

H&N INTERNATIONAL EXCLUSIVE

ALIMENTATION

Transformez les essais nutritionnels R&D de H&N
en performances concrètes pour votre élevage

PERSPECTIVES

ADAPTER LE CALIBRE DES ŒUFS AVEC LA NICK CHICK



4

CHAPITRE I

OPTIMISER L'ALIMENTATION POUR
DES PERFORMANCES MAXIMALES
ENTRE 26 ET 56 SEMAINES

8

CHAPITRE II

OPTIMISER L'ALIMENTATION POUR
DES PERFORMANCES MAXIMALES
ENTRE 57 ET 93 SEMAINES

14

CHAPITRE III

CALCULS DES APPORTS
NUTRITIONNELS ET DISCUSSIONS

18

CHAPITRE IV

MODIFIER LE CALIBRE DES ŒUFS
EN AJUSTANT LES ACIDES AMINÉS
DANS DES FORMULES ALIMENTAIRES
À FAIBLE OU TRÈS FAIBLE TENEUR
EN PROTÉINES BRUTES



ÉQUIPE NUTRITION H&N

Optimisation des formules alimentaires pour la performance de 26 à 56 semaines



Chez H&N International, nous évaluons en continu l'impact des stratégies nutritionnelles sur les performances de ponte, le calibre des œufs et la rentabilité globale du troupeau. Un essai récent mené avec des pondeuses Nick Chick a étudié l'effet de quatre niveaux de protéines et d'acides aminés dans l'alimentation, tout en maintenant une énergie constante.

Matériel et Méthodes

Les poules Nick Chick (368 oiseaux, 72 cages) ont été mises en place à l'âge de 16 semaines et stimulées par la lumière à un poids de 1 250 g. Toutes les poules ont reçu la même alimentation jusqu'au démarrage de l'essai à 26 semaines d'âge.

Les aliments ont été fabriqués dans une usine locale et formulés par l'équipe de nutritionnistes de H&N. Les matières premières ont été analysées avec le soutien d'EVONIK. Les aliments étaient composés de maïs, de tourteau de soja, de son de blé et d'huile de soja (**Tableau 1**). Les formules alimentaires ont été conçues pour atteindre une consommation alimentaire de 110 g par jour. Les aliments testés différaient par leurs teneurs en acides aminés et étaient définis comme suit : Très Faible (TF), Faible (F), Élevé (E) et Très Élevé (TE). Le ratio protéique recommandé est resté constant pour toutes les formules, tout comme l'énergie (2 810 kcal). Vous trouverez ci-dessous les spécifications nutritionnelles et la composition des formules.

| Spécifications nutritionnelles | TF | F | E | TE |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Protéines brutes (%) | 13 | 14.3 | 15.5 | 16.79 |
| Énergie métabolisable (Kcal/Kg) | 2,810 | 2,810 | 2,810 | 2,810 |
| Amidon (%) | 44.2 | 42.8 | 41.4 | 40 |
| Sucres (%) | 3.3 | 3.5 | 3.7 | 3.89 |
| Fibres brutes (%) | 2.77 | 2.7 | 2.5 | 2.44 |
| Fibres insolubles (%) | 12.11 | 11.4 | 10.7 | 10.01 |
| Cendres (%) | 11.36 | 11.5 | 11.6 | 11.68 |
| Matières grasses (%) | 4.68 | 4.6 | 4.6 | 4.55 |
| Acide linoléique (%) | 2.45 | 2.4 | 2.4 | 2.36 |
| Lysine digestible (%) | 0.56 | 0.64 | 0.71 | 0.79 |
| Méthionine digestible (%) | 0.32 | 0.38 | 0.44 | 0.50 |
| Méthionine + Cystine digestibles (%) | 0.52 | 0.59 | 0.66 | 0.73 |
| Thréonine digestible (%) | 0.42 | 0.46 | 0.51 | 0.55 |
| Tryptophane digestible (%) | 0.13 | 0.14 | 0.16 | 0.18 |
| Arginine digestible (%) | 0.73 | 0.82 | 0.90 | 0.99 |
| Valine digestible (%) | 0.53 | 0.58 | 0.63 | 0.68 |
| Isoleucine digestible (%) | 0.46 | 0.51 | 0.56 | 0.62 |
| Calcium (%) | 3.85 | 3.85 | 3.85 | 3.85 |
| Phosphore total (%) | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| Phosphore phytique (%) | 0.25 | 0.25 | 0.24 | 0.24 |
| Phosphore disponible (%) | 0.36 | 0.36 | 0.36 | 0.36 |
| Phosphore digestible (%) | 0.19 | 0.19 | 0.20 | 0.20 |

| | TF | F | E | TE |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| Maïs | 61.2 | 59.9 | 58.6 | 57.3 |
| Tourteau de soja (SBM) | 13.7 | 17.2 | 20.6 | 24.0 |
| Son de blé | 12.4 | 10.2 | 8.1 | 5.9 |
| Mélange de carbonate de calcium | 9.0 | 9.0 | 8.9 | 8.9 |
| Huile de soja | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Phosphate dicalcique | 0.51 | 0.52 | 0.53 | 0.54 |
| Sel | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| Capteur de mycotoxines | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Premix | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Bicarbonate de sodium | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| DL-Méthionine | 0.14 | 0.18 | 0.22 | 0.27 |
| Enzymes | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Chlorhydrate de L-Lysine | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| L-Thréonine | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |

Tableau 1: Formules alimentaires et spécifications nutritionnelles pour les niveaux en acides aminés définis comme Très Faible (TF), Faible (F), Élevé (E) et Très Élevé (TE).

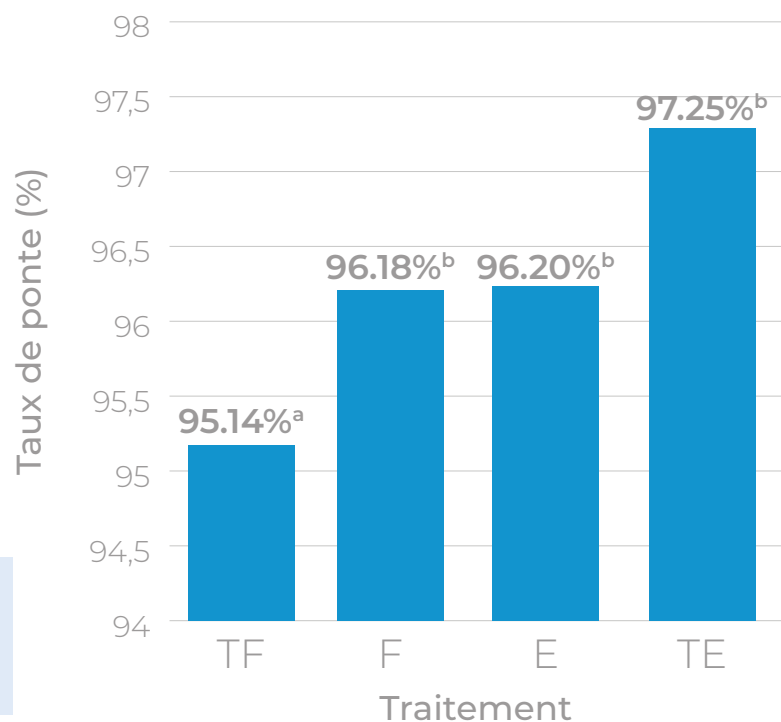
Résultats

Taux de ponte

Les poules ayant consommé l'aliment avec un niveau d'acides aminés très faible (TF) ont présenté une diminution significative du taux de ponte par rapport aux trois autres aliments. Le taux de ponte était plus élevé chez les poules nourries avec l'aliment avec un niveau très élevé (TE), mais leurs performances sont restées statistiquement similaires à celles des groupes des niveaux faible (F) et élevé (E).

Graphique 1: Taux de ponte (%) en fonction des niveaux d'acides aminés des aliments, allant de Très Faible (TF), Faible (F), Élevé (E) à Très Élevé (TE).

Taux de ponte (%) selon la formule (22 - 56 semaines)

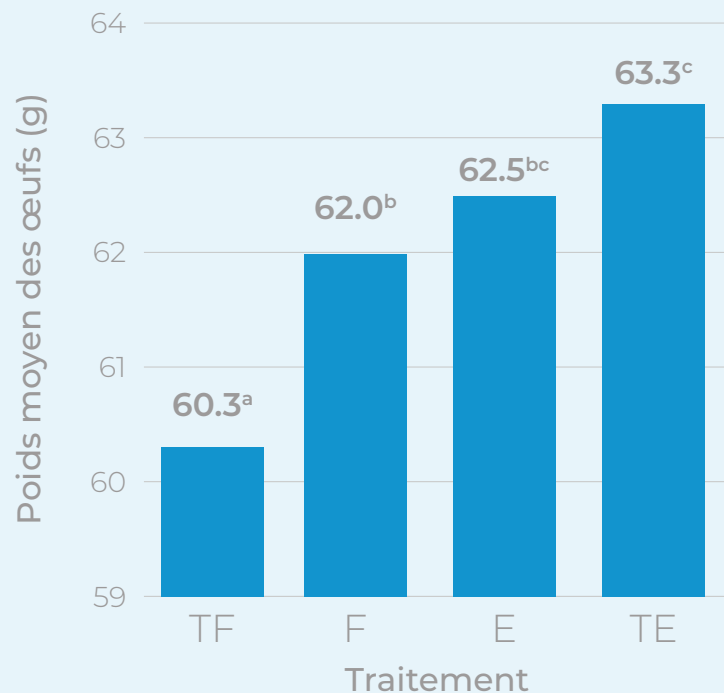


Poids des œufs

On observe une progression nette du calibre des œufs en fonction des apports en acides aminés. Des différences significatives ont été constatées entre les niveaux Très Faible (TF), Faible (F) et Très Élevé (TE), confirmant qu'un apport plus élevé en acides aminés est associé à une augmentation du calibre des œufs. Fait intéressant, le niveau « Faible » a produit un calibre d'œufs comparable au standard Nick Chick.

