

# Modélisation de la croissance et de la consommation des porcs pour l'actualisation des critères standardisés en Gestion Technico-Economique

Alexia AUBRY, Brigitte BADOUARD, Michel QUERNE, Nathalie QUINIOU

IFIP – Institut du Porc, BP 35104, 35651 Le Rheu cedex, France

alexia.aubry@ifip.asso.fr

## Modelling growth and feed consumption curves of growing pigs to update standardized criteria used in technical-economic management

Many factors explain the variability in initial and final body weights (BW) at the post-weaning (PS) and fattening (F) stages amongst pig herds. Therefore, in the French technical economic management data base implemented since 1991, observed growth performances are standardized for fixed BW ranges based on correction coefficients that need to be updated periodically to capture the progress in genetic selection and the increase in average slaughter weight. To this end, data were collected in 2020 on crossbred gilts and barrows, obtained from Pietrain boars and Large White x Landrace sows, to calibrate new growth and feed intake curves during the PS and F periods. They were used to calculate the average daily gain and feed conversion ratio for multiple BW ranges and their respective ratio with values obtained for the reference BW range during the PS (8-30 kg), F (30-120 kg) or overall growth period (8-120 kg). The new set of coefficients reflects the genetic progress in improving feed efficiency and countering the impact of the decrease in birth weight due to hyperprolificacy on growth potential over the 16 last years. The standardized criteria can be considered as generic ones when information on herd management are limited. They can be used as a reference to help farmers analyze the performance of their herd and to compare them to results obtained by their peers. However, some refinement is expected in order to consider the feeding strategy more precisely, especially the feeding level and dietary energy contents, but also the genetic line and ban on castrating male pigs.

## INTRODUCTION

Les références établies en Gestion Technico-Economique (GTE) permettent aux éleveurs de porcs d'analyser les performances de leur élevage en se comparant à leurs pairs. La diversité des pratiques d'élevage est associée notamment à des poids (PV) d'entrée et de sortie différents des porcs en post-sevrage (PS) et engraissement (EGT). Aussi, une correction des performances observées est réalisée à l'aide de coefficients pour les exprimer sur des gammes de PV standardisées (Colin et Querné, 1991). L'évolution génétique des porcs et du PV moyen d'abattage incitent à revoir ces coefficients de correction des critères standardisés en GTE.

### 1. MATERIEL ET METHODES

Un groupe de femelles et mâles castrés issus de truies Large White x Landrace et de verrats Piétrain est étudié en station (Romillé, 35) entre le sevrage (28/11/19) et l'abattage en un départ (14/04/20). Les porcs sont logés sur caillebotis intégral et alimentés à sec à volonté. Les aliments 1<sup>er</sup> âge et 2<sup>ème</sup> âge sont formulés respectivement à 10,8 et 9,65 MJ d'énergie nette (EN)/kg. La teneur en EN des aliments croissance-finition est de 9,75 MJ/kg et l'apport en lysine digestible de, respectivement, 0,9 et 0,8 g/MJ EN. Les porcs sont pesés tous les 21 jours et l'ingestion d'aliment par case est mesurée entre deux pesées.

Une partie des 240 porcs présents au sevrage est utilisée dans un autre essai, et seuls 96 porcs sont suivis en EGT. Ils pèsent 8,4, 28,1 et 124,1 kg, respectivement vers 29 jours d'âge (J29), en fin de PS (J69) et à l'abattage (J167). Leur consommation d'aliment en PS est calculée sur la base de leur gain de poids et de l'indice de consommation (IC) établi pour l'effectif complet. La consommation moyenne journalière (CMJ) est de 0,76 et 2,49 kg/j, respectivement en périodes de PS et EGT, l'IC moyen étant de 1,56 et de 2,53 sur ces deux périodes.

