

LA MESURE DE L'EFFORT DE SELECTION DANS UN ELEVAGE DE PORCS

I - METHODE DE CALCUL

J. NAVEAU

*Institut Technique du Porc - Service Sélection
130 canal Saint-Martin - 35 - Rennes*

La mesure du progrès génétique réalisé dans un troupeau ou dans une souche particulière est la seule méthode permettant d'évaluer sans ambiguïté l'efficacité d'un programme de sélection. Mais cette mesure est complexe, et ne peut être réalisée *qu'à posteriori* sur un nombre suffisant de générations (4 ou 5 au minimum).

En outre, le progrès génétique est le résultat d'un contrôle systématique des performances et d'une *discipline de sélection* mise en place au niveau d'une souche.

Il est donc important de définir une méthode permettant d'apprécier cette discipline, surtout quand les troupeaux de sélection font appel aux moyens de contrôle mis à leur disposition par la collectivité. Il sera alors possible de juger l'utilisation qui en a été faite par ceux auxquels ils sont destinés.

I - FACTEURS INFLUENCANT LE PROGRES GENETIQUE

La supériorité génétique pour un caractère ou un groupe de caractères G lorsqu'on choisit un reproducteur I dans une bande de contrôle k s'exprime par :

$$G_{Ik} - \bar{G} = b_{GX} (X_{Ik} - \bar{X}_k)$$

X étant le paramètre sur lequel porte le choix et b_{GX} la régression de G en X

D'autre part,

$$b_{GX} = \frac{\text{Cov GX}}{\sigma_X^2} \quad \text{et} \quad X_{Ik} - \bar{X} = i_{Ik} \sigma_{X_k}$$

D'où, en admettant que σ_X est suffisamment constant d'un groupe de contrôle à l'autre.

$$G_{Ik} - \bar{G}_k = \frac{\text{Cov GX}}{\sigma_X} \cdot i_{Ik}$$

La variable i a un écart-type de 1. Or il est souvent plus commode d'utiliser une variable sans décimale ayant un écart-type plus élevé. C'est pourquoi par convention nous utiliserons une nouvelle expression de l'intensité de sélection $i' = 20i$. C'est une loi normale de moyenne 0 et d'écart-type 20. On obtient alors en multipliant numérateur et dénominateur par σ_G .

$$G_{Ik} - \bar{G}_k = \frac{1}{20} \cdot r_{GX} \cdot \sigma_G \cdot i'_{Ik}$$

Où, r_{GX} est la corrélation entre le paramètre considéré X et le caractère G que l'on veut améliorer, et σ_G son écart-type.

r_{GX} et σ_G sont des paramètres intra-bande de contrôle.

Le progrès génétique créé au niveau d'un troupeau au cours d'une génération est alors :

$$\Delta G = \left[\frac{1}{20} \cdot r_{GX} \cdot \sigma_G \right] \cdot i'$$

i' étant la moyenne des intensités de sélection des reproducteurs en service.

Si l est l'intervalle de génération, le progrès génétique annuel s'exprime par :

$$\Delta G = \left[\frac{1}{20} \cdot r_{GX} \cdot \sigma_G \right] \left[\frac{i'}{l} \right]$$

qui peut ainsi être décomposé en deux parties.

1°/ $E_p = \frac{1}{20} r_{GX} \cdot \sigma_G$ qui dépend du caractère considéré, de la méthode de contrôle des performances et des paramètres génétiques propres à la souche ou au troupeau sélectionné.

On peut toutefois agir sur E_p en améliorant les conditions pratiques d'application du contrôle des performances.

D'autre part on augmentera la variabilité génétique à l'intérieur des groupes de contrôle en augmentant leur effectif, ainsi que le nombre de verrats-pères.

2°/ Le rapport $E_S = \frac{i'}{l}$ ou "effort de sélection" peut être considéré comme le critère de jugement de la discipline de sélection pratiquée au cours d'une période donnée.

En effet,

i' l'intensité de sélection exprime la sévérité avec laquelle a été effectué le choix des reproducteurs par le sélectionneur.

l l'intervalle de génération est l'âge moyen des reproducteurs à la naissance de leurs descendants, et dépend de la durée d'utilisation des reproducteurs.

Il conditionne aussi l'intensité de sélection, car plus la durée d'utilisation d'un reproducteur augmente, plus celle-ci peut-être élevée.

II - CALCUL PRATIQUE DE L'EFFORT DE SELECTION "E_S"

Le calcul du rapport $\frac{i'}{l}$ pose quelques problèmes pratiques.

1°/ L'intervalle de génération

Considérons une période donnée (par exemple 6 mois) au cours de laquelle naissent des porcelets dans un troupeau. L'intervalle de génération au cours de cette période sera la moyenne d'âge des parents de chaque animal le jour de sa naissance.

En simplifiant, et sans tenir compte de la taille des portées, l'intervalle de génération est aussi la moyenne d'âge des reproducteurs qui ont eu des portées, pondérée par le nombre de portées issues de chacun d'eux.

