

La taille de l'œuf



L'un des points clés de la production d'œufs est sans aucun doute la taille des œufs. Cependant, la production d'œufs de calibre élevé peut entraîner des conséquences : une dégradation précoce de la qualité de la coquille, une perte d'œufs cumulés liée à un démarrage tardif, une détérioration du taux de conversion ou une augmentation de la mortalité cumulée.

Cependant, même en tenant compte de tous ces facteurs, la production d'œufs de gros calibre peut être économiquement rentable.

Cela est particulièrement vrai lorsque le prix du marché est très élevé pour ces œufs plus gros.

La taille des œufs a une composante génétique car c'est un paramètre à forte héritabilité. Cependant, les évolutions en matière de gestion et de nutrition des oiseaux ont un impact encore plus important que la génétique.

L'objectif de ce document est de mettre en évidence les points clés pour adapter la production d'œufs à la demande des marchés. Le calibre des œufs repose sur trois piliers :



**La gestion
des oiseaux**



**Le programme
lumineux**



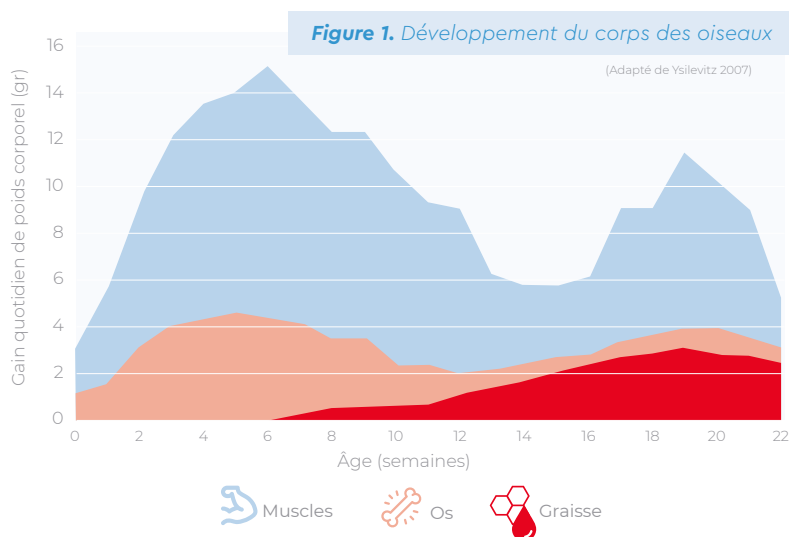
La nutrition

Gestion des poules

Poids des oiseaux et taille des œufs

Le poids corporel de l'oiseau à l'âge de la maturité sexuelle a une corrélation directe avec le poids des œufs produits. En résumé, les oiseaux dont le poids est conforme à cet âge ont une productivité supérieure tout au long de leur vie et sont mieux préparés aux différentes exigences de production en termes de taille d'œuf souhaitée.

On estime que pour 45 g de poids corporel au-dessus de la norme à 18 semaines d'âge, il y a une augmentation de 0,5 g du poids des œufs cumulés à la fin de la production.



Cependant, si la croissance se fait dans la dernière partie de la phase d'élevage, ce n'est pas rentable, car cette croissance se fera sous forme de dépôt de graisse sur le corps de l'oiseau (croissance compensatrice tardive).

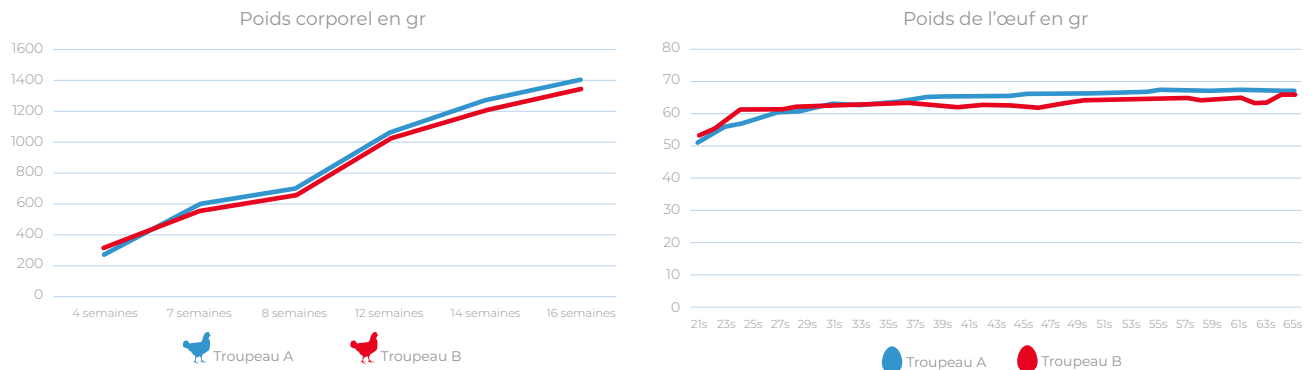
Par conséquent, on ne développera pas une structure corporelle musculosquelettique adéquate capable de maintenir un cycle de production long et rentable, mais on obtiendra simplement un oiseau lourd.

La période clé pour le développement du squelette de l'oiseau se situe à la 6e semaine de vie (comme le montre la figure 1). Le poids corporel des oiseaux doit donc être surveillé dès le début de la croissance. Lorsque des différences de poids corporel sont constatées par rapport à la norme, des mesures correctives doivent être prises le plus rapidement possible, sinon, le déficit structurel sera irrécupérable.

