

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES SUR L'EXPRESSION ET LA DUREE DE COUVAISON CHEZ LA DINDE (*MELEAGRIS GALLOPAVO*)

Brière Sylvain^{1,2}, Etourneau Patrice², Guémené Daniel¹⁻³, Lévêque Gérard², Brillard Jean-Pierre¹

¹INRA, Station de Recherches Avicoles 37380 NOUZILLY, ² Elevage Avicole de la Bohardière, La Bohardière 49290 SAINT LAURENT DE LA PLAINE, ³ SYSAF, Unité de Recherches Avicoles 37380 NOUZILLY

RESUME

La dinde (*Meleagris gallopavo*) occupe en Europe la 2nde place des viandes avicoles avec environ 15% de ce marché. Cette position est en partie la conséquence de coûts de production modérés liés à une forte vitesse de croissance et une transformation efficace des aliments. Toutefois, la sélection sur la base de tels critères peut aussi altérer les performances de reproduction et plus particulièrement les performances de ponte. En fait, l'une des causes de la diminution du nombre d'œufs pondus par dinde est liée à l'expression de la couvaison qui reste très fréquente (jusqu'à 20% des femelles d'un troupeau). Ce comportement apparaît souvent dès les premières semaines de la saison de reproduction. Il se traduit par une diminution importante pouvant aller jusqu'à l'arrêt complet de la consommation d'aliment dans les jours qui précèdent l'entrée en couvaison. Dans ce travail, nous avons cherché à obtenir un maximum d'informations zootechniques à partir d'un nombre élevé de reproductrices (>7 000) afin d'espérer à terme anticiper ou infléchir ce comportement et ainsi faciliter la gestion des troupeaux. Pour cela, nous avons utilisé deux souches commerciales, l'une de type lourd (Big6, 3360 femelles) et l'autre de type medium (But9, 4200 femelles), chacune étant répartie dans 2 bâtiments comprenant chacun 42 parquets. Chaque femelle couveuse a été identifiée individuellement. Nous avons ainsi pu estimer le nombre et la rythmicité des périodes de couvaison ainsi que le délai de retour à la ponte tout au long de la période de reproduction. Les résultats préliminaires de cette étude indiquent une prévalence plus élevée de la couvaison chez les femelles de type lourd (16% vs 12%). Dans les deux souches, la durée moyenne de séjour dans les parquets de découvaision augmente d'une part avec l'âge, d'autre part avec le nombre de périodes auxquelles une femelle a déjà couvé. Les femelles entrant tardivement en couvaison (après 18-20sem de ponte) s'arrêtent généralement de pondre. Parmi les femelles ayant couvé une fois, 17-19% (But9) ou 22-23% (Big6) couveront une 2nde fois et parmi ces dernières, 15-22% (But9) ou 20-26% (Big6) couveront une 3^{ème} fois.

ABSTRACT

Turkey (*Meleagris gallopavo*) ranks 2nd among poultry species in Europe with about 15% of this market. This position is, in part, the consequence of moderate production costs originating from rapid growth rates and effective feed efficiency. Unfortunately, selection on pre-cited traits may impair reproductive performances including laying rates. Such a situation results, in part, from broodiness, an incubation behaviour still very frequent in modern turkey breeder strains (up to 20% of breeder hens). Broodiness is generally expressed during the first weeks of the reproductive season. It is generally characterized by a marked reduction up to a total arrest of feed consumption during the days preceding broodiness. One of the objectives of our study was to collect a maximum of field information from a relatively high large population (> 7000) of turkey breeder hens in order to possibly anticipate or, at least limit broodiness and therefore facilitate flock management. Birds were issued from two commercial strains, one defined as "heavy" (Big6, 3360 females) while the other is considered as from a "medium" type (But9, 4200 females). Each strain was dispatched into 2 houses (42 pens each). Each broody female was individually identified. The number and rhythmicity of incubation behaviour along with the delay to return in lay were registered throughout the period of reproduction. Preliminary results indicate a higher percentage of incubation behaviour in hens from the "heavy" (16% vs 12%). In both strains, the average duration of stay in broody pens duration of stay in broody pens increased with hen's age. Among females having experienced broodiness, those having experienced it twice stayed longer in broody pens than those having experienced it once. Hens expressing late incubation behaviour (after 18-20 weeks of lay) most often stopped laying. Among hens getting broody once, 17-19% (But9) or 23-23% (Big6) went back to broodiness a 2nd time and among the latter ones, 15-22% (But9) or 20-26% (Big6) went back to broodiness a third time.

