

# Interactions entre génotype et environnement : Cas des bovins laitiers en Tunisie

## Genotype by environment interactions: dairy cattle in Tunisia

HAMROUNI A. (1), DJEMALI M. (2), BEDHIAF S. (2), Bousselmi K. (1)

(1) INAT, Laboratoire de Ressources Animales et Alimentaires, 43 Avenue Charles Nicolle 1082- Cité Mahrajène. Tunisie  
(2) BNG, Boulevard de Leader Yasser Arafet 1080, Charguia1, Tunisie

### INTRODUCTION

Le terme interaction génotype × environnement (G×E) est défini comme une situation dans laquelle différents génotypes répondent différemment à différents types d'environnements (Sheridan, 1990). La possibilité de l'existence G×E avait été souvent négligée et la sélection animale avait uniquement visé à augmenter les performances mesurées dans le milieu de sélection. L'interaction a été toujours un sujet d'intérêt pour les pays importateurs d'animaux ou de semences animales, la Tunisie en est un exemple. L'objectif de ce travail est donc de quantifier l'importance G×E chez les bovins laitiers en Tunisie à partir des performances phénotypiques enregistrées dans différents environnements.

### 1. MATERIEL ET METHODES

#### 1.1. DONNEES DE BASE

Le fichier de production comprend 57 547 lactations de 30785 vaches issues de 1 683 pères. Pour étudier G×E nous n'avons retenu qu'un sous échantillon de taureaux présentant dix descendants au moins dans chaque milieu. L'étude a porté seulement sur 27 750 lactations de 15 383 vaches Holstein issues de 31 pères. Les troupeaux étudiés appartiennent quatre régions bioclimatiques différentes Nord-Est (15%), Nord-Ouest (42%), Centre (24%) et Sud (19%). Les données utilisées proviennent du centre national d'amélioration génétique de Sidi Thabet de Tunis.

#### 1.2. METHODES

L'effet G×E a été étudié par le modèle linéaire mixte (1). Les paramètres génétiques ont été estimés par le modèle intra environnement (2).

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + E_j + GE_{ij} + e_{ijk} \quad (1)$$

avec  $Y_{ijk}$  est le lait à 305 jours,  $P_i$  est l'effet du  $i^{\text{ième}}$  père,  $E_j$  est l'effet du  $j^{\text{ième}}$  région,  $GE_{ij}$  est l'effet d'interaction entre  $i^{\text{ième}}$  père et  $j^{\text{ième}}$  région et  $e_{ijk}$  est l'erreur résiduelle.

$$Y_{ijk} = \mu_j + GP_{ij} + P_{ijk} + e_{ijk} \quad (2)$$

avec  $GP_{ij}$  est l'effet du  $i^{\text{ième}}$  grand-père maternelle dans la région  $j$ ,  $P_{ijk}$  est l'effet du  $k^{\text{ième}}$  père issu de  $i^{\text{ième}}$  grand-père maternelle dans la région  $j$  et  $e_{ijk}$  est l'erreur résiduelle.

### 2. RESULTATS

#### 2.1. ANALYSE DE LA VARIANCE

L'analyse de la variance montre que les effets père, région et interaction région × père sont hautement significatives (Tableau 1). Un tracé des solutions de moindre carrées pourrait aider à étudier les tendances de performance de chaque génotype exposé à 4 conditions environnementales différentes (figure 1).

#### 2.2. PARAMETRES GENETIQUES

Les estimations des composantes de la variance sont présentées dans le tableau 2. Ils font apparaître une variation des variances avec la région. En valeur relative, la variance génétique varie plus que celle des effets résiduels. Les héritabilités sont de l'ordre de 0,11 ; 0,15 ; 0,32 et 0,55 dans les régions Centre, Nord-Est, Sud et Nord-Ouest de Tunisie respectivement.

Tableau 1 : Analyse de la variance

Source de variation	ddl	CM	Pr>F
Père	30	15827666,8	<0,0001
Région	3	20543315,4	0,0006
Père×Région	123	5299289,3	0,0009

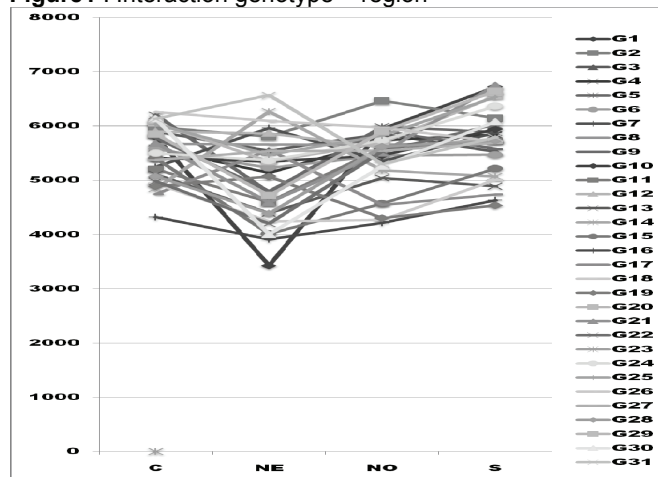
ddl = degré de liberté ; CM = carrée moyen

Tableau 2: Estimation des composantes de la variance et des paramètres génétiques selon la région

	Nord-Ouest	Nord-Est	Centre	Sud
$\sigma_a^2$	2 245 198	582 182	351 825	1 103 990
$\sigma_v^2$	4 078 810	3 819 702	3 303 807	3 466 809
$\sigma_e^2$	3 517 510	3 674 157	3 081 386	3 190 811
$h^2$	0,55	0,15	0,11	0,32

$\sigma_a^2$  = variance génétique ;  $\sigma_v^2$  = variance phénotypique ;  $\sigma_e^2$  = variance de l'erreur résiduelle ;  $h^2$  = héritabilité

Figure 1 : Interaction génotype × région



G=père, c=centre ; NE=Nord-Est ; NO=Nord-Ouest ; S=Sud

### 3. DISCUSSION

La présence de l'interaction génotype × région indique que l'expression phénotypique d'un génotype pourrait être supérieure à un autre génotype dans une région mais inférieure dans une autre (Falconer et Mackay, 1996). La hiérarchie des pères est modifiée d'une région à l'autre, ce reclassement indique la présence de l'interaction avec le milieu (figure 1). L'analyse traditionnelle de la variance détermine la valeur de chaque source de variance et l'importance de la contribution de chaque composant, mais il ne partage pas l'interaction en plusieurs composantes, et donc la régression ou d'autres types d'analyses vont être effectués. La variation de l'héritabilité, qui est liée à la variation de la variance des effets père, suggère qu'une variation du niveau du milieu, d'alimentation, de mode de conduite et d'élevage permet une meilleure extériorisation des différences génétiques entre taureaux.

### CONCLUSION

Les résultats de cette étude ont montré que la production laitière en Tunisie est affectée par des différences régionales conduisant à l'existence d'interaction entre le génotype et l'environnement.

Falconer D.S., Mackay T.F.C., 1996. Introduction to Quantitative Genetics, 4<sup>th</sup> edition, 132-133  
Sheridan A.K., 1990. Poultry Breeding and Genetics, 897-912