thermorégulation.

Programmes lumineux en production

Les programmes appelés "programmes lumineux cycliques" permettent une augmentation du poids d'œuf. Ils ne peuvent être utilisés que lorsque les bâtiments sont complètement obscurs.

Les impacts physiologiques de ces programmes sont les suivants:

- La ponte intervient toutes les 24 heures, et la durée de formation de l'œuf est augmentée.
- Cela conduit à une augmentation du poids d'œuf de 2 à 3 % mais cela réduit le nombre d'œufs dans les mêmes proportions.

Restriction alimentaire

Une restriction alimentaire par la lumière peut permettre un contrôle du poids d'œuf jusqu'en fin de ponte. Cela peut être utilisé que si les pondeuses ont atteint le poids vif standard à 28 semaines d'âge. Cette technique peut être mise en œuvre par étapes pour éviter une restriction alimentaire trop forte qui conduirait à une détérioration du taux de ponte.

- La répartition des moments d'alimentation peut être effectuée par étapes pour réduire la consommation d'aliment.
- L'introduction d'une ou deux périodes sombres pendant la journée peut être aussi mise en œuvre.

Aspects nutritionnels

Le poids d'œuf peut être augmenté par l'utilisation d'huile végétale dans l'aliment. L'effet est généralement attribué au niveau d'acide linoléique dans la ration, mais Whitehead (1981) a montré que l'effet est en fait attribué à l'huile et non pas à l'acide linoléique. Dans l'aliment, quand les céréales sont soit du blé soit un mélange de blé et de d'orge, il compara l'addition soit d'huile de maïs qui est riche en acide linoléique, soit d'huile d'olive qui est pauvre en acide linoléique. Ainsi il est préférable de parler des effets de l'huile plutôt que des effets de l'acide linoléique. Au-dessus d'un certain niveau, le niveau d'huile dans l'aliment a plus d'effet que le niveau d'acide linoléique. L'addition de graisses



insaturées conduit à une augmentation de l'ingéré énergétique, du poids vif de la pondeuse, du poids d'œuf et de la masse produite.

Huile :	Niveau d'acide palmitique	Niveau d'acide linoléique	Poids d'œuf
Palme	28.4	1.52	63.0
Algue	18.0	1.37	63.1
Lard	17.8	1.64	64.3
Raisin	11.2	2.67	65.5
Linseed	10.5	1.65	65.3

Meluzzi et al, 2001

Pour les acides aminés, sans exception, une déficience conduit à une réduction de la performance, dont 60 à 65% est dû à une baisse du taux de ponte et 35 à 40% à une réduction du poids d'œuf.

L'EAU : LE NUTRIMENT LE PLUS IMPORTANT

L'eau est le nutriment le plus important en élevage avicole. Un contrôle de la consommation d'eau est essentiel. Si un animal ne boit pas, il ne mangera pas et ne pourra pas produire.

Qualité de l'eau

Une eau potable de bonne qualité est un facteur très important pour les animaux de production. En ce qui concerne l'aviculture, les oiseaux doivent avoir toujours accès facile à l'eau, l'eau devant être fraîche et claire. Le goût et l'odeur sont de moindre importance pour les oiseaux mais sont des indicateurs de bonne qualité d'eau.

En détail:

Paramètre	Aviculture	
	Bonne qualité	A risque
PH	5 – 8,5	<4 and >9
Ammonium mg/l	<2,0	>10
Nitrite mg/l	<0,1	>1,0
Nitrate mg/l	<100	>200
Chlore mg/l	<250	>2000
Sodium mg/l	<800	>1500
Sulfate mg/l	<150	>250
Fer mg/l	<0,5	>2,5
Manganèse mg/l	<1,0	>2,0
“contenu en chaux”	<20	>25
“matières organiques oxydables” mg/l	<50	>200
H2S	non détectable	non détectable
Bactéries coliformes cfu/ml	<100	>100
Nombre de germes totaux cfu/ml	<100.000	>100.000



Suivi de la qualité d'eau

La qualité de l'analyse dépend de quand, où et comment l'échantillon a été pris, (où : au début ou à la fin du réseau). Nous ne devons pas oublier qu'une analyse est le reflet d'une qualité d'eau à un moment donné, et n'est jamais une garantie de sa qualité à d'autres moments.

Quand les fermes ont leur propre système de fourniture d'eau, il est nécessaire de faire un échantillon au moins 2 fois par année (un à la fin de l'hiver, l'autre à la fin de l'été). Pour les fermes utilisant l'eau du réseau, un seul prélèvement annuel est recommandé. Il est important de savoir que le thiosulfate de sodium, contenu dans les flacons fournis par le laboratoire permettant d'effectuer des tests bactériologiques sur l'eau, neutralise seulement le chlore ou l'eau de javel. Il n'est d'aucune action sur les composés à base d'ammonium quaternaire.

Nettoyage des installations d'eau pendant le vide sanitaire.

