

EVALUATIONS TECHNICO-ECONOMIQUES DE L'ELEVAGE DES FRERES DE POULES ET DE MALES D'UNE SOUCHE A DOUBLE FIN

Quentin Maxime¹, Le Lay Aymeric¹, Rochon Fanny², Skiba Fabien²

¹ ITAVI – 35000 RENNES, FRANCE

² NUTRICIA – 40280 HAUT-MAUCO, France

quentin@itavi.asso.fr

RESUME

Les alternatives à l'élimination systématique des poussins mâles questionnent depuis longtemps l'éthique de la filière ponte française qui s'est engagée, depuis le 31 décembre 2022, à la fin de cette pratique. Le sexage in-ovo, l'élevage des frères de poules ou le choix de souches à double fin sont les alternatives techniquement envisageables mais pour quelles conséquences sur les prix de la viande et des œufs ? Les performances des mâles de 3 souches dédiées à la ponte : Brune (FB), Warren (WAR), Blanche (FW), et une souche à double fin (DUAL) sont comparées en conditions expérimentales à celles d'une souche de volaille de chair à croissance lente (JA S757) selon deux schémas de valorisation : le coquelet (poids de carcasse de 0,52 kg) et le poulet (poids de carcasse de 1,4 kg). Les coûts de production ont été simulés pour les mâles seuls et pour l'ensemble (pondeuse + mâle). La JA possède la vitesse de croissance, et les rendements en viande les plus élevés au stade coquelet et poulet (ex. 29,7g/j et 66,6% de rendement PAC à 77 jours d'âge). A l'autre extrême, la souche FW possède la croissance la plus faible aux deux stades de valorisation (14,2g/j à 132 jours d'âge) et l'indice de consommation le plus élevé (5,267 au même âge). La génétique DUAL a une croissance légèrement plus faible que la JA (27,1g/j à 77 jours d'âge) et les deux autres génétiques se placent entre la DUAL et la FW (avec 22 et 21 g/j à 93 jours d'âge respectivement). Avantagées par un coût de poussin plus faible, les coûts de production des DUAL et WAR sont inférieurs à celui de la JA (-13% et -3% respectivement) au stade coquelet. Cet avantage disparaît au stade poulet avec des coûts de production des DUAL, WAR et FB qui sont respectivement de 6%, 4% et 38% supérieur à celui de la JA. Si l'élevage de coquelets semble être la stratégie la plus complétive, l'évaluation du coût de production du couple Mâle + Femelle montre que l'élevage des mâles renchérit respectivement le coût de l'œuf de 6,5% et 8,5% pour les FB et WAR. En comparaison, la génétique DUAL est particulièrement défavorisée par sa faible production d'œuf, avec un coût de production de 18,1% à près de 29,5% supérieur à la référence selon la valorisation du mâle en coquelet ou poulet. Si le sexage in-ovo est l'alternative la plus compétitive pour l'œuf brun, il n'en est pas de même pour l'œuf blanc pour lequel les technologies existantes à ce jour dégradent fortement la compétitivité (+11,5%) sensiblement plus que l'élevage du mâle (+7,4%).

ABSTRACT

Technical and economic evaluation of the breeding of male and female siblings of a dual-purpose strain

