2019. Journées Recherche Porcine, 51, 211-216.

Evaluation multicritère de la durabilité d'un système de production porcine traditionnel utilisant une race locale : application à la filière Noir de Bigorre

Alessandra Nardina Trícia Rigo MONTEIRO (1), Justine FAURE (1), Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN (1), Aurélie WILFART (2), Florence GARCIA-LAUNAY (1)

(1) PEGASE, Agrocampus Ouest, INRA, 35590 Saint-Gilles, France
(2) UMR SAS, INRA, AGROCAMPUS OUEST, 35000 Rennes, France

florence.garcia-launay@inra.fr

Evaluation multicritère de la durabilité d'un système de production porcine traditionnel utilisant une race locale

Les attentes sociétales sont orientées vers des systèmes de production porcins plus durables, plus respectueux de l'environnement (EN), économiquement rentables (EC) et éthiques (bien-être animal BEA). Une analyse multicritère de la durabilité des élevages de la filière AOP Noir de Bigorre a été conduite. Pour cela, 25 élevages (10 engraisseurs : E, 11 naisseurs engraisseurs : NE, 4 naisseurs : N) ont été enquêtés à l'aide d'un questionnaire directif. Les impacts environnementaux (EN) ont été évalués par Analyse du Cycle de Vie (ACV). Les scores de BEA ont été établis selon le protocole Welfare Quality®. Les scores économiques (EC) ont été obtenus grâce à la méthode IDEA. Les analyses statistiques multidimensionnelles ont porté uniquement sur 16 fermes (E et NE) pour lesquelles l'ensemble des données étaient disponibles et ont permis de construire et décrire quatre groupes dans l'échantillon: Groupe 1 « durabilité faible » (n=2), Groupe 2 « BEA réduit et meilleure transférabilité » (n=4), Groupe 3 « meilleur BEA et EN » (n=8), Groupe 4 « meilleur EC et EN » (n=2). Nous avons identifié plusieurs variables discriminant ces groupes. Le Groupe 1 est associé à un gaspillage d'aliment et une teneur en protéine élevée pour l'aliment engraissement. Le Groupe 2 obtient des scores faibles en BEA en lien avec un faible nombre d'abreuvoirs pour les porcs en plein air. Le Groupe 3 est caractérisé par un meilleur soin des animaux, et une proportion plus importante de femmes éleveurs. Le Groupe 4 contient uniquement des fermes NE de taille relativement grande. Pour améliorer rapidement la durabilité de ces élevages, il est possible d'appliquer des solutions simples telles que réduire le gaspillage d'aliment et favoriser l'accès aux abreuvoirs. Des études complémentaires pourraient permettre de préciser si l'adoption d'un système NE contribue à la durabilité économique de ces élevages.

Integrated assessment of the sustainability of a traditional pig production system based on a local breed

Social expectations of pig production systems are orientated towards greater environmental (EN), economic (EC) and animal welfare (AW) sustainability. Integrated assessment of pig farming within the Noir de Bigorre chain was performed. Twenty-five farms (10 feeder-to-finish, 11 farrow-to-finish and 4 farrow-to-feeder) were surveyed. EN impacts were calculated using life cycle assessment. AW scores were obtained using the Welfare Quality® protocol. EC scores were calculated using the IDEA method. Multicriteria assessment included 16 farms (E et NE) with all data available and identified four groups of farms: Group 1 - "sustainability unfavourable" on EN, EC and AW (n=2); Group 2 - "AW unfavourable but transferability of the farm to future generation favourable" (n=4); Group 3 - "AW and EN favourable" (n=8); and Group 4 - "EC and EN favourable" (n=2). The groups differed in many parameters. Group 1 was associated with more feed waste and high dietary crude protein of fattening feeds. Group 2 had low AW scores due to fewer drinkers for outdoor pigs. Group 3 took better care of animals, and a higher proportion of its farmers were women. Group 4 had only farrow-to-finish farms of large size. Reducing feed waste and increasing the number of drinkers available are the main ways to increase sustainability of farms in the case study. Additional studies are required to verify whether adopting a farrow-to-finish system could contribute to the EC sustainability of traditional pig production.

INTRODUCTION

Les attentes sociétales sont orientées vers plus de durabilité des systèmes d'élevage, notamment en production porcine, sur les plans environnemental, économique et éthique (bien-être animal). Les systèmes dits traditionnels sont souvent perçus par la société comme plus durables par rapport aux systèmes conventionnels. Par contre, il existe peu de références sur ce sujet, tout particulièrement sur les systèmes utilisant des races locales. Des études antérieures ont montré aussi que certaines races locales européennes sont confrontées à une perte de diversité génétique et à des risques de disparition (Candek-Potokar *et al.*, 2016).