INTRODUCTION

Dans le système avicole actuel, l'expression du comportement de couvaion par les femelles est économiquement préjudiciable car il s'accompagne d'une diminution voire d'un arrêt de la ponte. Ce comportement, encore observable pour de nombreuses espèces (dinde, poule, oie, canard) n'a pas d'intérêt pratique puisque l'incubation des œufs est réalisée de façon artificielle. Des méthodes de "découvaion" existent et permettent de diminuer l'intensité d'expression de ce comportement, mais celles-ci restent contraignantes en terme de main d'œuvre et de coûts. De plus, à ce jour, aucune sélection génétique n'a permis de faire disparaître complètement ce comportement chez la dinde.

L'apparition de la couvaion a lieu, chez les espèces sauvages de dindes, après une série de ponte d'une vingtaine d'œufs (McGilberry, 1914 ; Crispens, 1957) et apparaît chez les dindes domestiques dès la 3^{ème} ou 4^{ème} semaine de ponte (Etches *et al.*, 1979 ; Guémené, 1988). Le maximum de couveuses observables au sein d'un élevage a lieu généralement entre la 6^{ème} et la 8^{ème} semaine après photostimulation et constitue ce que l'on nomme : " le pic de couveuses ". Ce comportement de couvaion (ou incubation) s'exprime généralement par une augmentation de la fréquentation et du temps de présence dans les nids (jusqu'à 90% de la journée ; Burke *et al.*, 1981) et par un comportement d'isolement vis-à-vis des congénères. Dans le même temps, il est possible d'observer des modifications physiologiques : réduction de la prise alimentaire (Guémené et Etches, 1989), baisse du poids corporel, régression progressive de l'appareil génital (ovaire et oviducte), diminution de l'écartement des os pelviens, développement des plaques incubatrices et augmentation des concentrations en prolactine (Guémené et Williams, 1994).

Le risque d'expression de la couvaion est lié à différents facteurs. Il existe en effet un lien entre l'apparition de la couvaion et divers paramètres environnementaux (température, ventilation, éclairage, présence d'œufs dans les nids) ; génétiques (tels que l'origine génétique des animaux) et sociaux (la présence de femelles couveuses au sein d'un bâtiment ayant un impact négatif sur ses congénères). L'expression du comportement de couvaion résulte généralement de l'interaction de plusieurs facteurs ce qui justifie qu'il convient de gérer au mieux ce phénomène de manière préventive et curative. D'un point de vue préventif, les principales recommandations d'élevage consistent à i) ramasser les œufs le plus fréquemment possible (jusqu'à 10 fois par jour), ii) maintenir une bonne ventilation (4 m³/h/kg poids vif) et iii) maintenir une température d'ambiance proche de 10°C. Pour 'traiter' les couveuses, différentes méthodes existent mais la principale

méthode consiste à les stresser en modifiant temporairement leur environnement. Pour cela, des parcs de "découvaion" sont installés dans les bâtiments de ponte. Ceux-ci sont généralement des zones où le sol est laissé à nu (ou grillagé) et où les femelles sont confinées pendant une période courte : un séjour de 3 à 4 jours dans ces parquets permettant d'interrompre un épisode de couvaion chez la majorité des femelles (Guémené et Etches, 1990).

La couvaion est donc un phénomène complexe tant pour le contrôle de son expression que pour sa gestion par l'éleveur. L'objectif de cette étude est d'acquérir des informations concernant l'expression de ce comportement par les génotypes actuels afin d'envisager sa maîtrise par de nouveaux procédés

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux

La saison de reproduction des dindes se déroule entre la 29^{ème} semaine d'âge (stimulation lumineuse) et la 58^{ème} d'âge (réforme), la ponte commençant 2 semaines après la photostimulation, c'est-à-dire au cours de la 31^{ème} semaine d'âge. Les dindes utilisées dans cette étude provenaient de deux génotypes commerciaux, l'un considéré comme 'lourd' (Big6 ; 3360 femelles), l'autre qualifié de 'medium' (But9 ; 4200 femelles ; souches sélectionnées par Aviagen- BUT, Cheshire, Royaume-Uni). Pour chaque génotype, les femelles ont été réparties de façon aléatoire dans deux bâtiments subdivisés en 42 parquets de 18 m² chacun (ferme expérimentale Grelier, Saint Laurent de la Plaine). Les femelles ont été nourries *ad libitum* et inséminées artificiellement une fois par semaine à partir de la deuxième semaine de présence dans les bâtiments de reproduction. Elles ont été placées sous 13L:11D (13 heures de lumière et 11 heures d'obscurité) à la stimulation puis progressivement ont été soumises à 15L:9D à partir de la 35^{ème} semaine d'âge. Au cours l'étude (de 29 à 58 semaines d'âge), le nombre d'œufs, la consommation alimentaire et le taux de couvaion ont été estimés de façon hebdomadaire.

