

ALIMENTATION DES PONDEUSES : INFLUENCE DE LA TENEUR EN PHOSPHORE INDISPONIBLE SUR LES REJETS PHOSPHORÉS

C. AUBERT

ITAVI - BP 647 - 35008 Rennes Cedex

Travaux réalisés dans le cadre du G.I.S. "Alimentation et Qualité de l'Œuf"
avec la collaboration de I. BOUVAREL (ITAVI), P. HELLO et J.-P. LECOQ (Coopérative du Gouessant),
J.-L. ZWICK (UCAAB) et R. BESRET (aviculteur)

L'objectif de cet essai était de réduire les rejets phosphorés par une diminution du phosphore indisponible présent dans l'aliment. Il s'agissait de comparer deux aliments de même teneur en phosphore disponible et de teneur en phosphore total différente. Les performances zootechniques et la qualité de l'œuf ont été contrôlées.

I CONDITIONS EXPÉRIMENTALES

L'essai s'est déroulé chez M. BESRET, éleveur des Côtes d'Armor, dans un bâtiment de 10 000 poules pondeuses, avec récupération de fientes sur tapis, mais sans dispositif de préséchage.

Les poules de souche ISA BROWN ont reçu les aliments expérimentaux de l'âge de 33 semaines à 66 semaines.

Les aliments utilisés étaient iso-énergétiques, iso-azotés et iso-phosphore disponible, mais de teneur en

phosphore total différente. Les teneurs en phosphore disponible des matières premières utilisées correspondent aux normes INRA (Tableau 1).

Chaque collecte de fientes a été réalisée lors du raclage des tapis, lequel était effectué une fois par semaine. Les fientes ont été prélevées dans chaque batterie, à chaque niveau et nous avons profité de l'avancement du tapis pour prélever en différents points de chaque niveau. De cette façon, nous avons constitué un échantillon composite par batterie.

II RÉSULTATS

1. état sanitaire et poids des poules

Les contrôles sanitaires en cours d'essai ont montré le bon état global du cheptel. Le taux de mortalité est similaire pour les deux lots (5,16 % pour le lot témoin et 5,19 % pour le lot expérimental).

Au niveau du poids, l'hétérogénéité des animaux a été constatée dès la première pesée (à 23 semaines). Cette hétérogénéité se retrouve au niveau des lots, puisque les différences constatées au cours de toute la période de ponte ont variées entre 4,4 % et 1,6 %, le lot témoin se révélant toujours être le plus lourd.

Cette différence n'est pas sans conséquence sur les performances zootechniques (poids des œufs notamment) et sur la consommation alimentaire.

2. production d'œufs

Les taux de ponte moyens sont différents (+ 0,69 % au profit du lot expérimental). L'écart constaté induit une différence très sensible au niveau du nombre d'œufs par poule départ: 200,8 pour le lot témoin et 202,6 pour le lot expérimental, soit un gain de 1,8 œuf (0,9 %) en 34 semaines (Tableau 2).

