

Étude comparative des effets des couvées de deux et de trois œufs sur la production des pigeonneaux de chair

Bouchra BENZAOUZ ¹✧, Abdelmajid SOULAYMANI ¹ & Abdelrhani MOKHTARI ¹

(Reçu le 11/03/1996 ; Accepté le 17/04/1996)

تأثير حضانة ثلاث بيضات على إنتاج الحمام المستهلك

تتطرق هذه الدراسة إلى تأثير حضانة ثلاث بيضات في الحضنة الواحدة على إنتاج الحمام المستهلك طيلة ثلاث فترات موسمية مقارنة مع النتائج المحصل عليها في الحضانة العادية المتميزة ببيضتان. باستثناء خاصية ظهور البيض الغير الملحق، أظهرت كل التحليلات الإحصائية أن جميع تغيرات مميزات التوالد مرتبطة بعدد بيض الحضنة (إثنتان أو ثلاث بيضات)، وبالعامل الفصلي لكل فترة. ويظهر جليا أن معدل إنتاج صغار الحمام ارتفع ب 15.99% في حضانة ثلاث بيضات خلال الفترة الممتدة من مارس إلى يونيو، في حين أن حصيلته التجريبية لم يطرأ عليها أي تغيير في الفترات الأخرى من السنة. وهكذا يبدو أن استعمال هذه التقنية مفيدة في تحسين إنتاج صغار الحمام خلال الفترة الربيعية الإيجابية أو حتى طيلة السنة مع السيطرة على تغيرات العوامل الفصلية.

الكلمات المفتاحية : حمام - تربية - حضانة - إنتاج - فصل.

Étude comparative des effets des couvées de deux et de trois œufs sur la production des pigeonneaux de chair

L'effet des couvées de trois œufs sur le rendement d'un élevage expérimental de pigeons de chair est étudié durant trois périodes saisonnières en comparaison avec les résultats témoins obtenus dans les couvées de deux œufs. L'analyse de variance et la comparaison individuelle des moyennes montrent que l'apparition des œufs clairs est indépendante du facteur saisonnier et du nombre d'œufs couvés. Les variations du nombre moyen de pontes, d'œufs noirs, d'éclosions, de pigeonneaux morts avant l'âge de 28 jours et de pigeonneaux vivants à l'âge d'abattage sont fonction du type de couvaion (deux ou trois œufs) et/ou de la période d'expérimentation. La production moyenne en pigeonneaux de chair a augmenté de 15,99% dans les couvées de trois œufs durant la période s'étalant de mars à juin par rapport aux couvées de deux œufs. Les rendements des deux types de couvaion restent similaires au cours des autres périodes de l'année. De ce fait, cette technique est très avantageuse et pourra contribuer à l'amélioration de la production en pigeonneaux de chair au cours de la période printanière favorable ou durant toute l'année si les facteurs saisonniers sont maîtrisés (température et photopériode).

Mots-clés: Pigeon - Couvée de deux œufs - Couvée de trois œufs - Reproduction - Saison - Production

Effects of two and three egg clutches on the production of flesh squabs

The effect of brooding three eggs on the yield of an experimental breeding of flesh pigeons has been studied over three seasons to be compared with the results of tests obtained with two egg clutches. The analysis of variance and the individual comparison of averages show that the appearances of the clear eggs is independent of the seasonal factor and the number of egg clutches. The variations in the averaged number of laying, black eggs, hatchings, squabs dying within 28 days and the squabs still living at the age for slaughter are in relation to the type of brooding (two or three eggs) and/or of the experiment period. The average production of flesh squabs has increased by 15,99% in three egg clutches during the period from March to June in relation to test. The yields of the two types of brooding remain similar during other periods of the year. From this fact, this technique seems to be very advantageous and could contribute to the improvement of the production of flesh squabs during the favourable spring period or throughout the year once seasonal factors are mastered (temperature and photoperiod).

Key-words: Pigeon - Two egg clutches - Three egg clutches - Reproduction - Season - Production

¹ Laboratoire de Pharmacologie et Toxicologie - Unité de Génétique, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, B.P.133, 14000 Kénitra, Maroc

✧ Auteur correspondant

INTRODUCTION

Au Maroc, le pigeon de chair est produit par des petits élevages familiaux dont le rendement annuel reste limité par les croisements endogames et le mode de reproduction de cet oiseau. En effet, le pigeon se caractérise par des couvées de deux œufs seulement et un intervalle de temps assez long entre les pontes successives allant de 42 à 50 jours. La nature nidicole des pigeonneaux et leur dépendance totale vis-à-vis de leurs parents durant le premier mois (Francqueville, 1989) rend impossible une production intensive comparable à celle obtenue chez d'autres volailles tel que le poulet.

Afin d'améliorer le rendement annuel de son élevage artisanal composé de 28 couples de pigeons, Costet (1978) a proposé le procédé de production à couvées de trois œufs dont l'effet positif peut être accentué par l'augmentation de l'effectif des couples reproducteurs.