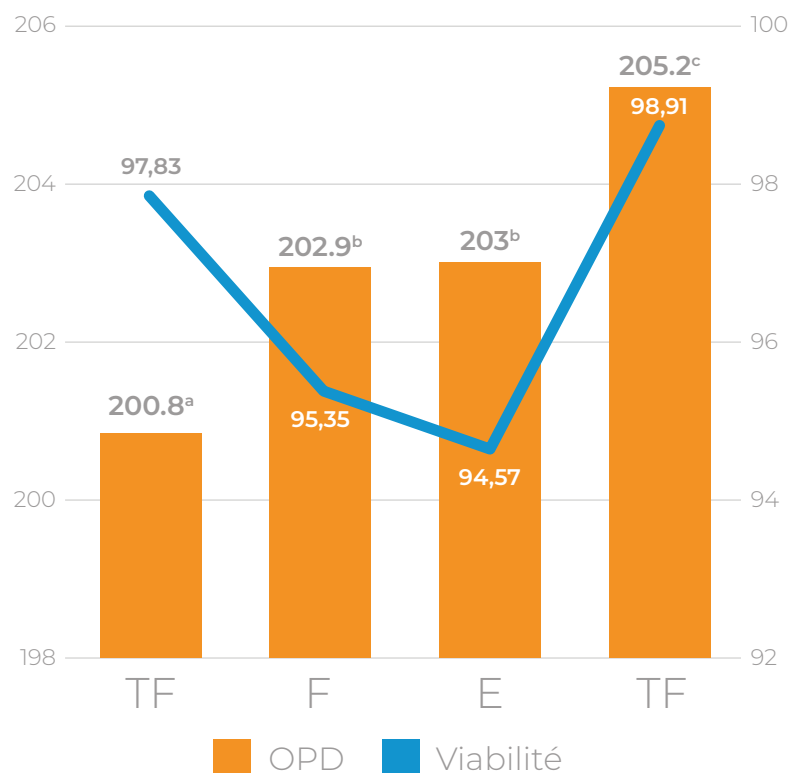
Graphique 2: Poids moyen des œufs en fonction des différents niveaux d'acides aminés des aliments, allant de Très Faible (TF), Faible (F), Élevé (E) à Très Élevé (TE).

Poids moyen des œufs selon la formule (22 - 56 semaines)



Œufs par poule départ (OPD)

On a observé un effet significatif du type d'aliment sur le nombre d'œufs par poule départ. Ce paramètre est principalement expliqué par l'effet significatif du pourcentage de ponte présenté dans le **Graphique 1**, ainsi que par l'absence d'effet significatif de la mortalité.

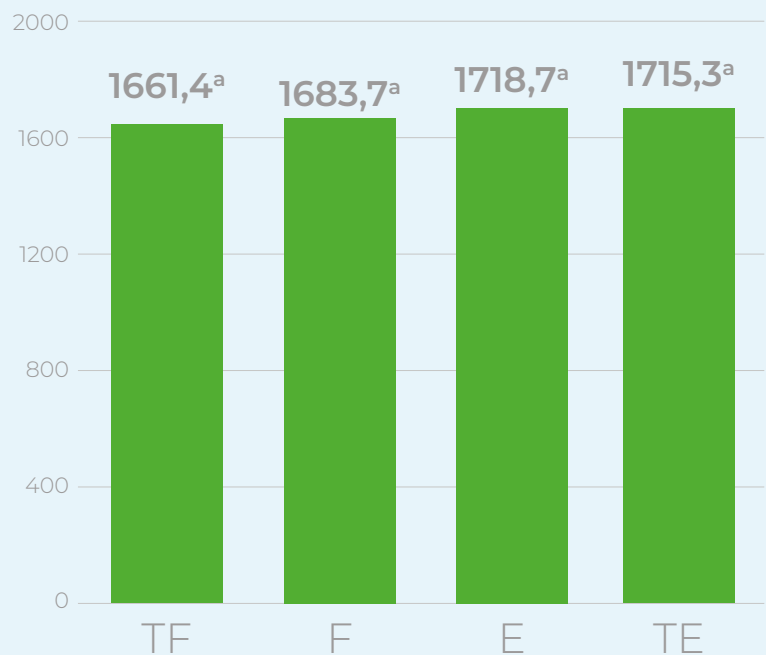


Graphique 3: Nombre total d'œufs par poule départ (OPD) et viabilité en fonction des niveaux d'acides aminés des aliments, allant de Très Faible (TF), Faible (F), Élevé (E) à Très Élevé (TE).

Consommation d'aliment et poids corporel

La consommation d'aliment est restée similaire pour toutes les formules (entre 111 et 112 grammes) car les aliments étaient formulés avec le même niveau d'énergie. Le poids corporel n'a pas non plus présenté de différences significatives entre les formules (**Graphique 4**). Toutefois, un poids corporel numériquement plus élevé a été observé pour les traitements ayant produit les œufs les plus lourds (E et TE).

Graphique 4: Poids corporel moyen des poules en fonction des niveaux d'acides aminés des aliments, définis comme Très Faible (TF), Faible (F), Élevé (E) et Très Élevé (TE).



Analyse économique de la production d'œufs

Il est important de bien cerner les répercussions financières liées à l'utilisation de ces formules alimentaires dans différents scénarios. Sur la base du coût des aliments au moment de l'essai et en considérant une consommation d'aliment équivalente entre les différentes formules, aucune différence significative du coût par œuf n'a été observée (**Tableau 2**). Néanmoins, une légère augmentation du coût a été notée en lien avec l'augmentation de la production d'œufs. Il convient de souligner que cette analyse ne tient pas compte de la valorisation potentielle des différents calibres d'œufs produits selon les formules, laquelle pourrait contribuer à compenser les coûts de production.

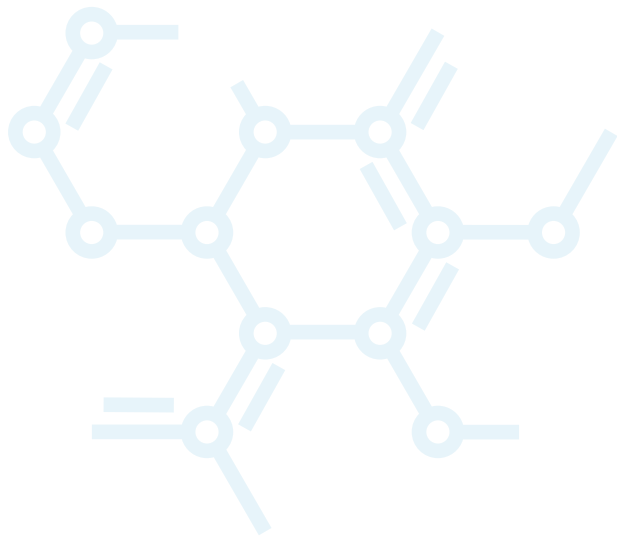
Consommation alimentaire sur la période

30 semaines × 7 jours × 111 g = 23,31 kg

$$\frac{\text{Coût}}{\text{Oeuf}} = \frac{\text{Coût alimentaire} \times \text{consommation alimentaire}}{\text{Œufs par poule départ}}$$

| Étiquette | Prix de l'aliment (€/T) | Coût alimentaire / poule (€) | Œufs / poule départ (OPD) | Coût / œuf (€) |
|-----------|-------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------|
| TF | 270,46 | 6,31 | 200,8 | 0,0314 |
| F | 284,27 | 6,63 | 202,9 | 0,0327 |
| E | 298,08 | 6,94 | 203,0 | 0,0342 |
| TE | 311,89 | 7,27 | 205,2 | 0,0354 |

Tableau 2: Comparaison des coûts associés aux différents niveaux d'acides aminés et à la production d'œufs.



Les acides aminés : la clé pour maîtriser le calibre des œufs

L'augmentation de la lysine digestible de 0,56 % à 0,79 % a permis d'augmenter le poids moyen des œufs de 3 g.

La rentabilité compte

Bien que les différences de taux de ponte aient été peu marquées entre 26 et 56 semaines, un cycle de production plus long met clairement en évidence l'impact positif d'un niveau plus élevé d'acides aminés sur le nombre total d'œufs produits.

Points clés à retenir

Bilan économique

L'aliment avec un niveau d'acides aminés Très Élevé est celui qui génère le meilleur niveau de performance, avec une production nettement supérieure aux formules contenant moins d'acides aminés. Certes, son coût alimentaire est plus élevé, mais il offre un véritable levier de rentabilité pour les éleveurs cherchant à maximiser leur potentiel de production. Au

final, chaque producteur doit trouver le bon

équilibre entre le coût d'alimentation et la valeur ajoutée générée par des œufs plus gros et plus réguliers. Sur des marchés où le calibre supérieur est mieux rémunéré, opter pour un

aliment plus concentré en acides aminés peut représenter un avantage économique décisif. Autrement dit : un léger surcoût alimentaire peut se transformer en gains significatifs ... si votre marché valorise les gros œufs.