Tableau 1
COMPOSITION DES RÉGIMES ALIMENTAIRES

| Composition des Régimes | 33 à 42 semaines | | 43 à 59 semaines | | 60 à 66 semaines | |
|--|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
| | TEM | EXP | TEM | EXP | TEM | EXP |
| Blé | 4,90 | 35,00 | | 34,60 | | 40,00 |
| Maïs | 48,50 | 25,25 | 64,80 | 29,40 | 64,90 | 22,00 |
| Pois | | | | 3,00 | | 3,00 |
| Tourteau soja 48 Brésil | 13,50 | 19,00 | 13,20 | 12,60 | 13,30 | 14,60 |
| Tourteau tournesol 33 Argentine | 6,00 | | 7,00 | | 7,00 | |
| Son fin | 5,00 | | | | | |
| Solubles maïs G.P.C. | 3,00 | 3,00 | | 3,00 | | 4,00 |
| Luzerne 17/250 | 2,65 | 3,50 | 2,10 | | 2,10 | 3,40 |
| Cte luzerne PX1 | | 0,50 | | 3,70 | | |
| Farine viande 55 grasse | 5,00 | | 3,20 | 2,20 | 3,00 | |
| Poisson 65 | | 1,30 | | | | |
| Graisse volaille | 2,75 | 2,45 | | | | |
| Huile volaille GA | | | | 1,20 | | 2,00 |
| Carbonate de chaux farine | 7,40 | 8,00 | 2,80 | 3,10 | 2,80 | 3,10 |
| Carbonate de chaux semoule | | | 5,50 | 5,50 | 5,80 | 6,00 |
| Phosphate bicalcique | 0,30 | 0,90 | 0,40 | 0,20 | 0,10 | 0,20 |
| Prémix | 1,00 | 1,10 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,70 |
| TOTAL | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Caractéristiques attendues (en %) | | | | | | |
| Matière sèche | 88,42 | 88,56 | 87,87 | 88,41 | 87,86 | 88,54 |
| Matière azotée totale | 17,53 | 17,02 | 16,00 | 15,50 | 15,70 | 15,20 |
| Celluloses brute | 4,73 | 3,76 | 4,37 | 3,55 | 4,40 | 3,70 |
| Matières grasses | 6,01 | 4,72 | 3,45 | 3,79 | 3,10 | 4,10 |
| Matières minérales | 12,29 | 12,31 | 12,43 | 12,41 | 12,38 | 12,44 |
| Calcium | 3,68 | 3,73 | 3,90 | 3,90 | 3,90 | 3,90 |
| Phosphore total | 0,640 | 0,540 | 0,540 | 0,450 | 0,480 | 0,380 |
| Phosphore disponible | 0,320 | 0,310 | 0,230 | 0,230 | 0,170 | 0,170 |
| Caractéristiques mesurées (%) | | | | | | |
| Humidité | 11,35 | 11,35 | 11,53 | 11,20 | 11,20 | 10,70 |
| Matières minérales | 12,13 | 13,65 | 13,75 | 13,35 | 13,40 | 14,60 |
| Protéines brutes | 18,65 | 18,60 | 16,00 | 16,10 | 15,33 | 15,50 |
| Cellulose | 4,73 | 3,60 | 4,30 | 3,52 | 4,83 | 4,23 |
| Matières grasses | 5,55 | 4,15 | 3,30 | 5,65 | 3,00 | 4,00 |
| Calcium | 4,18 | 4,44 | 4,56 | 4,34 | 4,44 | 4,51 |
| Phosphore | 0,685 | 0,570 | 0,578 | 0,478 | 0,555 | 0,450 |

TEM = Aliment TÉMOIN. EXP = Aliment EXPÉRIMENTAL.

A six reprises (36, 40, 45, 50, 55, 60 et 64 semaines) 120 pesées individuelles d'œufs ont été effectuées. Les différences constatées sont toujours au détriment du lot expérimental. La moyenne sur les 7 séries de mesures donne une différence, très importante et très significative, de 1,9 g, soit 2,8 %, au profit du lot témoin. L'écart entre les deux lots s'est aggravé au cours du temps : il est passé de 1,5 % (semaines 36 et 40), à 3,2 % (semaines 45, 50 et 55) et 3,5 % (semaines 60 et 64).

Les différences constatées au niveau des taux de ponte et des poids moyens des œufs entraînent un écart important au niveau de la masse d'œufs par poule départ (écart de 265 g, soit 1,9 %, au détriment du lot expérimental) et de la masse d'œufs par poule et par jour (1,1 g).

Cependant, il convient d'être très prudent quant à l'exploitation de ces résultats. En effet, il n'est pas possible,