Pour illustrer concrètement l'importance du développement du squelette de l'oiseau pendant la période d'élevage, le tableau suivant présente deux troupes, A et B. Tous deux sont de la même souche, ont reçu la même alimentation, ont été élevés dans le même système alternatif et ont été transférés dans le même bâtiment de production.



Le troupeau A, qui avait un poids corporel plus élevé que le troupeau B en début de production a perdu un œuf plus gros que le troupeau B.



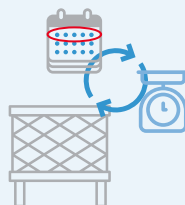
Cet exemple corrobore dans une expérience de terrain ce qui a été démontré dans des travaux publiés. Par exemple, Perez Bonilla et al. établissent un lien entre le poids à la fin de l'élevage et le type de production que le même lot aura pendant la période de 24 à 59 semaines de vie. **Ces résultats confirment la relation importante entre le développement corporel des poussins et la production d'œufs.**

| | Poids corporel 1733gr | Poids corporel 1606gr |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| Masse d'œuf (gr/j) | 58.5 | 57 |
| Poids de l'œuf (gr) | 64.2 | 63 |

(Pérez Bonilla et al., 2012)

Suivre le développement corporel

La seule façon de suivre le développement corporel du troupeau est de peser systématiquement un échantillon représentatif d'oiseaux.



La pesée du troupeau doit commencer à la fin de la première semaine de vie et être répétée chaque semaine.

Dans le cas des poules en cage, pour un meilleur suivi, il est conseillé de peser toujours les mêmes cages, dans différentes zones du poulailler.



Dans les systèmes alternatifs, les oiseaux doivent être sélectionnés dans différentes parties du poulailler et pesés aussi régulièrement que pour les poules en cage.



En plus du poids, l'uniformité corporelle du troupeau doit également être calculée. Cet aspect est tout aussi important pour l'évaluation de son développement et des futures performances de production.

Le suivi de la pesée hebdomadaire permet d'identifier facilement les facteurs pouvant ralentir le développement corporel du troupeau. Elle permet également d'adapter l'aliment en fonction du développement de l'oiseau (gestion des distributions et de la formule).

Le développement corporel est impossible sans une augmentation progressive et régulière de la consommation d'aliments.

De même, la production n'est pas optimale si l'oiseau n'est pas capable de consommer suffisamment d'aliments pour répondre à ses besoins de croissance et de production.

essentiel la consommation d'aliments, un outil

La stimulation à la consommation alimentaire doit commencer dès le début de l'élevage, sachant que le poids des œufs produits sera directement lié au poids des oiseaux à la 6ème semaine.

Par conséquent, un bon démarrage est essentiel et influencera l'ensemble du profil productif du troupeau. La granulométrie de l'aliment sera l'un des facteurs permettant d'atteindre ces objectifs.

Pendant la période de démarrage (et jusqu'à la 4ème semaine de vie), il est recommandé de nourrir les poussins avec un aliment miette si le poids n'est pas atteint de façon régulière. L'aliment émietté est bien accepté par les poules, il améliore la consommation et le développement corporel et intestinal.



Figure 2. Présentation d'un aliment miette

Une erreur qui est généralement commise, lorsque nous rencontrons des troupeaux dont le poids est inférieur à la norme et qui n'ont pas une consommation d'aliments correcte, est d'augmenter le nombre de passages d'aliments.

L'objectif étant d'inciter les poules à manger plus grâce au stimulus sonore du système d'alimentation et à la distribution d'aliments frais contenant de grosses particules de céréales préférées des oiseaux.

⚠ Cependant, cela a pour effet contraire de stimuler le comportement sélectif de l'oiseau. Ils préféreront les particules plus grosses et laisseront systématiquement les particules fines.

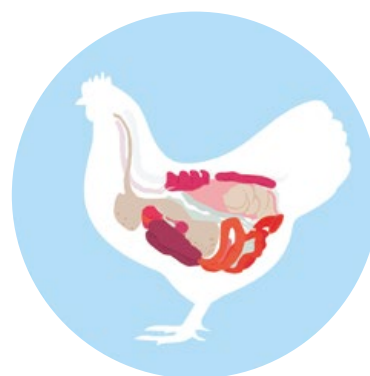
Ces particules fines s'accumulent dans la mangeoire, ce qui est mauvais car elles contiennent des acides aminés et la plupart des vitamines et minéraux de l'aliment. Par conséquent, il sera très difficile pour les oiseaux de manger une alimentation équilibrée pour le développement correct du corps et pour la production ciblée en période de ponte.

Il est essentiel de vider les mangeoires, de préférence quotidiennement. Le vide de chaînes peut se faire à partir de la 4ème semaine de vie, lorsque les oiseaux ingèrent déjà un volume d'aliment suffisant, sans réduire la quantité totale d'aliment que le troupeau doit consommer quotidiennement.

Le vide de chaînes a deux objectifs principaux :

1

Obliger l'ingestion des fines particules de l'aliment, pour permettre un apport nutritionnel complet aux oiseaux.



2

Aider au développement du système digestif de l'oiseau et notamment du jabot et du gésier.

Le tube digestif doit être bien développé pour que la poule en début de production ait la capacité d'ingérer la quantité d'aliments nécessaire pour assurer sa croissance et la production du premier œuf.



