SELECTION POUR LA PONTE ET HETEROSIS CHEZ LA CAILLE JAPONAISE

Minvielle Francis[1], Monvoisin Jean-Louis[1], Costa José[1] et Frénot Alain[2]

[1] INRA, Génétique Factorielle, 78352 Jouy en Josas
[2] Ecole d'Aviculture, 78120 Rambouillet

Résumé

Une expérience de sélection sur la ponte précoce, jusqu'à l'âge de 98 jours, a été menée pendant 13 générations pour comparer les effets de la sélection directe (lignées DD et EE) et de la sélection récurrente (lignées AA et BB) d'après les demi-soeurs croisées, et pour étudier l'évolution de l'hétérosis sous ces 2 modes de sélection. La sélection directe a entrainé une augmentation de la ponte précoce ainsi qu'une baisse de l'âge au premier oeuf. Parallèlement, le poids corporel à 5 semaines a diminué ainsi que le poids de l'oeuf. Les réponses et associations observées sont cohérentes avec les paramètres génétiques estimés à l'aide du modèle animal sans effet de dominance. Les performances de pontes observées sur 12 mois chez les cailles de la 13ième génération sont supérieures chez les animaux croisés mais ne sont pas à l'avantage des croisés AB ou BA en dépit d'un hétérosis accru par la sélection récurrente.

Introduction

La caille japonaise est surtout produite pour la chair (Baumgartner 1993) et les travaux sur sa croissance et sa composition corporelle sont nombreux (Caron et al. 1990, Marks 1993, par exemple). Or, cette caille fut d'abord gardée pour son chant puis sélectionnée pour la ponte au Japon durant l'ère Meiji. Cependant, on trouve très peu de travaux publiés concernant ce caractère (Annaka et al. 1993, Nestor et al. 1983, Okamoto et al. 1989, Strong et al. 1978) ou son hétérosis en croisement (Chahil et al. 1975, Minvielle et al. 1995, Wilhelmson 1980). Le présent travail présente les résultats d'une première analyse de 2 lignées DD et EE soumises à la sélection directe sur la ponte précoce à Jouy en Josas et il rapporte l'évolution de l'hétérosis entre ces lignées comparativement à celle découlant d'une sélection récurrente réciproque menée en même temps (lignées AA et BB), pour comparer finalement la ponte totale obtenue en un an, à la dernière génération, (13) selon la lignée et le croisement.

Matériel et Méthodes

Quatre lignées de cailles , AA et DD d'une origine (Mérat et Monvoisin, 1991), BB et EE de l'autre (Mills et Faure, 1991) ont été mises en place en 1989 à Jouy à partir d'une vingtaine de familles de frères-soeurs par origine (2 à 3 fondateurs gardés par famille). A chaque génération et dans chaque lignée environ 70 femelles étaient testées en cage individuelle pour la ponte entre les âges de 34 et 98 jours. Vingt femelles, soit à peu près le tiers supérieur, étaient alors gardées comme reproductrices et accouplées individuellement à 20 mâles des mêmes familles, en évitant les croisements frères-soeurs, dans les lignées DD et EE. Pour les lignées AA et BB, un croisement réciproque préalable était effectué à chaque génération et les meilleures familles étaient sélectionnées en pur d'après la ponte normale en croisement de 4 demi-soeurs croisées par famille, pour aboutir à 22 accouplements individuels dans chacune des 2 lignées AA et BB. Alternativement pour AA et BB et pour DD et EE, soit une génération sur deux, les croisements réciproques entre lignées, intra mode de sélection, étaient effectués pour évaluer l'hétérosis, au CEZ de Rambouillet (128 animaux en cage individuelle par lot). Enfin, les femelles produites à la 13ième génération ont été testées pour leur ponte complète, jusqu'à l'arrêt naturel de la ponte.

Tous les animaux en cage individuelle, soumis à 14h d'éclairement par 24h, pouvaient s'abreuver librement et recevaient ad libitum un aliment commercial (2500 Kcal/kg EM, 10% humidité, 12% cendres, 19% protéines brutes, 4% matières grasses et 3% fibres brutes).