Tableau 2
PRINCIPALES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES

| | Semaines 33 à 42 | | Semaines 43 à 59 | | Semaines 60 à 66 | | Semaines 33 à 66 | |
|---------------------------------------|------------------|-------|------------------|--------|------------------|-------|------------------|--------|
| | TEM | EXP | TEM | EXP | TEM | EXP | TEM | EXP |
| Effectif départ | 3 934 | 5 914 | 3 934 | 5 914 | 3 934 | 5 914 | 3 934 | 5 914 |
| Performances Zootechniques | | | | | | | | |
| Mortalité (%) | 1,22 | 1,01 | 2,21 | 2,52 | 1,73 | 1,66 | 5,16 | 5,19 |
| Taux de ponte (%) | 93,52 | 93,10 | 86,53 | 87,03 | 75,08 | 77,84 | 86,31 | 87,00 |
| Poids moyen des œufs (g) (1) | 66,06 | 65,09 | 68,18 | 66,00 | 69,03 | 66,63 | 67,82 | 65,92 |
| Nombre d'œufs/poule départ | 65,07 | 64,85 | 100,60 | 101,35 | 35,13 | 36,41 | 200,83 | 202,60 |
| Masse œufs/poule départ (g) | 4 299 | 4 221 | 6 859 | 6 689 | 2 425 | 2 426 | 13 620 | 13 355 |
| Masse d'œufs/poule/jour (g) | 61,4 | 60,3 | 57,6 | 56,2 | 49,5 | 49,5 | 57,2 | 56,1 |
| Consommation aliment | | | | | | | | |
| g/journée pondeuse | | | | | | | 118,2 | 117,8 |
| g/œuf | | | | | | | 137,7 | 135,4 |
| I.C. (kg/kg œuf) | | | | | | | 2,03 | 2,05 |
| Kcal/kg œuf | | | | | | | 5 585 | 5 648 |
| Consommation eau | | | | | | | | |
| ml/jour/poule présente | 227 | 221 | 189 | 184 | 181 | 210 | 198 | 200 |
| Œufs déclassés à l'élevage (%) | | | | | | | | |
| Sales | 2,59 | 2,16 | 3,80 | 3,28 | 6,31 | 5,44 | 3,85 | 3,31 |
| Cassés | 0,38 | 0,35 | 0,76 | 0,70 | 1,80 | 1,58 | 0,82 | 0,74 |
| Total déclassés | 2,97 | 2,51 | 4,56 | 3,99 | 8,11 | 7,02 | 4,67 | 4,05 |
| Calibres (%) (2) | | | | | | | | |
| Total + 60 grammes | 93,75 | 87,67 | 94,67 | 89,67 | 94,75 | 89,66 | 94,43 | 89,10 |
| Poids des poules (en g) | | | | | | | | |
| à 34 semaines | 1 951 | 1 886 | | | | | | |
| à 46 semaines | | | 2 019 | 1 957 | | | | |
| à 66 semaines | | | | | 2 042 | 2 010 | | |

(1) Poids moyen des œufs pesés individuellement à l'élevage.

(2) Calibrage établi à partir des pesées individuelles des œufs (y compris les œufs éventuellement déclassés par la suite).

TEM = Aliment TÉMOIN. EXP = Aliment EXPÉRIMENTAL.

dans cet essai, de faire la différence entre ce qui est lié à l'essai lui-même (taux de phosphore indisponible) et ce qui résulte de l'hétérogénéité des animaux.

3. calibre des œufs

Pour les œufs prélevés les semaines 36, 40, 45, 50, 55, 60 et 64, le lot expérimental fournit globalement moins de gros œufs que le lot témoin (89,1 % au dessus de 60 g, contre 94,4 % pour le témoin). Cette différence, due au fait que le poids moyen des œufs est plus faible, se retrouve pour chacune des périodes considérées, avec un écart compris entre 5 et 6 %.

4. déclassement des œufs

Le déclassement au niveau de l'élevage est nettement plus faible dans le cas du lot expérimental (4,05 % contre 4,67 % pour le lot témoin, soit plus de 13 % d'écart). Le déclassement est essentiellement dû aux œufs sales qui

représentent 82,4 % des déclassés pour le lot témoin et 81,7 % pour le lot expérimental. Les écarts constatés vont toujours dans le même sens quelle que soit la période considérée.

5. consommation alimentaire

Pour l'ensemble de la période, la consommation alimentaire des poules du lot témoin est supérieure à celle du lot expérimental (respectivement 118,9 et 117,8 g/poule/jour, soit 1,1 g d'écart). Cette différence n'est pas étonnante dans la mesure où les poules du lot témoin sont plus lourdes et donnent une masse d'œufs plus importante.