Figure 3. En bas, vide de chaîne

La façon la plus simple de vider la mangeoire est simplement de laisser les oiseaux finir de consommer l'aliment jusqu'à ce que les mangeoires soient complètement vides avant de procéder à une nouvelle distribution. Lorsque les mangeoires sont remplies, il faut le faire en deux fois, espacées de 30 à 45 minutes, pour s'assurer que tous les oiseaux mangent et pas seulement les dominants.

L'ensemble du processus doit être contrôlé, par un suivi quotidien de la consommation d'eau et d'aliment, pour s'assurer qu'il est effectué correctement. Le processus de vide de chaînes doit être appliqué en élevage et en ponte.

En plus de la gestion mentionnée ci-dessus, il est nécessaire d'éviter tout facteur capable de réduire la prise alimentaire, tel que :

-  **Le stress**
-  **Le stress thermique**
-  **La surdensité d'oiseaux**
-  **Les maladies**
-   **La mauvaise qualité de l'aliment**



Reportez-vous au Guide de gestion H&N pour plus d'informations sur les densités recommandées pour les phases d'élevage et de ponte.

Densité – une décision importante

La densité est un paramètre qui doit être défini avant la réception des oiseaux car elle a un impact direct sur le développement corporel pendant la période d'élevage et de production, sur l'uniformité du troupeau et sur la prise alimentaire quotidienne.

Une densité trop élevée a un impact négatif sur le développement corporel du troupeau (tableau 1) car il y a une diminution de l'espace pour se nourrir et s'abreuver, et par le stress causé aux oiseaux par le manque d'espace pour montrer leur comportement naturel ou par une compétition accrue.

Table 1. Impact de la densité des oiseaux sur le développement corporel pendant l'élevage

(CAREY, J.B., (1986), *Effects of Pullet-Stocking Density on Performance of Laying Hens*)

| | 311 cm ² /poule | 259 cm ² /poule | 239 cm ² /poule |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Consommation cumulée (semaine 1 – 17), kg | 6.85 | 6.49 | 6.31 |
| Poids, gr | 1.397 | 1370 | 1343 |

Le mécanisme du stress thermique

Les poules, comme tous les autres animaux à sang chaud, disposent d'outils biologiques pour réguler leur température corporelle.

Cependant, cette capacité est limitée, les périodes prolongées de températures élevées peuvent affecter directement le comportement de l'oiseau. Cela peut se traduire par une réduction de la prise alimentaire, une réduction des paramètres de production, ainsi qu'une augmentation du stress.

18-25°C

La zone thermo-neutre pour une poule se situe entre 18 et 25°C.

Si la température dépasse cette limite, les mécanismes biologiques pour maintenir la température corporelle se déclenchent.

Cependant, ces mécanismes deviennent moins efficaces à mesure que la température augmente et il devient de plus en plus difficile (et coûteux en termes de besoins énergétiques) de maintenir la température corporelle.

Dans cette situation, la poule utilise l'énergie pour le développement et/ou la production du corps pour réguler sa température corporelle.

De plus, la température élevée du poulailler a un effet négatif sur la consommation d'aliment. (Figure 1).

Cette baisse de la consommation a un impact négatif sur le développement corporel et le poids de l'oiseau.

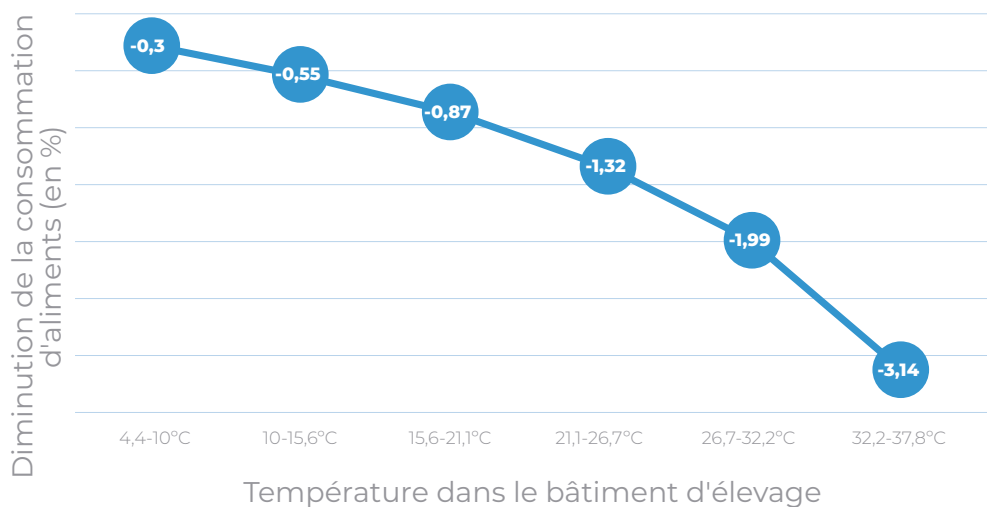
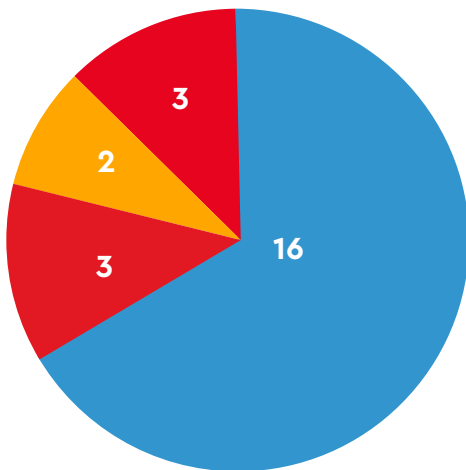


Figure 4. Diminution de la consommation journalière (en %) due à la variation de la température moyenne (1°C) à l'intérieur du bâtiment

(Bell, D.D. and W.D. Weaver, Jr. (2002) Commercial Chicken Meat and Egg Production. 5th Edition. Kluwer Academic Publishers)

Il existe plusieurs techniques permettant de faire face à ces conditions difficiles :

Pendant la phase de production, la durée de l'allumage nocturne peut être comprise entre 60 et 120 minutes, mais dans tous les cas, cette période doit être précédée et suivie d'une période d'obscurité d'au moins 3 heures comme le montre le graphique suivant.



