



# Rôle de l'odorat sur le gain de poids initial chez des poussins de deux génotypes

Tallet Céline<sup>(1)</sup>, Arnould Cécile<sup>(2)</sup>, Picard Michel<sup>(2)</sup>,  
Porter Richard H.<sup>(1)</sup>

(1) UMR 6073 INRA-CNRS-Université de Tours, PRC, 37380 Nouzilly, France

(2) Station de Recherches Avicoles, INRA-Centre de Tours, 37380 Nouzilly, France

## RESUME

La qualité de l'aliment est importante pour la croissance des poulets de chair. Très peu d'études portant sur les propriétés olfactives des aliments, nous avons cherché à déterminer le rôle de l'odorat dans la croissance initiale des poulets domestiques. Les deux narines de poussins de types standard (croissance rapide) et label (croissance plus lente) ont été obturées après l'éclosion par de la résine acrylique dans le but de les rendre anosmiques (privés d'odorat). Le poids des poussins a été mesuré pendant 5 jours et l'anosmie à l'odeur de menthe vérifiée. L'anosmie réduit significativement le gain de poids des poussins pendant deux jours ; la perturbation étant moins forte chez les poussins standards que chez les labels. Une analyse comportementale des séquences de coups de becs à la mangeoire chez les poussins labels suggère que l'obturation des narines ne générerait pas ou très peu l'ingestion. L'anosmie perturberait donc l'identification de l'aliment chez les poussins nouvellement éclos de types label et standard. Ces résultats montrent que l'olfaction jouerait un rôle dans la reconnaissance de l'aliment par les poussins. La composante olfactive de la nourriture serait donc à ne pas négliger en élevage au démarrage.

## SUMMARY

Food quality is important for growth rate of broilers chicks. Since there has been little investigation of olfactory quality of food, we assessed the role of olfaction on initial growth of "Standard" broiler (fast growth) and "label" (slower growth) domestic fowl chicks. After hatching, chick's nares were covered with acrylic cement to make them anosmic (smell deprived). Chicks of both breeds were then weighed during a four day period and anosmia was checked. Anosmia significantly decreased weight gain by the two types chicks (relative to control) for two days. "Standard" chicks were less strongly disturbed than "label" chicks. A behavioural analysis of food pecking sessions by "label" chicks suggests that blocking the nares had little effect on food handling. Anosmia might disturb food identification in newly hatched "label" and "standard" chicks. These results suggest that olfaction may play a role in food recognition by chicks. Odour of the food should not be neglected during the post-hatch period.

## 1. Introduction

Chez les oiseaux, de nombreux travaux se sont attachés à l'étude des caractéristiques nutritives et physiques des aliments (Picard et al., 2000). Pourtant, rares sont les études relatives à la composante olfactive de la nourriture. Ceci tient au fait que la fonctionnalité du système olfactif a longtemps été discutée. Il semble aujourd'hui admis que les oiseaux, et en particulier les poulets domestiques, perçoivent les odeurs de l'environnement. La présentation de différentes odeurs

induit une activation du nerf olfactif, une augmentation des battements cardiaques, et des secouements de têtes (revue de Roper, 1999). Si l'on ajoute une odeur à l'aliment, le premier contact avec celui-ci est retardé (Jones, 1987). L'odorat semble donc influencer l'alimentation. L'alimentation précoce des poulets de chair conditionnant en grande partie leur croissance ultérieure (Bigot et al., 2001), il paraît important d'étudier la prise alimentaire initiale des poussins. Récemment, Porter et al. (2002) ont développé une nouvelle approche de l'étude du rôle de l'odorat dans

l'alimentation. Elle consiste à perturber la perception olfactive des poussins après l'éclosion en obturant leurs narines et à suivre leur croissance initiale. L'obturation des narines réduit significativement le gain de poids des poussins pendant 3 jours. L'olfaction serait donc utilisée pour identifier l'aliment.

Cette étude repose sur deux expérimentations. Nous avons d'une part testé si la perturbation du gain de poids consécutive à l'obturation des narines pouvait être étendue à plusieurs types génétiques de poussins. L'obturation des narines empêchant les poussins de respirer normale-

ment, elle pourrait induire des difficultés pour la prise d'aliment. Pour tester cela, nous avons d'autre part analysé le comportement des poussins à la mangeoire.