La plupart des études sur la production porcine traditionnelle sont focalisées sur un des trois piliers classiques de la durabilité : la durabilité économique (Ilari-Antoine *et al.*, 2014), le respect de l'environnement (Basset-Mens *et al.*, 2007 ; Dourmad *et al.*, 2014), ou l'acceptabilité sociale (Boogaard *et al.*, 2011 ; Thorslund et al., 2017). En revanche, les évaluations multicritères de la durabilité des systèmes traditionnels restent peu documentées (Bonneau *et al.*, 2014).

Un inventaire des systèmes traditionnels de production porcine a été réalisé dans le cadre du Projet TREASURE (https://treasure.kis.si/). L'objectif de cette communication est de présenter une analyse multicritère des trois piliers de la durabilité des élevages de la filière AOP Noir de Bigorre en termes environnemental (EN), économique (EC) et au regard du bien-être animal (BEA).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Particularités de la filière Noir de Bigorre

Les porcs de la filière Noir de Bigorre sont des porcs Gascons élevés en race pure. Ils sont abattus à 12 mois d'âge minimum, à un poids de carcasse froide minimum de 100 kg. Les porcs en engraissement sont élevés en plein air à partir de six mois d'âge, avec une densité maximale de 20 porcs/ha.

Les truies en gestation sont élevées en plein air avec une densité maximale de 12 truies/ha. Pour la période de post-sevrage et l'allaitement, les truies et les porcelets sont élevés à l'intérieur d'un bâtiment sur paille. Les porcelets sont sevrés à 33 jours d'âge. Les céréales utilisées pour l'alimentation des truies et des porcs à l'engrais sont produites localement dans la zone AOP. Les porcs en plein air pâturent sur des prairies permanentes ou temporaires avec une composition botanique variable (surtout *L. perenne*, *D. glomerata* et *P. pratensis*), et consomment éventuellement selon la saison des glands et/ou des châtaignes.

1.2. Collecte des données

Vingt-cinq fermes ont été évaluées : 4 élevages de type naisseur (N), 11 de type naisseur-engraisseur (NE) et 10 de type engraisseur (E). Leurs caractéristiques ont été obtenues à partir d'enquêtes réalisées auprès des éleveurs et/ou de leurs employés.

Les données collectées concernaient (i) les performances des animaux (productivité des truies, taux de mortalité, performances de croissance, ingestion d'aliment et leur composition), (ii) le type de logement et de sol, (iii) le bien-être des animaux (accès à l'eau et à l'aliment, maladies, enrichissement de l'environnement,…), et (iv) les résultats économiques (excédent brut d'exploitation, annuités,…).

Ces données ont été organisées en trois piliers selon la méthode de Bonneau *et al.* (2014) : environnement (EN), économie (EC), et bien-être animal (BEA).

1.3. Caractérisation des piliers de la durabilité

Pour caractériser la durabilité des exploitations, des indicateurs ont été calculés pour représenter chaque pilier. Les scores de BEA ont été établis selon le protocole Welfare Quality® (2009) qui repose sur quatre familles de critères : alimentation adaptée, logement correct, bonne santé, et comportement approprié.

Les impacts sur l'EN ont été évalués par ACV réalisée jusqu'aux portes de la ferme et intégrant les différentes étapes de l'élevage et la production des intrants. La définition des limites du système inclut la production des porcelets, le post-sevrage, et l'engraissement des porcs (Espagnol et Demartini, 2014). Les catégories d'impact ont été considérées comme les indicateurs du pilier et ont été calculées selon la méthode CML 3.04 baseline pour le changement climatique (CC), les potentiels d'eutrophisation (EU) et d'acidification (AC), la méthode CED v1.8 pour la demande cumulée en énergie (DCE) et la méthode CML 3.03 non baseline pour l'utilisation de surface (SU). Les impacts ont été calculés par kg de poids vif et par ha de surface agricole utilisée. Les résultats des 4 fermes N ont été moyennés et utilisés pour calculer les impacts associés aux fermes E.