The alternatives to the systematic elimination of male chicks have long raised ethical questions about the French egg-laying industry, which committed to ending this practice since December 31, 2022. In-ovo sexing, raising the brothers of laying hens, or choosing dual-purpose breeds are viable alternatives, but at what cost? The performance of males from four breeds: Brown (FB), Warren (WAR), White (FW), and dual-purpose (DUAL), is compared to that of a slow-growing meat poultry breed (JA S757) using two scenarios: cockerel and chicken (0.52 kg and 1.4 kg carcass weight, respectively). The production costs of males were simulated, and the comparative production costs of the pair (laying hen plus male) were analyzed. JA has the fastest growth rate and the highest meat yields at both the cockerel and chicken stages (29.7g/day at 77 days and 66.6% breast meat yield). On the other end, FW has consistently lower growth at both stages (14.2g/day at 132 days of age) and the highest feed conversion ratio (5.267 at the same age). The DUAL genetics have slightly lower growth than JA (27.1g/day at 77 days of age), and the other two genetics fall between DUAL and FW (with 22 and 21 g/day at 93 days of age, respectively). Advantaged by a lower chick cost, DUAL and WAR have lower production costs than JA (-13% and -3%, respectively) at the cockerel stage. However, this advantage disappears at the chicken stage, with production costs for DUAL, WAR, and FB increasing by +6%, +34%, and +38%, respectively. While raising cockerels seems to be the most competitive strategy, evaluating the production cost of the pair shows that raising males increases the cost of the egg by 6.5% and 8.5% for BR and WAR. In comparison, the DUAL genetics are particularly disadvantaged due to their low egg production, with a production cost that would be 18.1% to nearly 29.5% higher than the reference, depending on the valuation of the male as a cockerel or chicken. If in-ovo sexing is the most competitive alternative for brown eggs, the same cannot be said for white eggs, for which existing technologies significantly degrade the production cost of eggs (+11.5%), noticeably more than the cost increase associated with raising males (+7.4%).

INTRODUCTION

Depuis le 1^{er} janvier 2023, la France a mis fin à l'élimination systématique des poussins mâles de souches brunes en filière ponte. Pour ce faire, dans des délais extrêmement réduits, les 5 accoueurs français ont priorisé la mise en œuvre d'outils de sexage in-ovo permettant ainsi d'écarter les embryons mâles avant la fin du premier tiers du développement embryonnaire (J14) conformément au décret n°2022-137 du 6 février 2022 (Quentin et al, 2022). La société allemande, historiquement plus sensible et informée sur la question de l'élimination des poussins, soutient largement les alternatives impliquant l'élevage des mâles ou l'utilisation de souches à double fin sélectionnées pour un compromis entre la production d'œufs et de viandes (Reithmayer et Mubhoff, 2019).

Dans le cadre du projet CASDAR « YOONG », qui a accompagné les professionnels de l'œuf vers l'arrêt de l'élimination des poussins mâles, il était nécessaire d'investiguer toutes les alternatives à l'élimination des mâles de la filière ponte. Cet article propose une évaluation technique et économique de l'élevage des frères de poules et d'une génétique à double fin selon deux types de valorisation : le coquelet (poids de carcasse de 0,52kg) et le poulet (poids de carcasse de 1,4kg).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 Animaux et conditions d'élevage

Un total de 2600 poussins de 1 jour ont été répartis dans 26 parquets de 5m² (utile) chacun à raison de 100 poussins par parquet (station expérimentale de NUTRICIA, 40280 Haut-Mauco, France). Les performances des mâles de trois génétiques commerciales de ponte et d'une souche à double fin (DUAL) ont été testées à raison de 5 répétitions par génétique :

- Souche H&N supernick (FW : souche blanche, Hyline France, 22600 Loudéac, France).
- Souche Hyline brown rurale (FB : Souche brune, Hyline France, 22600 Loudéac, France)
- Souche WARREN (WAR : souche brune, groupe Hendrix Genetics, 22530 Mur de Bretagne, France)
- Souche à double fin (DUAL, groupe Hendrix, 22530 Mur de Bretagne)
- Afin de compléter le dispositif, 6 parquets de 100 poussins de souche de type « chair » (50% mâles + 50% femelles) JA S757N (JA) à croissance lente ont été fournis par le couvoir Caringa Sud-Ouest (40120, Arue, France).

