

Effet des types de sol et d'alimentation sur les performances de croissance et la composition des carcasses des porcs mâles entiers

Hervé ROY (1), Jean-Yves DOURMAD (2), Armelle PRUNIER (2), Thomas LEMOINE (1), Yannick RAMONET (1)

(1) Chambre régionale d'agriculture de Bretagne, rue Maurice Le Lannou, CS 74223, 35042 RennesCedex, France

(2) INRA, UMR1348 PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France

herve.roy@bretagne.chambagri.fr

Effet des types de sol et d'alimentation sur les performances de croissance et la composition des carcasses des porcs mâles entiers

Les performances de porcs mâles castrés (CAS), entiers (ENT) et femelles (FEM) ont été mesurées en post-sevrage puis en engraissement. Les animaux sont logés sur litière paillée (LIT) ou sur caillebotis intégral (CI) et alimentés à volonté sous forme sèche (SEC) ou humide (HUM). En post-sevrage sur CI, la croissance des mâles ENT est intermédiaire entre celle des CAS et FEM, alors que sur LIT le type sexuel n'a pas d'effet sur la vitesse de croissance. La durée d'engraissement est en moyenne 9,7 jours plus longue sur LIT que sur CI. En engraissement, sur CI, le gain moyen quotidien (GMQ) des mâles CAS et celui des ENT sont très proches (916 et 914 g/j) et significativement supérieurs à celui des FEM (859 g/j). En revanche, pour les porcs logés sur LIT, les mâles CAS (939 g/j) ont une croissance significativement supérieure à celle des porcs FEM (916 g/j) ou des mâles ENT (911 g/j). La vitesse de croissance en engraissement est supérieure chez les porcs en alimentation HUM par rapport à SEC. L'effet du type sexuel est marqué sur le taux de muscle des pièces (TMP). Sur LIT, le TMP des porcs ENT est de 0,9 point supérieur à celui des FEM et 2,8 points supérieur à celui des CAS. Sur CI, le TMP des ENT est supérieur de 0,2 point à celui des FEM sans différence significative, les CAS affichant un TMP beaucoup plus faible de 1,8 points. Ce résultat conduit à améliorer la plus-value des porcs mâles lorsqu'ils sont non castrés. Cet effet est plus marqué pour les porcs logés sur LIT comparativement à ceux logés sur CI. La non castration permettrait donc de pallier aux carcasses plus grasses des mâles castrés logés sur litière, dévalorisés par la grille de paiement, en améliorant par ailleurs leur efficacité alimentaire.

Effect of floor type and feed presentation on growth performance and carcass composition of entire male pigs

The performance of castrated male pigs (CAS), entire male pigs (ENT) and females (FEM) was measured during the post-weaning and fattening periods. Animals were housed either on straw litter (LIT) or on fully slatted floor (CI). Pigs were fed ad libitum, with a dry (SEC) or a liquid feeding (HUM) system. During the post-weaning period on CI, growth rate of ENT males was between CAS and FEM pigs, while for the LIT floor, the sexual type had no significant effect on growth rate. The length of the fattening period was on average 9.7 days longer on LIT compared to CI. During the fattening period on CI, the average daily gains (ADG) of CAS and ENT males were very similar (916 and 914 g/d), and significantly higher than in FEM (859 g/d). Conversely, for pigs housed on LIT, the ADG of CAS (939 g/d) was significantly higher than in FEM (916 g/d) or ENT (911 g/d) which did not differ. ADG during fattening was higher for pigs fed HUM diets compared to SEC. The effect of gender was significant on the lean meat content. On LIT floor, lean content of ENT males was 0.9 points higher, compared to FEM and 2.8 points higher compared to CAS males. On CI floor, lean content of ENT males was 0.2 points higher than in FEM pigs, CAS males having 1.8 points lower lean content. This increased the bonus-value of carcasses from male pigs when they were not castrated. This effect was more pronounced for pigs housed on LIT floor compared to CI slatted floor. Avoiding male castration would thus prevent the higher occurrence of fatty carcasses in castrated males housed on litter, improving the carcass economic value, and to some extent improving feed efficiency too.

INTRODUCTION

Les performances des porcs engraisés sur litière sont généralement plus faibles que celles mesurées sur caillebotis : la consommation alimentaire est supérieure, les carcasses sont plus grasses et l'indice de consommation accru (Chambres d'agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire, Ifip, INRA, 2012 ; Calvar, 2015). Ceci conduit à dégrader le résultat économique de l'élevage sur litière, avec un coût alimentaire plus élevé et une moindre plus-value sur la valeur des carcasses. Cette dégradation concerne essentiellement les mâles castrés. Alimentés à volonté, les mâles castrés ont une consommation plus importante que les femelles et un dépôt adipeux plus élevé (Paboeuf *et al.*, 1999). Le prix payé à l'éleveur dépendant de la teneur en maigre des carcasses, ceci conduit en pratique à rationner les animaux en période de finition, aussi bien les mâles que les femelles qui sont généralement élevés ensemble.