Les indicateurs pour l'EC ont été obtenus grâce à la méthode IDEA (Zham *et al.*, 2008 ; Ilari-Antoine *et al.*, 2014). L'échelle d'évaluation économique est divisée en six indicateurs primaires comme décrit en détail dans l'étude d'Ilari-Antoine *et al.*, (2014) : (i) viabilité court terme (Excédent d'exploitation net des besoins de financement par UTH), (ii) niveau de spécialisation de la production principale (ici porcine), (iii) autonomie financière (ratio entre les annuités et l'excédent d'exploitation global), (iv) dépendance aux subventions (ratio entre aides directes à la production et l'excédent d'exploitation global), (v) transmissibilité économique (d'une génération à l'autre) qui correspond au capital d'exploitation rapporté au nombre d'UTH non salarié et (vi) l'efficience qui correspond au ratio entre les charges opérationnelles et le produit. Tous ces indicateurs sont calculés par comparaison avec une échelle de référence. Trois indicateurs secondaires ont été calculés en utilisant les six indicateurs primaires : (i) la viabilité globale qui intègre la viabilité court terme et le niveau de spécialisation, (ii) l'indépendance qui intègre l'autonomie financière et la dépendance aux subventions et (iii) le score total du pilier EC (Ilari-Antoine *et al.*, 2014). Le score final est compris entre 0 et 100, le score le plus élevé indiquant la meilleure durabilité économique.

1.4. Calcul et analyses statistiques

Les résultats des piliers BEA (exprimés par exploitation), EN (par kg poids vif et par ha) et EC (exprimés par UTH ou par exploitation) ont été utilisés comme indicateurs primaires de l'évaluation intégrée, avec la même contribution à l'analyse (i.e. facteur de pondération identique). Les analyses ont porté sur seulement 16 fermes (7 E et 9 NE) pour lesquelles l'ensemble des indicateurs ont pu être estimés.

L'analyse de corrélation entre les résultats de chaque pilier et les indicateurs de performance a été faite à l'aide de la procédure COR.

Une analyse factorielle multiple (AFM) a considéré tous les indicateurs primaires comme des variables actives (sauf l'indicateur « logement correct », en raison de sa valeur identique pour toutes les exploitations) et les fermes comme des individus. Les scores par pilier (BEA, EN, EC), le score global, et les variables quantitatives (matière azotée totale, consommation d'aliment, poids final, nombre de porcs abattus par an, nombre de porcelets sevrés, nombre de truies) et qualitatives (type de ferme, âge et sexe de l'éleveur) ont été inclus dans l'analyse comme variables illustratives. La classification ascendante hiérarchique a été réalisée sur les résultats de l'AFM.

Pour éviter l'effet des différences d'ordre de grandeur et de variabilité entre indicateurs, les données ont été transformées à l'unité de variance, selon l'équation : $Indicateur_{TRANSF}$ = (Indicateur – moyenne des fermes) / écart-type des fermes.

Des graphiques de type radar ont été obtenus pour le BEA (alimentation adaptée, bonne santé, comportement approprié), l'EN (CC, AP, EP) et l'EC (viabilité, transmissibilité, efficience) en utilisant les valeurs transformées. Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel R (R version 3.5.0).

2. RESULTATS

Tableau 1 – Nombre de corrélations significatives positives (au-dessus de la diagonale principale) et négatives (en dessous de la diagonale) entre les piliers et les données de performances zootechniques.

	BEA	EN	EC	MAT	Aliment	PV	Truie	Porcelets	Abattus
BEA		-	-	-	-	-	-	-	**4**
EN	-		**1**	**1**	**5**	-	-	-	-
EC	**3**	-			-	-	**1**	-	-
MAT	-	-	-		-	-	-	-	-
Aliment	-	-	-	-		-	-	-	-
PV	-	**5**	**1**	-	-		-	-	-
Truie	-	-	-	-	-	-		-	-
Porcelets	-	-	-	-	-	-	-		-
Abattus	-	-	**1**	-	-	**1**	-	-	

Bien-être animal (BEA) ; Environnement (EN) ; Economie (EC) ; .Matière azotée totale de l'aliment engraissement (MAT) ; Quantité d'aliment distribuée en engraissement (Aliment) ; Poids vif des porcs en fin d'engraissement (PV) ; Nombre des truies (Truie) ; Nombre de porcelets sevrés par truie et par an (Porcelets) ; Nombre de porcs abattus par an (Abattus).

Parmi l'ensemble des corrélations entre les variables, seules 30 ont été significatives entre les piliers et les données de performance (Tableau 1). Les scores de BEA présentent une corrélation positive avec le nombre des porcs abattus par an : alimentation adaptée (r = +0,61 ; P = 0,003), logement correct (r = +0,62 ; P = 0,003), bonne santé (r = +0,61 ; P = 0,004), comportement approprié (r = +0,56 ; P = 0,008).

Le score EN présente une corrélation positive avec la distribution d'aliment (r > +0,47 ; P < 0,030) et négative avec le poids final (r = -0,50 ; P < 0,030). L'indicateur du CC a eu une corrélation positive avec la teneur en MAT des aliments (r = +0,49 ; P = 0,025), et l'EU et le SU ont eu une corrélation positive avec l'efficacité (r > +0,44 ; P = 0.047, et > +0,46 ; P = 0,036).