Sur chaque femelle testée, on a mesuré le poids corporel au début et à la fin de l'épreuve de ponte, l'âge au premier oeuf normal, la ponte et la qualité de l'oeuf. Sur tous les animaux, on a mesuré le poids à 34 jours.

Les paramètres génétiques dans les lignées DD et EE ont été estimés par un REML multicaractère appliqué au modèle animal, grâce au logiciel VCE (Groenveld 1994) , avec pour seul effet fixe la combinaison génération*lot. L'évolution phénotypique des caractères et de l'hétérosis a été obtenue par régression linéaire sur le numéro de génération. Le progrès génétique a été évalué par régression linéaire sur le numéro de génération des valeurs génétiques moyennes prédites à l'aide du logiciel Pest (Groenveld et al. 1990) par un BLUP multicaractère appliqué au modèle animal.

Résultats et discussion

1. Paramètres génétiques en lignée pure (Tableau ci-dessous).

En l'absence d'une prise en compte des effets de dominance, et vu le mode d'accouplement (1 femelle par mâle), l'héritabilité des caractères de ponte est certainement un peu surévaluée (Ming et van der Werf, 1993) ainsi que celle du poids à 34 jours. On trouve en revanche des corrélations génétiques de magnitude et de signe anticipés par comparaison aux valeurs correspondantes obtenues sur la poule, sauf pour l'absence de relation entre ponte et poids d'oeuf dans la lignée EE. Enfin, on notera l'existence d'une héritabilité non négligeable de la différence du poids corporel à 34j. entre femelles et mâles (f-m) et des corrélations qui relient cette différence de poids favorablement aux critères de ponte précoce mais défavorablement au poids d'oeuf.

2. Evolution des performances et des valeurs génétiques en lignée pure (Figures a à d)

Les progrès obtenus pour les 2 caractères de ponte dans les lignées se sont accompagnés d'une légère diminution du poids de l'oeuf et du poids corporel à 34 jours. Ces tendances phénotypiques sont confirmées par l'examen de l'évolution des valeurs génétiques (BLUP). Ainsi, le gain génétique par génération était estimé à 1,5 et 2,2 oeufs normaux, -0.8 et -0.3 jours d'âge au premier oeuf normal et de -0.7 et -1.4 g de poids corporel à 34 jours, respectivement dans les lignées DD et EE. On remarque que le progrès génétique est toujours supérieur aux changements observés, et ceci en particulier pour le caractère sélectionné. Ce phénomène est certainement en relation avec le biais positif déjà mentionné induit par la non prise en compte de la dominance dans l'estimation de l'héritabilité des caractères de ponte .

3. Evolution de l'hétérosis (Figures e et f)

L'hétérosis entre les deux lignées en sélection directe (DD et EE) demeure stable pour les deux caractères de ponte précoce. Au contraire, il augmente très significativement entre les lignées soumises à la sélection réciproque. Ce contraste entre les deux modes de sélection semble indiquer qu'ils n'exploitent pas la même source de variation génétique et conforte donc l'intérêt que présenterait une sélection en race pure intégrant l'information en croisement pour la production d'animaux commerciaux croisés (Ming et van der Steen 1991).

4. Courbes de ponte (Figures g et h)

Quel que soit le mode de sélection, l'intensité de ponte (par caille présente) est supérieure en croisement, avec également une persistance améliorée par rapport aux lignées pures. Les croisements des 2 types (AB et BA ou DE et ED) montrent des courbes de ponte sur 12 mois de test très semblables, avec cependant un léger avantage (non testé) pour les croisés DE et ED. Enfin, il faut noter les performances de la ligne DD, très proches de celles des croisement.