Les résultats obtenus chez les mâles entiers élevés sur caillebotis montrent que l'absence de castration entraîne une amélioration de l'indice de consommation et du taux de muscle de la carcasse (Quiniou et Massiot, 2008). L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet de l'absence de castration sur les performances des porcs mâles entiers logés sur litière, comparativement aux mâles castrés et aux femelles, et à leurs contemporains logés sur caillebotis. Le dispositif expérimental permet également de mesurer dans les mêmes conditions au sein du même élevage l'effet des deux systèmes d'alimentation, sec ou soupe.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et logement

L'essai s'est déroulé à la station expérimentale des Chambres d'agriculture de Bretagne de Crécom à Saint Nicolas du Pélem (22). La station se caractérise par la conduite de la moitié du troupeau sur caillebotis, l'autre sur litière, sauf pour les maternités de conception identique sur caillebotis (Paboeuf *et al.*, 2011). Les naissances et sevrages des porcelets sont contemporains dans les deux sous-élevages. Les porcs sont issus de truies Large White × Landrace inséminées par de la semence de verrat Piétrain. Au sein de chaque portée, la moitié des mâles sont castrés et les autres sont laissés entiers. La mise en lot se fait à l'entrée en post-sevrage, à 28 jours d'âge, dans le but d'obtenir des cases de poids homogène pour chacun des trois types sexuels (mâles castrés, CAS ; mâles entiers, ENT ; femelles, FEM), pour chacun des modes de distribution de l'aliment, sec (SEC) ou soupe (HUM), et chaque type de sol, caillebotis (CI) ou litière (LIT). Pour chaque type de sol, les porcelets sont issus de truies ayant été élevées sur le même type de sol pendant la gestation.

Quatre bandes successives de porcs sont suivies. En post-sevrage, tous les animaux sont alimentés avec un aliment sec distribué au nourrisseur à volonté. Pour une même modalité d'alimentation en engraissement (SEC/HUM), les bandes élevées sur caillebotis ou sur litière sont contemporaines. Chaque modalité d'alimentation a donc concerné deux bandes dont les effectifs sont rapportés au tableau 1.

Sur caillebotis, les porcs sont 9 ou 11 par case en alimentation humide, 10, 12 ou 14 en alimentation sèche. Les animaux d'un même type sexuel et pour un même mode d'alimentation sont répartis entre 6 à 10 cases.

En post-sevrage et en engraissement, ils disposent de respectivement 0,4 et 0,7 m² par animal, avec un abreuvoir par case et 7 et 9 cm de longueur de nourrisseur par tête. Sur litière où une case de post-sevrage constitue ensuite une case d'engraisement, ils sont 47 par case en alimentation SEC et 43 en alimentation HUM. Sur litière en alimentation SEC, la longueur de nourrisseur est de 7,7 cm par tête. Trois abreuvoirs sont à disposition des porcs, à proximité des nourrisseurs. La surface totale disponible par porc est de 1,40 m². En alimentation HUM, quel que soit le mode de logement, la longueur d'auge est de 33 cm par tête. Les mesures portent sur deux bandes par type d'alimentation et par type sexuel.

Le paillage en post-sevrage est abondant de sorte que la litière reste sèche jusqu'au départ des animaux. En engraissement, une attention particulière est portée à la qualité du paillage lorsque le risque de dégradation de la litière augmente à partir de 70 jours de présence. Un paillage est réalisé toutes les semaines afin de maintenir la litière propre jusqu'en fin d'engraisement.

Tableau 1 – Nombre de porcs par traitement¹

	FEM (359)		CAS (328)		ENT (339)		Total
	SEC	HUM	SEC	HUM	SEC	HUM	
CI	101	86	88	63	97	67	502
LIT	89	83	92	85	90	85	524

¹Entre parenthèses, nombre total par sexe. SEC : alimentation sèche ; HUM : alimentation humide ; FEM : femelles ; CAS : mâles castrés ; ENT : mâles entiers ; CI : caillebotis intégral ; LIT : litière paillée.

1.2. Alimentation

Les aliments distribués et les plans d'alimentation sont identiques pour tous les traitements. Les aliments "premier âge" et "deuxième âge", formulés selon les recommandations IFIP (2008), sont ceux classiquement distribués à la station, avec un accès à volonté au nourrisseur (Tableau 2).