Concernant les scores EC, la spécialisation présente une corrélation négative avec le BEA pour les indicateurs « logement correct » (r = -0,56 ; P = 0,009) et « bonne santé » (r = -0,50 ; P = 0,020), et avec le nombre de porcs abattus par an (r = -0,53 ; P = 0,015). L'autonomie financière a également une corrélation négative avec l'indicateur de « bonne santé » (r = -0,43 ; P = 0,050), ainsi que l'efficacité avec le poids vif final (r = -0,44 ; P = 0,046).

L'analyse AFM a expliqué 43,8% de la variabilité des données par la première et la deuxième dimension. La première dimension représente 23,6% de la variance totale. Elle est principalement liée au pilier EN (r = +0,58). La deuxième dimension représente 20,2% de la variance totale et est principalement liée au pilier BEA (r = +0,54) (Figure 1). Ces deux dimensions ont été retenues pour les analyses suivantes.

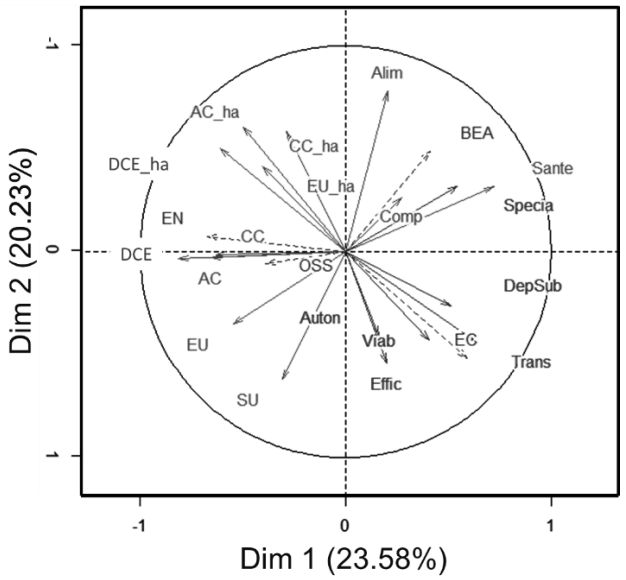

Figure 1 – Cercle des corrélations de l'analyse en composantes principales pour la première (r_{EN} = +0.58) et deuxième (r_{BEA} = +0.54) dimension.

Bien-être animal : alimentation adaptée (Alim), bonne santé (Santé) et comportement approprié (Comp) ; Environnement : changement climatique (CC), les potentiels d'eutrophisation (EU) et d'acidification (AC), la demande cumulée en énergie (DCE) et l'utilisation de surface (SU) ; Economie : viabilité (Viab), spécialisation (Specia), autonomie financière (Auton), dépendance aux subventions (DepSub), transférabilité (Trans), efficacité (Effic).

La classification ascendante hiérarchique a permis de construire et décrire quatre groupes dans l'échantillon des fermes E et NE (Figure 2). Le Groupe 1 comprenant deux fermes, est caractérisé par une « durabilité faible ». Le Groupe 2 « BEA réduit et meilleure transmissibilité » comprend quatre fermes. Le Groupe 3 avec huit fermes est caractérisé par « meilleur BEA et EN ». Le Groupe 4, avec deux fermes, est qualifié de « = meilleur EC et EN ».

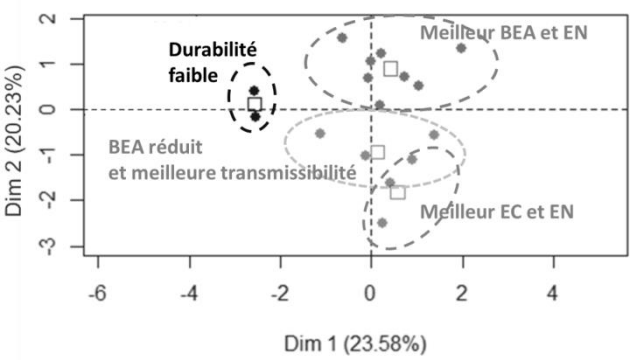

Figure 2 – Résultats de la classification ascendante hiérarchique (fermes représentées par des points, centres de gravité des groupes par des carrés)

Les caractéristiques de chaque groupe, concernant les variables supplémentaires quantitatives (matière azotée totale, l'indice de consommation, poids final, nombre de truies) et qualitatives (type de ferme, genre d'éleveur) sont décrites dans le Tableau 2.