6. consommation en eau

La consommation moyenne en eau est très voisine pour les deux lots (198 et 200 ml/poule/jour). La différence de 29 ml constatée entre les semaines 60 et 66 est à mettre sur le compte d'un mauvais fonctionnement des compteurs à eau.

7. qualité des œufs

Le poids des œufs, la hauteur du blanc, les unités Haugh, la couleur de la coquille et le nombre d'inclusions par œuf ne sont pas affectés par l'utilisation d'un aliment contenant moins de phosphore total (différences non significatives).

Des œufs prélevés au cours de la semaine 60 ont fait l'objet de mesures de déformation; il a été également déterminé le pourcentage de coquille. Aucune différence significative n'a été observée entre les 2 lots.

8. composition des fientes

Quelle que soit la période considérée, les déjections issues du lot expérimental sont moins riches en P_2O_5 que celles issues du lot témoin. La différence, sur produit brut, varie entre 18 et 26 % (Tableau 3).

Si nous comparons les extrêmes sur produit brut (Tableau 4), en faisant varier le taux de phosphore total de l'aliment de 34 % environ (phosphore total mesuré), le taux de P_2O_5 varie de près de 30 %. De même, sur produit sec, une diminution de 35 % de la teneur de l'aliment en phosphore se

Tableau 3
RÉSULTATS DES ANALYSES DE FIENTES

| | | Période 1 | | Période 2 | | Période 3 | |
|------------------|-------------------------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|
| | | Semaines 35 à 43 | | Semaines 45 à 56 | | Semaines 60 à 64 | |
| | | TEM | EXP | TEM | EXP | | |
| Sur produit brut | Matières sèches (%) | 23,65 | 22,33 | 24,73 | 24,21 | 26,77 | 25,03 |
| | Matières minérales (%) | 6,07 | 6,02 | 7,54 | 7,33 | 7,67 | 7,63 |
| | Matières organiques (%) | 17,58 | 16,32 | 17,94 | 16,89 | 19,10 | 17,40 |
| | Azote total (%) | 1,59 | 1,65 | 1,50 | 1,45 | 1,51 | 1,40 |
| | P_2O_5 (%) | 1,08 | 0,88 | 1,12 | 0,88 | 1,02 | 0,75 |
| | P (%) | 0,47 | 0,38 | 0,49 | 0,38 | 0,45 | 0,33 |
| | K_2O (%) | 0,71 | 0,73 | 0,74 | 0,73 | 0,67 | 0,71 |
| | Calcium (%) | 2,15 | 2,14 | 2,84 | 2,83 | 3,04 | 3,05 |
| Sur produit sec | Matières minérales (%) | 25,84 | 27,25 | 29,67 | 30,29 | 28,68 | 30,45 |
| | Matières organiques (%) | 74,17 | 72,75 | 70,34 | 69,72 | 71,32 | 69,55 |
| | Azote total (%) | 6,68 | 7,34 | 5,88 | 5,98 | 5,66 | 5,57 |
| | P_2O_5 (%) | 4,58 | 3,96 | 4,39 | 3,63 | 3,81 | 2,99 |
| | P (%) | 2,00 | 1,73 | 1,92 | 1,58 | 1,66 | 1,31 |
| | K_2O (%) | 3,01 | 3,26 | 2,92 | 3,02 | 2,49 | 2,84 |
| | | Calcium (%) | 9,17 | 9,72 | 11,16 | 11,71 | 11,38 |

TEM = Aliment TÉMOIN. EXP = Aliment EXPÉRIMENTAL.