Pour la phase d'engraisement, les aliments croissance et finition sont formulés pour correspondre aux besoins des mâles entiers (Quiniou, 2012). Les teneurs en acides aminés méthionine, méthionine + cystine, thréonine et tryptophane sont apportés respectivement selon les rapports suivants 30%, 60%, 65% et 20% par rapport à la lysine digestible. Le passage de l'aliment croissance à celui de finition se fait à 69 kg de poids vif, case par case pour les animaux LIT et à 65 kg pour les animaux CI par demi salle. En engraissement, l'alimentation est libérale. La courbe d'alimentation est basée sur un apport au démarrage de 45 g par kg de poids vif avec une progression de 30 g par jour. La soupe est diluée à raison de 2,5 litres d'eau par kilo d'aliment.

Tableau 2 - Caractéristiques des aliments distribués

	Post-Sevrage		Engraissement	
	1 ^{er} âge	2 ^{ème} âge	Croissance	Finition
Énergie, MJ EN/kg ¹	10,2	9,63	9,51	9,51
MAT ¹ , g/kg	159	175	155	145
Lysine digestible, g/kg	15,2	12,3	9,52	8,89
Phosphore total, g/kg	5,5	5,5	4,8	4,4

¹EN : énergie nette ; MAT : Matière Azotée Totale

Pour assurer une alimentation libérale en alimentation HUM, les techniciens vérifient que les auges sont vides 45 minutes après la distribution de la soupe qui est réalisée en 3 repas par jour.

La quantité distribuée est alors augmentée ou réduite le lendemain pour être au plus près d'une alimentation libérale.

1.3. Mesures

Les animaux sont identifiés par bouclage à l'oreille. Ils sont pesés individuellement à leur entrée en post-sevrage (28 jours d'âge moyen), à leur entrée en engraissement (soit J0, après 33 jours de post-sevrage), à 42 et 84 jours d'engraissement (J42 et J84) et à leur départ vers l'abattoir (JD). Le départ des porcs se fait en plusieurs fois, en fonction de leur poids vif.

Le jour J84 correspond à la date du premier départ à l'abattoir.

La composition individuelle des carcasses (taux de muscle des pièces TMP, G2, M2) est obtenue à partir des mesures réalisées par Uniporc. La croissance de chaque porc en engraissement est calculée à partir de son poids à la mise à l'engrais et celui de son départ de l'élevage, les animaux étant pesés individuellement avant d'être mis sur le quai d'embarquement. Les consommations d'aliment et les indices de consommations (IC) sont obtenus à l'échelle de la case.

Pour les porcs CAS et FEM, les plus-values sont celles déterminées à partir de la grille de paiement.

En revanche pour les porcs ENT, elles sont recalculées individuellement comme s'ils n'étaient pas déclassés en verrasons, en fonction du poids de la carcasse et du TMP, selon la grille Uniporc.

1.4. Analyses statistiques

L'analyse statistique est réalisée selon un modèle linéaire généralisé (procédure GLM ; SAS, Inst. Inc. Cary, NC). Pour la période de post-sevrage, le modèle inclut les effets du mode de logement (CI, LIT), de la bande et du type sexuel (CAS, ENT, FEM), ainsi que leurs interactions. Pour la période d'engraissement et les données d'abattage, le modèle inclut les effets du mode de logement (CI, LIT), du mode d'alimentation (HUM, SEC), de la bande intra mode d'alimentation et du type sexuel (CAS, ENT, FEM) ainsi que leurs interactions. Pour les performances d'engraissement, le poids initial est ajouté comme covariable. L'unité expérimentale est l'animal pour les performances de croissance et de carcasse et la bande pour l'indice de consommation. L'effet alimentation étant en partie confondu avec l'effet bande, il s'agit donc en réalité d'un effet bande d'alimentation plutôt que d'un effet alimentation sensu stricto.

Tableau 3 – Performances zootechniques en post-sevrage et en engraissement, selon le mode de logement et le type sexuel¹