Le Groupe 1 « durabilité faible » contient uniquement des fermes NE. Ces fermes ont des niveaux de MAT des aliments engraissement 17% plus élevés que la moyenne globale (*P*=0,016), et un indice de consommation 21% supérieur à la moyenne globale (*P*=0,013).

Le Groupe 2 « BEA réduit et meilleure transmissibilité » a 75% de fermes E. Ces fermes ont des scores de transmissibilité de 37% supérieurs à la moyenne globale (*P*=0,036). Par contre, le score de BEA « alimentation adaptée » est de 41% inférieur à la moyenne globale (*P*=0,005).

Dans le Groupe 3 « meilleur BEA et EN », 50% des éleveurs sont des femmes, ce qui est 25% supérieur à la moyenne globale (*P*=0,364). Ces fermes ont des surfaces agricoles par kg de poids vif 9% inférieure à la moyenne globale (*P*=0,005) et un nombre de truies par ferme (42% plus faible que la moyenne pour celles en détenant (*P*=0,316).

Enfin, le Groupe 4 « meilleur EC et EN » contient uniquement des fermes NE (*P*=0,300), avec des niveaux de MAT des aliments engraissement 8% plus faible que la moyenne globale (*P*=0,400) et un nombre de truies par ferme 68% plus élevé que la moyenne (*P*=0,007).

Des graphes radar ont été créés pour représenter la différence entre les quatre groupes (Figure 3). Le Groupe 1 « durabilité faible » est associé à un indice de consommation élevé et une teneur en protéines élevée pour l'aliment engraissement. Le Groupe 2 « BEA réduit et meilleure transmissibilité » obtient des scores faibles en BEA, à cause du faible score du principe « bonne alimentation ». Le Groupe 3 « meilleur BEA et EN » est caractérisé par de faibles scores d'EN, score élevé de BEA. Le Groupe 4 « meilleur EC et EN » montre des scores d'EC élevés et d'EN bas.

Tableau 2 – Caractéristiques des groupes de fermes au niveau des variables supplémentaires dans la classification hiérarchique

Groupes	Moyenne Groupe[1]	Moyenne Globale[2]	*P*-value
Groupe 1 (n=2)			
% fermes NE	100,0	56,3	0,300
MAT, aliment	151,4	125,2	0,016
IC, porcs finition	7,6	6,0	0,013
Groupe 2 (n=4)			
% fermes E	75,0	43,8	0,212
EC : transmissibilité	17,5	11,1	0,036
BEA : alimentation adaptée	24,0	33,8	0,005
Groupe 3 (n=8)			
% femmes éleveurs	50,0	37,5	0,364
EN : SU per kg PV	10,4	11,3	0,005
N° truies par ferme	14,9	21,1	0,316
Groupe 4 (n=2)			
% fermes NE	100,0	56,3	0,300
MAT, aliment	116,1	125,2	0,400
N° truies par ferme	66,0	21,1	0,007

[1] Moyenne des fermes dans le groupe ; [2] Moyenne de toutes les fermes. Naisseurs (N) ; Naisseurs-engraisseur (NE) ; Engraisseurs ; Matière azotée totale (MAT) ; Indice de consommation (IC) ; Economie (EC) ; Bien-être animal (BEA) ; Environnement (EN) ; Utilisation de surface (SU) ; Poids vif final des porcs en finition (PV).

3. DISCUSSION

3.1. Relations entre piliers

La corrélation négative entre le score EN et le poids d'abattage indique que les porcs les plus lourds sont responsables des impacts les plus élevés. La période plus longue de finition est associée à plus de fermentation entérique et de matière organique excrétée, dont résultent des émissions de CH_4 plus élevées (Rigolot *et al.*, 2010). De plus, les porcs élevés pendant des périodes plus longues consomment aussi plus d'aliment et présentent un indice de consommation plus élevé, ce qui augmente aussi l'impact environnemental, car l'alimentation (fabrication et distribution de l'aliment) représente selon les impacts 35 à 75% des impacts totaux dans une production traditionnelle (Dourmad *et al.*, 2014). Par ailleurs, la relation observée entre le changement climatique et la teneur en matière azotée totale de l'aliment est liée aux émissions de protoxyde d'azote consécutives à l'excrétion d'azote.

La corrélation positive entre les scores environnementaux d'eutrophisation et l'utilisation de surface, et l'efficacité économique indiquent qu'il est possible d'avoir des fermes avec de bons indicateurs économiques et de faibles impacts environnementaux. Ce résultat peut être associé à la consommation d'aliment, qui affecte les deux piliers, environnement et économie. Comme l'aliment représente à peu près 70% des coûts de production en monogastriques, une distribution élevée d'aliment implique aussi un coût total de production élevé.