Ce travail vise à étudier les effets des couvées de trois œufs sur la production annuelle du pigeon de chair dans un élevage expérimental composé de 45 couples reproducteurs. Le bilan de cette technique sera testé en fonction de plusieurs caractères de

reproduction durant trois périodes saisonnières différentes en comparaison avec les résultats témoins obtenus dans les couvées à deux œufs.

MATÉRIEL & MÉTHODES

1. Pigeons

Les couples reproducteurs utilisés appartiennent tous à une race locale appelée communément "Beldi", standardisée par l'Unité Génétique du laboratoire durant plusieurs cycles de reproduction. De taille moyenne, elle présente une meilleure résistance aux maladies par rapport aux races introduites d'origine européenne; ses couvées se succèdent sans interruption tout au long de l'année avec une cadence de reproduction très rapide si les conditions d'élevage lui sont favorables. Les croisements sont effectués de manière à éviter les unions consanguines à effets néfastes sur le rendement des élevages (Soulaymani *et al.*, 1997). L'âge des animaux est de 12 à 16 mois.

2. Conditions d'élevage

L'élevage est réalisé dans quatre parquets identiques composés chacun de 15 pondoirs à double case disposés en damier (Figure 1).

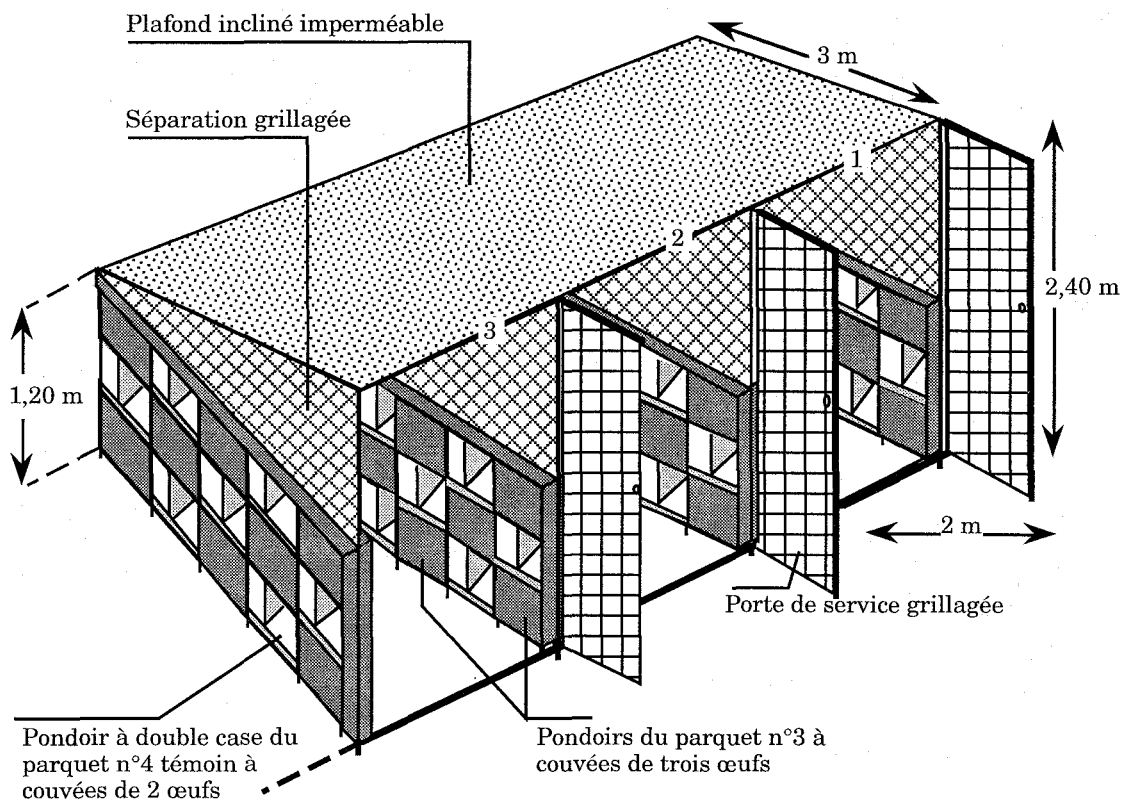


Figure 1. Vue générale des parquets d'élevage

L'un des parquets est occupé par les 15 couples témoins (cuvées de deux œufs), les trois autres isolés du premier sont réservés aux cuvées de trois œufs (45 couples). Les quatre parquets sont munis de mangeoires et d'abreuvoirs identiques à ceux décrits par Le Douarin & Kerharo (1992). L'alimentation est à base de blé et de maïs auxquels sont ajoutés du calcium, du chlorure de sodium et des vitamines.

Durant l'année d'expérimentation, un plan prophylactique a été adopté afin de prévenir les infections virales, bactériennes et parasitaires.