1.2. Identification et gestion des couveuses

Dans cette étude, nous avons considéré comme couveuse toute femelle ayant arrêté de pondre et étant redevenue pondeuse avant la fin de la saison de reproduction. Chez ces femelles, l'éversion du cloaque est difficile ou impossible, ce qui constitue le principal critère de reconnaissance des couveuses. Les femelles en arrêt de ponte sont des femelles ayant manifesté les mêmes difficultés d'éversion du cloaque que les couveuses mais s'en différenciant par un arrêt définitif de la ponte avant la fin de la saison de reproduction. La durée de réponse d'une femelle au traitement de découvaion

correspond au temps passé en parquet de découaison.

Chaque femelle manifestant un comportement de couvaion au cours de la saison de ponte a été identifiée à l'aide d'une bague drapeau et les dates d'entrée et de sortie des parquets de découaison ont été notées. La détection des couveuses a été réalisée quotidiennement (lors de l'insémination ou en fin de journée) entre la 3^{ème} et la 18^{ème} semaine de la période de reproduction. Le traitement utilisé pour arrêter la couvaion a consisté à placer les femelles au sein de parquets de découaison. Chaque couveuse a ensuite été examinée journalièrement le matin pour déterminer son 'stade physiologique' (retournement /non retournement du cloaque). La fin d'une période de couvaion a été définie par la présence d'un œuf dans l'oviducte *ou bien* par la capacité à pratiquer une éversion du cloaque comparable à celle réalisée chez une femelle pondeuse.

1.3. Analyses statistiques

Les analyses statistiques (Test du Chi2 et régression non linéaire) utilisées pour cette étude ont été réalisées avec le logiciel SAS (SAS Institute).

• Cyclicité de la couvaion

Afin de tester l'existence d'une rythmicité de l'apparition de la couvaion chez la dinde, nous avons réalisé une modélisation de nos données à partir du modèle suivant :

$$y = a + b \times AGE + c \times \sin \left[\left(\frac{2\pi}{d} \right) \times (AGE - e) \right]$$

Dans cette équation, 'y' représente le taux de couvaion, 'AGE' l'âge (exprimé en semaines), 'a' le niveau de base du taux de couvaion, 'b' la diminution de la hauteur des pics avec l'âge (pente), 'c' la hauteur des pics (amplitude), 'd' l'espacement entre pics (rythmicité de la sinusoïde) et 'e' un facteur de correction de l'amplitude pour la modélisation.

Du fait d'un changement dans la fréquence de détection des couveuses en cours de saison de reproduction, les données utilisées dans cette modélisation ont été obtenues à partir des observations réalisées entre la 5^{ème} et la 18^{ème} semaines de la période de reproduction.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

• Apparition de la couvaion

Dans notre étude, tout comme dans les études précédentes (Etches, 1979 ; Guémené, 1988), le comportement de couvaion est apparu, dans les deux souches, principalement au cours de la 6^{ème} semaine après photostimulation ce qui correspond à la 4^{ème} semaine de ponte (figure 2). Pour les deux génotypes, nous avons également pu observer le "pic de couveuses" entre la 7^{ème} et la 9^{ème} semaine post stimulation. Ces premiers résultats traduisent une apparition relativement précoce de la couvaion.

Il apparaît que les modélisations des traitements A et B (souche lourde) sont identiques, de même que celles des traitements C et D (souche medium) sauf pour le paramètre e. Cependant, les équations de modélisation diffèrent entre les deux souches, sur le paramètre d qui décrit l'espacement entre les pics de couvaion.