Points clés sur la nutrition

Les acides aminés : la clé pour maîtriser le calibre des œufs

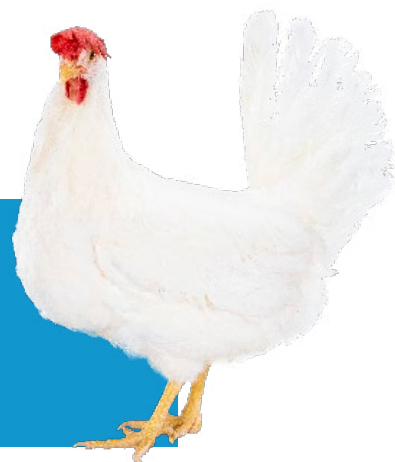
Ces résultats montrent clairement à quel point le calibre des œufs dépend de l'apport en acides aminés chez les poules de la race Nick Chick. Ainsi, lorsque des difficultés à atteindre le calibre souhaité se présentent, l'un des premiers points à vérifier est le niveau réel d'apport en acides aminés, ainsi que la façon dont ces apports sont effectivement utilisés pour la production d'œufs.

Protéines brutes vs taux de ponte

Une chute du taux de ponte apparaît clairement lorsque l'aliment ne contient que 13 % de protéines brutes pour une consommation de 111 g. Les données de la littérature montrent que les acides aminés non essentiels deviennent alors un facteur clé : lorsque la protéine brute descend trop bas, leur rôle dans la production d'œufs devient déterminant.

Conclusion pour les producteurs de Nick Chick

Les poules Nick Chick expriment tout leur potentiel avec différents niveaux d'acides aminés : leur polyvalence permet aux producteurs d'ajuster le calibre des œufs et de cibler différents segments de marché avec une seule et même souche.



Optimisation des régimes alimentaires pour des performances de 57 à 93 semaines



Chez H&N International, nous évaluons en continu l'impact des stratégies nutritionnelles sur les performances de ponte, le calibre des œufs et l'efficacité globale du troupeau. Un essai récent mené avec des pondeuses Nick Chick a étudié l'effet de quatre niveaux de protéines et d'acides aminés dans l'alimentation, tout en maintenant une énergie constante.

Matériel et Méthodes

Après l'essai sur la gestion du calibre des œufs chez les Nick Chick âgées de 26 à 56 semaines présenté au chapitre 1, les formules et le nombre de poules ont été ajustés pour la période de production de 57 à 93 semaines. L'essai s'est poursuivi avec un nombre réduit de poules Nick Chick (256 oiseaux, 54 cages) et trois formules comprenant différents niveaux d'acides aminés définis comme Très faible (TF), Faible (F) et Élevé (E).

Les aliments ont été fabriqués dans une usine locale et formulés par l'équipe de nutritionnistes de H&N. Les matières premières ont été analysées avec le soutien d'EVONIK. Les aliments étaient composés de maïs, de tourteau de soja, de son de blé et d'huile de soja, (Tableau 1). Toutefois, dans le cadre de cet essai, le nombre d'acides aminés de synthèse utilisés a été porté à six, contre trois lors de l'essai précédent. Les formules alimentaires ont été conçues pour atteindre une consommation alimentaire de 110 g par jour, l'apport énergétique restant constant à 2 810 kcal et le rapport protéique idéal étant maintenu constant pour les trois formules (Tableau 1).

| Spécifications nutritionnelles | TF | F | E |
|--|-------|-------|-------|
| Protéines brutes (%) | 11.16 | 12.38 | 13.61 |
| Énergie métabolisable volaille (Kcal/Kg) | 2,810 | 2,810 | 2,810 |
| Amidon (%) | 45.2 | 44 | 42.7 |
| Sucres (%) | 3.12 | 3.31 | 3.50 |
| Fibres brutes (%) | 2.3 | 2.21 | 2.12 |
| Fibres insolubles (%) | 10.64 | 9.87 | 9.1 |
| Cendres (%) | 11.7 | 11.8 | 11.9 |
| Matières grasses (%) | 4.66 | 4.60 | 4.53 |
| Acide linoléique (%) | 2.47 | 2.440 | 2.410 |
| Lysine digestible (%) | 0.56 | 0.64 | 0.71 |
| Méthionine digestible (%) | 0.35 | 0.41 | 0.47 |
| Méthionine + Cystine digestibles (%) | 0.52 | 0.59 | 0.66 |
| Thréonine digestible (%) | 0.405 | 0.46 | 0.51 |
| Tryptophane digestible (%) | 0.135 | 0.15 | 0.17 |
| Arginine digestible (%) | 0.60 | 0.52 | 0.585 |
| Valine digestible (%) | 0.51 | 0.57 | 0.64 |
| Isoleucine digestible (%) | 0.46 | 0.68 | 0.76 |
| Calcium (%) | 4.1 | 4.1 | 4.1 |
| Phosphore total (%) | 0.59 | 0.58 | 0.58 |
| Phosphore phytique (%) | 0.24 | 0.22 | 0.22 |
| Phosphore disponible (%) | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| Phosphore digestible (%) | 0.17 | 0.18 | 0.18 |

| | TF | F | E |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| Maïs | 64.44 | 63.41 | 62.38 |
| Tourteau de soja (SBM) | 10.72 | 14.07 | 17.43 |
| Son de blé | 11.10 | 8.69 | 6.28 |
| Mélange de carbonate de calcium | 9.74 | 9.71 | 9.69 |
| Huile de soja | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| Phosphate dicalcique | 0.37 | 0.38 | 0.40 |
| DL-Méthionine | 0.20 | 0.24 | 0.29 |
| Chlorhydrate de L-Lysine | 0.142 | 0.146 | 0.149 |
| L-Isoleucine | 0.091 | 0.103 | 0.114 |
| L-Thréonine | 0.077 | 0.092 | 0.106 |
| Valine | 0.066 | 0.086 | 0.105 |
| L-Tryptophane | 0.023 | 0.028 | 0.033 |
| Sel | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| Bicarbonate de sodium | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| Premix | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Acids | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| Enzymes | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Capteur de mycotoxines | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

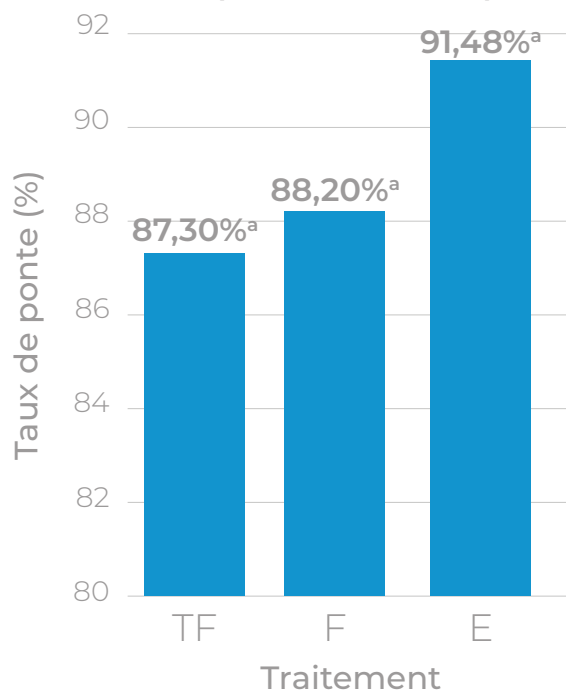
Tableau 1: Formules alimentaires et spécifications nutritionnelles pour les niveaux en acides aminés définis comme Très Faible (TF), Faible (F) et Élevé (E).

Résultats

Taux de ponte

Le taux de ponte n'a pas été significativement affecté par le niveau d'acides aminés dans l'alimentation. Bien que la production d'œufs des poules recevant l'aliment avec un niveau Élevé ait été numériquement supérieure, la différence n'était pas significative ($p = 0,08$).

Taux de ponte (%) selon la formule (57–93 semaines)



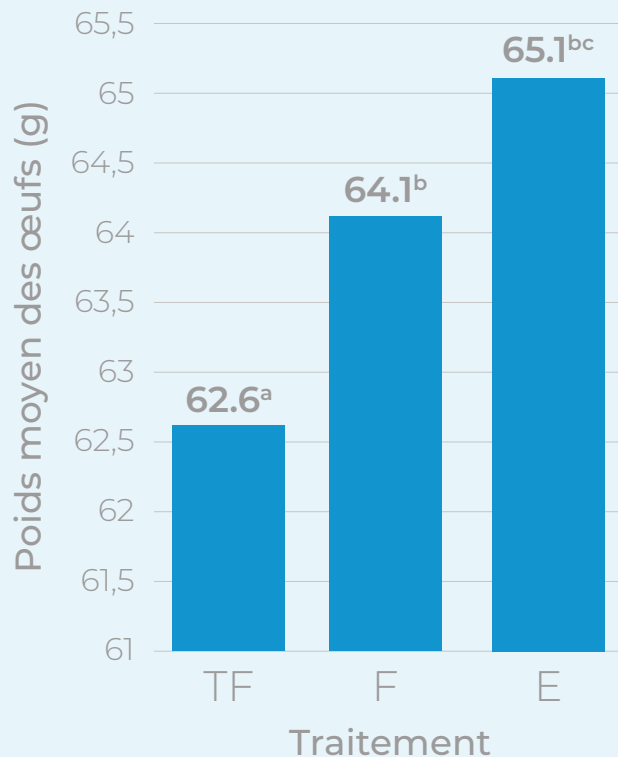
Graphique 1: Taux de ponte (%) en fonction des niveaux d'acides aminés des aliments, allant de Très Faible (TF), Faible (F) et Élevé (E).