• Salmonellose et ornithose

Afin de prévenir ces deux maladies qui causent des dégâts majeurs dans les élevages à forte densité, un traitement au chloramphénicol à 20% et à la Tétracycline à 0,5g/l est effectué tous les quatre mois pendant 6 à 7 jours suivis de trois jours de ferments lactiques sous forme de yaourts mélangés à l'eau de boisson. L'opération est répétée trois fois (Corcelle, 1972; Vindevogel *et al.*, 1987; Oriol, 1990). Les contrôles bactériologiques sur les cadavres montrent rarement la présence de *Salmonella thyphimurium*. Les agents pathogènes de l'ornithose n'ont jamais été détectés durant l'année d'expérimentation.

• Variole

Un vaccin antivariolique à virus vivant atténué est effectué une fois par an par des souches spécifiques. La suspension virale est brossée sur quelques follicules plumifères à la face interne de la cuisse. Ceci n'a pas empêché l'apparition de quelques cas de variole chez les jeunes sujets durant la saison chaude. Dans ces conditions, les pigeonneaux sont traités par l'application de la glycérine iodée après curetage des lésions (Vindevogel *et al.*, 1987 ; Oriol, 1990).

• Newcastle ou paramyxovirose

La vaccination est réalisée deux fois par an à l'aide de la souche "la Sota" en mi-novembre et de la souche "Hitchner" en mi-mai (Vindevogel *et al.*, 1987; Stone, 1989). Aucun signe de cette maladie n'a été relevé durant l'expérimentation.

• Parasitoses externes

Un traitement insecticide inoffensif pour les pigeons (spray ou bain) est appliqué aux reproducteurs régulièrement chaque semaine avec une gamme d'insecticides variable d'un traitement au suivant. La désinfection du colombier, des mangeoires et des abreuvoirs est effectuée tous les quatre mois avec de l'eau javellisée (Lissot, 1950).

3. Protocole expérimental

Les cuvées de trois œufs sont obtenues à partir de trois couples reproducteurs dont les femelles ont pondu simultanément dans un délai de 48 heures. Les deux œufs du couple donneur sont répartis aux deux autres couples receveurs qui assurent la couvaison de trois œufs chacun. Le premier étant ainsi libéré peut se préparer plus rapidement à une nouvelle ponte (10 à 15 jours plus tard).

Le contrôle et les prises de données nécessaires à l'estimation de la rentabilité annuelle de chaque couple sont réalisés à l'aide de fiches de production des deux partenaires aussi bien dans le parquet témoin que dans les parquets expérimentaux. Les œufs transférés portent le numéro du couple donneur sur la coquille. Les pigeonneaux sont, par ailleurs, identifiés par des bagues de la Société Nationale de Colombiculture (S.N.C)* portant un numéro d'ordre et l'année de naissance.

L'effet des cuvées de trois œufs sur la production annuelle par couple sera étudié par l'examen de la variation de plusieurs caractéristiques de reproduction, à savoir le nombre moyen de pontes, le nombre moyen d'œufs clairs et d'œufs noirs, le nombre moyen d'éclosions, le nombre moyen de pigeonneaux morts avant l'âge d'abattage (taux de mortalité) et le nombre moyen de pigeonneaux vivants à l'âge d'abattage (28 j).

4. Analyse statistique

Le traitement des résultats est basé sur l'analyse de variance à un facteur (test F). Dans le cas où l'hypothèse nulle est rejetée, une comparaison individuelle des moyennes est effectuée par le test t ou le test de l'écart réduit (ϵ) selon l'effectif de la population (Schwartz, 1987). La variation de la production annuelle en pigeonneaux de chair est discutée en fonction de la période saisonnière (P1: de mars à juin, P2: de juillet à octobre, P3: de novembre à février), d'une part, et du nombre d'œufs couvés par série de ponte (deux ou trois), d'autre part.

RÉSULTATS & DISCUSSION

Les résultats de l'étude statistique entamée pour les divers caractères en fonction des trois périodes saisonnières sont consignés respectivement dans le tableau 1 pour le parquet témoin (cuvées de deux œufs) et dans le tableau 2 pour les parquets expérimentaux (cuvées de trois œufs).