## 2 Odorat et croissance

### ■ 2.1. Matériel et méthode

#### 2.1.1. Traitements

Deux types de poussins ont été testés : standard (croissance rapide) et label (croissance plus lente). Le lendemain de l'éclosion (jour 2), deux catégories de paires ont été formées au hasard pour chaque souche :

- des paires d'individus aux narines obturées (N = 12 par souche). Les deux narines de chaque poussin ont été obturées par de la résine acrylique appliquée avec une spatule.
- des paires d'individus témoins (N = 12 par souche). De la résine acrylique a également été appliquée mais sur le bec, en évitant les narines.

4 traitements sont étudiés : paires de poussins labels aux narines obturées, de labels témoins ainsi que de standards aux narines obturées et standards témoins. Les paires ont ensuite été placées dans des cages d'élevage grillagées (47 X 45 X h = 24 cm). L'eau était distribuée à volonté par un système automatisé et de l'aliment (aliment standard sous forme de miettes provenant de la Station de Recherches Avicoles, INRA de Tours-Nouzilly, 37) était disposé dans deux mangeoires adjacentes de 9 X 10 cm. La lumière était continue et la température maintenue à 30-32°C.

#### 2.1.2. Poids

Le poids quotidien de chaque individu a été mesuré ( $\pm 1$ g) du jour du traitement (jour 2) au jour 5.

#### 2.1.3. Réactivité olfactive

Le jour 5, la perception olfactive de chaque poussin a été testée (test décrit dans Porter *et al.*, 1999) afin de vérifier que l'obturation des narines altérerait la réactivité aux odeurs. Deux stimuli liquides ont été présentés : huile essentielle de menthe poivrée (Monot, Lyon) et eau. L'individu était placé sur le dos sous une lampe chauffante de 100 W afin qu'il s'immobilise et ferme les yeux. Nous lui avons alors présenté, consécutivement et dans un ordre quelconque, les deux stimuli. Chacun était placé dans un récipient en plastique au bout percé sur lequel nous pressions doucement en direction du bec (environ 15 coups en dix secondes).

Un score a été attribué à la réaction du poussin : 0 = aucune réaction, 1 = mouvement lent de la tête avec ou sans claquement de bec, 2 = mouvement brusque de la tête avec ou sans cris et ouverture des yeux.

#### 2.1.4. Analyse des données

Les scores du test de réactivité olfactive ont été analysés individuellement. Pour chaque odeur, l'effet du traitement a été mesuré par un test de Kruskal-Wallis suivi de comparaisons deux à deux par des tests U de Mann-Whitney. L'unité d'analyse statistique pour les données pondérales était le poids moyen par cage. Une ANOVA à deux facteurs (capacité olfactive et souche) a été réalisée. Le seuil de signification a été fixé à 0,05 pour tous les tests statistiques.

### ■ 2.2. Résultats

Les paires dans lesquelles au moins un individu avait perdu la résine ou était mort pendant l'expérience ont été exclues des analyses. Les données concernant 9 paires de labels

aux narines obturées, 11 de labels témoins, 12 de standards aux narines obstruées et 11 de standards témoins ont été analysées.

#### 2.2.1 Réactivité olfactive

Les réponses à l'eau sont très faibles (moyenne = 0,1) et il n'existe pas de différence significative entre les traitements ( $p > 0,70$ ). Pour la menthe, il existe un effet significatif du traitement ( $p < 0,001$ ). Les poussins aux narines obturées ont un score plus faible (moyenne = 0,5) que les témoins (moyenne = 1,6) pour les deux souches.

Ils ont tendance à répondre plus à la menthe que les témoins ne répondent à l'eau ( $0,05 < p < 0,08$ ).

#### 2.2.2. Poids

Le poids moyen initial (jour 2) des paires des quatre traitements ne diffère pas significativement (moyenne =  $39,7 \pm 0,4$  g). Pour les gains de poids, l'effet du traitement est significatif entre les jours 2 et 3 et 3 et 4 (tableau 1). L'effet de la souche est significatif pour tous les intervalles (tableau 1). Les labels sont plus perturbés que les standards entre les jours 2 et 3 (interaction significative, tableau 1).