Poids des œufs

Le poids des œufs a été significativement influencé par les niveaux d'acides aminés dans l'aliment. Comme le montre le **Graphique 2**, l'augmentation du calibre des œufs coïncide avec des apports plus élevés en acides aminés. Le calibre des œufs avec un taux d'acides aminés faible (F) était similaire au standard pour les poules Nick Chick.

Graphique 2. Poids moyen des œufs en fonction des différents niveaux d'acides aminés des aliments, allant de Très Faible (TF), Faible (F) et Élevé (E).

Poids moyen des œufs selon la formule (57-93 semaines)

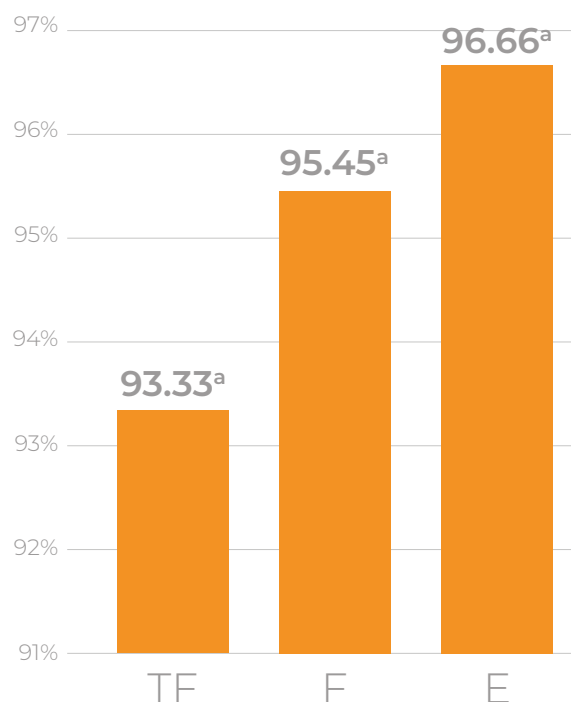


Œufs par poule départ (OPD)

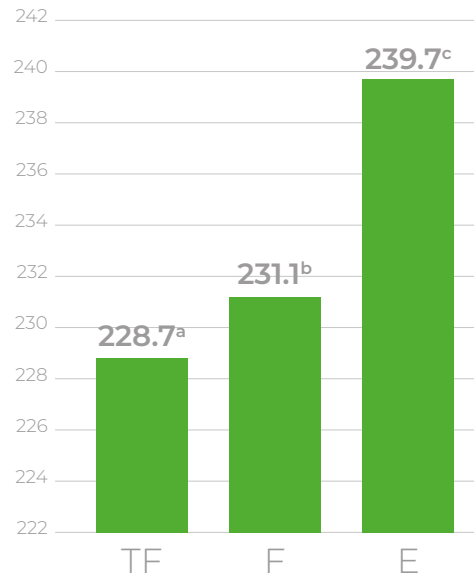
Au cours de l'essai, toutes les poules ont présenté des performances supérieures au standard. Les niveaux d'acides aminés exerçaient une influence nette sur l'OPD, lequel augmentait significativement lorsque les apports en acides aminés étaient plus élevés (**Graphique 3**). Cet effet a contribué aux performances observées sur le taux de ponte (**Graphique 1**) et a été positivement influencé par la viabilité (**Graphique 4**). Cependant, les différences entre les formules n'étaient significatives que pour l'OPD.

Graphique 3: Viabilité en fonction des niveaux d'acides aminés alimentaires Très Faible (TF), Faible (F) et Élevé (E).

% Viabilité (57-93 semaines)



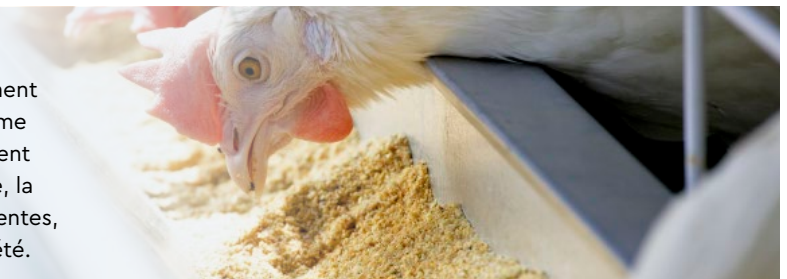
Œufs par poule départ (57-93 semaines)



Graphique 4: Œufs par poule départ pour des aliments variant en niveaux d'acides aminés de Très Faible (TF), Faible (F) à Élevé (E).

Consommation alimentaire

Il n'y a pas eu d'effet sur la consommation d'aliment (106 à 107 g), car tous les aliments avaient la même teneur en énergie et toutes les poules présentaient un poids corporel similaire. Durant cette période, la consommation d'aliment a été inférieure aux attentes, car une partie de l'essai a été menée pendant l'été.



Analyse économique de la production d'œufs

Il est important de bien cerner les répercussions financières liées à l'utilisation de ces formules alimentaires dans différents scénarios. Sur la base du coût des aliments au moment de l'essai et en considérant une consommation d'aliment équivalente entre les différentes formules, aucune différence significative du coût par œuf n'a été observée (**Tableau 2**). Néanmoins, une légère augmentation du coût a été notée en lien avec l'augmentation de la production d'œufs. Il convient de souligner que cette analyse ne tient pas compte de la valorisation potentielle des différents calibres d'œufs produits selon les formules, laquelle pourrait contribuer à compenser les coûts de production.

Consommation alimentaire sur la période

37 semaines x 7 jours x 106 grammes = 27,45 kg

$$\frac{\text{Coût}}{\text{Œuf}} = \frac{\text{Coût alimentaire} \times \text{consommation alimentaire}}{\text{Œufs par poule départ}}$$

| Étiquette | Prix de l'aliment (€/T) | Coût alimentaire / poule (€) | Œufs / poule départ (OPD) | Coût / œuf (€) |
|-----------|-------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------|
| TF | 283,8 | 7,79 | 228,7 | 0,0340 |
| F | 293,9 | 8,07 | 231,1 | 0,0349 |
| E | 304,0 | 8,34 | 239,7 | 0,0347 |

Tableau 2: Comparaison des coûts associés aux différents niveaux d'acides aminés et à la production d'œufs.

Les acides aminés : la clé pour maîtriser le calibre des œufs

L'augmentation de la lysine digestible a entraîné une augmentation du calibre des œufs dans les différents groupes durant la seconde partie de la production (57 à 93 semaines).

Excès d'azote

Nourrir les poules avec de faibles niveaux de protéines tout en incluant des acides aminés de synthèse améliore l'utilisation des acides aminés. Les niveaux d'acides aminés formulés dans ces aliments peuvent être utilisés lorsque cette combinaison est appliquée.

Points clés à retenir

Productivité

Ces résultats indiquent que formuler des aliments avec des niveaux aussi bas de protéines brutes pourrait avoir un impact sur la productivité. Cet impact peut ne pas se manifester directement sur un seul paramètre de production, mais résulter de la somme de plusieurs variables affectées. Il pourrait donc être important de définir un minimum de protéines brutes lorsque l'on vise des niveaux très bas. (Voir Chapitre III)

Bilan économique

L'amélioration des performances observée dans le groupe Élevé peut réduire le coût de production des œufs en dessous de celui du groupe Faible.



Points clés sur la nutrition

Les acides aminés : la clé pour maîtriser le calibre des œufs

La relation entre le calibre des œufs et l'apport en acides aminés chez les poules Nick Chick apparaît très clairement dans ces résultats. Ainsi, lorsque des difficultés à atteindre le calibre souhaité se présentent, l'un des premiers points à vérifier est le niveau réel d'apport en acides aminés, ainsi que la façon dont ces apports sont effectivement utilisés pour la production d'œufs.

Protéines brutes

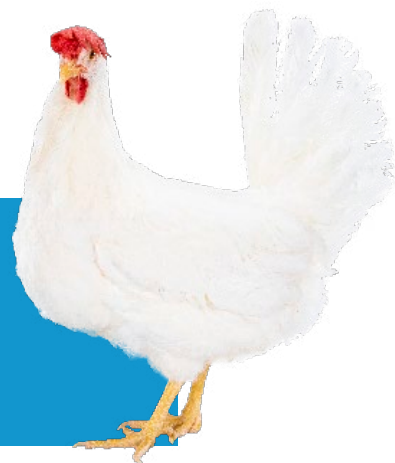
Si l'apport en protéines brutes descend en dessous d'un certain seuil, cela peut affecter la productivité des oiseaux. Il semble que des niveaux plus faibles de protéines brutes puissent augmenter la taille des œufs lorsqu'ils sont associés à des acides aminés de synthèse. Toutefois, des niveaux trop bas peuvent avoir des conséquences sur la production. D'après la littérature, on peut supposer que les acides aminés non essentiels jouent un rôle dans la production d'œufs, un rôle qui n'a d'influence que lorsque les formules alimentaires sont extrêmement pauvres en protéines brutes.

Acides aminés de synthèse

Les performances des oiseaux ne se sont pas dégradées, même avec des niveaux très bas de protéines brutes et des niveaux élevés d'acides aminés de synthèse. Cela ouvre la voie à l'utilisation de matières premières locales, à condition que le prix des acides aminés de synthèse reste compétitif par rapport au prix du tourteau de soja.