Afin d'évaluer deux types de valorisation (coquelet et poulet), les volailles ont été mises en place à une densité de 20 poussins/m² puis un premier détassage a été réalisé entre 0,85 et 1kg de poids vif pour une valorisation coquelet. La densité après détassage a

été ramenée à 10 individus par m² pour se rapprocher des densités d'élevages de type Label Rouge ou biologique et l'abattage final est intervenu à un poids vif de 2kg pour la valorisation poulet, selon les disponibilités de l'abattoir (Les Fermiers du Sud-Ouest, 40 500 St Sever, France). Les volailles avaient un accès « ad-libitum » à l'eau et l'aliment, un programme alimentaire de type «Label Rouge» commercial a été fourni par le fabricant Sud-Ouest Aliment (Haut-Mauco, France).

1.2 Mesures réalisées et analyses statistiques

Au démarrage, une pesée individuelle a été réalisée sur 80 poussins par traitement ainsi qu'une pesée collective par parquet. Les consommations d'aliment par parquet ont été relevées chaque semaine. Les volailles ont été pesées individuellement à 14 jours, aux transitions alimentaires et la veille du départ à l'abattoir. La mortalité a été relevée quotidiennement. Pour l'abattage, 25 animaux représentatifs du poids moyen (+/-écart-type) de chacun des traitements ont été bagués pour découpe et évaluation des rendements.

Les écarts de performances entre génétiques ont été testés à l'aide d'une analyse de variance suivie d'une comparaison multiple de moyennes par un test de Student, Newman et Keuls réalisée grâce au logiciel Stview (SAS). Afin de réaliser les ANOVA sur les données de mortalité, une transformation préalable par ArcSinus-Racine-carré a été réalisée afin de normaliser les données. Les différences ont été considérées comme significatives au seuil de probabilité de 5% (P<0,05).

1.3 Méthodologie d'évaluation du coût de production

Les données zootechniques de l'essai ont été modélisées afin de disposer des performances pour un poids de carcasse de 0,520 kg pour les coquelets et de 1,400 Kg pour les poulets. Le coût de production (CP) a été calculé par l'addition des frais de : poussin (0,42€ pour les JA et 0,20€ pour les mâles) ; d'aliment (Programme alimentaire de 335€/t en coquelet et 325€/t en poulet) et d'une marge : 65€/m²/an en production coquelet (Chambre d'agriculture de Bretagne, Enquête Avicole 2019) et 45,6€/m²/an en élevage de poulets à croissance lente (Le Lay, 2023). Pour les simulations, les densités maximales en coquelet et poulet ont été fixées à 25kg/m² conformément aux cahiers des charges des productions considérées.

L'évaluation de l'impact économique des alternatives (élevage des mâles ou sexage in-ovo) sur le CP de l'œuf a été réalisée sur la base des performances des poules à : 72 semaines d'âge en BR, WAR et DUAL et à 80 semaines en BL conformément aux données des sélectionneurs et à leur utilisation sur le terrain. Le prix de poulette utilisé est de 4,25€ l'unité et le coût du programme

alimentaire de 335€/t en poule blanche et 345€/t en poule brune (références 2021). Les coûts de sexage in-ovo retenus sont de 0,96€/poule pour les souches brunes et 3,3€/poule pour les blanches. Le premier correspond à la cotisation mise en œuvre pour la prise en charge du sexage in-ovo (arrêté du 27 décembre 2022, JORF n°0301 du 29 décembre 2022), la seconde est le tarif moyen déclaré par les fournisseurs de méthodes dites « invasives » enquêtés dans le cadre du projet YOONG (Quentin et al, 2022). Les résultats sont présentés en base 100, le 100 correspond au CP de l'œuf brun pour les FB, WAR et DUAL ou de l'œuf blanc pour les FW, avant prise en compte du coût de l'élevage des mâles ou du sexage in-ovo.