* Mr. Philippe HUDRY, Burnel, 74150 Vallières, France

Tableau 1. Analyse de variance et comparaison individuelle des moyennes des trois périodes saisonnières pour les divers caractères étudiés dans le parquet témoin (variable = période)

Caractères	Périodes	\bar{X}	$\sigma_{\bar{X}}$	F	Signification	t	Signification
Nombre de ponte	P1	3,67	0,13	10,09	***	P1-P2: 3,16	**
	P2	3,00	0,17			P1-P3: 5,14	***
	P3	2,93	0,07			P2-P3: 0,37	N.S
Nombre d'œufs clairs	P1	0,20	0,11	0,41	N.S	-	-
	P2	0,33	0,13			-	-
	P3	0,33	0,13			-	-
Nombre d'œufs noirs	P1	0,20	0,11	15,89	***	P1-P2: 1,56	N.S
	P2	0,47	0,13			P1-P3: 5,02	***
	P3	1,4	0,21			P2-P3: 3,70	***
Nombre d'éclosions	P1	6,93	0,23	30,64	***	P1-P2: 4,80	***
	P2	5,20	0,28			P1-P3: 8,17	***
	P3	4,13	0,26			P2-P3: 2,82	**
Nombre de pigeonneaux morts avant 28 jours	P1	0,80	0,24	0,90	N.S	-	-
	P2	0,47	0,17			-	-
	P3	0,47	0,19			-	-
Nombre de pigeonneaux vivants à 28 jours	P1	6,13	0,26	20,09	***	P1-P2: 3,93	***
	P2	4,73	0,25			P1-P3: 6,04	***
	P3	3,67	0,32			P2-P3: 2,64	*

P1: de mars à juin; P2: de juillet à octobre; P3: de novembre à février. N.S: rapport non significatif. *, **, ***: rapport significatif respectivement à 5%, à 1% et à 1%.

Tableau 2. Analyse de variance et comparaison individuelle des moyennes des trois périodes saisonnières pour les divers caractères étudiés dans les parquets expérimentaux (variable = période)

Caractères	Périodes	\bar{X}	$\sigma_{\bar{X}}$	F	Signification	ϵ	Signification
Nombre de pontes	P1	4,27	0,16	7,36	***	P1-P2: 2,94	**
	P2	3,60	0,16			P1-P3: 3,60	***
	P3	3,53	0,13			P2-P3: 0,33	N.S
Nombre d'œufs clairs	P1	0,40	0,07	0,03	N.S	-	-
	P2	0,42	0,07			-	-
	P3	0,40	0,07			-	-
Nombre d'œufs noirs	P1	0,44	0,07	59,22	***	P1-P2: 3,31	***
	P2	0,87	0,10			P1-P3: 11,13	***
	P3	1,87	0,10			P2-P3: 6,83	***
Nombre d'éclosions	P1	7,69	0,20	34,05	***	P1-P2: 5,09	***
	P2	5,91	0,28			P1-P3: 8,85	***
	P3	4,80	0,26			P2-P3: 2,91	**
Nombre de pigeonneaux morts avant 28 jours	P1	0,58	0,10	16,99	***	P1-P2: 4,68	***
	P2	1,31	0,12			P1-P3: 5,67	***
	P3	1,42	0,11			P2-P3: 0,67	N.S
Nombre de pigeonneaux vivants à 28 jours	P1	7,11	0,20	55,78	***	P1-P2: 7,38	***
	P2	4,60	0,28			P1-P3: 10,88	***
	P3	3,38	0,28			P2-P3: 3,09	**

P1: de mars à juin; P2: de juillet à octobre; P3: de novembre à février; N.S: rapport non significatif; **, ***: rapport significatif respectivement à 1% et à 1%.

En outre, la comparaison de la production par couple en fonction du nombre d'œufs couvés est donnée dans le tableau 3.

Tableau 3. Comparaison de la production du parquet témoin et des parquets expérimentaux en fonction des trois périodes d'expérimentation (variable: nombre d'œufs couvés)

Caractères	Périodes	Couvées	à 2 œufs	Couvées	à 3 œufs	t	Signification
		\bar{x}	$\sigma_{\bar{X}}$	\bar{x}	$\sigma_{\bar{X}}$		
Nombre de pontes	P1	3,67	0,13	4,27	0,16	2,08	*
	P2	3,00	0,17	3,60	0,16	2,03	*
	P3	2,93	0,07	3,53	0,13	2,70	**
Nombre d'œufs clairs	P1	0,20	0,11	0,40	0,07	1,41	N.S
	P2	0,33	0,13	0,42	0,07	0,60	N.S
	P3	0,33	0,13	0,40	0,07	0,45	N.S
Nombre d'œufs noirs	P1	0,20	0,11	0,44	0,07	1,70	N.S
	P2	0,47	0,13	0,87	0,10	2,05	*
	P3	1,40	0,21	1,87	0,10	2,15	*
Nombre d'éclosions	P1	6,93	0,23	7,69	0,20	2,01	*
	P2	5,20	0,28	5,91	0,28	1,37	N.S
	P3	4,13	0,26	4,80	0,26	1,42	N.S
Nombre de pigeonneaux morts avant 28 jours	P1	0,80	0,24	0,58	0,10	1,01	N.S
	P2	0,47	0,17	1,31	0,12	3,63	***
	P3	0,47	0,19	1,42	0,11	4,27	***
Nombre de pigeonneaux vivants à 28 jours	P1	6,13	0,26	7,11	0,20	2,63	**
	P2	4,73	0,25	4,60	0,28	0,26	N.S
	P3	3,67	0,32	3,38	0,28	0,55	N.S

P1: de mars à juin; P2: de juillet à octobre; P3: de novembre à février. N.S: rapport non significatif. *, **, ***: rapport significatif respectivement à 5%, à 1% et à 1%.