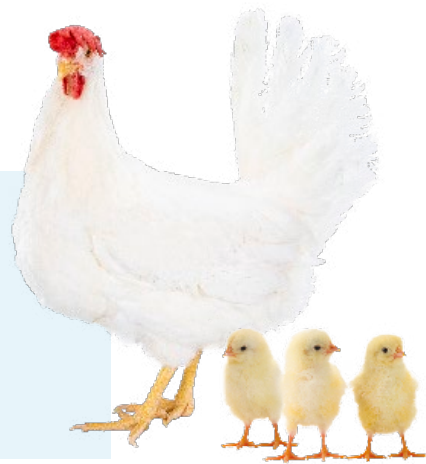
Conclusion pour les producteurs de Nick Chick

Les poules Nick Chick expriment tout leur potentiel avec différents niveaux d'acides aminés : leur polyvalence permet aux producteurs d'ajuster le calibre des œufs et de cibler différents segments de marché avec une seule et même souche.



Apport nutritionnel

Poules jeunes vs poules âgées



L'essai sur la variabilité des œufs a produit des résultats intéressants concernant le calibre des œufs et la manière dont les formules alimentaires peuvent être adaptées pour répondre aux besoins de production. Étant donné la durée de l'essai, une grande quantité d'informations a été enregistrée, permettant de multiples comparaisons. Ce chapitre se concentre sur l'ingestion des nutriments et compare l'apport en nutriments avec les performances observées chez les jeunes poules par rapport aux plus âgées.

Matériel et Méthodes

Les données des essais décrits dans les chapitres I et II ont été combinées. Les formules alimentaires du chapitre I contenaient des niveaux plus élevés de protéines brutes, tandis que les formules alimentaires du chapitre II présentaient une teneur plus faible en protéines brutes mais un apport plus élevé en acides aminés synthétiques.

Résultats

Apport en lysine

L'apport moyen de lysine était plus faible dans les formules alimentaires de la Phase II par rapport à la Phase I, même si les deux formules contenaient les mêmes niveaux de lysine. Cette différence peut s'expliquer par la période à laquelle s'est déroulée la Phase II (de juillet à février), durant laquelle les fortes chaleurs ont réduit l'ingestion alimentaire. Malgré un apport plus faible en acides aminés, le calibre moyen des œufs a augmenté de manière significative en Phase II.

Discussion

Il est bien connu que les poules plus âgées ont tendance à pondre des œufs plus gros, mais la production d'œufs plus gros nécessite davantage d'acides aminés. La question est donc : d'où proviennent ces acides aminés ?

- **Chez les poules plus âgées**, la digestibilité ne semble pas s'améliorer avec l'âge ; au contraire, la santé intestinale tend à se dégrader.
- **La digestibilité des matières premières** peut être inférieure aux valeurs attendues, tandis que les acides aminés de synthèse apportent un supplément d'efficacité dépassant les prévisions.
- **Les formules alimentaires à faible teneur en protéines brutes** ont permis aux poules de produire des œufs plus gros que prévu, même lorsque les niveaux recommandés d'acides aminés étaient respectés. Bien que les acides aminés de synthèse soient hautement digestibles, il semble peu probable qu'ils expliquent à eux seuls l'augmentation observée.



Par exemple, en Phase II, le groupe TF a consommé environ 600 mg de lysine tout en produisant des œufs de taille similaire à ceux du groupe E de la Phase I, dont l'ingestion atteignait environ 780 mg. Le groupe F a même produit des œufs plus gros que le groupe TE de la Phase I, malgré un apport en acides aminés inférieur.

- **Les poules plus âgées ont un métabolisme plus faible** mais un poids corporel supérieur à celui des jeunes poules. Si les besoins d'entretien diminuent avec l'âge, certains acides aminés pourraient être épargnés. Toutefois, ces quantités ne semblent pas suffisantes pour expliquer l'augmentation du calibre des œufs. Par exemple, en supposant que l'entretien représente 20 % de l'apport total en acides aminés, le groupe TF (600 mg de lysine) allouerait environ 120 mg à l'entretien — une quantité insuffisante pour justifier la production d'œufs plus gros.



Stockage des acides aminés (et cela pourrait être l'explication) : à mesure que les poules vieillissent, leur taux de ponte (% de ponte) diminue, tandis que l'apport quotidien en acides aminés reste constant. Les acides aminés non utilisés pour la production d'œufs pourraient être stockés, puis mobilisés ultérieurement pour produire des œufs plus gros. Les calculs suggèrent que cette hypothèse est plausible, bien qu'elle ne soit pas démontrée.

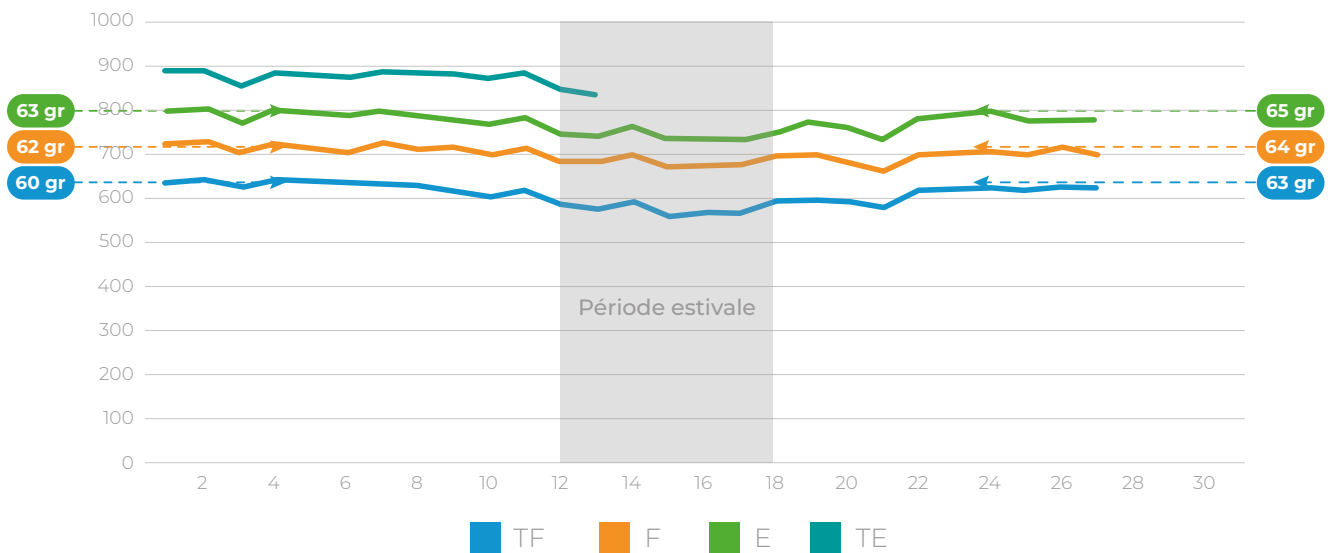
Exemple pour 1 poule

| Phase | Nombre d'œufs hebdo | % de ponte | Apport en lysine (mg) | Poids d'œuf (g) |
|-------|---------------------|------------|---|-----------------|
| I | 7 | 100% | 700 | 62 |
| II | 6 | 85.7% | 700, mais 866 si la répartition est possible | 64 |

En Phase I, le groupe Très Elevé a atteint une taille d'œuf de 64 g avec un apport de 880 mg de lysine, ce qui soutient l'hypothèse.

| Apport moyen en lysine | Phase 1 | Phase 2 |
|------------------------|---------|---------|
| TF | 617 | 595 |
| F | 708 | 689 |
| E | 778 | 760 |
| TE | 872 | |

| Poids moyen de l'œuf | Phase 1 | Phase 2 |
|----------------------|---------|---------|
| TF | 60.3 | 62.6 |
| F | 62.0 | 64.1 |
| E | 62.5 | 65.1 |
| TE | 63.3 | |



Graphique 1: Apport en lysine digestible – Phases I et II

Points clés sur la nutrition

- ❓ La baisse de consommation d'acides aminés peut être compensée si l'apport est hautement digestible. Cela pourrait être une astuce pour votre stratégie estivale !
- ❓ Faut-il modifier le ratio protéique recommandé à mesure que la poule vieillit ?
- ❓ Y a-t-il un apport supplémentaire en acides aminés provenant des muscles dont nous ne sommes pas conscients ?

Protéines brutes

La consommation moyenne de protéines brutes est plus faible dans la phase II. Cet effet pourrait s'expliquer par le fait que la phase II de l'essai comportait des niveaux plus faibles de protéines brutes et par l'effet de l'été décrit précédemment.

En Phase I, en dessous de 16 g de protéines, une perte de 2 œufs par poule départ a été observée. Aucun effet n'a été constaté dans la plage de 16 à 17 g, tandis qu'un gain de 2 œufs par poule départ a été observé à un apport de 19 g. En Phase II, durant la période estivale (points 12 à 18), l'apport en protéines brutes est devenu très faible, atteignant un minimum de 13 g dans le groupe Très Faible. Au final, le groupe Elevé, avec un apport moyen de 16,6 g, a produit 11 œufs de plus que le groupe Très Faible et 8 œufs de plus que le groupe Faible.

Discussion

Minimum de protéines : dans la première partie, nous avons pu constater que le nombre d'œufs pouvait être affecté par l'apport en protéines brutes, et qu'une augmentation de cet apport permettait d'obtenir des œufs supplémentaires.