1 Distribuer les aliments aux périodes de la journée où la température est plus basse.



Ce sont généralement les premières et les dernières heures de la journée. De même, pendant la phase de production, la distribution d'aliments dans les dernières heures de la journée présente un avantage supplémentaire : mettre à la disposition de la poule des nutriments juste au moment où elle en a le plus besoin puisque l'oiseau est en pleine formation de l'œuf du lendemain.



Nous devons nous assurer qu'une distribution d'aliments est en place deux heures avant l'extinction des feux.

2 Distribution d'aliment la nuit, en élevage et/ou en production.



Il s'agit de permettre aux oiseaux de se nourrir la nuit. La consommation pendant cette période sera plus élevée car les températures sont plus basses. Pour ce faire, il faut allumer les lumières et effectuer une distribution d'aliment la nuit.

La même stratégie peut également être appliquée pendant l'élevage, mais si elle est appliquée à partir de la 12^e semaine de vie, elle peut entraîner une stimulation précoce du troupeau.



Programme lumineux

Le programme lumineux des poules pondeuses est un outil essentiel pour obtenir un type de production spécifique. Ceci est particulièrement vrai pour la taille des œufs, car le programme lumineux en élevage et le moment de la stimulation lumineuse ont un effet déterminant sur ce paramètre.

Il est important de noter que tout ce qui est décrit dans ce chapitre ne s'applique qu'aux oiseaux ayant atteint leur poids standard et ayant eu un développement harmonieux pendant leur phase d'élevage, comme expliqué précédemment.

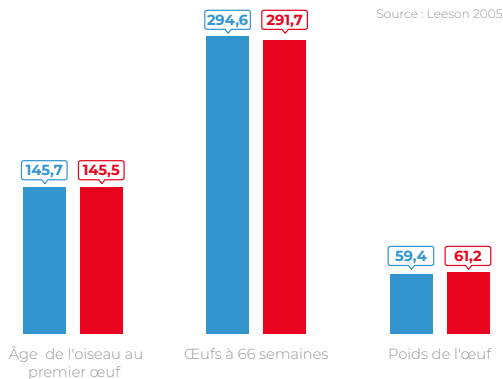
Programme lumineux en élevage

Les programmes lumineux en élevage affectent la croissance de l'oiseau car ils déterminent le temps pendant lequel l'oiseau peut manger. Comme expliqué précédemment, cela a un effet direct sur le poids corporel de l'oiseau et donc sur la taille de l'œuf.

De plus, il est possible de faire varier le poids des œufs en fonction de la vitesse de diminution de la durée d'éclairage pendant l'élevage. **Les troupeaux avec des programmes lumineux avec un dégressif lent (une heure par semaine) ont tendance à produire des œufs plus gros que ceux avec un dégressif plus rapide (deux heures ou plus par semaine).**

| W | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | 18 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| | 23 | 22 | 21 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 |
| | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 8 | 8 | 10 |

En revanche, les programmes lumineux avec un dégressif rapide ont tendance à produire plus d'œufs cumulés. Voir le tableau 3.

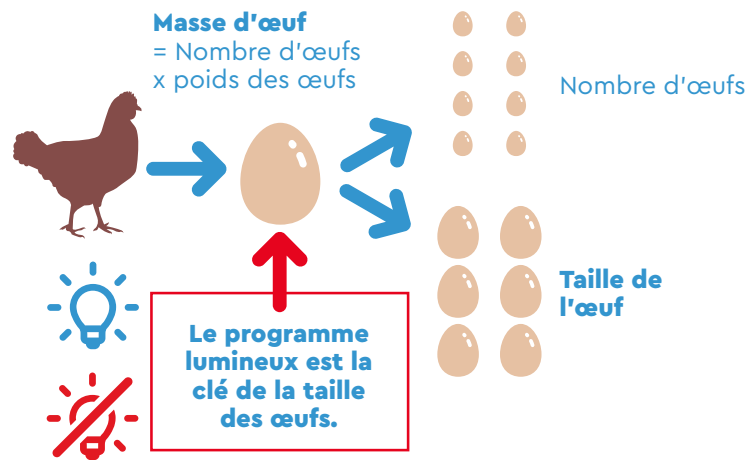


Les programmes lumineux avec dégressif lent sont recommandés pour faire face à l'effet des températures élevées en été ou dans les climats chauds, et pas uniquement pour obtenir des gros œufs. En période hivernale ou dans les climats froids, c'est un excellent outil pour augmenter la taille des œufs.

Programme lumineux en production

Théoriquement, l'activité des poules pourrait être réduite à la transformation de kilos d'aliments en kilos d'œufs. Cette masse d'œufs est le produit du nombre d'œufs pondus par le poids de ceux-ci et dépend principalement de la génétique de l'oiseau, ainsi que de l'application d'une alimentation et d'une gestion correctes.