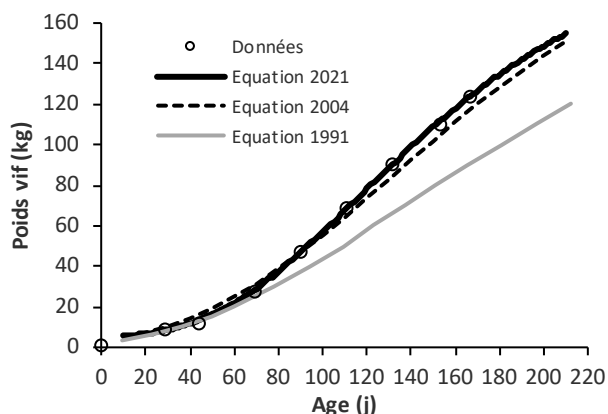
Les couples de données âge-PV moyens obtenus en PS (n = 3) et en EGT (n = 6) sont utilisés pour modéliser l'évolution du PV en fonction de l'âge avec une fonction polynomiale du second degré en PS et une équation adaptée de la fonction de Gompertz en EGT (Aubry *et al.*, 2004 ; SAS, v9.4, Inst. Inc. Cary, NC). Le cumul d'aliment consommé (Q) depuis l'entrée en PS est mis en relation avec le PV moyen obtenu à chaque pesée d'animaux avec une fonction puissance dont les constantes sont établies distinctement pour le PS et pour l'EGT par régression (Excel®).

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

#### 2.1. Courbes de croissance

L'équation 1 décrit l'évolution du PV en fonction de l'âge pendant le PS, pour AGE ≤ 69 jours :

$$(Eq. 1) PV(AGE) = 6,6 - 0,1167 \times AGE + 0,0062 \times AGE^2$$



**Figure 1** – Evolution du poids vif selon l'âge observée pendant l'essai ou modélisée par une équation de Gompertz en 1991 (Colin et Querné), 2004 (Aubry *et al.*) et 2021

En EGT, le degré de précocité de la courbe de Gompertz est de 0,0144, l'équation 2 étant par ailleurs ajustée pour atteindre 28,1 kg de PV à 69 j et 124,1 kg à 167 j. Pour AGE > 69 j :

$$(Eq. 2) PV(AGE) = 124,1 \times (4,416)^{\frac{0,244 - e^{(-0,0144 \times AGE + 0,994)}}{0,756}}$$

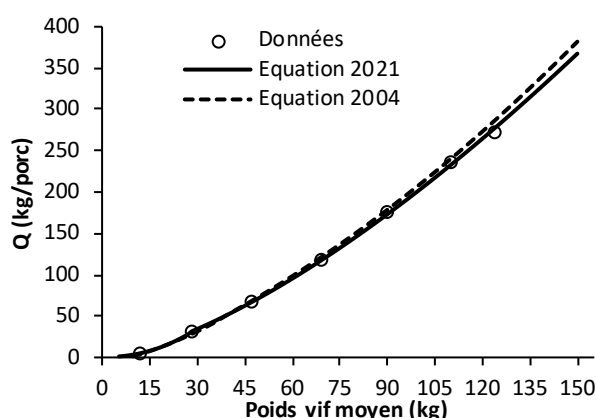
La racine du carré moyen de l'erreur de prédiction (RMSEP) de la courbe est de 2,5 kg. Son allure générale est proche de celle obtenue en 2004, l'amélioration de la dynamique de croissance étant moindre qu'entre 1991 et 2004 (Figure 1). Cela peut être mis en relation avec l'évolution de la prolificité intervenue en parallèle. En effet, le ralentissement de la croissance en PS peut être attribué à un poids de sevrage inférieur, résultat d'une moindre quantité de lait produite par la truie par porcelet quand la prolificité augmente. En revanche, l'importance accordée aux critères de croissance dans les objectifs de sélection génétique permet de limiter l'impact négatif de la baisse du PV de naissance sur la vitesse de croissance.