	Caillebotis			Litière			Signification statistique ⁴				
	FEM	CAS	ENT	FEM	CAS	ENT	Log	Sexe	Alim	Log× Sexe	Pds J0
Effectif	187	151	164	172	177	175					
Post-sevrage											
Poids entrée, kg	9,38	9,59	9,30	8,60	8,61	8,60	***	ns	/	ns	-
Poids sortie, kg	25,1 ^b	26,5 ^{ac}	25,7 ^{bc}	22,7 ^d	22,9 ^d	22,3 ^d	***	***	/	**	***
GMQ2, g/jour	503 ^b	547 ^{ac}	521 ^{bc}	429 ^d	433 ^d	417 ^d	***	**	/	*	***
Engraissement											
Poids vif											
Entrée J0, kg	25,1 ^b	26,5 ^a	25,7 ^{ab}	22,7	22,9	21,3	***	**	**	*	-
J84, kg	102,7 ^b	110,4 ^a	108,0 ^a	95,9 ^{de}	98,0 ^d	94,9 ^d	***	***	ns	**	***
Départ JD, kg	115,0	116,9	117,0	116,0	116,1	115,9	**	*	***	*	***
Durée engrais., jours	98,7	90,8	93,2	104,5	101,7	106,2	***	***	**	***	***
GMQ, g/jour											
J0-J42	843 ^b	903 ^a	855 ^b	717	735	717	***	***	***	ns	***
J42-J84	990 ^b	1077 ^a	1101 ^a	1040 ^{de}	1069 ^d	1029 ^e	ns	***	***	***	***
J0-J84 ²	916 ^b	990 ^a	978 ^a	879 ^{de}	902 ^d	872 ^d	***	***	ns	***	***
J0-JD ³	859 ^b	916 ^a	914 ^a	916 ^e	939 ^d	911 ^e	***	***	***	***	***
Sevrage-vente	813 ^b	879 ^a	860 ^a	720 ^{de}	737 ^d	712 ^e	***	***	**	***	***
Poids de carcasse, kg	91,9	92,2	92,0	92,5 ^d	92,7 ^d	91,3 ^e	ns	**	***	ns	***
TMP (%)	60,3 ^b	58,7 ^a	60,5 ^b	59,1 ^e	57,2 ^d	60,0 ^f	***	***	***	**	ns
G2, mm	14,9 ^b	17,2 ^a	14,5 ^b	15,8 ^d	18,8 ^e	13,8 ^d	***	***	***	ns	ns
M2, mm	63,6 ^a	62,9 ^a	60,7 ^b	58,9 ^d	60,5 ^d	61,5 ^e	**	***	***	ns	**
Plus-value (c €/kg)	15,4 ^b	10,2 ^a	14,5 ^b	12,0 ^e	6,4 ^d	13,3 ^e	***	***	**	**	ns

¹FEM : femelles ; CAS : mâles castrés ; ENT : mâles entiers.

²J0-J84 : gain moyen quotidien (GMQ) depuis l'entrée en engraissement jusqu'au 1^{er} départ après 84 jours ;

³J0-JD : GMQ depuis l'entrée en engraissement jusqu'au départ abattoir (JD).

⁴Effets du logement (Log), du type sexuel (Sexe), du mode d'alimentation (Alim), de l'interaction Log × Sexe et de la covariable poids en début de phase (Pds J0). La comparaison des moyennes entre types sexuels est réalisée intra système ; a, b et c se réfèrent à la partie caillebotis, d, e et f à la partie litière.

*** : P < 0,001, ** P < 0,01, * P < 0,05 ; t : tendance (P < 0,1) ; ns : non significatif (P > 0,1).

2. RESULTATS

2.1. Croissance en post-sevrage

Au sevrage, les porcelets sont en moyenne 820 g plus légers sur litière que sur caillebotis (Tableau 3), ceci en raison d'une taille de portée au sevrage plus élevée dans ce système. Le mode de logement a un effet significatif sur le gain moyen quotidien (GMQ) et sur le poids des porcelets en fin de post-sevrage, même en tenant compte du poids à la mise en lot comme covariable. En moyenne, le GMQ des porcelets sur caillebotis est de 523 g/jour contre 426 g/jour sur litière. Il n'y a pas d'effet du type sexuel sur la croissance des porcs logés sur litière, alors qu'il y en a un sur caillebotis. Le GMQ des mâles castrés est significativement supérieur à celui des femelles, celui des mâles entiers étant intermédiaire, mais non significativement différent de FEM et CAS.

2.2. Croissance en engraissement

Dans la continuité du post-sevrage, les porcs étaient plus légers de 3,4 kg en début d'engraissement sur litière comparativement au caillebotis. L'effet du mode de logement est hautement significatif sur la durée d'engraissement et le GMQ sevrage-vente, en faveur du caillebotis (Tableau 3). En moyenne, la durée d'engraissement est 9,7 jours plus longue sur litière que sur caillebotis, pour un même poids d'abattage.