Cependant, avec une stimulation lumineuse appropriée, il est possible d'orienter la production de l'oiseau vers l'un des deux paramètres, nombre d'œufs ou taille de l'œuf.

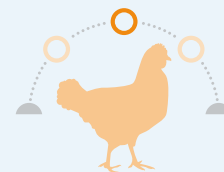


Les poules commenceront à pondre lorsqu'elles atteindront leur poids adulte, lorsque la photopériode n'est pas inhibitrice, ou lorsqu'elles auront perdu le cycle circadien.

Les photopériodes peuvent être classées comme suit :

Stimulantes

Ce sont celles dont la photopériode est croissante, le temps de lumière de la journée augmente en durée. Les poules exposées à cet éclairage ont tendance à avoir un début de production plus précoce.



Décroissante ou constante

Ils ne sont pas stimulants et ne favorisent pas le début de la production.

Il est important de noter que chez les poules pondeuses commerciales, il n'y a pas de période photo-réfractaire comme c'est le cas chez d'autres espèces d'oiseaux. Cela signifie que les poules sont sensibles à la stimulation lumineuse dès leur plus jeune âge.

Il faut donc veiller à ne pas stimuler les oiseaux pendant l'élevage pour éviter un démarrage précoce de la production. La corrélation entre le poids corporel de la poule et le poids des œufs est assez claire :

Plus le poids des oiseaux lors de la stimulation est élevé, plus le poids des œufs cumulés pendant la production est élevé.

Plus les oiseaux sont âgés au moment de la stimulation, plus le poids des œufs cumulés par le troupeau est élevé.

Cette corrélation est due au fait que les oiseaux ayant le poids le plus élevé sont ceux qui sont stimulés à un âge plus avancé, car au début de la ponte, les poules sont encore en pleine croissance.



Il est nécessaire de travailler avec des paramètres spécifiques qui nous permettent de faire une approche mesurable et répétable lorsque nous voulons faire une stimulation lumineuse optimale. Parmi les plus importants à cet objectif, citons les suivants

Le poids corporel au début de la stimulation lumineuse

C'est le meilleur indicateur pour savoir quand stimuler le troupeau avec précision. Cependant, il nécessite une pesée hebdomadaire, voire plus fréquente, du troupeau dans les semaines précédant la stimulation. C'est aussi une donnée qui fonctionne très bien dans les troupeaux de poids homogène mais qui n'est pas aussi précise dans les troupeaux à faible uniformité.

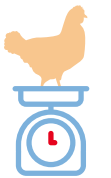


Âge au début de la stimulation lumineuse

C'est l'indicateur le plus utilisé pour décider quand commencer la stimulation du troupeau. Il est bien corrélé avec le poids au début de la stimulation lumineuse si le troupeau a un poids corporel proche du standard et est uniforme.

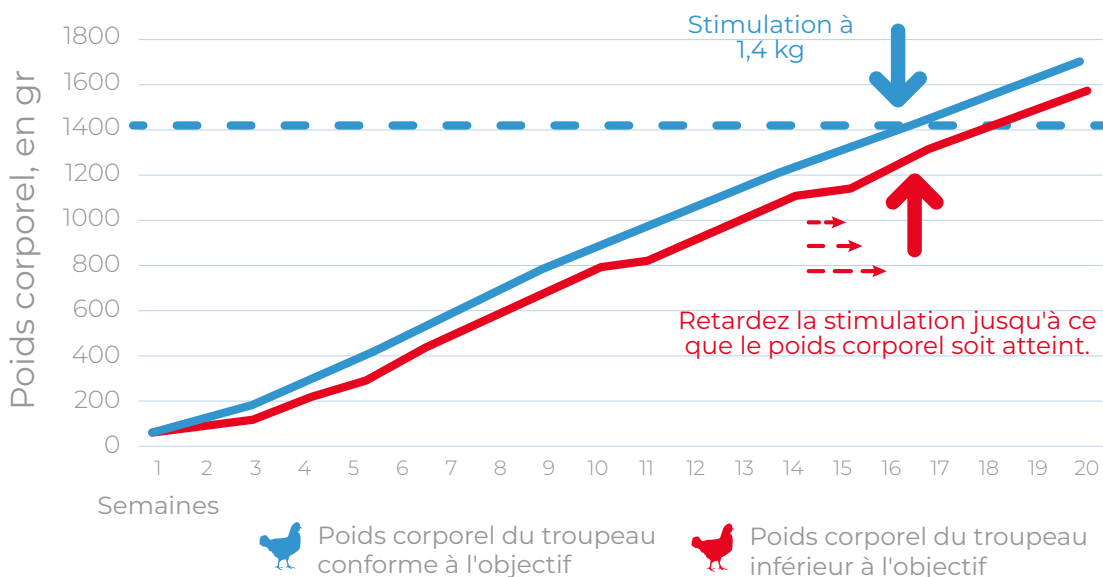


Dans le cas contraire, cela peut entraîner des stimulations incorrectes qui peuvent conduire à des résultats de production non voulus. Comme le montre la figure 5, l'utilisation du critère de l'âge peut être une erreur si les oiseaux n'ont pas le poids idéal recommandé.



Poids à 50% de production

C'est un bon indicateur permettant de prévoir à quoi ressemblera la production du lot et comment le programme de stimulation a fonctionné. Il est très difficile d'obtenir le poids exact dans les systèmes en cage car il faut peser les oiseaux après avoir ramassé les œufs, mais dans les systèmes alternatifs, cela peut être plus facile.