1. Nombre moyen de pontes

D'après les résultats obtenus dans les tableaux 1, 2 & 3, la production d'œufs dépend aussi bien du facteur saisonnier que du facteur nombre d'œufs couvés.

En effet, la comparaison des moyennes deux à deux (Tableaux 1 & 2) montre des écarts de production d'œufs significatifs entre la P1 et la P2, d'une part, et la P1 et la P3, d'autre part. Ceci peut s'expliquer par le changement des facteurs saisonniers (en particulier la photopériode) qui agissent sur le comportement reproducteur de cet oiseau (Benoît, 1950 ; Janiga, 1985 ; Le Douarin & Kerharo, 1992) entraînant une forte activité de reproduction à la P1 qui présente en moyenne 38% de la production totale (Figure 2 a,b).

Par ailleurs, la comparaison des moyennes de la même période (Tableau 3) montre que le nombre moyen de pontes dans les couvées à trois œufs est toujours significativement supérieur à celui obtenu dans les couvées à deux œufs (Figure 3 a,b). Ceci résulte du fait que l'intervalle entre deux pontes successives est réduit dans le cas des couvées à trois œufs. En effet, le couple donneur pondra plus rapidement une nouvelle ponte aboutissant ainsi à l'augmentation du nombre moyen de pontes dans les parquets expérimentaux.

2. Nombre moyen d'œufs clairs

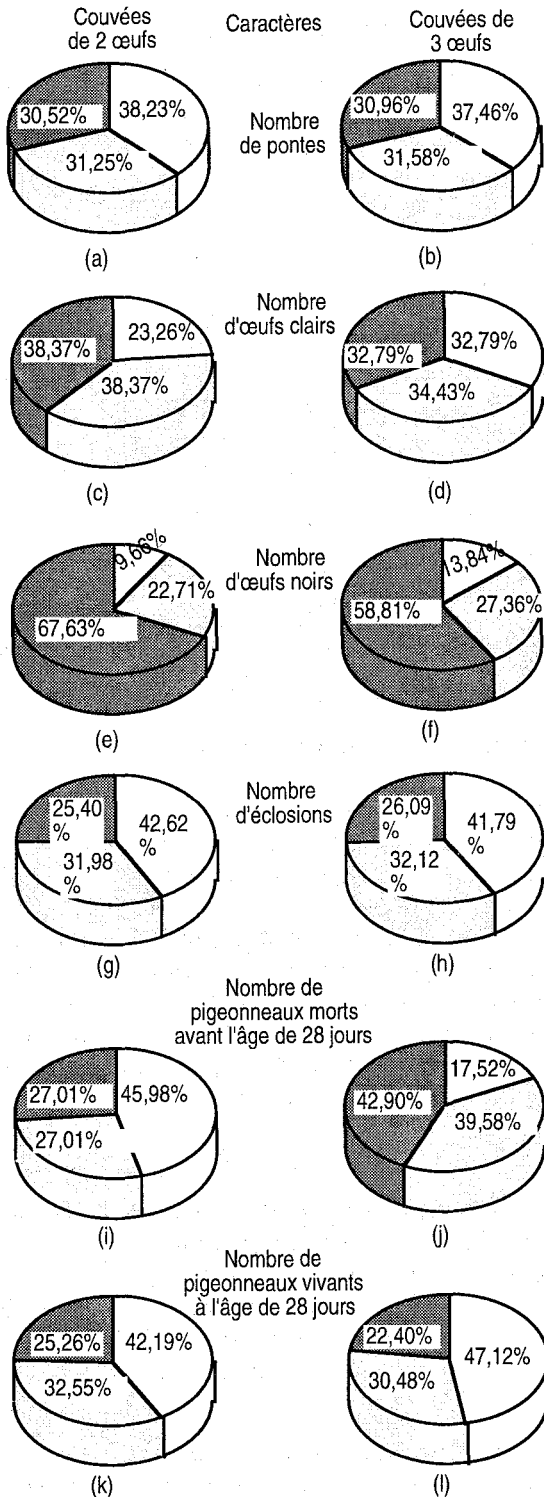
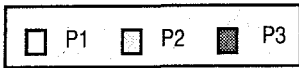
L'analyse de variance des moyennes des trois périodes (Tableaux 1 & 2) ainsi que la comparaison des moyennes des mêmes périodes (Tableau 3) révèlent des différences non significatives. Ainsi, l'apparition des œufs clairs est indépendante du facteur saisonnier et du nombre d'œufs couvés ; elle serait accidentelle et est probablement due à un cochage trop tardif puisque les ovules ne sont fécondables dans l'oviducte que pendant une durée de 18 heures (Oriol, 1990).