Paramètres génétiques des lignées DD et ***EE***

h^2 et r_A

nombre	age	oeuf	poids f	poids m	f-m
0.36	-0.90	-0.55	-0.21	-0.39	0.36
0.39	***-0.75***	***-0.19***	***-0.09 ns***	***-0.36***	***0.51***
	0.40	0.54	-0.03 ns	0.22	-0.56
	0.62	***-0.09 ns***	***-0.16***	***0.17***	***-0.64***
		0.61	0.42	0.62	-0.34
		0.51	***0.57***	***0.71***	***-0.23***
			0.75	0.91	---
	Ponte et Poids		***0.68***	***0.87***	---
				0.78	---
	h^2 sur la diagonale			***0.78***	---
					0.23
					0.26

Figure a)

Ponte à 98 jours d'age

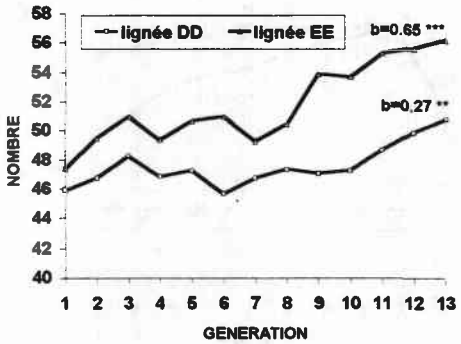


Figure b)

Age au 1er oeuf

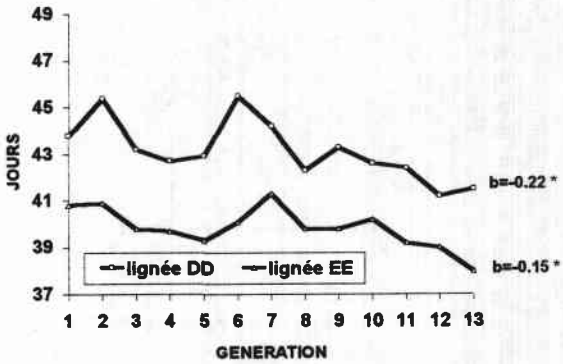


Figure c)

Poids de l'oeuf

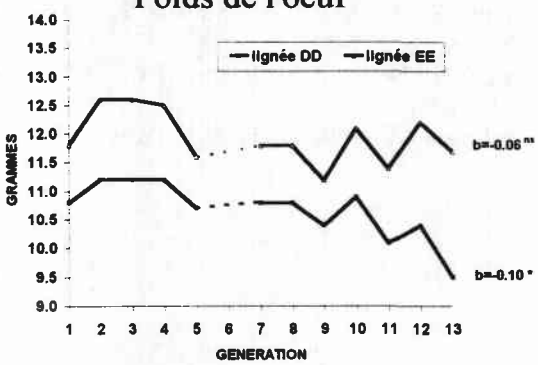


Figure d)

Poids corporel à 5 semaines

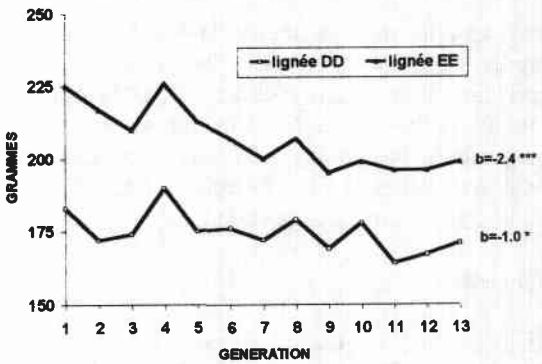


Figure e)

Hétérosis pour la ponte

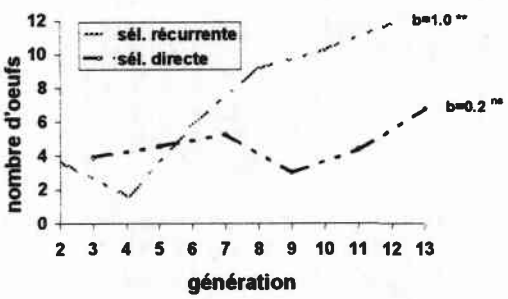


Figure f)

