

Problème Pratique de Statistique – 55

Microsatellites et races bovines

Un tableau important, proposé par D. Laloë, est disponible par **data(microsatt)**. Il regroupe les fréquences alléliques pour 18 races bovines (taurines ou zébu), d'origine française ou africaine, typées sur 9 microsatellites. Cet extrait, destiné à alimenter une coopération méthodologique, est compilée à partir de données utilisées dans plusieurs articles (Moazami-Goudarzi et al. 1997, Souvenir Zafindrajaona et al. 1999, Moazami-Goudarzi et al. 2001).

La liste **microsatt** contient 4 composantes :

microsatt \$stab est un data.frame de fréquences alléliques. Il a 18 lignes races bovines (taurines ou zébu, d'origine française ou africaine) et 112 colonnes (formes alléliques repérées sur 9 sites microsatellites).

microsatt \$loci.names est le vecteur des noms des loci :

```
"INRA5" "INRA32" "INRA35" "INRA63" "INRA72" "ETH152" "ETH225" "INRA16" "INRAK"
```

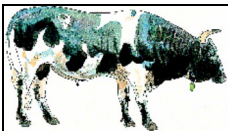
microsatt \$loci.eff est le vecteur du nombre d'allèles par loci :

```
8 15 11 10 17 10 14 15 12
```

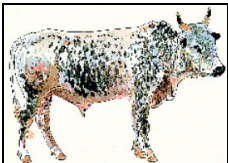
microsatt \$alleles.names est le vecteur des noms des allèles :

```
[1] "133" "137" "139" "141" "143" "145" "147" "149" "160" "162" "164" "168"
[13] "170" "174" "176" "178" "180" "182" "184" "186" "188" "202" "204" "100"
[25] "102" "104" "106" "108" "110" "112" "114" "116" "118" "120" "167" "171"
[37] "173" "175" "177" "179" "181" "183" "185" "187" "101" "111" "113" "115"
[49] "117" "119" "121" "123" "125" "127" "129" "131" "133" "135" "137" "141"
[61] "143" "191" "193" "195" "197" "199" "201" "203" "205" "207" "209" "135"
[73] "137" "139" "141" "143" "144" "145" "147" "149" "151" "153" "155" "157"
[85] "159" "129" "131" "133" "135" "137" "139" "141" "143" "145" "147" "149"
[97] "151" "153" "155" "159" "156" "160" "162" "164" "166" "168" "170" "172"
[109] "174" "176" "178" "180"
```

Les 18 populations contenues dans le fichier sont de deux origines géographiques distinctes : Afrique et France. Les populations africaines appartiennent à deux sous-espèces (dont le statut exact est un peu flou) *Bos Taurus Taurus* (taurins) et *Bos Taurus Indicus* (indicins, ou Zébus). Les populations françaises sont toutes taurines. Les races sont présentées par ordre alphabétique :



Baoulé – Race africaine taurine de petit format, trypanotolérante



Borgou – population africaine croisée taurins-zébus



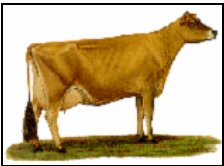
BPN - Bretonne Pie Noire, race laitière (programme de conservation)



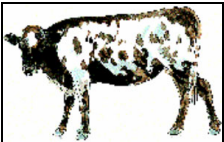
Charolais - Race à viande, la plus importante en France, présente partout.



Holstein - Championne des vaches laitières.



Jersey - Une des races les plus anciennes au monde, la *vache aux yeux de biche*



Lagunaire – population africaine taurine, petite race en voie d'extinction



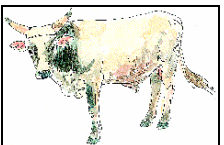
Limousin - Race à viande, présente un peu partout. La seconde en importance.



MaineAnjou – La Maine-Anjou (Rouge des Près) est maintenant une race à viande.



Mtbeliard – La Montbéliarde, race laitière est la troisième en effectif en France.



NDama - N'Dama, population taurine africaine, trypanotolérante.



Normand – La Normande, race laitière est la seconde en effectif en France.



Parthenais – La Parthenaise s'est spécialisé dans la viande haut de gamme.



Somba – population africaine taurine, race naine trypanotolérante.



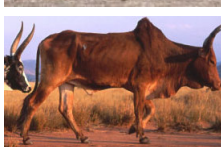
Vosgienne – La Vosgienne est une robuste race rustique qui a failli disparaître.



Zchoa – zébu (indicien) Choa, ou Arab Shuwa, race de travail au Cameroun.



ZMbororo – zébu (indicien) M'bororo : animal de grand format à cornes longues



Zpeul – zébu Peul, à robe variée, taille et corne moyennes.

Les microsatellites sont largement polymorphes et la question de leur capacité typologique a été posée récemment, au plan théorique par K. Moazami-Goudarzi et D. Laloë (2002) :

To determine the relationships among closely related populations or species, two methods are commonly used in the literature: phylogenetic reconstruction or multivariate analysis. The aim of this article is to assess the reliability of multivariate analysis. We describe a method that is based on principal component analysis and Mantel correlations, using a two-step process: The first step consists of a single-marker analysis and the second step tests if each marker reveals the same typology concerning population differentiation. We conclude that if single markers are not congruent, the compromise structure is not meaningful. Our model is not based on any particular mutation process and it can be applied to most of the commonly used genetic markers. This method is also useful to determine the contribution of each marker to the typology of populations. We test whether our method is efficient with two real data sets based on microsatellite markers. Our analysis suggests that for closely related populations, it is not always possible to accept the hypothesis that an increase in the number of markers will increase the reliability of the typology analysis.

Les données présentées ici permettent d'illustrer leur propos et de le raccorder au domaine de la statistique multi-tableaux.



<http://www.douala.paris.online.fr/album/cameroun.html>

- Moazami-Goudarzi, K., D. M. A. Belemsaga, G. Ceriotti, D. Laloë, F. Fagbohoun, N. T. Kouagou, I. Sidibé, V. Codjia, M. C. Crimella, F. Grosclaude, and S. M. Touré. 2001. Caractérisation de la race bovine Somba à l'aide de marqueurs moléculaires. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux* **54**:1-10.
- Moazami-Goudarzi, K., and D. Laloë. 2002. Is a multivariate consensus representation of genetic relationships among populations always meaningful? *Genetics* **162**:473-484.
- Moazami-Goudarzi, K., D. Laloë, J. P. Furet, and F. Grosclaude. 1997. Analysis of genetic relationships between 10 cattle breeds with 17 microsatellites. *Animal Genetics* **28**:338-345.
- Souvenir Zafindrajaona, P., V. Zeuh, K. Moazami-Goudarzi, D. Laloë, D. Bourzat, A. Idriss, and F. Grosclaude. 1999. Etude du statut phylogénétique du bovin Kouri du lac Tchad à l'aide de marqueurs moléculaires. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux* **55**:155-162.