## 3. Odorat et comportement alimentaire

### ■ 3.1. Matériel et méthode

#### 3.1.1. Traitements

40 poussins de un jour de type label ont été testés en 5 répétitions de 4 paires. La cage de test (80 x 80 x h = 30 cm), au fond grillagé et aux parois en verre (figure 2), était divisée en quatre compartiments iden-

Tableau 1 : Effet du traitement et de la souche sur le gain de poids des paires de poussins (moyenne  $\pm$  SEM en g) pendant quatre jours. \*p = probabilité (test ANOVA, ns = non significatif)

| Intervalles  | Labels           |                | Standard         |                | p*         |         |                     |
|--------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------|---------|---------------------|
|              | Narines obturées | Témoins        | Narines obturées | Témoins        | Traitement | Souche  | Traitement x Souche |
| Jours 2 et 3 | 5,2 $\pm$ 0,6    | 11,9 $\pm$ 0,4 | 8,7 $\pm$ 0,5    | 12,4 $\pm$ 0,6 | < 0,001    | < 0,001 | < 0,01              |
| Jours 3 et 4 | 7,8 $\pm$ 0,8    | 10,3 $\pm$ 0,5 | 9,1 $\pm$ 0,5    | 12,2 $\pm$ 0,5 | < 0,001    | < 0,01  | ns                  |
| Jours 4 et 5 | 8 $\pm$ 0,8      | 9,1 $\pm$ 0,8  | 13,6 $\pm$ 0,9   | 13,5 $\pm$ 1,5 | ns         | < 0,001 | ns                  |

tiques (40 x 40 cm) par des séparations opaques. L'eau était accessible à volonté et chaque compartiment possédait une mangeoire vide (diamètre 8 cm). Une lampe chauffante (100W) était placée dans chaque coin, au-dessus des mangeoires, pour maintenir une lumière continue et une température de 30°C. Les individus ont été répartis en deux traitements, 10 paires aux narines obturées et 10 paires témoins (*cf* paragraphe 2.1.) trente minutes avant le début des enregistrements. Les individus ont été pesés. Un seul poussin par paire, choisi au hasard, a été observé : il a été marqué sur la tête et le dos au feutre noir. De l'aliment (identique à celui du test de croissance) a ensuite été ajouté dans la mangeoire, ce qui marquait le début du test pour la paire. Les individus ont été filmés en gros plan à la mangeoire (*figure 2*) à partir de l'apport d'aliment : 3 heures par jour ont été enregistrées pour chaque paire pendant 2 jours consécutifs. A la fin des enregistrements, les individus ont à nouveau été pesés et nous avons procédé au test destiné à vérifier l'anosmie (Porter *et al.*, 1999 ; description paragraphe 2.1).

### 3.1.2. Mesures comportementales

Le relevé des comportements à partir des bandes vidéos a été effectué avec le logiciel The Observer<sup>TM</sup> 3.0 (Noldus, Wageningen, NL). Deux séquences alimentaires d'environ trente coups de bec consécutifs

choisies au hasard (sur les 6 heures de bande) ont été analysées par focal sampling pour chaque individu marqué.

Lors d'une première lecture au ralenti, sept états comportementaux ont été relevés (d'après Yo *et al.*, 1997 ; Martaresche *et al.*, 2000) : "redressé" = position redressée fixe, tête non orientée vers la mangeoire, "fixe" = position fixe, la tête orientée vers la mangeoire, "rotation" = rotation de la tête (horizontale ou verticale), "picorage" = picorage, "mandibulation" = mouvements des mandibules, "secouement" = suite de mouvements horizontaux rapides de la tête. Afin de différencier les picorages consommateurs (conso) qui conduisent à l'ingestion de granulé des picorages explorateurs (explo) n'induisant pas d'ingestion, la bande était passée une seconde fois au ralenti.

### 3.1.3. Analyse des données

Les réponses des poussins des deux traitements au test de réactivité olfactive ont été comparées par un test U de Mann-Whitney. Les données pondérales ont été comparées par un test t de Student. Une analyse spécifique des activités suivant un picorage consommateur a été réalisée en partant de l'hypothèse que, si la résine gêne les poussins, c'est au niveau de la déglutition que des différences pouvaient apparaître (les picorages explorateurs peuvent s'effectuer le bec ouvert ; Rogers, 1995). Après un picorage consom-

mateur, la latence au prochain picorage, la latence à mandibuler, le nombre de rotations et de secouements de tête ainsi que la latence à picorer après la fin de la mandibulation ont été mesurés. Des tests U de Mann-Whitney ont été réalisés pour comparer les données comportementales des poussins des deux traitements.

## ■ 3.2. Résultats

Les effectifs sont de 8 paires de poussins aux narines obturées et 9 paires de témoins car les paires dans lesquelles aucun individu n'a mangé pendant le test ont été éliminées. Comme dans le test précédent, les témoins réagissent significativement plus fort à la menthe que les poussins aux narines obturées ( $p < 0,001$ ) et ont un gain de poids supérieur à celui des poussins aux narines obturées ( $p < 0,001$ ).