L'effet du type sexuel sur la croissance est influencé par le mode de logement. Pour les porcs logés sur caillebotis, sur

l'ensemble de la période d'engraissement (J0-JD), les croissances des mâles CAS et ENT sont très proches (916 et 914 g/j) et significativement supérieures à celle des FEM (859 g/j). En revanche, pour les porcs logés sur litière, les porcs CAS (939 g/j) ont une croissance significativement supérieure à celle des FEM (916 g/j) et des ENT (911 g/j) qui ne diffèrent pas entre elles. La croissance plus élevée observée sur litière en période d'engraissement, pour les porcs CAS et FEM, ne permet pas aux porcs de compenser sur l'ensemble de leur carrière la plus faible croissance mesurée en post-sevrage pour ce type de logement.

2.3. Caractéristiques des carcasses

L'effet du type sexuel est marqué sur le TMP avec une réponse qui diffère selon le mode de logement (Tableau 3). Sur litière, le TMP des porcs ENT est supérieur de 0,9 point à celui des FEM et de 2,8 points à celui des CAS. Sur caillebotis, le TMP des porcs ENT est supérieur de 0,2 point à celui des FEM sans différence significative, les mâles CAS affichant un TMP beaucoup plus faible.

L'épaisseur de muscle (M2) des carcasses des porcs CAS et FEM sur caillebotis est plus élevée que celle des mâles ENT. Sur litière c'est celle des porcs ENT qui présente la valeur M2 la plus élevée. Sur caillebotis comme sur litière, les porcs CAS sont plus gras (G2 plus élevé) que les deux autres types sexuels, dont les valeurs ne diffèrent pas statistiquement entre elles. Ceci a de fortes conséquences sur la plus-value de ces animaux qui est plus faible pour les porcs CAS par rapport aux porcs ENT et FEM quel que soit le type de logement.

Tableau 4 – Performances zootechniques en engraissement, selon le mode d'alimentation et le type sexuel¹

	Bandes alimentation SEC			Bandes alimentation HUM			Signification statistique ⁴				
	FEM	CAS	ENT	FEM	CAS	ENT	Log	Sexe	Alim	Alim x Sexe	Pds J0
Effectif	190	180	187	169	148	152					
Poids vif											
Entrée J0, kg	23,4 ^b	24,7 ^a	23,5 ^b	24,4	25,1	24,4	***	**	**	ns	-
J84, kg	98,0 ^b	104,4 ^a	101,1 ^c	101,1	102,7	101,4	***	***	ns	*	***
Départ JD, kg	114,4	115,3	114,7	116,7 ^d	117,6 ^d	118,5 ^e	**	*	***	ns	***
Durée engrais., jours	102,3 ^b	95,3 ^a	99,3 ^c	101,0	98,5	101,1	***	***	**	*	***
GMQ, g/jour											
J0-J42	825 ^b	872 ^a	826 ^b	734	740	730	***	***	***	ns	***
J42-J84	947 ^b	1034 ^a	1027 ^a	1090 ^e	1120 ^d	1108 ^{de}	ns	***	***	**	***
J0-J84 ²	886 ^b	953 ^a	926 ^c	912	930	920	***	***	ns	*	***
J0-JD ³	852 ^b	901 ^a	877 ^c	922 ^e	954 ^d	949 ^d	***	***	***	ns	***
Sevrage-vente	761 ^b	805 ^a	784 ^a	777	799	790	***	***	**	ns	***
Poids de carcasse, kg	91,1 ^a	91,5 ^a	90,3 ^b	93,3	93,3	93,0	ns	**	***	ns	***
TMP, %	60,1 ^b	57,9 ^a	60,6 ^c	59,4 ^e	57,8 ^d	59,9 ^f	***	***	***	ns	ns
G2, mm	15,1 ^b	18,0 ^a	13,9 ^c	16,1 ^e	18,0 ^d	16,0 ^e	***	***	***	ns	ns
M2, mm	62,3 ^a	61,9 ^a	59,1 ^b	62,7 ^d	61,2 ^d	60,6 ^e	**	***	***	ns	**
Plus-value (c €/kg)	14,4 ^b	8,3 ^a	14,6 ^b	13,0 ^e	7,9 ^d	12,9 ^e	***	***	**	ns	ns

¹SEC : alimentation sèche ; HUM : alimentation humide ; FEM : femelles ; CAS : mâles castrés ; ENT : mâles entiers.

²J0-J84 : gain moyen quotidien (GMQ) depuis l'entrée en engraissement jusqu'au 1^{er} départ après 84 jours.

³J0-JD : GMQ depuis l'entrée en engraissement jusqu'au départ abattoir (JD).

⁴Effets du logement (Log), du type sexuel (Sexe), du mode d'alimentation (Alim), de l'interaction Alim x Sexe et de la covariable poids à l'entrée en engraissement (Pds J0). La comparaison des moyennes entre types sexuels est réalisée intra mode d'alimentation ; a, b et c se réfèrent à l'alimentation SEC, d, e et f à l'alimentation HUM.