L'analyse des données (Tableau 1) indique que les pentes de décroissance générale des pics avec l'âge (b) sont comparables entre les 4 traitements et il en va de même pour la hauteur de ces pics (c). Notons que cette décroissance n'est observable qu'au cours des 18 premières semaines de la période de reproduction car au-delà, nous avons observé une augmentation du nombre de couveuses probablement due à une moins bonne 'gestion' des couveuses (une seule détection par semaine contre une par jour avant cette période). Dans un travail antérieur, Guémené (2001) avait également remarqué que l'absence de 'gestion fréquente' des couveuses au sein d'un bâtiment engendrait un taux de couvaion plus important que si les couveuses étaient placées en parquet de découaison.. Dans notre approche, nous remarquons aussi que la périodicité de la couvaion entre bâtiments est très comparable entre femelles d'une même souche mais différente entre souches. Ainsi, les valeurs observées de 'd' (1.3 ± 0.02 et 3.0 ± 0.2) correspondent à une périodicité de 4.8 semaines pour la souche lourde et de 2.1 semaines pour la souche medium. *Ces résultats indiquent que les 'vagues' de couvaion ont une périodicité constante au sein d'une souche donnée, cette périodicité étant ici moins fréquente en souche lourde qu'en souche medium.* Notons ici que la rythmicité observée en souche lourde (4.8 sem ou encore 34 jours) est d'une durée comparable à la durée d'un cycle de ponte de dindes sauvages (McGilberry, 1914) chez lesquelles l'entrée en couvaion apparaît après la ponte d'une vingtaine d'œufs correspondant à une durée de ponte de l'ordre de 28 jours. Dans la souche medium, le nombre de pics observés (4) pendant la période de modélisation est apparu supérieur au nombre de pics observés en souche lourde pendant la même période (3). Une telle différence peut s'expliquer en partie par le fait que les pics de couvaion de la souche medium sont apparus plus "étalés" dans le temps que ceux de la souche lourde (figure 2). Elle révèle peut être aussi une plus forte propension à la couvaion chez les meilleures pondeuses, cas de la souche medium (121.71 œufs) par rapport à la souche lourde (106.66 œufs).

• Couvaion et courbes de consommation

La consommation d'aliment quotidienne a été estimée dans deux des quatre bâtiments (B, C). Nous avons, après d'autres, observé une baisse de consommation au cours des 1-2 semaines qui précèdent ou accompagnent le(s) pic(s) de couvaion (figure 3). Ainsi, une première baisse de

la consommation est apparue en semaine 5, au cours de laquelle la majorité des femelles sont entrées en ponte et qui précède elle-même d'une à deux semaines l'apparition des premières couveuses. Nous avons ensuite observé une baisse de prise alimentaire au cours des semaines 10, 15 et 18 qui coïncident elles-mêmes aux semaines précédant l'apparition de 'vagues de couveuses'.

- **Couvaison et taux de ponte**

Le comportement de couvaison ne semble pas avoir eu d'effet significatif sur les taux de ponte enregistrés lors de notre étude (figure 3). De fait, un traitement insuffisant ou inefficace de la couvaison conduit à une courbe de ponte 'en dents de scie' ou à décroissance très rapide (Guémené, 2001). Dans le cas présent, rien de tel n'est apparu.

- **Traitements anti-couvaison**

Dans notre étude, le pourcentage de dindes ayant couvé au moins une fois est apparu significativement différent entre souches, atteignant 12% en souche medium contre 16% en souche lourde ($p < 0,05$). Parmi les dindes ayant couvé une fois, 17,9% (souche medium) ou 22,6% (souche lourde) ont couvé une seconde fois. Chez ces dernières, 18,3% des dindes de souche medium ont couvé une troisième fois, ce pourcentage atteignant 23,1% chez les dindes de souche lourde. Ces résultats démontrent qu'une part non négligeable des femelles, entre en couvaison plusieurs fois au cours de la saison de reproduction, la fréquence des couveuses 'récidivistes' étant toujours plus élevée chez les dindes de souche lourde.

- **Couvaison et arrêts de ponte**

Notons ici que les femelles classées 'couveuses' en fin de période de reproduction étaient de fait des

femelles en arrêt de ponte. Cette distinction n'est malheureusement possible qu'*a posteriori* en mesurant le resserrement des os pelviens, et en visualisant la régression de l'appareil reproducteur. Or, le traitement anti-couvaison est en général efficace chez des 'vraies couveuses' mais il sera inopérant chez les femelles en arrêt de ponte car la cause d'un arrêt de ponte en fin de saison de reproduction est d'une autre origine chez les principales volailles domestiques (poule, dinde, pintade, cane) : mise en place d'une période photo réfractaire qui conduit à l'arrêt de ponte. Cependant, l'état photo réfractaire et l'entrée en couvaison engendrent l'un et l'autre un arrêt de ponte alors que les origines physiologiques de cet arrêt sont différentes ce qui peut conduire à une confusion sur l'interprétation donnée à l'arrêt de ponte, en particulier chez des femelles âgées.