3. Nombre moyen d'œufs noirs

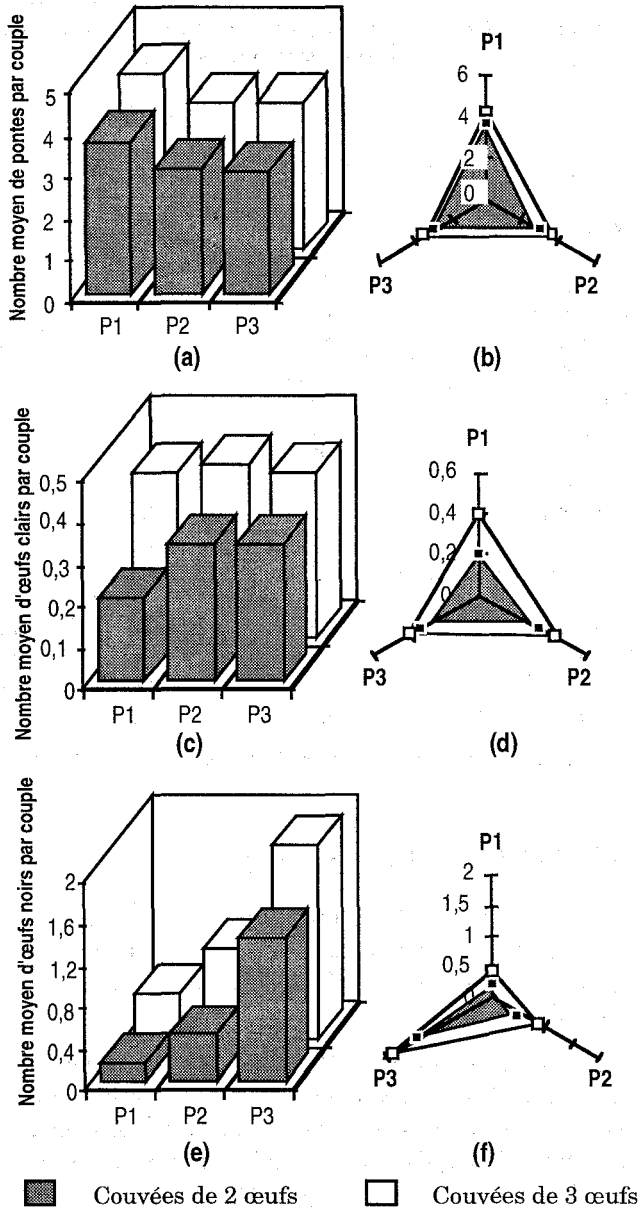
Les variations du nombre moyen d'œufs noirs sont fonction de la période d'expérimentation et du nombre d'œufs couvés. Cette variable est significativement augmentée dans les couvées de trois œufs par rapport aux couvées de deux œufs durant les périodes P2 et P3 (Tableau 3 et Figure 3 e,f).

Ces modifications sont dues à deux effets:

- Les écarts importants de température des mois de septembre et d'octobre lors de la P2 (hautes températures le jour et basses températures le soir) (Oriol, 1990).
- Les basses températures des mois de novembre à février de la P3. En effet, l'un des trois œufs couvés



Figures 2. Variation de la fréquence des caractères étudiés dans les couvées de deux œufs et de trois œufs au cours des périodes P1, P2 et P3