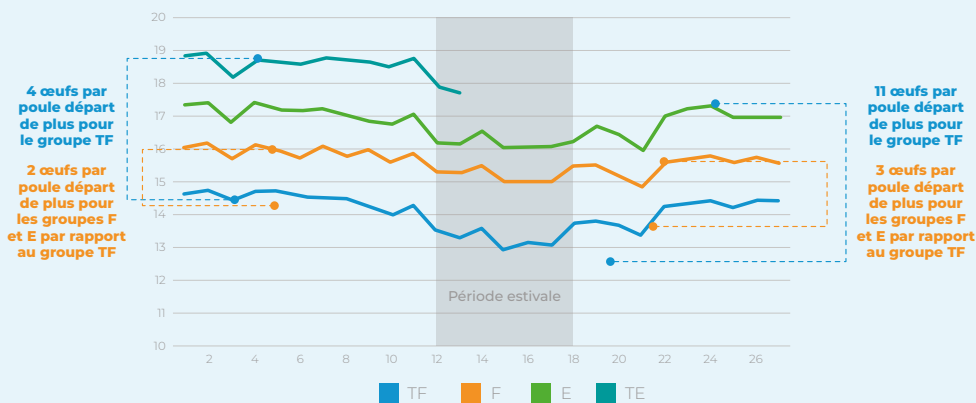
→ **Les 16 g représentent-ils l'apport protéique minimal nécessaire pour éviter une baisse de production ? Il semblerait que oui.**

Discussion

Très faible teneur en protéines par rapport à l'été : durant la période estivale, en raison des formules à faible teneur en protéines brutes et de la faible ingestion alimentaire, les groupes Très faible et Faible ont consommé moins de 16 g de protéines brutes. La perte d'œufs observée dans le groupe très Faible a été plus importante que prévu ; elle était en partie liée à la mortalité, mais cette mortalité pourrait elle-même être associée à la faible teneur en protéines brutes. Le groupe Faible a perdu 8 œufs par poule départ, soit davantage que ce qu'on aurait attendu d'après les différences observées dans la première partie.

→ **La consommation estivale de 13 grammes de protéines brutes a-t-elle vraiment pénalisé le nombre d'œufs ? Ou s'agissait-il d'un effet cumulé des phases 1 et 2 ?** Il semble que ces deux facteurs aient joué un rôle.

| Apport moyen de protéines brutes | Partie 1 | Partie 2 | OPD | Partie 1 | Partie 2 |
|----------------------------------|----------|----------|-----|----------|----------|
| TF | 14.33 | 13.81 | TF | 200.8 | 228.7 |
| F | 15.82 | 15.4 | F | 202.9 | 231.1 |
| E | 16.98 | 16.6 | E | 203.0 | 239.7 |
| TE | 18.53 | | TE | 205.2 | |



Graphique 2. Apport en protéines brutes au cours des Phases I et II.

Points clés sur la nutrition

- ❓ **Comme nous ne disposons pas d'informations précises sur la composition en acides aminés non essentiels des matières premières ni sur les besoins en acides aminés non essentiels, il semble judicieux de s'assurer d'un apport minimum de 16 grammes de protéines brutes. Devons-nous être plus prudents ?**
- ❓ **Si les poules ont vraiment besoin de stocker des acides aminés pour pondre des œufs plus gros à mesure qu'elles vieillissent et réduisent la fréquence de ponte, comment pourrions-nous réduire suffisamment les niveaux d'acides aminés pour contrôler la taille des œufs et maintenir l'apport en protéines brutes à 16 grammes ?**
- ❓ **La perte d'œufs par poule départ pourrait s'expliquer par une réduction du pourcentage de ponte et un effet sur la mortalité. Les acides aminés non essentiels interviennent-ils dans ces deux paramètres ?**

Energie

La consommation moyenne fluctuait en fonction des températures saisonnières. Elle diminuait lorsque les températures augmentaient et vice versa (**Graphique 3**).

La consommation du groupe Très Faible est plus affectée que celle des autres groupes pendant la période estivale.

Discussion

Baisse de la consommation alimentaire en été : la littérature indique que le manque d'acides aminés tels que la glutamine et la glycine pendant les périodes de stress thermique réduit la consommation alimentaire.

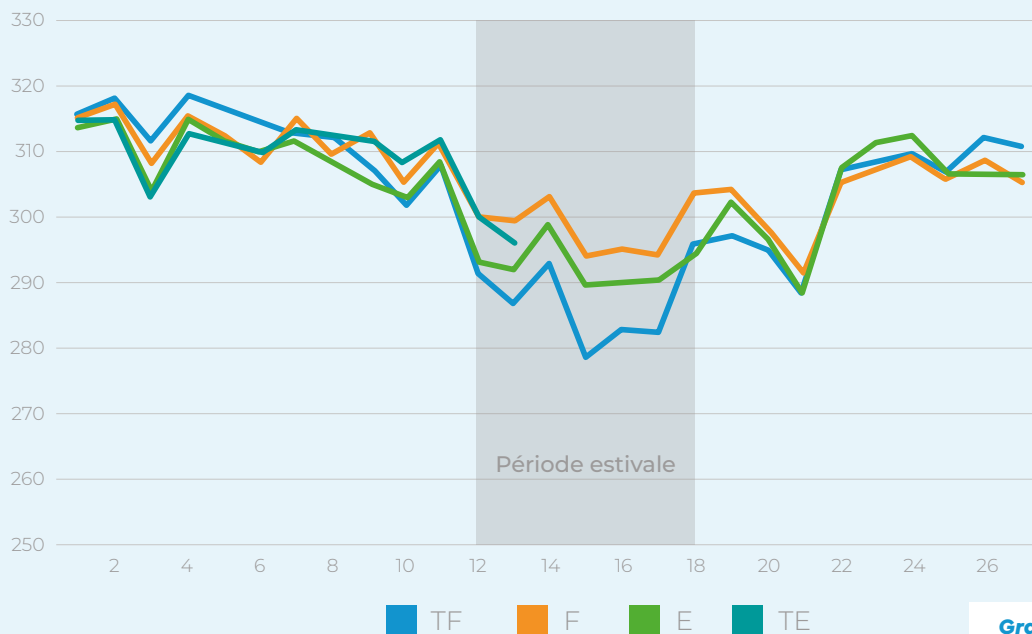
→ Ces acides aminés sont-ils importants lorsque l'apport quotidien est inférieur à 15 grammes ? Il semblerait que oui.

Discussion

Effet des enzymes : il y a eu beaucoup de discussions internes sur l'effet réel des enzymes utilisées dans les formules alimentaires. Nous avons utilisé une phytase et une xylanase, dont l'effet combiné était de 60 kilocalories, et aucune valeur en acides aminés n'a été fournie.

Dans la première partie, où le climat était principalement froid et tempéré, sur les 309 kcal/jour (moyenne), 7 kcal/jour provenaient des enzymes, et dans la deuxième partie, sur les 293 kcal/jour (moyenne), 6 kcal/jour provenaient des enzymes. En été, la baisse de l'apport énergétique n'a pas eu d'incidence significative sur le pourcentage de ponte ni sur la taille des œufs (discussion dans un autre chapitre).

La recommandation de 295 kcal/jour pour la Nick Chick, basée sur les indications énergétiques d'Evonik et de Fedna, semble appropriée si l'on considère l'ensemble de l'essai, incluant les variations de température.



Graphique 3. Apport énergétique pendant les phases I et II

Points clés sur la nutrition

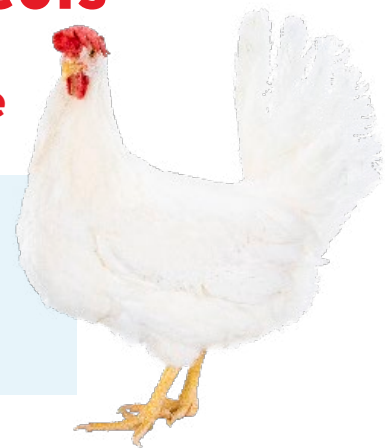
? L'énergie est un sujet difficile à aborder, car chaque nutritionniste a sa propre matrice. D'après cet essai, il semble que les poules aient pu maintenir leur production quel que soit leur apport énergétique. Cependant, il semble qu'à long terme, celles qui mangeaient moins aient vu leur nombre d'œufs diminuer.

Suite

Il reste encore beaucoup de recherches à mener sur les poules âgées et le fonctionnement de leur métabolisme à mesure qu'elles vieillissent.

Modification du calibre des œufs

en modifiant l'apport en acides aminés dans des formules à faible ou très faible teneur en protéines brutes



Les producteurs d'œufs doivent souvent ajuster le calibre des œufs pour répondre aux exigences du marché, alors même que les poules sont en production. Chez H&N International, nous avons souhaité tester la réactivité des poules Nick Chick aux modifications d'apport en acides aminés, et évaluer l'impact de ces variations sur la production d'œufs. Deux essais ont été menés pour étudier cette possibilité.

Matériel et Méthodes (partie 1)

Les poules Nick Chick (360 oiseaux, 72 cages) ont été mises en place à l'âge de 16 semaines. Elles ont été stimulées par la lumière à un poids corporel de 1 250 g et ont reçu la même alimentation jusqu'au début de l'essai qui s'est déroulé de la 26ème à 56ème semaines. Les groupes ont reçu les mêmes formules alimentaires jusqu'à 45 semaines, puis à 46 semaines les formules ont été interverties : le groupe Très faible a reçu l'aliment Très Elevé, le groupe Faible a reçu l'aliment Elevé, le groupe Elevé a reçu l'aliment Faible, et le groupe Très Elevé a reçu l'aliment Très Faible. Les oiseaux ont été élevés jusqu'à l'âge de 56 semaines.