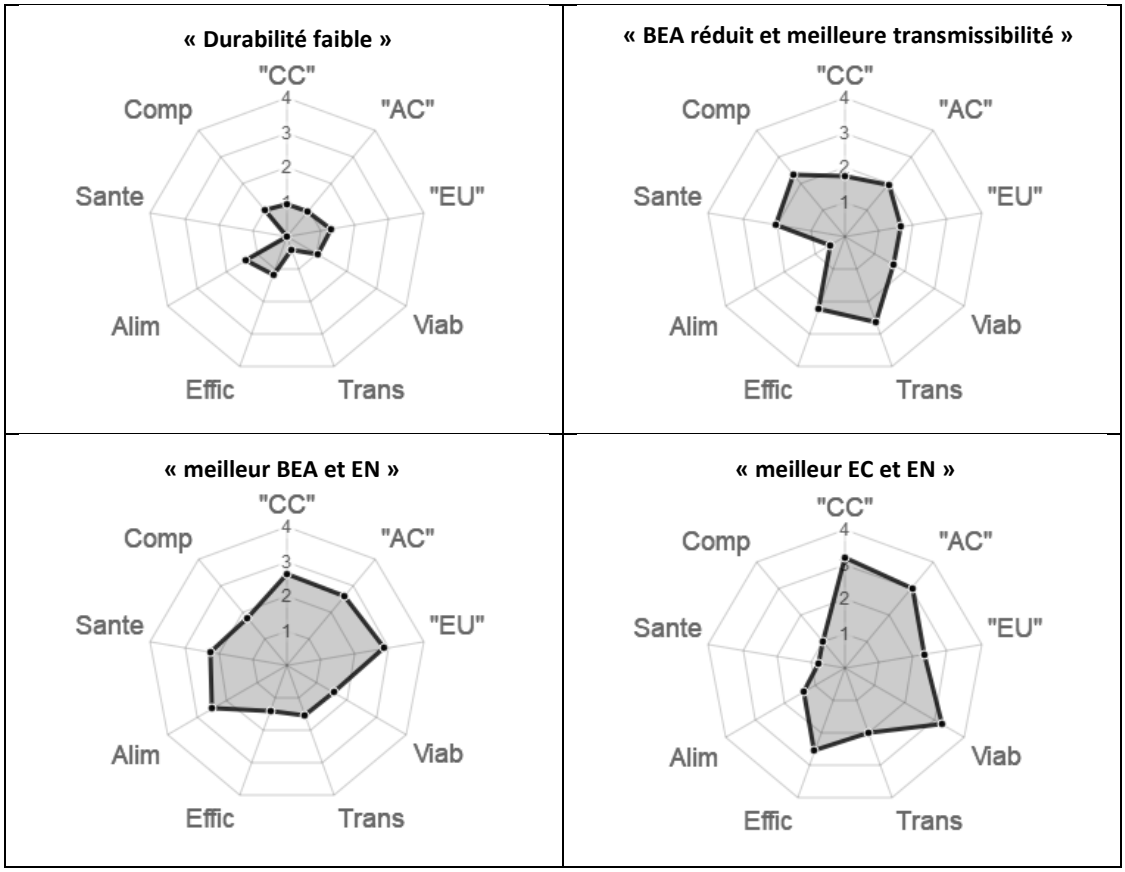

Figure 3 – Radars illustrant les principaux indicateurs obtenus pour chaque groupe de fermes (les valeurs des indicateurs ont été transformées à l'unité de variance)

Changement climatique (CC) ; potentiel d'eutrophisation (EU) ; potentiel d'acidification (AC) ; alimentation adaptée (Alim), bonne santé (Santé) et comportement approprié (Comp) ; viabilité (Viab) ; transférabilité (Trans) ; efficacité (Effic). Les indicateurs entre guillemets ont été transformés par l'équation : valeur absolue (indicateur – 4).

La relation opposée entre les scores de bien-être et économiques a été déjà décrite par Bonneau *et al.* (2014). Ces auteurs ont montré que de bons scores en bien-être sont souvent associés à des scores économiques très faibles dans des systèmes traditionnels. Par contre, en utilisant des fermes conventionnelles, Henningsen *et al.* (2018) ont montré une relation plutôt faible entre ces deux indicateurs, légèrement positive à cause des résultats de gestion favorables au respect des réglementations en matière de bien-être animal et l'obtention de bons résultats économiques. Dans notre étude, la raison pour laquelle ces deux piliers sont opposés peut être liée à la taille de la ferme ; les fermes de taille limitée obtiennent des scores plus élevés de bien-être animal, alors que les plus grandes fermes obtiennent des scores économiques plus élevés. Toutefois des études complémentaires sont nécessaires pour valider cette hypothèse.