CONCLUSION

L'expression de la couvaison reste une contrainte majeure pour l'éleveur de dindes reproductrices. Elle s'exprime selon une cyclicité dont le pas de temps est dépendant de l'origine génétique. Dans le cas présent, la souche lourde est apparue plus susceptible d'exprimer ce comportement, la rythmicité des 'vagues de couvaison' étant proche de la durée d'un cycle de ponte de dindes sauvages. Nous mettons aussi en évidence l'existence d'une sous-population de femelles entrant plusieurs fois en couvaison : cette sous-population, plus élevée en souche lourde, pourrait constituer un des principaux problèmes liés à la couvaison. Il reste à déterminer si cette capacité à une origine génétique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

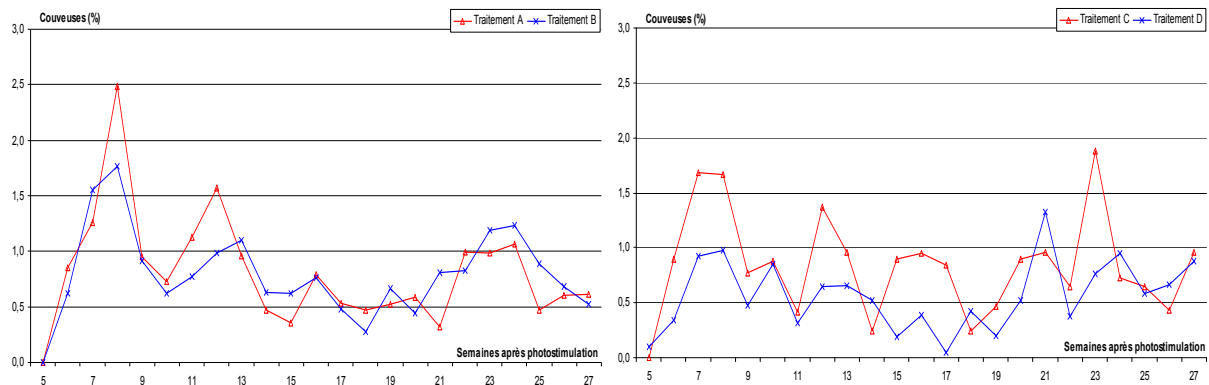
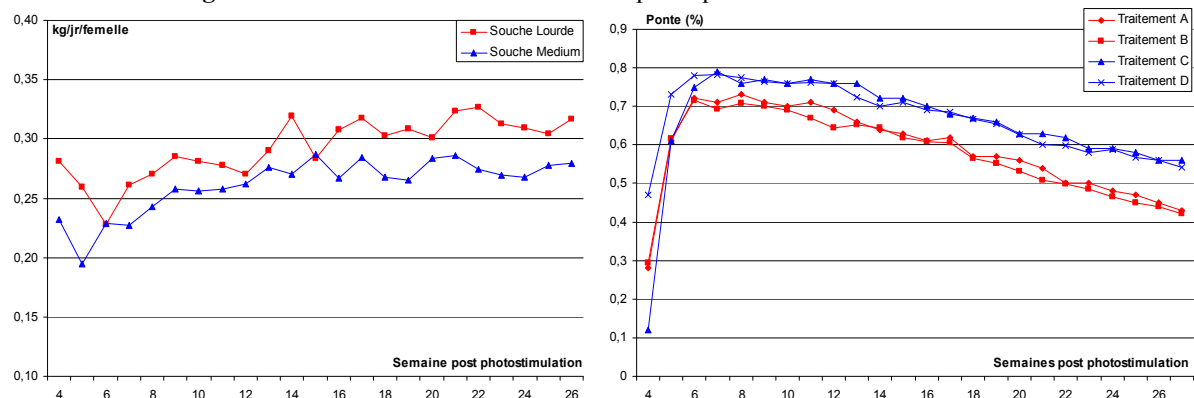
- Burke, W., Dennison, P., Silsby, J., El Halawani, M., 1981. *Advances of Avian Endocrinology*, 33, 106-116.
 Crispens, C., 1957. *Journal of Wildlife Management*, 21, 462.
 Etches, R., McNeilly, A., Duke, C., 1979. *Poultry Science*, 58, 963-970.
 Guémené, D., 1988. Thèse de Docteur-Ingénieur ENSA de Rennes – Université de Rennes I, 253 p.
 Guémené, D., Etches, R., 1989. *Reproduction Nutrition Development*, 29, 469-476.
 Guémené, D., Etches, R., 1990. *British Poultry Science*, 31, 847-858.
 Guémené, D., Kansaku, N., Zadworny, D., 2001. *INRA Productions Animales*, 14 (3), 147-160.
 Guémené, D., Williams, J., 1994. *Domestic Animal Endocrinology*, 17, 1-15.
 McGilberry, J., 1914. *Acts of Congress from Mississippi State University*.
 SAS Institute, 1989. *SAS Language and Procedures*. Ver. 6 (4th Edition).