*** : P < 0,001, ** P < 0,01, * P < 0,05 ; t : tendance (P < 0,1) ; ns : non significatif (P > 0,1).

2.4. Effet du mode de distribution de l'aliment en engraissement sur les performances

Le mode de distribution de l'aliment affecte les performances des animaux en engraissement. Sur la période totale d'engraissement, le GMQ moyen est supérieur de 65 g/j pour les bandes en alimentation HUM par rapport à SEC (Tableau 4). Au cours de la première période d'engraissement (J0-J42), le GMQ est inférieur pour les porcs HUM (724 vs 840 g/j), quel que soit le type sexuel, alors que l'inverse est observé au cours de la période J42-J84 avec 1106 g/j et 1002 g/j, respectivement pour HUM et SEC. L'effet du type sexuel sur la croissance est influencé par le mode d'alimentation en particulier sur la période J42-J84. Sur la période totale d'engraissement, en alimentation SEC, le GMQ est le plus élevée pour les CAS suivis des ENT puis des FEM, alors qu'en alimentation HUM, le GMQ des CAS et celui des ENT ne diffèrent pas, les femelles ayant une croissance plus faible. Globalement, sur la période sevrage-vente, le GMQ ne diffère pas entre types sexuels en alimentation HUM, alors qu'en alimentation SEC la croissance des femelles est plus faible que celle des deux autres types sexuels qui ne diffèrent pas entre eux. L'effet du mode d'alimentation est significatif sur le TMP, avec une valeur inférieure de 0,5 point en moyenne pour

l'alimentation HUM, cet effet étant surtout lié aux porcs ENT et CAS. Il n'y a pas d'interaction entre le mode d'alimentation et le type sexuel. Pour les deux modes d'alimentation, les porcs CAS présentent le TMP le plus faible, suivi des porcs FEM puis des porcs ENT.

2.5. Indice de consommation

Les indices de consommation obtenus au niveau de chaque case aux stades engraissement et sevrage-vente s'élèvent en moyenne à 2,59 et 2,43 kg/kg (Tableau 5). L'effet de la bande de porc est significatif ($P = 0,02$), l'indice ayant une valeur moyenne inférieure de 0,15 pour la bande 2 comparativement à la bande 1, les autres bandes étant intermédiaires. En revanche, compte tenu du nombre limité d'observations pour ce critère, nous n'observons pas d'effet significatif du mode de logement ni du type sexuel sur ce paramètre. L'IC en engraissement s'élève en moyenne à respectivement 2,55 et 2,62 kg/kg pour les porcs CI et LIT, les valeurs correspondantes étant de 2,37 et 2,49 sur la période sevrage-vente. L'IC en engraissement s'élève en moyenne à respectivement 2,60, 2,61 et 2,54 kg/kg pour les porcs FEM, CAS et ENT, les valeurs correspondantes étant de 2,44, 2,45 et 2,39 kg/kg sur la période sevrage-vente.

Tableau 5 – Influence du mode de logement et du type sexuel¹ sur l'indice de consommation

	Caillebotis			Litière			Signification statistique ³			
	FEM	CAS	ENT	FEM	CAS	ENT	Log	Sexe	Bande	Log × Sexe
Effectif	4	4	4	4	4	4				
IC, kg/kg										
Engraissement	2,56	2,60	2,49	2,65	2,63	2,59	ns	ns	*	ns
Sevrage-vente	2,38	2,41	2,31	2,51	2,49	2,46	t	ns	*	ns

¹FEM : femelles ; CAS : mâles castrés ; ENT : mâles entiers. Les indices de consommation (IC) sont obtenus à l'échelle de la case.

³ Effets du logement (Log), du type sexuel (Sexe), de la bande intra type d'alimentation (Bande), de l'interaction Log × Sexe

*** : $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; ns : non significatif ($P > 0,05$).

3. DISCUSSION

Sur caillebotis, la vitesse de croissance moyenne sur la période d'engraissement est supérieure pour les mâles, castrés ou entiers, comparés aux femelles, en accord avec Quiniou *et al.* (2010), alors que Samson *et al.* (2014) n'avaient quant à eux pas constaté de différence de croissance entre mâles entiers et femelles. Sur litière, les mâles entiers et les femelles présentent une vitesse de croissance similaire, légèrement inférieure à celle des mâles castrés, d'environ 30 g/jour. Paboeuf (2011) avait également constaté dans ce même élevage, pour des porcs élevés sur litière, une supériorité des mâles castrés comparativement aux femelles. En accord également avec nos résultats, Dunshea *et al.* (2001), D'Souza et Mullan (2002), Suster *et al.* (2006) ainsi que Pauly *et al.* (2008) notent, pour des mâles entiers élevés en groupe, une tendance à avoir un GMQ plus faible que celui des mâles castrés. Dans nos conditions, les performances de croissance sont donc plus proches entre types sexuels dans le cas de la litière que du caillebotis.