Hétérosis pour la précocité

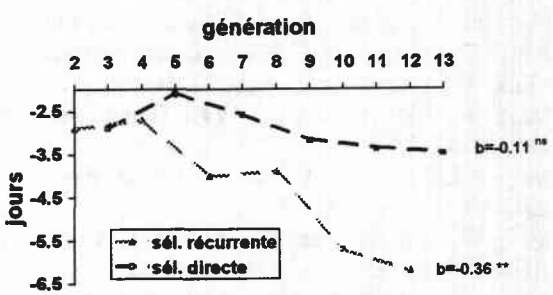


Figure g)

Courbe de ponte : sélection directe

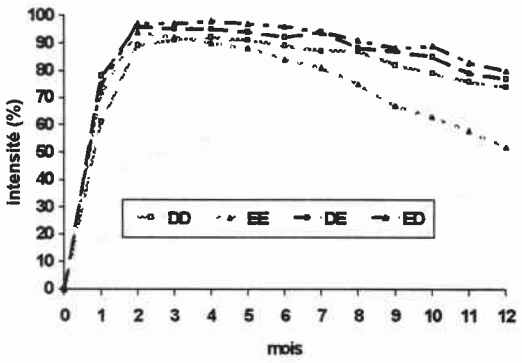
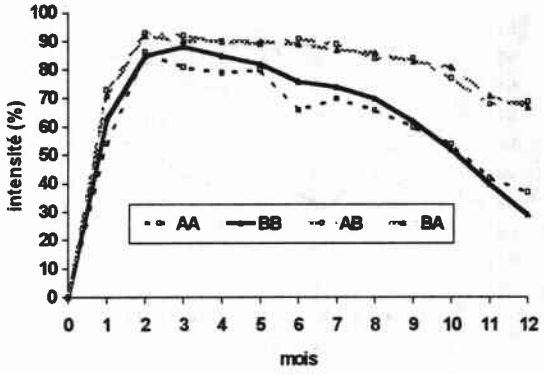


Figure h)

Courbe de ponte : sélection récurrente



Conclusion

Malgré un hétérosis augmenté, la sélection récurrente d'après demi-soeurs croisées ne s'est pas avérée supérieure à la sélection directe pour la ponte des animaux croisés. Pour les deux modes de sélection, ces derniers présentaient en effet des courbes de ponte semblables et plus favorables que celles de 3 des 4 lignées pures sous sélection.

Références

Annaka A., Tomizawa K., Momose Y., Watanabe E., Ishibashi T., 1993. Anim. Sci. Technol., 64, 797-806.

Baugmgartner J., 1993. in : Proc. 10 th . Int. Symp. Current Probl. Avian Genet., Nitra, Slovaquia, June 7-10 1993, pp. 85-92.

Caron N., Minvielle F., Desmarais M., Poste L., 1990. Poult. Sci., 69, 1037-1045.

Chahil P.S., Johnson W.A., Schilling P.E., 1975. Poult. Sci., 54, 1844-1849.

Groenveld E., 1990. Pest User's Manual, Fed. Agric. Res. Center D-31535, Neustadt, Germany.

Groenveld E., 1995. Reml VCE User's Guide, Fed. Agric. Res. Center D-31535, Neustadt, Germany.

Marks H.L., 1993. Poult. Sci., 72, 1005-1011.

Mérat P., Monvoisin J.L., 1991. Genet. Sel. Evol., 23, 431-442.

Mills A.D., Faure J.M., 1991. J. Comp. Psych., 105, 25-38.

Ming W., van der Steen H.A.M., 1991. Anim. Breed. Abstr., 59, 281-298.

Ming W., van der Werf H.J., 1993. J. Anim. Sci., 71, 57-65.

Minvielle F., Monvoisin J.L., Frénot A., Costa J., 1995. Arch. Geflüg., 59, 89-93.

Nestor K.E., Bacon W.L., Lambio A.L., 1983. Poult. Sci., 62, 1548-1552.

Okamoto S., Koyabashi S., Matsuo T., 1989. Jap. Poult. Sci., 26, 227-234.

Strong C.F., Nestor K.E., Bacon W.L., 1978. Poult. Sci., 57, 1-9.

Wilhelmson M., 1980. Acta Agri. Scand., 30. 373-387.