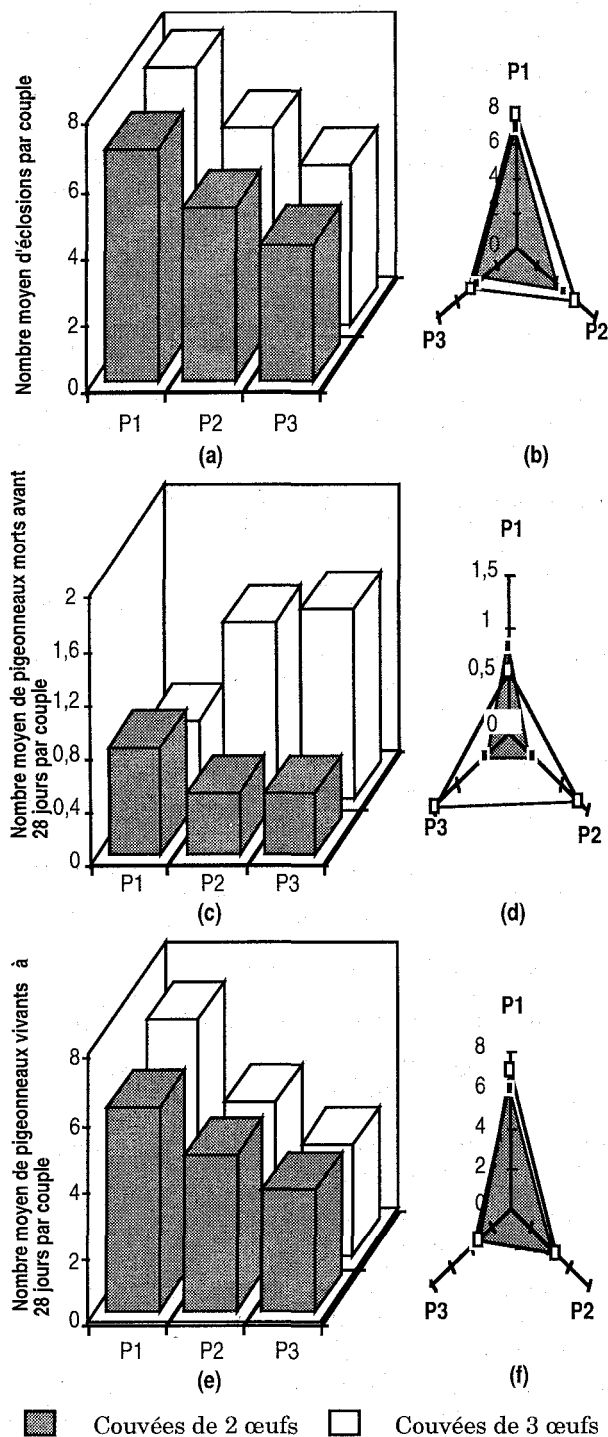


Figures 3. Variation du nombre moyen de pontes (a, b), d'œufs clairs (c, d) et d'œufs noirs (e, f) selon le type de couvaison et la période d'expérimentation

est souvent attaqué par le froid à effet néfaste sur le développement embryonnaire (Benoît, 1950). Par contre, durant la P1, la présence d'un œuf supplémentaire dans chacune des couvées n'a aucun effet sur la fréquence d'apparition des œufs noirs (Figure 2 e,f).

4. Nombre moyen d'éclosions

Le taux d'éclosion, calculé à partir du rapport du nombre moyen d'éclosions sur le nombre moyen d'œufs pondus à la même période, décroît en allant de P1 à P3. Il est respectivement de 94,5%, 86,7% et 70,5% dans les couvées à deux œufs et de 60,1%,



Figures 4. Variation du nombre moyen d'éclosions (a, b), de pigeonneaux morts avant l'âge de 28 jours (c, d) et de pigeonneaux vivants à l'âge d'abattage (e, f) selon le type de couvaison et la période d'expérimentation

54,7% et 45,3% dans les couvées à trois œufs. Ces résultats reflètent l'influence du facteur saisonnier sur la variation de la fréquence des éclosions

(Figure 2 g,h) qui est en étroite relation avec la fréquence de pontes et celle d'œufs noirs (la variation de la fréquence d'œufs clairs reste négligeable). Il s'agit d'une relation de cause à effet accentué par l'influence de la photopériode. Ceci concorde avec les résultats obtenus par Cooper (1977).

Par ailleurs, le nombre moyen d'éclosions est significativement augmenté dans les couvées de trois œufs par rapport aux couvées de deux œufs durant la P1 (Tableau 3, Figure 4 a, b). Pour les deux autres périodes, l'augmentation de la fréquence des œufs noirs et des accidents d'éclosions causés par les basses et hautes températures dans les couvées à trois œufs annule le gain acquis au niveau du nombre de pontes. En effet, les températures extrêmes provoquent l'hypertrophie relative des viscères et la fermeture trop rapide des parois abdominales s'opposant à la rétraction vitelline et l'embryon reste collé à la coquille (Sauveur, 1988).

5. Nombre moyen de pigeonneaux morts avant l'âge d'abattage (28 jours)

Dans les couvées à deux œufs, ce caractère ne montre pas de différences significatives en fonction du facteur saisonnier (Tableau 1). L'adoption d'un plan prophylactique régulier durant l'année d'expérimentation rend le taux de mortalité, causé par les maladies, négligeable par rapport aux mortalités accidentelles dues aux écrasements involontaires par les parents, aux carences nutritionnelles (compétition entre les jeunes du même nid) ou encore à des tombées du nid à un âge précoce.

La comparaison des résultats obtenus dans les deux types de couvaison montre une augmentation hautement significative du taux de mortalité dans les couvées à trois œufs durant les deuxième et troisième périodes (Tableau 3; Figure 2 i, j; Figure 4 c, d). Ce résultat est assez évident si l'on tient compte des températures défavorables caractérisant les mauvaises saisons. La présence d'un jeune pigeonneau supplémentaire dans le nid accentue les chances des faux mouvements des parents nourriciers (nourrissage non équitable) et leurs difficultés de ne pouvoir protéger du froid les trois jeunes éclos à la fois. Le taux de mortalité annuel estimé par le rapport du nombre total moyen de pigeonneaux morts sur le nombre total moyen d'éclosions est de 10,7% dans les couvées de deux œufs tandis qu'il atteint les 18% dans les couvées de trois œufs.