La stratégie alimentaire (composition de l'aliment et plan d'alimentation) a été choisie d'abord pour optimiser les performances des mâles entiers sur la base des essais précédemment réalisés par l'Ifip (Quiniou *et al.*, 2010 ; Courboulay *et al.*, 2013) et appliquée à l'ensemble des types sexuels.

L'alimentation à volonté permet de valoriser le potentiel de croissance des mâles entiers en alimentation sèche ou humide, et permet également de réduire la fréquence des comportements sociaux négatifs (Courboulay *et al.*, 2013). La stratégie habituellement rencontrée en élevages, notamment avec l'alimentation humide en soupe, est cependant le rationnement des animaux en fin d'engraissement. Pour des animaux castrés et des femelles élevés sur caillebotis, l'optimum de rationnement dans l'élevage où s'est déroulé cet essai est atteint avec un plafond d'alimentation en engraissement de 2,5 kg/j par porc sur caillebotis (Roy *et al.*, 2011).

Les performances zootechniques mesurées habituellement dans cet élevage sont d'un haut niveau, qu'il s'agisse de la vitesse de croissance ou de l'indice de consommation (Paboeuf, 2011 ; Calvar, 2015), ce qui place l'élevage dans les 10% des meilleurs élevages de Bretagne aussi bien sur caillebotis que sur litière. On ne constate pas de différence significative de consommation ni d'indice de consommation entre types sexuels. Dans cette même station expérimentale, Paboeuf (2011) n'observait pas non plus de différence nette entre mâles castrés et femelles sur ces critères. Ceci contraste avec les résultats de Quiniou (2010) qui notaient une meilleure efficacité alimentaire des mâles entiers. Toutefois, la consommation étant mesurée par case, cette absence d'effet significatif s'explique aussi par un nombre limité de données et

on peut noter que numériquement les écarts entre types sexuels sont conformes aux résultats de Quiniou (2010).

Sur caillebotis, les carcasses des porcs mâles entiers ont en moyenne une composition proche de celles des femelles et elles se distinguent des mâles castrés qui sont toujours plus gras, en accord avec Daumas et Escolar (2015). Cet effet « mâle entier » est plus marqué lorsque les porcs sont logés sur litière, les mâles entiers ayant un TMP supérieur à celui des femelles, et surtout bien meilleur que celui des porcs castrés. Sur caillebotis, les différences entre sexes sont essentiellement dues à l'épaisseur de gras de la carcasse. Lorsque les porcs sont logés sur litière, on constate surtout une diminution importante de l'épaisseur de gras des carcasses de mâles entiers comparativement à celles des mâles castrés, alors que l'épaisseur de muscle tend à être supérieure pour les castrés. L'effet prépondérant du gras sur la détermination du TMP assure toutefois une nette amélioration du TMP pour les mâles entiers. L'amélioration de la qualité de carcasse s'accompagne d'une amélioration de la plus-value économique pour les mâles entiers qui devient équivalente à celle des femelles, les castrats étant pénalisés quel que soit le système d'élevage ou d'alimentation. Cette conclusion est cependant à relativiser car il s'agit pour les mâles entiers d'une plus-value recalculée qui n'est pas systématiquement perçue par l'éleveur si les porcs sont classés verrassons, où s'ils présentent des défauts d'odeur sexuelle. Un bilan économique complet nécessiterait également d'intégrer l'influence du prix de l'aliment qui peut augmenter du fait de contraintes nutritionnelles plus élevées. Les concentrations en androsténone et en scatol du gras de bardière des mâles entiers de la présente étude ont été

mesurées et rapportées par Prunier et Roy (2015). Les teneurs en composés odorants sont relativement élevées puisque 14% ou 26% des carcasses sont classées odorantes selon les limites retenues pour chacune des molécules mesurées. Le type de sol, litière ou caillebotis, ne semble pas avoir d'effet, contrairement au mode d'alimentation, les animaux alimentés en SEC ayant des concentrations plus élevées en androsténone, alors que l'effet du mode d'alimentation est généralement non significatif (Quiniou *et al.*, 2013) et que l'élevage sur litière est réputé augmenter la teneur en scatol. Par ailleurs, Prunier et Roy (2015) ont émis l'hypothèse que la croissance rapide mesurée dans cet essai favoriserait le développement pubertaire à l'origine des hormones odeurs sexuelles.