La durée moyenne des séquences alimentaires analysées est de  $48 \pm 4$  s chez les poussins aux narines obturées et  $41 \pm 5$  s chez les T. Les poussins sont dans la position "fixe" la majorité du temps de la séquence (*tableau 2*). L'immobilité totale ("redressé" + "fixe") des poussins aux narines obturées est significativement supérieure à celle des T (*figure 3*). La fréquence des picorages et des secouements de tête, la durée moyenne d'un picorage et celle d'une mandibulation ne diffèrent pas significativement entre les groupes (*tableau 2*).

**Figure 2 : Schéma de la cage d'élevage et de la position de la caméra.**

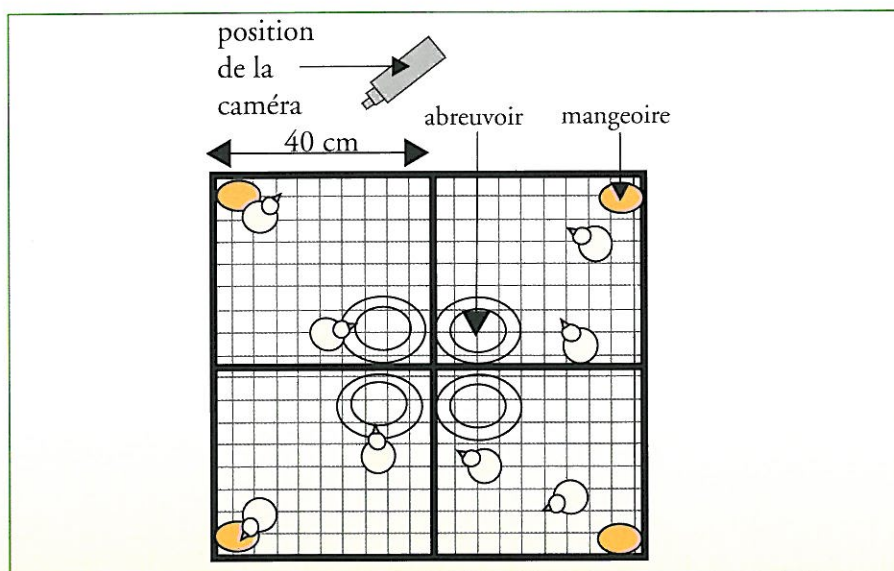
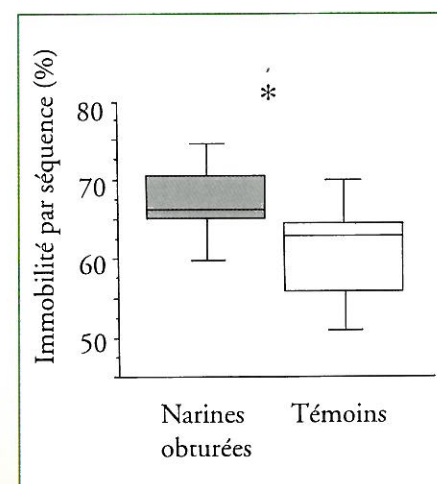


**Figure 3 : Pourcentage de temps immobile dans les séquences alimentaires pour les poussins aux narines obturées et les témoins (\*= $p < 0,05$ ).**



L'analyse des comportements après un picorage consommateur ne révèle aucune différence significative entre les deux traitements pour le nombre de rotations et de secouements de tête ni pour les mesures de latence.

## 4. Discussion

L'obturation des narines a efficacement perturbé la perception olfactive des poussins puisque les individus aux narines obturées répondent moins à la menthe que les témoins. Elle entraîne aussi une diminution de la croissance pendant deux jours, à la fois pour les poussins labels (comme cela a été montré par Porter *et al.*, 2002) et les standards. Cependant, le gain de poids des standards est moins fortement perturbé que celui des labels. Les standards pourraient identifier plus rapidement l'aliment que les labels du fait d'une divergence sélective d'où leur moindre perturbation. Les séquences de coups de bec semblent peu modifiées par l'obturation des narines car seule la durée d'immobilité totale est augmentée. Yo *et al.* (1997) ont interprété cette immobilité comme une observation de l'aliment entre deux picorages.