6. Nombre moyen de pigeonneaux vivants à l'âge d'abattage

Indépendamment du nombre d'œufs couvés, les différences de production en fonction des périodes sont toutes significatives et le degré de signification est plus élevé entre P1 et les deux autres périodes alors qu'il est moindre entre P2 et P3 (Tableaux 1 et 2). Ceci résulte de l'importante activité de reproduction caractérisant la P1 qui présente en moyenne 44,7% de la production annuelle en pigeonneaux vivants à l'âge de 28 jours (Figure 2 k, l).

Les variations de production en fonction des périodes d'expérimentation constituent la résultante des effets du facteur saisonnier sur les différentes étapes précédant l'âge d'abattage. Zanoni (1972) a signalé que la production maximale est atteinte au printemps, diminue en automne et est faible en hiver. Ceci est confirmé par Oriol (1990) qui suggère que le froid, associé à une courte photopériode, fait diminuer la production.

Par ailleurs, la production moyenne est significativement augmentée dans les couvées à trois œufs par rapport aux couvées à deux œufs en particulier à la P1 alors qu'elle reste invariable au cours des deux autres périodes (Tableau 3, Figure 4 e, f).

À la P1, elle est de l'ordre de 6,13 pigeonneaux par couple dans les couvées à deux œufs et de 7,11 dans les couvées à trois œufs, soit une amélioration du rendement de 0,98 pigeonneau par couple et plus précisément 15,99% de plus que la production du parquet témoin à la même période.

Ainsi, la période s'étalant de mars à juin (P1) est la plus favorable à la pratique des couvées à trois œufs puisqu'elle permet une augmentation significative de la production moyenne en pigeonneaux de chair alors qu'annuellement, la production des couvées à trois œufs est augmentée de 3,85% par rapport à celle des couvées à deux œufs. Ce pourcentage d'amélioration du rendement est inférieur à 7,25% obtenu par Costet (1978) malgré l'utilisation d'un nombre plus élevé de couples reproducteurs. Ceci peut s'expliquer par l'effet race et les conditions d'élevage utilisées.

CONCLUSION

La technique de reproduction adoptée dans ce travail peut contribuer à l'amélioration du rendement global en pigeonneaux de chair. La période allant de mars à juin s'avère la plus propice pour cette méthode. Ce procédé de production

intensive à couvées de trois œufs peut contribuer au développement de la colombiculture au Maroc, dans les petits élevages actuels lors de la saison favorable à son application, d'une part, et dans des élevages semi-industriels ultérieurs où les facteurs saisonniers seront maîtrisés durant toute l'année, d'autre part.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Benoît J. (1950) Reproduction - Caractères sexuels et hormones - Déterminisme du cycle sexuel saisonnier. In *Traité de Zoologie (anatomie, systématique, biologie) - Oiseaux* - Masson, Paris (15) 384-478
- Cooper J.B. (1977) Photoperiods and housing for pigeons. *Poultry Sci.* 56 (2) :479-482
- Corcelle M. (1972) La production du pigeon de chair. *Supplément Nouvelles de l'Aviculture* (174) : 5-19
- Costet J.-M. (1978) Essai de couvées de trois œufs dans un élevage artisanal de pigeons. Thèse Doct. Vét. (E.N.V. Lyon), 50 p.
- Francqueville J. (1989) Pigeons: ponte, incubation et élevage des jeunes par les parents. *Revue Avicole* 99 (2): 62
- Janiga M. (1985) The connections between the climatic factors and the natality of feral pigeon (*Columba livia f. domestica*). *Biologia* 40 (6) :583 - 590
- Le Douarin P. & Kerharo A. (1992) L'habitat du pigeon de rapport: Bâtiment neuf, aménagement, équipement d'un pigeonnier. Ed. ITAVI, 48 p.
- Lissot G. (1950) Pigeons domestiques et voyageurs. Flammarion, Paris, 225 p.
- Oriol A. (1990) L'élevage des pigeons de rapport. Devecchi, Paris, 202 p.
- Sauveur B. (1988) Reproduction des volailles et productions d'œufs. INRA, Paris, 449 p.
- Schwartz D. (1987) Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Flammarion Médecine - Sciences, 318 p.
- Soulaymani A., Benazzouz B. & Mokhtari A. (1997) Incidence de la consanguinité sur la viabilité des pigeonneaux. *Rev. Fac. Sc. Marrakech (Maroc)* 9: 32-38
- Stone H.D. (1989) - Efficacy of oil-emulsion vaccines prepared with pigeon paramyxovirus-1, Ulster, and La Sota Newcastle disease viruses. *Avian diseases* 33 (1): 157 - 162
- Vindevogel H., Duchatel J.-P. & Pastoret P.-P. (1987) - Le pigeon voyageur: Aptitude et performance. *Imp. point Vét., Maison - Alfort*, 176p
- Zanoni G. (1972) - Type d'élevage et commercialisation du pigeon en Italie. *Le courrier avicole* (412) :1-2