Soit a_i l'âge du reproducteur A_i à la naissance de la i ème portée née dans le troupeau au cours de la période considérée.

$$l = \frac{1}{N} \sum_i a_i \quad \text{où } N \text{ est le nombre total de portées.}$$

Nous pouvons ainsi déterminer I_T et I_V , l'intervalle de génération pratiqué sur les verrats et sur les truies.

Dans ce calcul, chaque verrat ou chaque truie intervient autant de fois qu'il a eu de portées au cours de la période considérée.

• Méthode simplifiée

Il est parfois difficile de collecter toute l'information permettant de déterminer l'âge des reproducteurs à la naissance de chacune de leur portée.

On peut alors estimer l'intervalle de génération de manière plus approximative par l'âge moyen des reproducteurs en service à une date donnée.

Cette méthode surestime quelque peu l'intervalle de génération, car on tient compte de vieux reproducteurs sur le point d'être éliminés, et on ignore des jeunes qui vont entrer en service. D'autre part l'âge de chacun n'est pas pondéré par son utilisation effective (nombre de portées).

2°/ Calcul de la supériorité génétique des truies et verrats en service

La valeur génétique d'un animal est exprimée habituellement selon un indice dont la variabilité et parfois la moyenne dépendent de la bande de contrôle. Pour éliminer l'effet milieu propre à chacune d'elle, l'indice réel obtenu est transformé en un indice standard ayant une moyenne de 100 et un écart-type égal à 20.

Cet indice standard peut être calculé de 2 façons différentes :

a) Au rang d'un individu dans une bande de taille donnée correspond une certaine valeur d'une variable normale appelée Probit ayant pour écart-type 1 et pour moyenne 5.

Nous avons alors :

$$I_S = 20 \times \text{Probit} (r/N)$$

r : rang
N : effectif

Cette méthode de calcul de l'indice standardisé normalise systématiquement la distribution.

Exemple :

Rang sur n	i N (0,1)	Probit N (5,1)	I_S N (100, 20)
1/43	2,19	7,19	144

b) Quand l'écart-type et la moyenne réelle de la variable ont été estimés, il est possible d'effectuer la transformation suivante :

$$i = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$$

qui permet d'obtenir une variable de moyenne 0 et d'écart-type 1.

Pour obtenir une variable I_S de moyenne 100 et écart-type 20, on effectue une seconde transformation

$$I_S = 20 (i + 5)$$

Le calcul de la supériorité génétique moyenne des truies (i'_T) et des verrats (i'_V) se fait en pondérant l'indice standard I_S par le nombre de portées n_j issues de chaque reproducteur ayant eu des mises-bas au cours de la période considérée.

$$i' = \frac{\sum n_j I_{Sj}}{\sum n_j} - 100$$

Lorsque les animaux n'ont pas été eux-mêmes contrôlés, on les suppose égaux à la moyenne, c'est-à-dire $I_S = 100$

i' exprimant la supériorité génétique moyenne des reproducteurs ayant eu des descendants au cours de la période considérée supériorité exprimée en unité d'indice standard

L' + Effort de sélection est donc

$$E_S = \frac{i'}{1} = \frac{1}{2} \left(\frac{i'_v}{I_v} + \frac{i'_T}{I_T} \right)$$

C'est-à-dire, la moyenne de l'effort de sélection pratiqué sur les truies et sur les verrats.

Cette méthode de calcul suppose que les indices utilisés ont tous la même corrélation avec G , la valeur génétique du reproducteur.

CONCLUSION

Le rapport entre intensité de sélection et l'intervalle de génération permet de juger de la discipline de sélection dans un élevage ou dans une souche. En effet, du point de vue génétique, le rôle du sélectionneur est d'utiliser au mieux les méthodes de contrôle des performances pour obtenir une amélioration génétique maximum de son troupeau. Il doit donc rechercher l'équilibre optimum entre intensité de sélection et intervalle de génération, c'est-à-dire réaliser un effort de sélection maximum.

Ce coefficient n'a en principe de sens que dans des conditions bien précises d'organisation des contrôles.

Toutefois dans l'état actuel de la sélection porcine, les méthodes de choix des jeunes reproducteurs sont à peu près homogènes, de telle sorte que l'effort de sélection a pratiquement un sens très général, surtout si on ne tient compte que de la valeur génétique de l'animal telle qu'elle est connue au moment où intervient la décision d'en faire un reproducteur.

Le calcul de l'effort de sélection pourrait permettre aussi d'effectuer le classement des élevages en sélectionneurs et multiplicateurs de race pure, car la seule distinction entre ces deux groupes réside justement dans l'amélioration génétique qu'ils sont capables de réaliser.

BIBLIOGRAPHIE

- COCHEZ L.P. et PERO R. (1954). Sélection des caractères économiques - Transformation des mesures brutes en écarts réduits pour atténuer l'incidence des variations de milieu. Tenth World's Poultry Congress.
- FISCHER R.A. et YATES F. (1963). Statistical Tables for biological agricultural and medical research (Editeurs OLIVER et BOYD).
- NAVEAU J., KERISIT R., POULENC J., RUNAVOT J.P. (1970). La sélection rationnelle du porc. Brochure ITP.