Les aliments ont été fabriqués dans une usine locale et formulés par l'équipe de nutritionnistes de H&N. Les matières premières ont été analysées avec le soutien d'EVONIK. Les aliments étaient composés de maïs, de tourteau de soja, de son de blé et d'huile de soja, comme indiqué ci-dessous. Les formules alimentaires ont été conçues pour atteindre une consommation alimentaire de 110 g par jour, l'énergie a été maintenue constante à 2 810 kcal et les quatre niveaux d'acides aminés ont été définis de manière à conserver un ratio protéique recommandé constant. Vous trouverez ci-dessous les spécifications nutritionnelles et les formules.

| Spécifications nutritionnelles | TF | F | E | TE |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Protéines brutes (%) | 13 | 14.3 | 15.5 | 16.79 |
| Énergie métabolisable (Kcal/Kg) | 2,810 | 2,810 | 2,810 | 2,810 |
| Amidon (%) | 44.2 | 42.8 | 41.4 | 40 |
| Sucres (%) | 3.3 | 3.5 | 3.7 | 3.89 |
| Fibres brutes (%) | 2.77 | 2.7 | 2.5 | 2.44 |
| Fibres insolubles (%) | 12.11 | 11.4 | 10.7 | 10.01 |
| Cendres (%) | 11.36 | 11.5 | 11.6 | 11.68 |
| Matières grasses (%) | 4.68 | 4.6 | 4.6 | 4.55 |
| Acide linoléique (%) | 2.45 | 2.4 | 2.4 | 2.36 |
| Lysine digestible (%) | 0.56 | 0.64 | 0.71 | 0.79 |
| Méthionine digestible (%) | 0.32 | 0.38 | 0.44 | 0.50 |
| Méthionine + Cystine digestibles (%) | 0.52 | 0.59 | 0.66 | 0.73 |
| Thréonine digestible (%) | 0.42 | 0.46 | 0.51 | 0.55 |
| Tryptophane digestible (%) | 0.13 | 0.14 | 0.16 | 0.18 |
| Arginine digestible (%) | 0.73 | 0.82 | 0.90 | 0.99 |
| Valine digestible (%) | 0.53 | 0.58 | 0.63 | 0.68 |
| Isoleucine digestible (%) | 0.46 | 0.51 | 0.56 | 0.62 |
| Calcium (%) | 3.85 | 3.85 | 3.85 | 3.85 |
| Phosphore total (%) | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| Phosphore phytique (%) | 0.25 | 0.25 | 0.24 | 0.24 |
| Phosphore disponible (%) | 0.36 | 0.36 | 0.36 | 0.36 |
| Phosphore digestible (%) | 0.19 | 0.19 | 0.20 | 0.20 |

Les formules alimentaires

| | TF | F | E | TE |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| Maïs | 61.2 | 59.9 | 58.6 | 57.3 |
| Tourteau de soja (SBM) | 13.7 | 17.2 | 20.6 | 24.0 |
| Son de blé | 12.4 | 10.2 | 8.1 | 5.9 |
| Mélange de carbonate de calcium | 9.0 | 9.0 | 8.9 | 8.9 |
| Huile de soja | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Phosphate dicalcique | 0.51 | 0.52 | 0.53 | 0.54 |
| Sel | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| Capteur de mycotoxines | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Premix | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Bicarbonate de sodium | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| DL-Méthionine | 0.14 | 0.18 | 0.22 | 0.27 |
| Enzymes | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Chlorhydrate de L-Lysine | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| L-Thréonine | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| Acides | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| Enzymes | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Capteur de mycotoxines | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

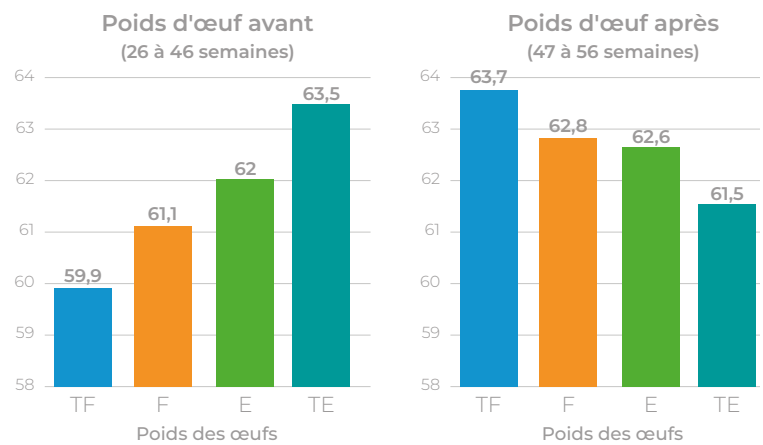
Résultats

Poids des œufs

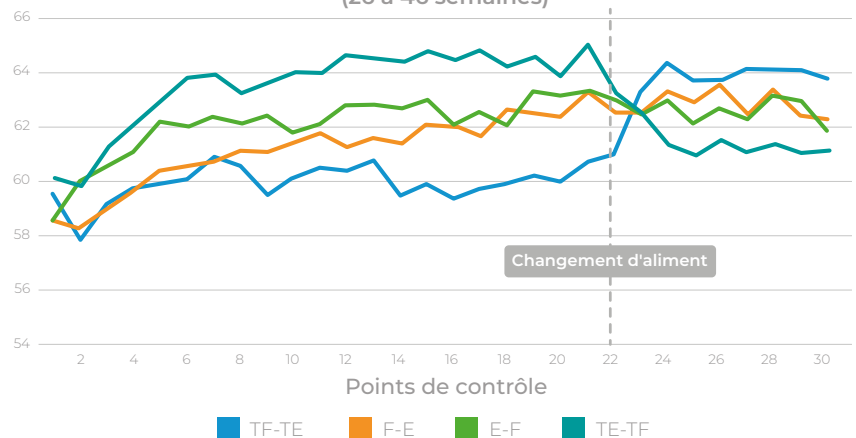
Nous avons constaté une nette augmentation du poids des œufs en fonction des apports en acides aminés avant le changement de régime alimentaire. Après ce changement, le poids des œufs a varié tant au niveau de la production quotidienne que dans l'analyse globale. Des différences significatives ont été observées entre les groupes TF et TE.

Taux de ponte, œufs par poule départ et consommation alimentaire

Aucun de ces paramètres n'a été affecté par les changements alimentaires à cet âge.



Graphique 2. Poids des œufs (26 à 46 semaines)



Matériel et Méthodes (partie 2)

Les poules Nick Chick (266 oiseaux) ont mises en place à l'âge de 56 semaines et ont reçu 3 formules alimentaires différentes à très faible teneur en protéines brutes jusqu'à la semaine 57, date à laquelle leur alimentation a été modifiée et les oiseaux ont été maintenus en production jusqu'à l'âge de 86 semaines. Les régimes alimentaires ont été modifiés : TF a mangé TE, F a mangé E, E a mangé F.

Les aliments ont été fabriqués dans une usine locale et formulés par l'équipe de nutritionnistes de H&N. Les matières premières ont été analysées avec le soutien d'EVONIK. Les aliments étaient composés de maïs, de tourteau de soja, de son de blé et d'huile de soja, comme indiqué ci-dessous. Les formules alimentaires ont été conçues pour atteindre une consommation alimentaire de 110 g par jour, l'énergie a été maintenue constante à 2 810 kcal et les six niveaux d'acides aminés ont été définis de manière à conserver un ratio protéique recommandé constant. Vous trouverez ci-dessous les spécifications nutritionnelles et les formules.

| Spécifications nutritionnelles | TF | F | E | TE |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Protéines brutes (%) | 11.16 | 12.38 | 13.61 | 14.83 |
| Énergie métabolisable (Kcal/Kg) | 2,810 | 2,810 | 2,810 | 2,810 |
| Amidon (%) | 45.2 | 44 | 42.7 | 41.5 |
| Sucres (%) | 3.12 | 3.31 | 3.50 | 3.69 |
| Fibres brutes (%) | 2.3 | 2.21 | 2.12 | 2.03 |
| Fibres insolubles (%) | 10.64 | 9.87 | 9.1 | 8.33 |
| Cendres (%) | 11.7 | 11.8 | 11.9 | 12 |
| Matières grasses (%) | 4.66 | 4.60 | 4.53 | 4.47 |
| Acide linoléique (%) | 2.47 | 2.440 | 2.410 | 2.38 |
| Lysine digestible (%) | 0.56 | 0.64 | 0.71 | 0.79 |
| Méthionine digestible (%) | 0.35 | 0.41 | 0.47 | 0.525 |
| Méthionine + Cystine digestibles (%) | 0.52 | 0.59 | 0.66 | 0.73 |
| Thréonine digestible (%) | 0.405 | 0.46 | 0.51 | 0.57 |
| Tryptophane digestible (%) | 0.135 | 0.15 | 0.17 | 0.19 |
| Arginine digestible (%) | 0.60 | 0.52 | 0.585 | 0.93 |
| Valine digestible (%) | 0.51 | 0.57 | 0.64 | 0.71 |
| Isoleucine digestible (%) | 0.46 | 0.68 | 0.76 | 0.65 |
| Calcium (%) | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 |
| Phosphore total (%) | 0.59 | 0.58 | 0.58 | 0.58 |
| Phosphore phytique (%) | 0.24 | 0.22 | 0.22 | 0.22 |
| Phosphore disponible (%) | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| Phosphore digestible (%) | 0.17 | 0.18 | 0.18 | 0.18 |