Les dépôts minéraux et organiques dans les conduits d'eau sont favorables au développement bactérien et réduisent l'activité du chlore. Ainsi, il est essentiel de décontaminer les conduites d'eau, quand les animaux sont partis. La meilleure solution est d'utiliser un désinfectant alcalin et acide successivement. Une analyse bactériologique sur l'eau en bout de circuit doit être faite systématiquement avant que le nouveau lot arrive, comme moyen d'évaluation de la qualité du procédé de décontamination. Le tuyau d'eau devra être rincé avant le transfert des poulettes.

Traitement de l'eau de boisson

La chloration est toujours le meilleur et le plus économique moyen de traitement de l'eau de boisson. Le chlore doit être ajouté au moyen d'une pompe doseuse. Un contact de 15 à 30 minutes entre l'eau et le chlore est nécessaire pour une bonne désinfection. Il est essentiel de vérifier la quantité restante de chlore actif au bout des tuyaux une fois par semaine. Seul le test mesurant la réaction au D.P.D. (Diéthyle Phénylène Diamine) nous permet de le faire. Le test de colorimétrie utilisant l'ortho-toluidine mesure en fait le chlore sous toutes ses formes (active et inactive). Le niveau résiduel de chlore actif en bout de système d'abreuvement devrait être compris entre 0,3 et 0,4 mg/litre (0,3 et 0,4 ppm). Le chlore se dissocie dans l'eau en acides hypochloreux et en ions hypochloriques. La proportion de ces deux fractions de chlore dépend du pH de l'eau. L'acide hypochloreux est 120 fois plus actif que l'ion hypochlorique. Il est ainsi préférable que le pH de l'eau traitée soit en-dessous de 7 pour avoir une désinfection efficace au chlore.

Nettoyage des abreuvoirs

Les conduites d'eau devront être nettoyées régulièrement, surtout après un traitement aux antibiotiques.

L'eau des abreuvoirs devient souvent souillée par les résidus d'aliment et aussi porteuse d'infections. Pour prévenir le développement de germes dans les abreuvoirs, ils devront être nettoyés au moins une fois par jour durant les 2 premières semaines de vie, et ensuite une fois par semaine.



En climat chaud, les abreuvoirs devront être nettoyés chaque jour. La profondeur d'eau devra être de 15mm.

Consommation d'eau

La consommation d'eau dépend de la température ambiante. Au-dessus de 20° C, la consommation augmente pour permettre à la pondeuse de maintenir la température corporelle (évaporation via la respiration)

La consommation réelle dépend de la température et de l'humidité de l'air ambiant. La table suivante montre le ratio entre l'eau et la consommation d'aliment selon la température ambiante:

Température	Elevage	Production
15°C	1.6	1.70 (210 ml)
20°C	1.7	1.80 (205 ml)
25°C	2.3	2.10 (230 ml)
30°C	3.0	3.10 (320 ml)

En périodes chaudes, il est essentiel de distribuer de l'eau fraîche aux animaux. En climat chaud, l'eau fraîche améliore la productivité.

Il est extrêmement important de protéger les réservoirs d'eau des rayons directs du soleil.

TECHNIQUES DE VACCINATION

Immunité

Les oiseaux possèdent deux organes lymphoïdes primaires : le thymus et la Bourse de Fabricius.

- Localisé dans le cou, le thymus est l'organe de maturation des lymphocytes T et est responsable de l'immunité à médiation cellulaire. Il est fonctionnel dès la naissance et se développe au cours du temps pour devenir un organe lymphoïde secondaire.
- La Bourse de Fabricius est l'organe de maturation des lymphocytes B et est responsable de l'immunité à médiation humorale. Elle est fonctionnelle dès la naissance et reste développée et fonctionnelle jusqu'à un âge compris entre 4 et 10 semaines; au-delà, elle régresse progressivement.

Les oiseaux possèdent plusieurs organes lymphoïdes secondaires se répartissant dans tout le corps :

- Les plaques de Peyer au niveau de la muqueuse intestinale,
- Les amygdales caecales au niveau de la muqueuse caecale,
- Des tissus lymphoïdes associés au système respiratoire,
- La glande de Harder localisée à l'arrière de la troisième paupière,
- De petites inclusions dans la plupart des organes, y compris les nerfs,
- La rate.

Tous ces organes sont sollicités par les différentes voies de vaccination: instillations oculaires, imprégnation du palais lors de la déglutition (eau de boisson), inhalation de gouttelettes (nébulisation).



Vaccination individuelle	Vaccination de masse
<ul style="list-style-type: none">- Instillation oculaire- Trempage du bec- Transfixion alaire et scarification- Injections intramusculaires et sous-cutanées	<ul style="list-style-type: none">- Vaccination dans l'eau de boisson- Nébulisation

Instillation oculaire (gouttes dans l'œil)

Cela permet la mise en place d'une immunité locale et générale du fait de la présence des glandes de Harder derrière la troisième paupière.

- Maintenir la bouteille verticale pour éviter le contact avec la muqueuse oculaire,
- En général, compter 1000 gouttelettes pour 30 ml de solution vaccinale,
- L'utilisation de colorant dans le diluant facilite le contrôle de la qualité de vaccination,
- En général, cela est utilisé pour la vaccination contre la Laryngo-Trachéite, parfois en même temps que l'injection de vaccins inactivés.