Âge à 50% de la production

C'est un bon indicateur permettant de prévoir à quoi ressemblera la production du lot, à condition que le troupeau ait un poids corporel standard et qu'il soit uniforme. Il est plus souvent utilisé que le poids à 50% de la production car il est très facile à calculer si les œufs sont ramassés quotidiennement.

Ces données permettent de passer en revue les troupeaux qui ont produit une taille d'œuf adaptée aux besoins de la production et d'établir un point de contrôle pour le programme lumineux. **Nous pouvons décider du programme lumineux qui convient aux objectifs de production. (Tableau 2).**

| Besoin du marché | Age à la stimulation | Poids lors de la stimulation | Age à 50% de la production |
|-----------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| Nombre d'œufs | 16 semaines | 1400 gr | 140-145 jours |
| Equilibre entre les 2 | 17 semaines | 1500 gr | 145-150 jours |
| Taille de l'œuf | 19-20 semaines | 1600 gr | 150-155 jours |



Le **tableau 2** présente les différents programmes de stimulation permettant d'adapter la taille des œufs et le nombre d'œufs aux besoins du marché. Ces programmes sont basés sur le standard de la souche et ne doivent être pris qu'à titre indicatif.

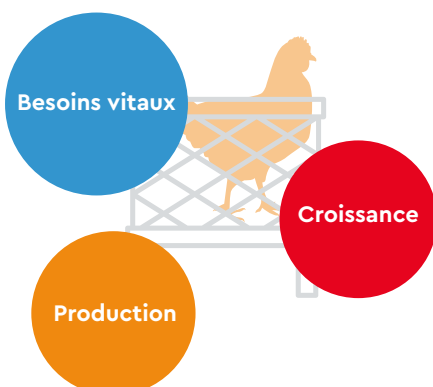
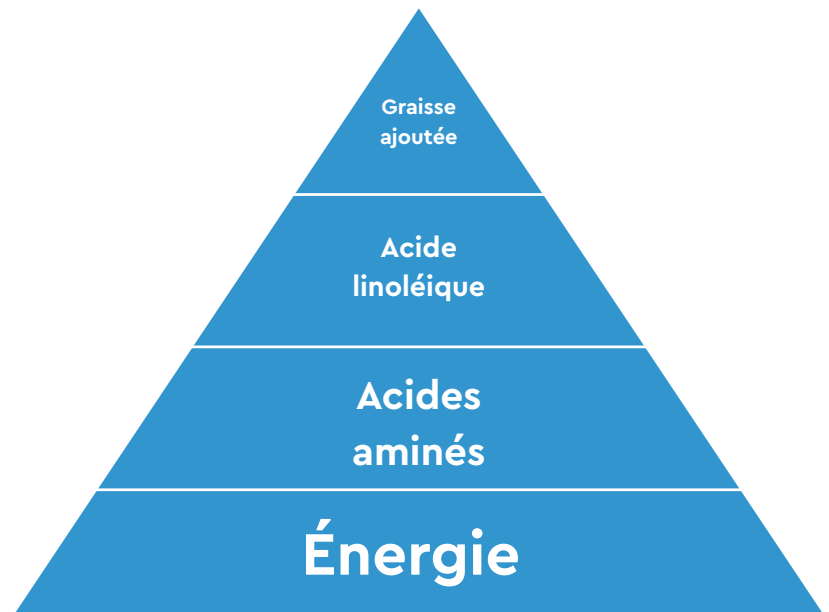
Il ne faut pas oublier qu'en plus de la stimulation lumineuse, d'autres paramètres influencent la taille des œufs.

Nutrition

Taille des œufs et nutrition

La taille des œufs peut être contrôlée par la nutrition des oiseaux, mais cela ne fonctionnera pas si le reste des points clés expliqués dans ce texte n'ont pas été respectés au préalable.

Quatre éléments nutritionnels contrôlent le poids des œufs, mais l'énergie aura un impact plus important chez les poules en plein air que chez celles qui sont élevées en cage.



Energie

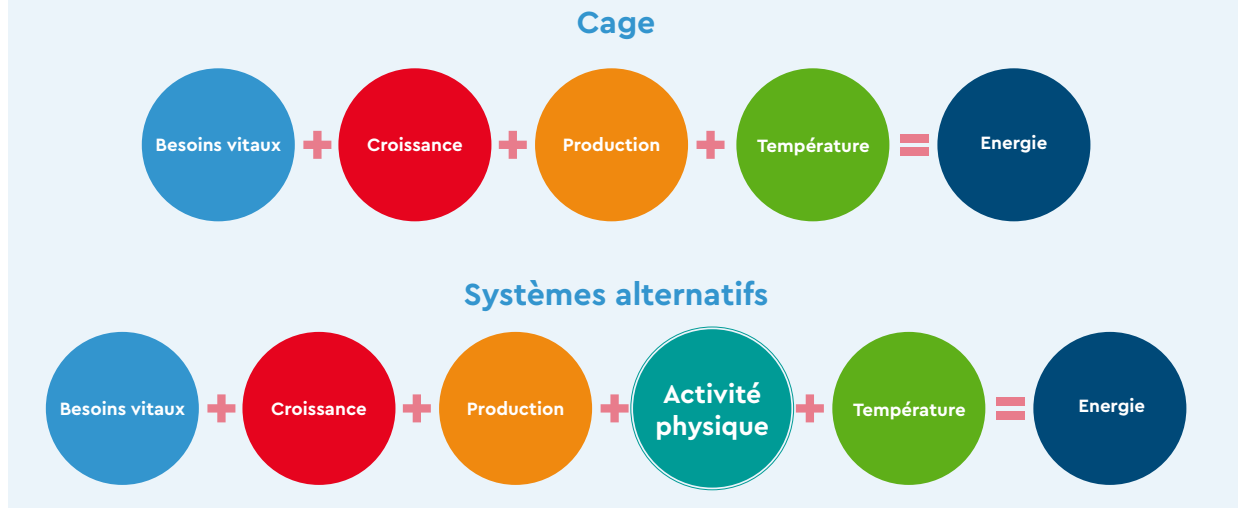
Les besoins énergétiques se divisent en trois parties dans la production en cage :

