

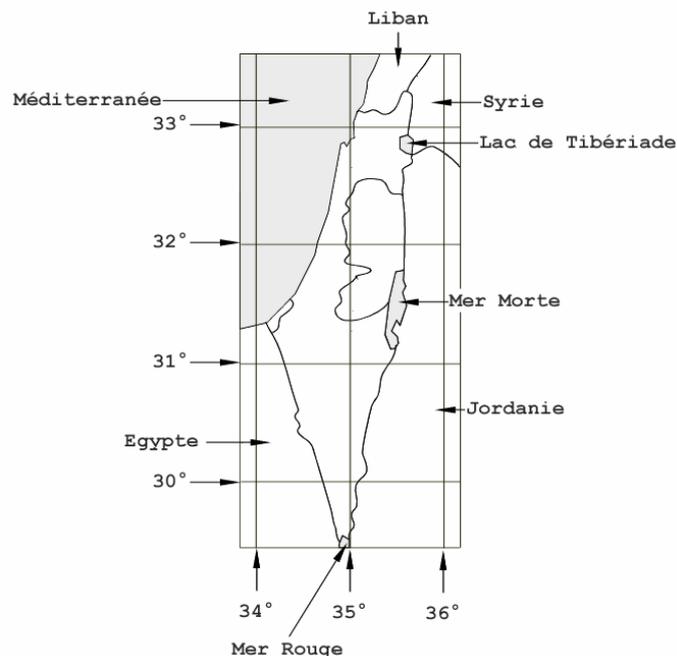
Problème Pratique de Statistique - 28

Pluie et biplot

Dans un de ses articles célèbres sur le biplot, K.R. Gabriel (1972) donne la position spatiale de 55 stations météorologiques :

- | | | |
|------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1. Rosh Hanikra | 20. Mitzpe | 39. Ruchama |
| 2. Acre | 21. Nazaret, Mashtelot Haye'ur | 40. Urim |
| 3. Haifa, Carmel Blvd. | 22. Tavor, Agricultural School | 41. Be'er Sheva |
| 4. Haifa, Mt. Carmel | 23. Ramat David Airport | 42. Mamshit |
| 5. Vagur | 24. Mishmar Haemek | 43. Mash'avey Sade |
| 6. Atlit, Salt Co. | 25. Afula South-West | 44. Nizana |
| 7. Zichron Ya'akov | 26. Tel-Josef | 45. Dafna |
| 8. Hedera | 27. Hefziha, Gilhoa | 46. Kfar Blum |
| 9. Tel-Aviv, Reading | 28. Beisan | 47. Ayelet Hashahar |
| 10. Lod Airport | 29. Jenin | 48. Dganya A |
| 11. Mazkeret Batya | 30. Tul-Carem | 49. Naharayim |
| 12. Be'er Tuvia | 31. Nablus | 50. Tirat Zvi |
| 13. Gvar'am | 32. Bir-Zayit | 51. Jerico |
| 14. Gaza | 33. Latrun Monastery | 52. AsWag North |
| 15. Han-Yunes | 34. Kiryat Anavim | 53. Ashlag South |
| 16. Kfar Giladi | 35. Jerusalem, Hanevi'im Street | 54. Ein Hazeva |
| 17. Rehanya | 36. Bet-Jamal | 55. Eilat |
| 18. Ma'alya | 37. Hebron | |
| 19. Mt. Cna'an | 38. Zahariya | |

Pour simplifier, on prendra l'origine au point de latitude Nord 31° et de longitude Est 34° et on exprimera ces coordonnées en minutes.



Un fond de carte très schématique et la position des 55 stations est fournie ci-dessous. Chaque station est repérée également par son altitude. L'essentiel des données est formé par les moyennes mensuelles de la pluviométrie observée de 1921 à 1950 pour les mois de la saison humide soit de septembre à mai (en mm d'eau). On retrouvera l'information par le fichier pps028.rda.

L'objet **pps028** est une liste de deux data.frame :

\$posi a 55 lignes et 3 colonnes (lati, longi et alti)

\$pluie a 55 lignes et 9 colonnes (sep, oct, nov, dec, jan, fev, mar, avr et mai)



Curieusement, ces données illustrent le biplot (Gabriel 1971) basée sur l'automodélisation mais contiennent des variables externes au tableau qui permettent de la prédiction. Doit-on faire 9 modèles ? Peut-on faire un modèle commun ? Faut-il modéliser des scores de synthèse plutôt que

les données ? Cette illustration proposée par Kuno Ruben Gabriel permet de réfléchir à ces questions.

Gabriel, K. R. 1971. The biplot graphical display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika* **58**:453-467.

Gabriel, K. R. 1972. Analysis of meteorological data by means of canonical decomposition and biplots. *Journal of applied meteorology* **11**:1071-1077.