L'obturation des narines induit donc une diminution du gain de poids qui ne serait pas la conséquence de difficultés lors de l'ingestion des particules alimentaires, puisque les picorages consommateurs ne sont pas altérés, mais plutôt la conséquence d'une importante réduction de la perception des odeurs. Des travaux ont montré un effet négatif des odeurs nouvelles ajoutées dans l'aliment (Marples et Roper, 1996). Au contraire, si l'odeur ajoutée est présente pendant l'élevage, les poussins ne présentent ni aversion, ni préférence pour celle-ci (Jones, 1987). La familiarité olfactive serait donc un élément important de l'alimentation des poussins. L'odorat jouerait un rôle dans l'alimentation des poulets domestiques. Les caractéristiques olfactives de l'aliment, comme ses propriétés visuelles, tactiles..., participeraient à l'identification puis à la reconnaissance de l'aliment. Ainsi, les poussins privés d'odorat identi-

Tableau 2 : *Effets de l'obturation des narines sur les séquences alimentaires : budget-temps, fréquence et durée des comportements relevés (aucune différence significative entre traitements)*

|                                      | Médianes (inter-quartiles) |             |         |             |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------|---------|-------------|
|                                      | Narines obturées           |             | Témoins |             |
| Budget temps par séquence (%)        |                            |             |         |             |
| redressé                             | 8,9                        | (2,4-12,0)  | 3,4     | (2,1-5,0)   |
| fixe                                 | 60,4                       | (53,1-65,0) | 53,3    | (50,9-61,3) |
| rotation                             | 14,5                       | (14,1-16,2) | 14,7    | (13,5-15,5) |
| mandibulation                        | 8,8                        | (4,3-10,7)  | 11,2    | (9,5-16,6)  |
| picorage                             | 7,1                        | (6,6-10,8)  | 9,7     | (9,0-11,0)  |
| secouement                           | 1,7                        | (0,4-2,9)   | 0,6     | (0,3-1,9)   |
| Fréquence (occurrences par secondes) |                            |             |         |             |
| picorage conso                       | 0,2                        | (0,1-0,3)   | 0,2     | (0,2-0,4)   |
| picorage explo                       | 0,9                        | (0,7-1,1)   | 0,7     | (0,6-1,1)   |
| secouement                           | 0,2                        | (0,1-0,5)   | 0,1     | (0,0-0,3)   |
| Durée d'un comportement (s)          |                            |             |         |             |
| picorage conso                       | 0,14                       | (0,10-0,15) | 0,14    | (0,13-0,17) |
| picorage explo                       | 0,13                       | (0,12-0,14) | 0,13    | (0,13-0,16) |
| mandibulation                        | 0,32                       | (0,20-0,40) | 0,34    | (0,29-0,37) |

fieraient l'aliment moins rapidement que les poussins intacts, la familiarisation étant retardée.

Cette étude pourrait être complétée par une mesure des quantités d'aliment ingérées par les poussins voire une analyse plus fine du comportement (séquences).

L'adaptation des qualités olfactives de l'aliment aux préférences des poussins en démarrage pourrait permettre d'assurer une bonne vitesse de croissance initiale. Sachant que la première semaine de vie des pou-

lets à croissance rapide (standard) représente presque 20 % de leur durée de vie, l'odeur des aliments de démarrage est à ne pas négliger.

## Remerciements

Nous remercions S. Ligout, A. Poirier pour leur aide lors des tests, K. Gérard, C. Moisy pour les soins aux animaux et C. Bouchot pour les installations vidéos.

## Références bibliographiques

- Bigot K., Tesseraud S., Taouis M., Picard M., 2001. INRA Prod. Anim., 14, 219-230.
- Jones R.B., 1987. Bird Behav., 7, 78-81.
- Marples N.M., Roper T.J., 1996. Anim. Behav., 51, 1417-1424.
- Martaresche M., Le Fur C., Magnusson M., Faure J.M., Picard M., 2000. Physiol Behav., 70, 443-451.
- Picard M., Le Fur C., Melcion J.P., Bouchot C., 2000. INRA Prod. Anim., 13, 117-130.
- Porter R.H., Hepper P.G., Bouchot C., Picard M., 1999. Physiol. Behav., 67, 459-462.
- Porter R.H., Picard M., Arnould C., Tallet C., 2002. Anim. Research, 51, 337-345.
- Rogers L.J., 1985. Wallingford, UK : CAB International. p. 95-110.
- Roper T.J., 1999. Adv. Stud. Behav., 28, 247-332.
- Yo T., Vilarino M., Faure J.M., Picard M., 1997. Physiol Behav, 61, 803-810.