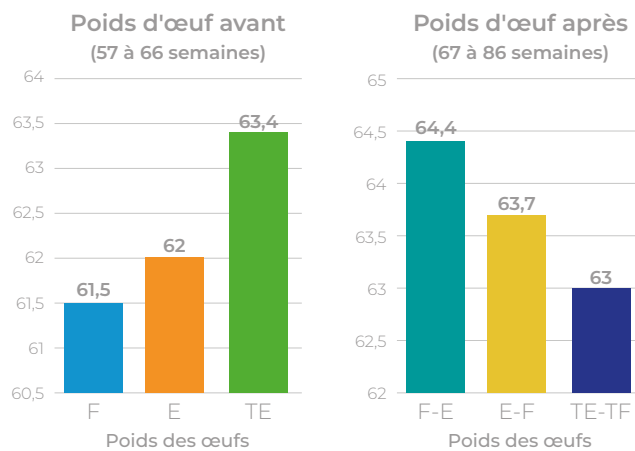
Les formules alimentaires

| | TF | F | E | TE |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Maïs | 64.44 | 63.41 | 62.38 | 61.34 |
| Tourteau de soja (SBM) | 10.72 | 14.07 | 17.43 | 20.78 |
| Son de blé | 11.10 | 8.69 | 6.28 | 3.86 |
| Mélange de carbonate de calcium | 9.74 | 9.71 | 9.69 | 9.66 |
| Huile de soja | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| Phosphate dicalcique | 0.37 | 0.38 | 0.40 | 0.42 |
| DL-Méthionine | 0.20 | 0.24 | 0.29 | 0.33 |
| Chlorhydrate de L-Lysine | 0.142 | 0.146 | 0.149 | 0.153 |
| L-Isoleucine | 0.091 | 0.103 | 0.114 | 0.126 |
| L-Threonine | 0.077 | 0.092 | 0.106 | 0.121 |
| Valine | 0.066 | 0.086 | 0.105 | 0.125 |
| L-Tryptophane | 0.023 | 0.028 | 0.033 | 0.038 |
| Sel | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 |
| Bicarbonate de sodium | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| Premix | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Acides | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| Enzymes | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Capteur de mycotoxines | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

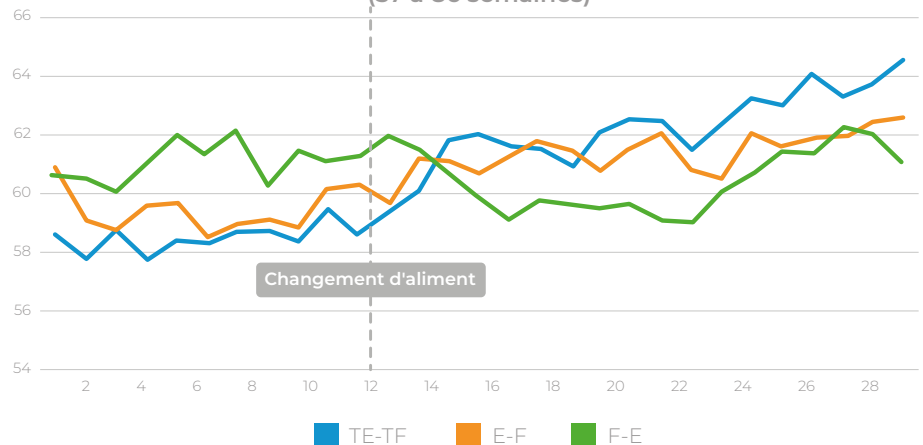
Résultats

Poids des œufs

Nous avons constaté une nette augmentation du poids des œufs en fonction des apports en acides aminés avant le changement de régime alimentaire. Après ce changement, le poids des œufs a varié tant au niveau de la production quotidienne que dans l'analyse globale. Des différences significatives ont été observées entre les groupes TF et TE.

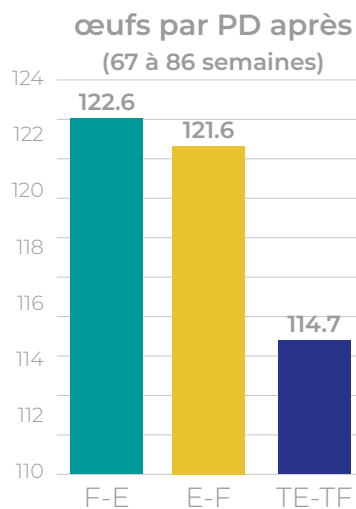
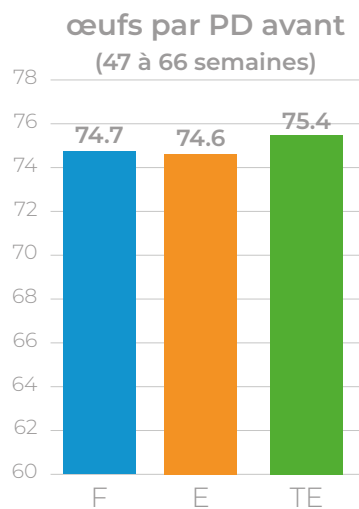
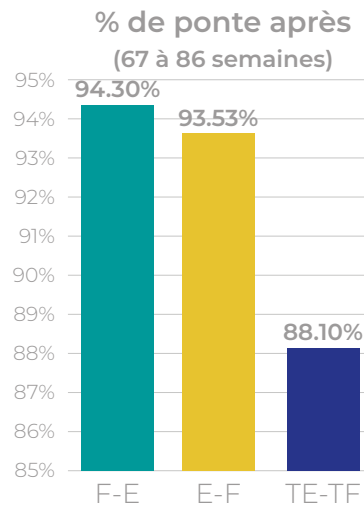
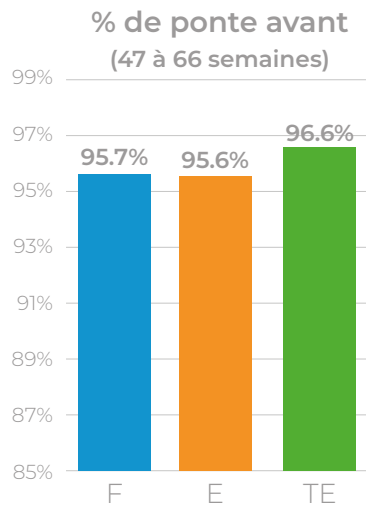
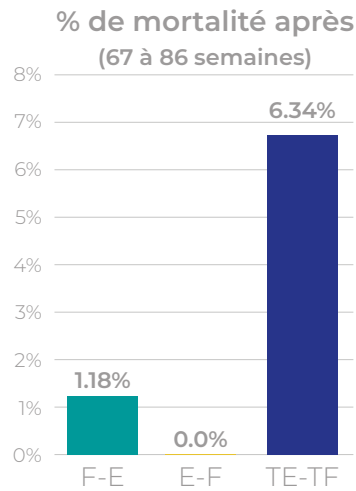
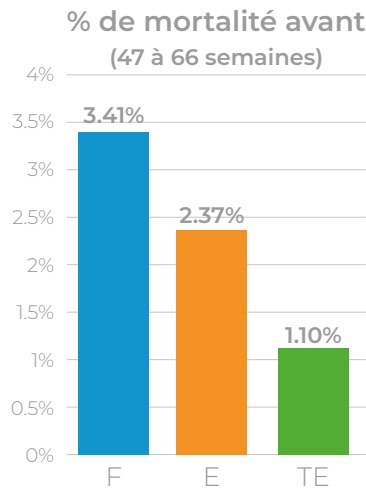


Graphique 5. Poids des œufs (57 à 86 semaines)



Mortalité, Taux de ponte et œufs par poule départ

Ces trois paramètres étaient stables avant le changement de régime alimentaire. Cependant, après le changement, la mortalité a augmenté de manière significative et le taux de ponte a diminué chez les poules nourries avec des régimes TF, ce qui a également réduit le nombre d'œufs pondus par rapport aux groupes E et F.



Consommation alimentaire

Ce paramètre n'a pas été affecté par les changements d'aliment.

Points clés à retenir

Les acides aminés déterminent le calibre des œufs

Nous pouvons modifier le calibre des œufs pendant que les poules sont en production, sans que cela n'affecte la production.

Teneur en protéines brutes

Il semble que modifier le calibre des œufs avec des niveaux très faibles de protéines brutes affecte la production. L'apport quotidien minimum de 16 grammes de protéines brutes doit être respecté, comme expliqué au chapitre III.

Points clés sur la nutrition

Les acides aminés influencent le calibre de l'œuf

La sensibilité des souches actuelles à l'apport en acides aminés observée dans les essais des chapitres I et II se retrouve également lorsque l'on modifie les apports pendant la production, tout en visant un calibre d'œuf spécifique.

Très faible teneur en protéines brutes

Ce qui a été observé lors de l'essai 2 décrit dans le chapitre IV corrobore ce que nous avons vu dans le chapitre II, à savoir qu'un minimum de protéines brutes semble nécessaire.

Impact des changements alimentaires

Les oiseaux nourris avec des niveaux élevés de protéines brutes et d'acides aminés ont connu une forte baisse de performance dès que leur alimentation a été diluée. Cela pourrait indiquer que les oiseaux à haut niveau de productivité, s'ils sont fortement pénalisés dans leur alimentation, subiront une réduction significative de leur production. Par conséquent, la pratique consistant à réduire les acides aminés lorsque les poules sont encore en pleine production d'œufs doit être reconsidérée, car elle pourrait avoir un impact sur la productivité à long terme du troupeau.

Conclusion pour les producteurs de Nick Chick

Grâce à sa grande polyvalence, la Nick Chick permet aux producteurs d'adapter rapidement le calibre des œufs aux exigences du marché, sans changer de troupeau.





*The key
to your profit*