2. RESULTATS & DISCUSSION

Lors de l'essai, si la mortalité est conforme aux attendus durant l'élevage des coquelets (moins de 2%), elle a été anormalement élevée pour les souches DUAL (6,4%) et FB (12,3%) après le détassage (Tableau 1). Avec l'âge, et malgré des densités réduites (10 poulets/m²), un épisode de picage puis de cannibalisme a été déploré et difficile à contrecarrer malgré la réduction de l'intensité lumineuse et la présence, ainsi que le renouvellement, de multiples enrichissements. Un véritable point d'attention est à intégrer pour l'élevage de ces types génétiques (non époinés pour l'essai) connus pour ce type de comportements en élevage de ponte (Hester, 2005), exacerbés chez le mâle (Yan et al, 2019). La présence de perchoirs mis à disposition de ces volailles durant l'essai pourrait être une voix d'amélioration des conditions d'élevage pour la prévention des comportements agressifs.

Au stade coquelet, les performances mesurées suivent l'intensité de sélection pour la croissance (JA) et la production d'œufs (de la DUAL à la FW) (Tableau 1). Entre les deux extrêmes : JA et FW, l'écart de vitesse de croissance (GMQ) atteint 32% et il faut près de 30 jours supplémentaires d'élevage pour atteindre des poids vifs comparables. Les effets sur l'indice de consommation (IC) sont alors très significatifs avec une augmentation de près de 58% pour les FW en comparaison des JA. La DUAL testée a des performances légèrement inférieures aux JA (-7% de GMQ et +2% d'IC) mais sensiblement supérieures aux WAR, FB et FW. Par rapport aux JA, les rendements des FB se dégradent de près de 5,5% en carcasse et de 3,7% en filet. Toutefois, les écarts de rendements entre la souche JA et la DUAL (-4% en carcasse et près de -5% en filet) sont significatifs alors que les performances de ces deux souches sont assez proches. Ce constat confirme les différences de conformation des carcasses évoquées dans un certain nombre de travaux (Mueller et al, 2018 ; Mueller et al, 2020). Etonnement, les FW ont des rendements en carcasse et en filet

significativement plus élevés que ceux des souches brunes (WAR et FB). Ces résultats sont en contradiction avec les observations de Lumbo et al (2022) mais les contraintes de date d'abattage n'ayant pas permis de respecter d'atteindre le poids vif cible sur les FW, il est possible que ces rendements s'expliquent par un poids vif plus élevé (+0,3kg en moyenne) et/ou une différence d'âge entre les deux souches.

Pour une valorisation « poulet », la hiérarchie des performances se maintient entre les 5 génétiques par rapport à celles observées en coquelet. Toutefois, les écarts respectifs des différents types génétiques avec la JA se sont creusés. A noter, la FW a un GMQ deux fois inférieur et un IC deux fois supérieur à la JA. Il n'a pas été possible d'atteindre un poids vif supérieur à 1.9kg pour cette génétique malgré 132 jours d'élevage. La DUAL a un IC 6% plus élevé que celui de la JA. Les écarts de rendement entre souches restent proches de ceux observés en coquelet. Les rendements en carcasses des FW sont comparables aux DUAL et plus élevés que ceux des FB et WAR et cette fois-ci à un poids vif plus comparable qu'au stade coquelet. Malgré une vitesse de croissance plus faibles, les FW de cet essai possèdent une meilleure valorisation en découpe, en comparaison des autres frères de poules.