Tableau 1. Moyennes (\pm écart-type) des paramètres de la courbe de couvaison

| Traitement | Paramètres de la courbe de couvaison | | | | |
|------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | a ¹ | b | c | d | e |
| A | 2.08 \pm 0.34 ^{a2} | -0.09 \pm 0.03 ^a | 0.51 \pm 0.14 ^a | 1.30 \pm 0.02 ^b | 22.02 \pm 0.16 ^a |
| B | 1.29 \pm 0.32 ^{ab} | -0.04 \pm 0.03 ^a | 0.43 \pm 0.15 ^a | 1.29 \pm 0.02 ^b | 9.08 \pm 0.08 ^c |
| C | 1.15 \pm 0.44 ^{ab} | -0.03 \pm 0.04 ^a | 0.29 \pm 0.21 ^a | 3.05 \pm 0.25 ^a | 9.01 \pm 0.41 ^c |
| D | 0.75 \pm 0.23 ^b | -0.02 \pm 0.02 ^a | 0.21 \pm 0.11 ^a | 2.94 \pm 0.16 ^a | 18.03 \pm 0.43 ^b |

a : taux de couvaison de base (% de couveuses lors de la première semaine) ; 'b' : paramètre de diminution de la hauteur des pics de couvaison (%) ; 'c' : paramètre d'amplitude des pics de couvaison (%) ; 'd' : paramètre de rythmicité de la sinusoïde (semaine) ; 'e' : facteur de correction de l'amplitude

² les moyennes qui présentent des exposants différents sont significativement différentes ($p < 0.05$)

Figure 2. Taux de couveuses pour les souches lourde (traitements A et B) et medium (traitements C et D)**Figure 3.** Courbes de consommation et de ponte pour les deux souches de dindes**Tableau 4.** Fréquence de couvaison et pourcentage relatif de femelles ayant déjà couvé une ou deux fois

| | | | | | Pourcentage couveuses | |
|---------------|-----------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------------------|--------------------|
| | | Fréquence de couvaison | Nombre de dindes | Total (%) | Ayant couvé 1 fois | Ayant couvé 2 fois |
| Souche Lourde | Traitement A (1680 ♀) | 1 | 247 | 14,7 | - | - |
| | | 2 | 54 | 3,2 | 21,9 | - |
| | | 3 | 14 | 0,8 | - | 25,9 |
| | Traitement B (1680 ♀) | 1 | 295 | 17,6 | - | - |
| | | 2 | 69 | 4,1 | 23,4 | - |
| | | 3 | 14 | 0,8 | - | 20,3 |
| | Moyenne | 1 | 271 | 16,1 | - | - |
| | | 2 | 61,5 | 3,7 | 22,6 | - |
| | | 3 | 14 | 0,8 | - | 23,1 |
| Souche Medium | Traitement C (2100 ♀) | 1 | 269 | 12,8 | - | - |
| | | 2 | 51 | 2,4 | 19,0 | - |
| | | 3 | 11 | 0,5 | - | 21,6 |
| | Traitement D (2100 ♀) | 1 | 239 | 11,4 | - | - |
| | | 2 | 40 | 1,9 | 16,7 | - |
| | | 3 | 6 | 0,3 | - | 15,0 |
| | Moyenne | 1 | 254 | 12,1 | - | - |
| | | 2 | 45,5 | 2,2 | 17,9 | - |
| | | 3 | 8,5 | 0,4 | - | 18,3 |