Les besoins vitaux représentent 65% des besoins totaux de la production, sauf en début de production où la croissance des oiseaux est importante. Pendant la production, le reste de l'énergie sera utilisé pour la production de masse d'œufs.

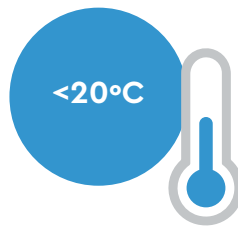
La poule doit couvrir ses besoins vitaux avant d'allouer des ressources à la production de masse d'œufs.

En production alternative, deux autres dépenses énergétiques doivent être prises en compte. Les poules auront une activité physique accrue, et elles seront également exposées à des conditions climatiques moins contrôlées que lorsqu'elles sont élevées en cages.

L'activité physique est corrélée avec les besoins vitaux et le poids de l'oiseau. Nous estimons que les besoins énergétiques de l'activité représentent au moins 8% des besoins vitaux, de telle sorte qu'il faut ajouter autre chose au schéma traditionnel des besoins énergétiques.

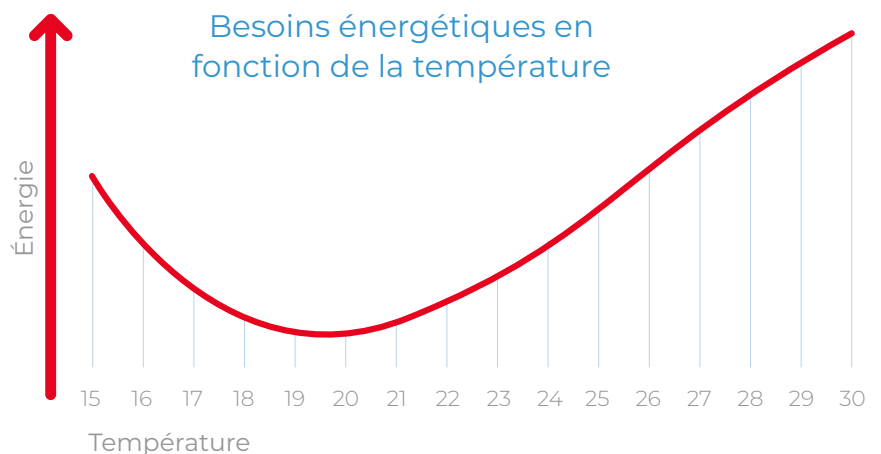


La température influence la capacité d'ingestion d'aliments, mais aussi sur les besoins vitaux. En production alternative, il convient de noter que les oiseaux seront davantage exposés aux variations de température par rapport aux productions en cage.



Les températures inférieures à 20 °C stimulent la consommation et augmentent les besoins énergétiques de l'oiseau pour se maintenir au chaud, les températures supérieures à 20 °C réduisent la consommation et augmentent les besoins énergétiques de l'oiseau pour évacuer la chaleur.

L'effet de l'activité physique et de la température sur l'oiseau augmentera les besoins énergétiques de ce dernier. Cela amènera l'oiseau à utiliser davantage de nutriments pour répondre à ces nouveaux besoins.



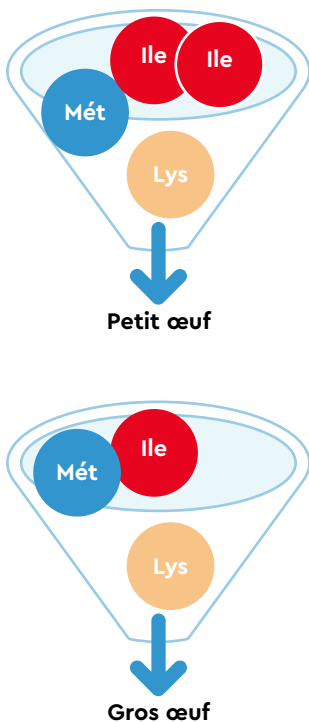
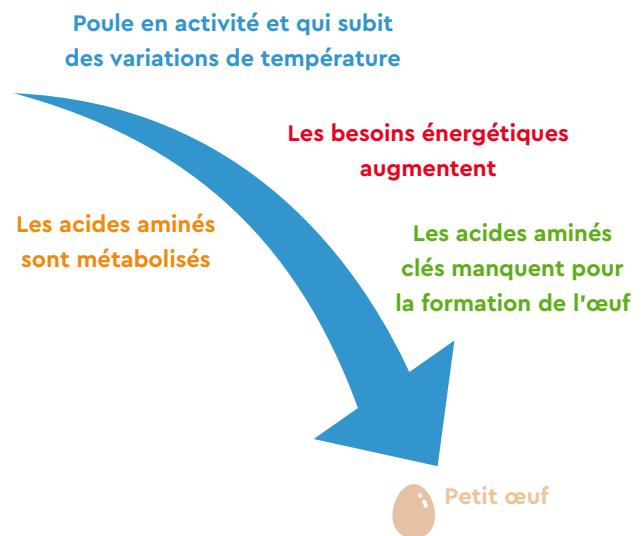
Dans les systèmes alternatifs ou dans les situations de stress thermique, l'oiseau donnera la priorité à l'utilisation de l'énergie ingérée pour ses besoins vitaux. Cela entraînera d'abord une diminution de la taille des œufs puis une chute de la production.