Dans nos conditions de simulation, les génétiques DUAL et WAR, valorisées en coquelet, sont compétitives avec la JA avec un CP respectivement de 13% et 3% inférieur à la JA (en €/animal ; Tableau 2). Toujours comparé à la JA, la FB a un CP équivalent mais les performances très faibles des FW ont pour conséquence une hausse de près de 29% du CP. Ces résultats pourraient paraître surprenants mais l'importance relative du coût du poussin dans le coût de production permet aux frères de poules (deux fois moins chers), de rester compétitifs malgré leurs performances limitées. En effet, le mâle reste un co-produit de l'élevage des poules pondeuses qui porte la majorité des coûts d'accoupage. Toutefois, à l'abattoir, en intégrant l'effet du rendement carcasse, seule la DUAL conserve un CP inférieur à la JA (-9%). Actuellement, à notre connaissance, la découpe du coquelet n'est pas envisagée en France mais une transformation du produit est souvent citée comme mode de valorisation en pet-food ou plat préparé. Ces résultats sont toutefois à relativiser car la comparaison réalisée ici avec une génétique à croissance lente ne reflète pas la réalité du marché du coquelet élevé avec des volailles à croissance dite « intermédiaire » plus efficaces que la JA. Au stade poulet, l'effet prix du poussin s'estompe et même la DUAL, présente un CP de 6 à 8% plus élevé que la JA. Du fait de leurs performances, l'élevage des WAR, BR est 34 à 42% plus onéreux que la référence JA. Le coût de production des FW n'a pas été évalué à ce stade car le poids vif de carcasse cible de 1400g n'a pu être atteint. Le choix d'un élevage

au stade poulet ne paraît pas judicieux sur le plan économique même sur des marchés à plus forte valeur ajoutée comme le label rouge ou le bio.

Si ces chiffres permettent de mesurer les écarts à un produit « chair » de référence, ils n'intègrent pas les effets du choix génétique sur la ponte. En effet, il est probable que le coût de l'élevage du mâle devra être en partie supporté par la production d'œufs. La souche DUAL choisie pour cet essai produit près d'une 30^{ème} aine d'œufs en moins qu'une souche BR à 72 semaines et ce sont environ sept œufs qui manqueront à la poule WAR sur la même période. En outre, pour ces génétiques « alternatives », plus lourdes en ponte, une consommation d'aliment supérieure est souvent nécessaire à la couverture de leurs besoins d'entretien. Pour cette raison, l'évaluation de l'effet du choix de l'alternative (sexage in-ovo ; souche DUAL ou élevage des mâles) sur le CP de l'œuf apporte un autre éclairage (Figure 1). Selon les simulations à 72 semaines pour les souches dites à œufs bruns (FB, WAR et DUAL), le sexage in-ovo reste la solution la plus économique (CP de +4,7% pour les FB et +6,9% pour les WAR) devant l'élevage des coquelets mâles (+6,5% pour les BR et +8,5% pour les WAR). Le CP des œufs DUAL est particulièrement pénalisé par les performances de ponte car malgré un CP du coquelet moins élevé (10 à 14% plus faible que les FB et WAR respectivement, Tableau 2), celui-ci s'envole de près de 18%. Il augmente même de près de 30% pour une valorisation du mâle en poulet, largement supérieur à celui des FB et des WAR (20,5% et 22,5% respectivement).

Rapporté à l'œuf sorti d'élevage, ces surcoûts représentent au maximum 1.5 centimes d'€ ce qui pourrait sembler acceptable (Gangnat et al, 2018 ; Reithmayer et al, 2020), mais représente une augmentation de 5% de la boîte de 6 œufs en rayon et dans les faits, en Allemagne ou en Suisse notamment, les alternatives DUAL sont proposées sur des marchés de niche touchant des consommateurs avertis et préférant les produits issus de l'agriculture biologique (Reithmayer et al, 2020 ; Busse et al, 2019).

La situation des FW est un peu différente sur le plan économique. Si la valorisation du mâle au stade poulet n'a pas pu être chiffrée faute d'atteindre les performances requises, il est intéressant de constater que le sexage in-ovo ne constitue pas la solution la plus performante économiquement pour cette génétique. En effet, à ce jour, les méthodes invasives permettant un sexage in-ovo des souches à œufs blancs ont un coût prohibitif (>3€ de la poule) et il devient alors plus intéressant de valoriser les mâles en coquelet, principale explication de la stratégie allemande sur le sujet. Dans les simulations, le sexage in-ovo induit une augmentation du CP de l'œuf de 15,4% alors que l'élevage de coquelets l'augmente de seulement 7,3% (Figure 1). En