3.2. Caractérisation des fermes selon leur durabilité

Concernant l'évaluation globale du système de production traditionnel, les quatre groupes identifiés décrivent des caractéristiques bien différentes en termes de durabilité.

Le Groupe 1 « durabilité faible » représente des fermes avec une gestion inefficiente, où l'indice de consommation élevé peut être associé à un gaspillage important d'aliment. De plus, la teneur en protéines de l'aliment engraissement est plus élevée que la moyenne et correspond au niveau pratiqué dans des élevages conventionnels dans lesquels le potentiel de dépôt protéique des animaux et les besoins associés sont nettement plus élevés. L'indice de consommation et la teneur en matière azotée totale sont d'importants facteurs pour les résultats environnementaux et économiques. Ce groupe est constitué de fermes de type naisseur-engraisseur, ce qui peut aussi indiquer que ces fermes accumulent des problèmes pendant les différentes phases de production.

Le Groupe 2 « BEA réduit et meilleure transmissibilité » obtient des scores faibles en BEA en lien avec le mode d'abreuvement des porcs en plein air. Le score « alimentation adaptée » est calculé par comparaison entre le nombre de places d'alimentation et celui des abreuvoirs disponibles par porc (Welfare Quality, 2009). Les fermes avec un nombre d'abreuvoirs limité, sur des surfaces en plein air importantes, ont de fait un score plus bas. Le bon score de transmissibilité économique renvoie à la capacité des exploitations à être transmises d'un éleveur à un autre à long terme (Ilari-Antoine *et al.*, 2014) et ce score est calculé dans la méthode IDEA comme le ratio entre le capital d'exploitation et le nombre d'UTH non salariée. Comme toutes les fermes de ce groupe sont de type engraisseur, elles nécessitent peu d'investissements en bâtiments pour les acheter surtout que ces élevages sont conduits sur parcours en plein-air.

Le Groupe 3 « meilleur BEA et EN » est caractérisé par une proportion plus importante de femmes éleveurs par rapport à la moyenne observée pour tout le jeu de données. Ce résultat n'est pas statistiquement significatif et notre taille d'échantillon est faible pour conclure sur ce point. Cependant, des études ont déjà montré que les femmes assurent souvent une meilleure surveillance et un meilleur soin des animaux (Roex et Miele,

2005). Ce résultat peut aussi s'expliquer par la surface disponible pour la production porcine et le nombre de truies par ferme, qui sont inférieurs à la moyenne. Cela pourrait indiquer que le suivi des porcs, moins nombreux que la moyenne, est facilité pour l'éleveur. Concernant l'environnement, les résultats sont liés au niveau bas de matière azotée totale de l'aliment distribué en engraissement, ce qui a été déjà rapporté dans des études précédentes (Garcia-Launay *et al.*, 2014).

Le Groupe 4 « meilleur EC et EN » contient uniquement des fermes de type naisseur-engraisseur mais de taille comparativement grande en nombre de truies et de porcs engraissés par ferme. Ce résultat suggère que dans ces systèmes traditionnels, les élevages de type naisseur-engraisseur pourraient obtenir en moyenne des meilleurs résultats économiques que les engraisseurs stricts. Des études complémentaires pourraient préciser si cette hypothèse est vérifiée dans les systèmes traditionnels avec des élevages de petites tailles conduits en race pure en monte naturelle, ce qui pose des questions spécifiques de renouvellement des reproducteurs pour la maîtrise de la consanguinité. Pour le groupe 4, les plus faibles impacts environnementaux peuvent être liés à une moindre teneur en matière azotée totale des aliments engraissement.

3.3. L'évaluation multicritère

D'une façon générale, les indicateurs environnementaux sont souvent liés à l'indice de consommation et la teneur en matière azotée de l'aliment. Concernant le pilier économique, les indicateurs peuvent être liés au type et à la taille de la ferme, et pour la dimension bien-être animal à la disponibilité des abreuvoirs.

Même si ces piliers peuvent être évalués distinctement, l'utilisation de l'analyse multicritère permet de grouper les fermes selon ces différents piliers.

Les trois piliers considérés dans l'analyse intégrée ont montré que les fermes peuvent associer de bons scores dans un ou deux piliers, mais jamais pour les trois. Parmi les fermes évaluées, certaines étaient associées à un meilleur résultat sur l'environnement et le bien-être, ou l'environnement et l'économie, mais aucun groupe n'a pu être associé conjointement à un meilleur résultat sur l'économie et le bien-être animal. Notre taille d'échantillon ne permet cependant pas de conclure que le bien-être animal est incompatible avec la performance économique des élevages de porcs dans la filière étudiée.