## 2.2. Courbes de consommation

L'intersection des équations 3 et 4 de prédiction de l'ingéré cumulé en PS et EGT intervient pour un PV moyen de 29,14 kg :

$$(Eq. 3) \text{ pour } PV \leq 29,14 \text{ kg : } Q(PV), \text{ kg} = 0,022 \times PV^{2,168}$$

$$(Eq. 4) \text{ pour } PV > 29,14 \text{ kg : } Q(PV), \text{ kg} = 0,230 \times PV^{1,472}$$



**Figure 2** – Evolution de la quantité d'aliment consommé cumulée (Q) en fonction du poids vif moyen, observée pendant l'essai ou modélisée en 2004 (Aubry *et al.*) et 2021

L'équation 4 prédit la consommation avec une RMSEP équivalente à 6% de l'ingéré observé pendant l'EGT. A un poids donné, la valeur Q obtenue en condition d'alimentation à volonté est proche ou légèrement inférieure à celle calculée d'après l'équation de 2004 établie à partir de données recueillies sur des porcs alimentés à volonté ou rationnés. Ce résultat traduit les progrès de la sélection génétique pour une meilleure efficacité alimentaire qui peut conduire aujourd'hui à un IC comparable chez les porcs rationnés ou alimentés à volonté. Ainsi, outre le fait qu'un nombre croissant d'élevages soit conduit en alimentation à volonté et que les plans de restriction appliqués sur le terrain restent très divers, il est probable que l'influence de ces derniers sur la courbe d'ingestion en fonction du PV soit limitée.

## 2.3. Application aux critères standardisés en GTE

Les coefficients de correction GTE sont établis suivant la méthode décrite par Aubry *et al.* (2004). L'évolution récente des PV moyens d'entrée et de sortie dans les élevages suivis en GTE conduit à calculer les critères standardisés pour des gammes de PV de 8-30 kg en PS et 30-120 kg en EGT. L'amélioration des critères standardisés (30-115 kg) obtenus en 2021 par rapport à ceux issus des équations de 2004 reflète la progression des performances survenue depuis, laquelle vient en partie compenser l'effet du décalage des poids retenus (30-120 kg) (Tableau 1).

**Tableau 1** – Standardisation des performances observées<sup>1</sup> sur différentes plages de poids d'engraissement selon le millésime des critères standardisés ou la gamme de poids standardisée

Gamme de poids, kg		30-120	30-125	25-115	25-120
2004 <sup>2</sup>	GMQ <sub>30-115</sub>	812	813	826	826
	IC <sub>30-115</sub>	2,73	2,69	2,82	2,78
2021	GMQ <sub>30-115</sub>	816	822	826	829
	IC <sub>30-115</sub>	2,73	2,69	2,79	2,75
	GMQ <sub>30-120</sub>	811	817	821	825
	IC <sub>30-120</sub>	2,77	2,73	2,84	2,79

<sup>1</sup> Pour une vitesse de croissance (GMQ) technique de 811 g/j, et un indice de consommation (IC) technique de 2,77. <sup>2</sup>D'après Aubry *et al.* (2004).

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les courbes de PV et d'ingestion semblent avoir moins changé à première vue depuis 2004 qu'entre 1991 et 2004 et pourtant elles traduisent une évolution importante de la génétique et de la conduite des animaux. Ainsi, même si les critères de standardisation changent peu, ils sont plus en phase avec les conditions de terrain, notamment au regard des gammes de poids standardisées.

En l'absence d'information spécifique sur les conditions d'élevage, les coefficients établis dans cette étude doivent être considérés comme des critères de standardisation GTE génériques. Néanmoins, ils pourraient être affinés si la perspective d'intégrer des éléments en GTE se présentait, notamment au regard du plan de rationnement, de la densité énergétique des aliments ou de la non castration des mâles. Des investigations sont envisagées pour étudier l'incidence de ces facteurs d'élevage sur ces critères.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aubry A., Quiniou N., Le Cozler Y., Querné M., 2004. Modélisation de la croissance et de la consommation d'aliment des porcs de la naissance à l'abattage : actualisation des coefficients appliqués aux critères standardisés de performances en GTE. Journées Rech. Porcine, 36, 409-422.
- Colin S., Querné M., 1991. Modélisation de la croissance et de l'indice de consommation des porcs de la naissance à l'abattage : application à l'élaboration de critères standardisés en Gestion Technico-Economique. Journées Rech. Porcine, 23, 255-266.