France, les œufs blancs sont valorisés essentiellement sur le marché des ovoproduits, un marché très compétitif basé sur des cours mondiaux. Dans ces conditions, l'arrêt de l'élimination des poussins mâles sur ce type de marché induirait un surcoût qui mettrait en risque les entreprises françaises de la transformation des œufs. Dans l'attente d'une réglementation à l'échelle européenne et/ou d'une alternative moins onéreuse, et avec l'impossibilité d'une valorisation de ces œufs sur le marché de l'œuf coquille (contrairement à l'Allemagne), le choix français d'une dérogation pour les souches à œufs blancs est justifié par le risque de déstabilisation des marchés intérieurs et des entreprises spécialisées dans la fabrication d'ovoproduits.

CONCLUSION

Dans l'analyse des options possibles pour un arrêt de l'élimination des poussins mâles de la filière ponte, le travail réalisé dans le cadre du projet YOONG a permis de montrer d'une part, les écueils techniques de ce type d'élevage, à risque pour le bien-être des mâles dans des conditions autres que l'élevage du coquelet, et d'autre part, les conséquences économiques significatives qui impacteraient le prix de l'œuf. Le compromis DUAL souffre d'un coût de production élevé et la recherche d'une co-sélection des génétiques sur le nombre d'œufs et la croissance serait l'idéal même si l'avance prise par les génétiques spécialisées chair et ponte paraît difficile à combler. Pour cette alternative, un marché de niche existe et il ne doit pas être négligé mais le sexage in-ovo reste pour le moment l'approche la plus pragmatique pour les souches à œufs bruns.

Pour être plus complet sur l'évaluation des alternatives à l'élimination des frères de poules, une évaluation des impacts environnementaux et organisationnels de sa mise en œuvre doit être conduite. Le travail de Dubois et al. (2024), qui complète cet article, apportera quelques réponses sur l'enjeu environnemental, dont la prise en compte est inévitable pour la pérennité des productions avicoles dans un contexte d'objectifs de lutte contre le réchauffement climatique que les filières avicoles doivent appréhender.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée en partenariat avec le SNA (Syndicat National des Accouveurs) et la SNGTV (Syndicat National des Groupements Techniques Vétérinaires) avec le soutien financier du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (projet CASDAR YOONG ; 2020-2023).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Busse M., Kernecker M.L., Zscheischler J., Zoll F., Siebert R., 2019. J. Agric. Environ. Ethics, (32) : 905-925.
 Enquête Avicole 2019, Chambre d'agriculture de Bretagne, France.
 Gangnat I.D.M, Mueller S., Kreuzer M., Messikommer R.E., Siegrist M., Visschers V.H.M, 2018. Poult..Sci ., 97(3) : 1089-1098.
 Hester P.Y., 2005. Poult. Sci. 84(5) :687-696
 Lelay A., 2023. ITAVI. Lien : <https://www.itavi.asso.fr/publications/performances-techniques-et-indicateurs-economiques-en-poulettes-et-pondeuses-resultats-2020-et-2021?search=performances%20technique%20pondeuses&types=7&themes=13&species=8&order=date>
 Lumbo N.B., Salces A.J., Oliveros M.C.R., Nuez III J.A.I, Albaladejo B.H.M., Dominguez M.D., 2022. Philipp J Vet Sci. 48(2) :1-7
 Quentin M., Bourin M., Gautron J. Réhault-Godbert S., 2022. 14èmes JRA-PFG
 Mueller S., Kreuzer M., Siegrist M., Mannale K., Messikommer R.E., Gangnat I.D.M., 2018. Poult. Sci. 97 :3325-3336
 Mueller S., Taddei L., Albiker D., Kreuzer M., Siegrist M., Messikommer R.E., Gangnat I.D.M., 2020. J. Appl. Poult. Sci. 29 : 185-196.
 Reitmayer C., Mudboff O., 2019. Poult. Sci. 98 :4539-4548.
 Reithmayer C., Danne M., Mubhoff O., 2020. Agribusiness : 1-18
 Yan Z., Kamiguri N., Isobe N., Kawakami S.I., 2019. J. Poult. Sci. 56 :290-297