Il faut bien garder à l'esprit que l'énergie de l'aliment provient de 4 sources et que la poule ne fera pas de distinction lorsque les besoins vitaux sont prioritaires.

L'énergie de l'aliment provient de l'amidon, des protéines, des graisses et des sucres. Les poules peuvent utiliser n'importe lequel de ces composants comme source d'énergie.

Lorsque ses besoins énergétiques augmentent, la poule utilisera les acides aminés pour produire de l'énergie et cela provoquera un manque d'acides aminés pour développer la taille de l'œuf, réduisant ainsi la taille de l'œuf produit.

En production alternative, nous devons tenir compte de l'augmentation des besoins énergétiques, afin que la poule ne commence pas à métaboliser les acides aminés qui sont essentiels pour obtenir la taille d'œuf que nous souhaitons.



Acides aminés

Les acides aminés sont les éléments fondamentaux pour accroître la taille de l'œuf autour du jaune d'œuf. La proportion d'acides aminés nécessaires dans l'œuf ne varie pas, ce qui varie c'est la quantité nécessaire pour "construire" un œuf plus gros.

Par conséquent, le manque d'acide aminé peut limiter la taille de l'œuf.

Il est reconnu que les principaux acides aminés qui affectent la production d'œufs sont la méthionine et la lysine.

D'autres acides aminés limitent la taille des œufs, mais il est plus difficile d'en voir l'effet, comme la thréonine, le tryptophane, l'isoleucine, la valine et l'arginine.

Par conséquent, dans l'aliment, nous devons nous assurer que nous maîtrisons les 7 principaux acides aminés et que le reste des acides aminés est couvert par un minimum de protéines brutes.

Un bon apport en acides aminés ne garantit pas un gros œuf si les besoins énergétiques de l'oiseau ne sont pas couverts, comme nous l'avons vu précédemment.

L'acide linoléique

Cet acide gras limite la taille du jaune d'œuf, et peut donc limiter la taille de l'œuf. Il est nécessaire d'avoir un apport minimum d'acide linoléique, mais une fois ce minimum atteint, une augmentation de son apport n'implique pas une augmentation de la taille de l'œuf.

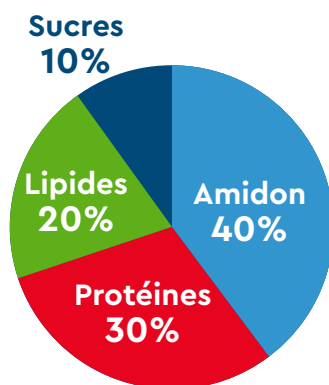
L'effet de l'acide linoléique est souvent confondu avec l'ajout de graisses ou d'huiles dans l'aliment, comme nous le verrons dans le chapitre suivant.

Graisses ajoutées

L'ajout de graisses aura deux effets, sur les oiseaux et sur la structure de l'aliment, ce qui augmentera la taille de l'œuf.

1 *L'ajout de graisses permet de réduire l'utilisation des acides aminés nécessaires à la fabrication d'un œuf plus gros : un niveau plus élevé de matières grasses dans l'aliment modifiera le bilan énergétique de l'oiseau (voir graphiques). Il réduira l'utilisation des acides aminés comme source d'énergie, et par conséquent, les niveaux d'acides aminés disponibles pour "construire" la taille de l'œuf seront plus élevés. Le même aliment avec les mêmes kilocalories, peut avoir une origine différente de l'énergie (voir graphiques). Moins d'acides aminés seront utilisés comme source d'énergie et pourront être disponibles pour la production d'un œuf plus gros.*

Formule à 2750 kcal avec 1% d'huile ajoutée

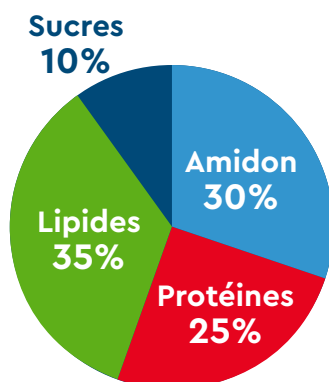


2

La "colle" des fines particules dans l'aliment

Certains des acides aminés de synthèse ajoutés aux aliments sont poussiéreux et les poules n'aiment pas manger les petites particules.

Formule à 2750 kcal avec 3% d'huile ajoutée



L'ajout de matières grasses a pour effet de rendre l'aliment moins poussiéreux, ainsi, les poules mangeront une partie des acides aminés essentiels qui auraient pu être perdus dans le processus de transport, de livraison et d'ingestion de l'aliment.



*The key
to your profit*



H&N International GmbH
Am Seedeich 9 | 27472 Cuxhaven | Germany
Phone +49 (0) 4721 564-0 | Fax +49 (0) 4721 564-111
E-mail: info@hn-int.com | www.hn-int.com