Tableau 4
COMPARAISON ALIMENTS ET FIENTES SUR L'ÉLÉMENT PHOSPHORÉ

| | | Période 1 | | | Période 2 | | | Période 3 | | | Comparaison des extrêmes | | |
|--------------|---------------------------|------------------|-------|---------|------------------|-------|---------|------------------|-------|---------|--------------------------|-------|---------|
| | | Semaines 33 à 42 | | | Semaines 43 à 49 | | | Semaines 60 à 64 | | | TEM | EXP | EXP/TEM |
| | | TEM | EXP | EXP/TEM | TEM | EXP | EXP/TEM | TEM | EXP | EXP/TEM | TEM | EXP | EXP/TEM |
| Produit brut | Aliment Pt mesuré (en %) | 0,685 | 0,570 | -16,8 % | 0,578 | 0,478 | -17,3 % | 0,555 | 0,450 | -18,9 % | 0,685 | 0,450 | -34,3 % |
| | Aliment Pt attendu (en %) | 0,64 | 0,54 | -15,6 % | 0,54 | 0,45 | -16,7 % | 0,48 | 0,38 | -20,8 % | 0,64 | 0,38 | -40,6 % |
| | Aliment Pd attendu (en %) | 0,32 | 0,31 | -3,1 % | 0,23 | 0,23 | 0,0 % | 0,17 | 0,17 | 0,0 % | 0,32 | 0,17 | -46,9 % |
| | Fientes P_2O_5 (en %) | 1,08 | 0,88 | -18,5 % | 1,12 | 0,88 | -21,4 % | 1,02 | 0,75 | -26,5 % | 1,08 | 0,75 | -30,6 % |
| | Fientes P (en %) | 0,47 | 0,38 | -19,1 % | 0,49 | 0,38 | -22,4 % | 0,45 | 0,33 | -26,7 % | 0,47 | 0,33 | -29,8 % |
| Produit sec | Aliment P (en %) | 0,772 | 0,643 | -16,7 % | 0,654 | 0,538 | -17,6 % | 0,625 | 0,504 | -19,4 % | 0,772 | 0,504 | -34,7 % |
| | Fientes P_2O_5 (en %) | 4,58 | 3,96 | -13,5 % | 4,39 | 3,63 | -17,3 % | 3,81 | 2,99 | -21,5 % | 4,58 | 2,99 | -34,7 % |
| | Fientes P (en %) | 2,00 | 1,73 | -13,5 % | 1,92 | 1,58 | -17,7 % | 1,66 | 1,31 | -21,1 % | 2,00 | 1,31 | -34,5 % |

TEM = Aliment TÉMOIN.

EXP = Aliment EXPÉRIMENTAL.

Pt = Phosphore total

Pd = Phosphore disponible

P = Élément phosphore

traduit par une diminution de 35 % de la teneur des fientes en phosphore. Cette variation est sensiblement linéaire.

9. résistance à la rupture des tibias

Aucune différence significative n'est observée au niveau des résultats relatifs à la résistance à la rupture, aux poids frais et secs en fonction des lots et des âges (en moyenne 12,52 kg pour le témoin et 12,08 kg pour l'expérimental).

Il en est de même pour la teneur des os en matières minérales, mesurée à l'âge de 66 semaines sur os secs (témoin: 47 %, expérimental: 46,5 %).

10. impact économique

Les aliments moins riches en phosphore total sont plus onéreux de 2,6 % en moyenne (+ 1,9 à 3,1 % suivant les périodes).

En retenant un prix de revient moyen de l'œuf à 38 centimes et des charges alimentaires représentant 54 % du prix de revient, l'utilisation des formules expérimentales génère ainsi un surcoût de 0,50 centime par œuf (+ 1,3 %).

CONCLUSION

Les préconisations, en taux de phosphore disponible, pour la souche de poules pondeuses utilisée lors de cet essai (ISA BROWN), varient de 0,42 % en début de ponte à 0,38 % en fin de ponte.

D'une part, la diminution du taux de phosphore indisponible nous a permis de diminuer les quantités de phosphore excrétées, d'autre part, il semble possible de pratiquer des taux de phosphore disponible largement inférieurs à ceux qui sont préconisés (dans cet essai, le taux de phosphore disponible a varié de 0,17 et 0,32 %).

Dans ces conditions, il semble possible de diminuer de façon importante (de l'ordre de 30 à 35 %) la teneur en phosphore des fientes de poules pondeuses.

A l'heure où les préoccupations relatives à la protection de l'environnement sont de plus en plus grandes et au moment où la nouvelle réglementation des installations classées n'exclut pas une limite des apports phosphatés d'origine animale, ce résultat est encourageant.

Remerciements à J. PROTAIS (CNEVA-LCRAP) qui a procédé aux mesures de déformation des œufs et de résistance à la rupture des tibias.