Table 1 : Performances d'élevage, et d'abattage des frères de poules brunes (FB), Warren (WAR), blanches (FW), d'une souche à double fin (DUAL) et d'une génétique de volailles de chair à croissance lente (JA)

Valorisation	Coquelet					Statistique	Poulet					Statistique
Souche	JA	DUAL	WAR	FB	FW		JA	DUAL	WAR	FB	FW	
Âge abattage (j)	42	42	51	51	74		77	77	93	93	132	
Poids vif Final (g)	999 ^b	931 ^c	909 ^d	831 ^e	1183 ^a	P<0,01	2294 ^a	2094 ^b	2041 ^c	1948 ^d	1865 ^e	P<0,01
GMQ Global (g/j)	23,5 ^a	21,8 ^b	17,8 ^c	16,2 ^d	15,9 ^d	P<0,01	29,7 ^a	27,1 ^b	22,0 ^c	21,0 ^d	14,2 ^e	P<0,01
Consommation totale (g)	1987 ^b	1874 ^c	1979 ^b	1842 ^c	3736 ^a	P<0,01	6032 ^d	5834 ^d	6885 ^b	6342 ^c	9620 ^a	P<0,01
IC Final	2,066 ^c	2,101 ^c	2,273 ^b	2,321 ^b	3,264 ^a	P<0,01	2,672 ^d	2,838 ^c	3,439 ^b	3,318 ^b	5,267 ^a	P<0,01
Mortalité par période	2,2%	0,4%	0,6%	2,4%	2,2%	NS	0% ^b	6,4% ^{ab}	2,8% ^{ab}	12,3% ^a	1,1% ^b	P<0,01
Rendement carcasse (%)	62,8 ^a	59,1 ^b	58,1 ^c	57,3 ^d	59,4 ^b	P<0,01	66,5 ^a	63,3 ^b	62,1 ^c	61,4 ^d	63,4 ^b	P<0,01
Rendement filet (%)	20,1 ^a	15,2 ^d	16,3 ^{bc}	16,1 ^c	16,6 ^b	P<0,01	22 ^a	18,3 ^c	17,3 ^d	16,5 ^e	19,7 ^b	P<0,01

Les lettres exposants a à e représentent les différences significatives entre variables par ligne et type de valorisation.

NS : non significatif

Tableau 2 : Evaluation comparée des coûts de production (poussin+aliment+marge) des frères de poules brunes (FB), Warren (WAR), blanches (FW) et d'une souche à double fin (DUAL) vs une souche de type chair (JA) :

Mode d'élevage		JA (TV)	DUAL		WAR		FB		FW	
			Valeur	vs JA (%)	Valeur	vs JA (%)	Valeur	vs JA (%)	Valeur	vs JA (%)
Coquelets	€/anim	1,33	1,15	-13%	1,28	-3%	1,34	1%	1,72	29%
	520 g carcasse €/kg Carcasse	2,39	2,17	-9%	2,44	2%	2,56	7%	2,96	24%
Poulet	€/anim	3,08	3,28	6%	4,12	34%	4,24	38%	NC	
	1400 g carcasse €/kg Carcasse	2,17	2,35	8%	2,95	36%	3,09	42%	NC	

Bases simulations : prix du poussin : 0,20€ pour les frères de poules et 0,42€ pour les JA; Aliment : 335€/t coquelet et 325€/t poulet; marge poussin-aliment de référence : 65€/m²/an en coquelet et 45,6€/m²/an en poulet. Densité maxi de 25Kg/m² à l'abattage en coquelet et poulet.

Figure 1 : Comparaison des coûts de production des œufs (Base 100 : souche brune/blanche avec élimination du mâle) par type d'alternative et de valorisation des mâles (coquelet ou poulet)