Trempage du bec

Il faut tremper le bec jusqu'aux narines de telle façon que la solution vaccinale pénètre dans les canaux nasaux.

- A n'utiliser que pour des poussins de moins d'une semaine d'âge,
- 150 à 200 ml pour 1000 poussins,
- Il est toujours utilisé dans de nombreux pays contre la maladie de Newcastle ou la maladie de Gumboro, au cours de la première semaine de vie afin d'obtenir 100% des oiseaux vaccinés et il limite le risque de réaction vaccinale au niveau respiratoire,
- Il est souvent utilisé lorsque la vaccination dans l'eau de boisson n'est pas possible (consommation d'eau irrégulière avant 5 jours d'âge) et lorsqu'une vaccination par nébulisation entraîne un risque de réactions vaccinales au niveau respiratoire.

Transfixion alaire et scarification

Utilisée uniquement pour la vaccination contre la variole, la transfixion de la membrane alaire à l'aide d'une aiguille double est souvent préférée à la scarification cutanée au niveau de la cuisse à l'aide d'un stylet.

Injections intramusculaires et sous-cutanées

- L'équipement doit être stérile (c'est très important car sinon risque de formation d'abcès).
- L'aiguille devra avoir la longueur appropriée en fonction de l'âge de l'animal.
- Le changement d'aiguille sera fait fréquemment (au moins toutes les 500 injections). C'est une fréquence minimum car ce changement fréquent participe au bien-être de la poulette (aiguille émoussée) et au risque de dissémination de maladie – comme les leucoses aviaires.
- Sortir les bouteilles du réfrigérateur quelques heures avant l'utilisation pour améliorer la fluidité (des solutions inactivées à base huileuse).



- Vaccination à faire au niveau du cou des poulettes (vaccins bactériens avec adjuvants huileux) ou du muscle pectoral (spécialement pour les vaccins inactivés avec adjuvants huileux).

Au moyen de l'eau de boisson

Idéalement, cette méthode pourra être utilisée sur des animaux de plus d'une semaine d'âge afin d'avoir une consommation d'eau uniforme pour une meilleure prise.

- Prendre soin de détartrer et de nettoyer le système d'abreuvement utilisant de l'eau à contre-courant et en y ajoutant des acides organiques dans l'eau de boisson pendant quatre jours consécutifs.
- Avant vaccination, il faut vérifier si les abreuvoirs et les pipettes sont propres et en état de marche. Il ne devra pas y avoir de désinfection dans les tuyaux car cela inactive la vaccination. S'assurer que tous les systèmes de traitement de l'eau ont été arrêtés et que l'eau dans les tuyaux n'est que de l'eau claire.
- Rendre les animaux assoiffés de 30 minutes à 1h30 ou plus (dépendant du climat et de leur état de soif) avant d'administrer la solution vaccinale.
- Vider complètement le système d'abreuvement. S'assurer que l'eau a bien été vidée, spécialement au fond du bac d'eau et dans les points les plus bas des lignes de pipettes.
- Préparer la solution vaccinale dans un endroit propre, de façon hygiénique, et des gants jetables devront être disponibles.
- Prévoir la quantité d'eau nécessaire, assez pour être consommée dans les 2 heures. La quantité est d'environ 1/7 de la quantité consommée le précédent jour.
- Dissoudre 2,5g de la poudre de lait écrémé par litre d'eau (éviter la formation de grumeau).
- Ensuite, dissoudre dans une petite quantité d'eau minérale (ou eau distillée) le nombre de doses correspondant au moins au nombre d'animaux à vacciner selon leur âge. Mélanger cette solution vaccinale proprement (utilisant un mélangeur plastique) à l'eau préalablement mélangée à la poudre de lait. Un colorant peut être utilisé pour identifier la solution vaccinale. Conserver la solution vaccinale au frais, et à l'abri des rayons solaires.
- Vérifier que les abreuvoirs et les pipettes sont remplis de la solution préparée. Dans certains cas particuliers, ouvrir l'autre extrémité de la ligne de pipettes pour évacuer l'air emprisonné et pour s'assurer que la solution vaccinale atteint l'autre bout de la ligne.
- Marcher tout au long du bâtiment et s'assurer que les animaux boivent la solution vaccinale.
- Finalement, ouvrir les vannes et retourner au système normal d'eau.
- Tous les équipements utilisés pour la préparation de la solution vaccinale devront être nettoyés et indemnes de désinfectant.
- Les caractéristiques de la qualité de l'eau:
 - Devront être conformes aux standards utilisés en consommation humaine sans excès de minéraux,
 - Avec un pH plutôt acide, compris entre 5,5 et 6,5
 - Lorsque l'eau de ville ou des équipements avec du chlore sont utilisés ajouter 2,5g de poudre de lait écrémé pour neutraliser le chlore.

Pour vacciner correctement un troupeau, il est important d'avoir au moins 90% des animaux qui ont correctement absorbé une dose complète de vaccin.