CONCLUSION

Réduire le gaspillage d'aliments et favoriser l'accès aux abreuvoirs pour les porcs plein air pourraient être des voies simples et efficaces pour améliorer rapidement la situation des élevages présentant la plus faible durabilité.

Des études complémentaires pourraient préciser si l'adoption d'un système de type naisseur-engraisseur contribue à la durabilité économique des élevages de porcs Gascons.

REMERCIEMENTS

Ce projet a reçu un financement du programme H2020 de l'Union Européenne no. 634476 (projet TREASURE), et un soutien financier de l'Agence Slovène de la Recherche (P4-0133). Cet article reflète seulement le point de vue des auteurs, et l'Union Européenne n'est responsable d'aucune utilisation qui peut être faite de l'information contenue dans cet article.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Basset-Mens C., van der Werf H.M.G., Robin P., Morvan T., Hassouna M., Paillat J.M., Vertès F., 2007. Methods and data for the environmental inventory of contrasting pig production systems. Journal of Cleaner Production, 15, 1395-1405.
- Bonneau M., Klauke T.N., Gonzalez J., Rydhmer L., Ilari-Antoine E., Dourmad J.Y., de Greef K., Houwers H.W., Cinar M.U., Fabrega E., Zimmer C., Hviid M., van der Oever B., Edwards S.A., 2014. Evaluation of the sustainability of contrasted pig farming systems: integrated evaluation. Animal, 8, 2058-2068.
- Boogaard B.K., Boekhorst L.J.S., Oosting S.J., Sørensen J.T., 2011. Socio-cultural sustainability of pig production: Citizen perceptions in the Netherlands and Denmark. Livestock Science, 140, 189-200.
- Candek-Potokar M., Giusto A., Conti C., Cosola C., Fontanesi L., 2016. Improving sustainability of local pig breeds using quality labels-case review and trademark development in project Treasure. 9th International Symposium on the Mediterranean Pig, Portalegre, Portugal.
- Dourmad J.Y., Ryschawy J., Trousson T., Bonneau M., Gonzàlez J., Houwers H.W.J., Hviid M., Zimmer C., Nguyen T.L.T., Morgensen L., 2014. Evaluating environmental impacts of contrasting pig farming systems with life cycle assessment. Animal, 8, 2027-2037.
- Espagnol S., Demartini J., 2014. Environmental impacts of extensive outdoor pig production systems in Corsica, 9ème International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector, San Francisco, USA; R. Schenck and D. Huizenga, Editors, ACLCA, Vashon, WA, USA. p. 364-371.
- Garcia-Launay F., van der Werf H.M.G., Nguyen T.T.H., Le Tutour L., Dourmad J.Y., 2014. Evaluation of the environmental implications of the incorporation of feed-use amino acids in pig production using life cycle assessment. Livestock Science, 161, 17.
- Henningsen A., Czekaj T.G., Forkman B., Lund M., Nielsen A.S., 2018. The relationship between animal welfare and economic performance at farm level: a quantitative study of Danish pig producers. Journal of Agricultural Economics, 69 (1), 142–162.
- Ilari-Antoine E., Bonneau M., Klauke T.N., Gonzalez J., Dourmad J.Y., De Greef K., Houwers H.W., Fabrega E., Zimmer C., Hviid M., Van der Oever B., Edwards S.A., 2014. Evaluation of the sustainability of contrasted pig farming systems: economy. Animal, 8, 2047-2057.
- Rigolot C., Espagnol S., Pomar C., Dourmad J.Y., 2010. Modelling of manure production by pigs and NH3, N2O and CH4 emissions. Part I: animal excretion and enteric CH4, effect of feeding and performance. Animal 4, 1401-1412.
- Roex J., Miele M., 2005. Farm animal welfare concerns: Consumers, retailers and producers. Cardiff University, Cardiff, Wales.
- Thorslund C.A.H., Aaslyng M.D., Lassen J., 2017. Perceived importance and responsibility for market-driven pig welfare: Literature review. Meat Science, 125, 37-45.
- Welfare Quality® 2009. Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs). In Welfare Quality® Consortium, p. 123. Lelystad.
- Zahm F., Viaux P., Vilain L., Girardin P., Mouchet C., 2008. Assessing farm sustainability with the IDEA method – from the concept of agriculture sustainability to case studies on farms. Sustainable Development, 16, 271-281.