

# Sur les estimateurs du maximum du vraisemblance dans les modèles multiplicatifs de Poisson et binomiale négatif

Lucien Diégane Gning, Daniel Pierre Loti Viaud

## ► To cite this version:

Lucien Diégane Gning, Daniel Pierre Loti Viaud. Sur les estimateurs du maximum du vraisemblance dans les modèles multiplicatifs de Poisson et binomiale négatif. 42èmes Journées de Statistique, 2010, Marseille, France, France. 2010. <inria-00494853>

**HAL Id: inria-00494853**

**<https://hal.inria.fr/inria-00494853>**

Submitted on 24 Jun 2010

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# SUR LES ESTIMATEURS DU MAXIMUM DE VRAISEMBLANCE DANS LES MODÈLES MULTIPLICATIFS DE POISSON ET BINOMIAL NÉGATIF

Lucien Diégane GNING

*Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Statistiques et Développement  
(LERSTAD), UFR de Sciences Appliquées et de Technologies, B.P 234,  
Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal.*

*LSTA, Université Pierre et Marie Curie, Boîte 158, 4 place Jussieu, F-75252, Paris  
Cedex 05.*

Nous nous intéressons à l'existence et à l'unicité des estimateurs du maximum de vraisemblance des paramètres dans les modèles de Poisson multiplicatif et binomial négatif multiplicatif. Suite à ses travaux sur le modèle de Poisson multiplicatif sans répétition à deux facteurs, Haberman ([1973]) a donné une condition nécessaire et suffisante pour l'existence et l'unicité de l'estimateur du maximum de vraisemblance de ce modèle, il a fourni en plus une expression explicite de cet estimateur. Dans cet article, nous proposons une généralisation de ces deux résultats à un modèle de Poisson multiplicatif avec répétitions à plus de deux facteurs. Nous montrons également que la condition obtenue est aussi une condition nécessaire et suffisante d'existence et d'unicité de l'estimateur du maximum de vraisemblance dans le modèle binomial négatif multiplicatif à plusieurs facteurs avec ou sans répétitions.

We address to the existence and the uniqueness of maximum likelihood estimate (MLE) of the parameters in both multiplicative Poisson model and multiplicative binomial negative model. In 1973 Haberman gave a necessary and sufficient condition to the existence and the uniqueness of the MLE's parameter of a two-factors multiplicative Poisson model. Furthermore he provided an explicit solution for this MLE. We generalize this result for  $J$ -factors multiplicative Poisson model for clustered data ( $J > 2$ ). We show too that this condition is necessary and sufficient for the existence and the uniqueness for MLE's parameter in a  $J$ -factors multiplicative negative binomial model for clustered (or not clustered) data ( $J \geq 2$ ).

**Mots clés :** Modèles statistique en finance et en assurance, statistique mathématique modèles linéaires généralisés, Régression de Poisson, Régression binomiale négative

**Keywords :** Statistics models in finance and insurance, mathematical statistic, Generalized Linear Model, Poisson Regression, Negative Binomial Regression

## Bibliographie

- [1] Barndorff-Nielsen. O. (1978). *Information and Exponential Families in Statistical Theory*. John Willey and Sons, Chichester.
- [2] Berk Robert H. (1972). *Consistency and asymptotic normality of MLE's for exponential models*. The Annals of mathematical Statistics, **43**(1), 193 – 204.
- [3] Bickel P., Doksum K.(2001). *Mathematical Statistics*. Basic Ideas and Selected Topics, volume I. Prentice Hall.
- [4] Cameron, A. C., Trivedi, P.K.(1998). *Regression Analysis of Count Data*. Cambridge university press, New York .
- [5] Christensen R.(1990). *Log Linear Models*. Springer-Verlag, New York.
- [6] Gning Diégane Lucien. *Utilisation des mélanges de lois de Poisson et de lois binomiales négatives pour établir des tarifs a priori et a posteriori en assurance non vie*. Thèse de mathématiques en préparation.
- [7] Haberman S.J. (1973). *Log-linear models for frequency data : sufficient statistics and likelihood equations*. Ann. Statist. **1**, 617-632.
- [8] Haberman S.J. (1977). *Maximum likelihood estimates in exponential response models*. Ann. Statist. **5**, 815-841.
- [9] Mc Cullagh, P., Nelder, J.A.(1989). *Generalized Linear Models*. Chapman and Hall, New York.
- [10] Santner Thomas J., Duffy E. Diane (1989). *The Statistical Analysis of Discrete Data*. Springer-Verlag, New York.
- [11] Wedderburn, R.W.M.(1976). *On the existence and uniqueness of the maximum likelihood estimates of certain generalized linear models*. Biometrika **63**, 27 – 32.