CONCLUSION

Les résultats de notre essai montrent que dans le cas d'un logement sur litière, l'élevage de porcs mâles entiers est particulièrement intéressant puisqu'il permet d'obtenir des carcasses plus maigres, avec des plus-values élevées alors que l'élevage de porcs castrés est particulièrement pénalisant dans ce système, constituant habituellement le principal facteur de mauvaise rentabilité dans ce type d'élevages.

REMERCIEMENT

Cette étude a été réalisée avec la contribution financière du CASDAR PRDA, du conseil régional de Bretagne et du comité régional porcin.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Calvar C., 2015. Crécom : Des porcs élevés sur litière et sur caillebotis – Résultats technico-économiques. Rapport d'étude. Chambre régionale d'agriculture de Bretagne, 4 p.
- Chambres d'agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire, Ifip, INRA, 2012. Élever des porcs sur litière - Comprendre les fonctionnements, améliorer les résultats. Editions IFIP, 60 p.
- Courboulay V., Quiniou N., Goues T., Chevillon P., 2013. Incidence des conditions d'élevage sur le comportement et le risque de blessures chez les porcs mâles entiers. Journées Rech. Porcine, 45, 69-70.
- Daumas G., Escolar S., 2015. Mâles entiers : plus de TMP réparti différemment. TechPorc, 24, 26-28.
- D'Souza D.N., Mullan B.P., 2002. The effect of genotype, sex and management strategy on the eating quality of pork. Meat Sci., 60, 95–101.
- Dunshea F.R., Colantoni C., Howard K., McCauley I., Jackson P., Long K.A., Lopaticki S., Nugent E.A., Simons J.A., Walker J., Hennessy D.P., 2001. Vaccination of boars with a GnRH vaccine (Improvac) eliminates boar taint and increases growth performance. J. Anim. Sci., 79, 2524-2535.
- Paboeuf F., Cazaux J.G., Castaing J., Corlouër A., 1999. Effet, chez le porc charcutier, d'une alimentation plafonnée ou rationnée comparativement à une distribution à volonté. Journées Rech. Porcine, 31, 239-247.
- Paboeuf F., 2011. Approche expérimentale de deux systèmes de production porcine différenciés par le mode de logement : contribution à la recherche d'un développement durable. Thèse AgroParisTech. 183 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/pastel-00736564/document>.
- Pauly C., Spring P., O'Doherty J.V., Ampuero Kragten S., Bee G., 2008. Performances, meat quality and boar taint of castrates and entire male pigs fed a standard and a raw potato starch-enriched diet. Animal, 2, 1707-1715.
- Prunier A., Roy H., 2015. Influence du mode de logement et d'alimentation sur la teneur en composés odorants de la bardière de porcs mâles entiers. Journées Rech. Porcine, 47, 51-52.
- Quiniou N., Massiot A., 2008. Alimenter à volonté ou rationner le porc charcutier. IFIP éditions, 28 p.
- Quiniou N., Courboulay V., Salaün Y., Chevillon P., 2010. Conséquences de la non castration des porcs mâles sur les performances de croissance et le comportement : comparaison avec les mâles castrés et les femelles. Journées Rech. Porcine, 42, 113-118.
- Quiniou 2012. « Des porcs mâles non castrés, un enjeu éthique, technique et économique », Colloque 11 octobre 2012, Ispaña, IFIP.
- Quiniou N., Courboulay V., Goues T., Le Roux A., Chevillon P., 2013. Incidence des conditions d'élevage sur les performances de croissance, les caractéristiques de carcasse et le risque d'odeur des porcs mâles entiers. Journées Rech. Porcine, 45, 57-62.
- Roy H., 2011. Quel plafond d'alimentation en engraissement ? Rapport d'étude. Chambre régionale d'agriculture de Bretagne, 4 pages.
- Samson C., Schetelat E., Quintana A.P., 2014. Effet de la valeur nutritionnelle des aliments distribués entre 69 jours d'âge et l'abattage sur les performances des femelles et des mâles entiers nourris à volonté. Journées Rech. Porcine, 46, 125-126.
- SAS, 2004. SAS/STAT® 9.1 User's Guide. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Suster D., Leury B.J., Kerton D.J., Borg M.R., Butler K.L., Dunshea F.R., 2006. Longitudinal DXA measurements demonstrate lifetime differences in lean and fat tissue deposition between boars and barrows under individual and group penned systems. Aust. J. Agr. Res., 57, 1009-1015.