

BOOTVAR

GUIDE DE L'USAGER (BOOTVAR 3.1 - VERSION SAS)

STATISTIQUE CANADA
AVRIL 2005

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction	3
Changements par rapport à la version précédente:.....	3
2. Méthode du bootstrap.....	4
3. Description des étapes d'utilisation du BOOTVAR.....	5
Étape 1: Création du fichier d'analyse	5
Étape 2: Calcul des variances à l'aide de BOOTVAR.SAS	6
4. Conseils d'utilisation et options additionnelles pour le BOOTVAR.SAS	7
5. Alternatives au BOOTVAR pour l'utilisation de la méthode bootstrap	8
Annexe A: Fiches techniques.....	9
Annexe B: Exemple d'utilisation	23

1. Introduction

Ce guide s'adresse aux utilisateurs de la version SAS du BOOTVAR conçu pour faire l'estimation de variances à l'aide de la méthode du bootstrap. Le BOOTVAR permet d'estimer la variance pour des totaux, des ratios (incluant des proportions), des différences de ratios (ou proportions), des percentiles, des modèles de régression linéaire, des modèles de régression logistique et des tests d'indépendance du Chi-carré. Le BOOTVAR ne génère pas de poids bootstrap, mais utilise plutôt ceux fournis avec les données d'enquêtes.

La section 2 du présent guide explique brièvement la méthode de rééchantillonnage du bootstrap utilisée pour estimer la variance. La section 3 explique en détails le fonctionnement du BOOTVAR ainsi que les étapes préliminaires à son utilisation. Des conseils d'utilisation, de même que certaines autres options possibles avec le BOOTVAR sont présentés dans la section 4. La section 5 discute quant à elle du fait que l'estimation de variances bootstrap peut être accomplie à l'aide d'autres logiciels disponibles commercialement. Finalement, trois annexes accompagnent ce guide d'utilisateur. L'annexe A contient les fiches techniques donnant les détails de chacun des macro-programmes inclus dans le BOOTVAR. L'annexe B contient un exemple complet d'utilisation (programmes et résultats). Finalement, les paramètres spécifiques à chaque enquête de Statistique Canada utilisant la méthode du bootstrap, et qui sont nécessaires à l'utilisation du BOOTVAR sont présentés dans l'annexe C. Cette dernière n'est pas incluse dans le présent document, mais constitue plutôt un document séparé distribué avec le BOOTVAR, ou disponible sur demande via les coordonnées générales laissées dans la documentation de chaque enquête.

Changements par rapport à la version précédente:

Depuis la version 3.0, le BOOTVAR est considéré générique par le fait qu'il tente de supporter toutes les enquêtes de Statistique Canada ayant recours à la méthode du bootstrap pour l'estimation de variances. Cet aspect générique requiert tout simplement que l'utilisateur spécifie quelques paramètres additionnels (par rapport aux versions précédentes) à la section 1 du BOOTVAR. Les données à spécifier pour ces paramètres sont présentées dans l'annexe C.

Depuis sa version 2.0, le BOOTVAR est constitué de deux programmes. Pour la version 3.1, ces deux programmes sont nommés BOOTVARF_V31.SAS et MACROF_V31.SAS, et sont présentés dans la section 3. Afin d'alléger le texte de ce guide d'utilisateur, les deux programmes seront référés via leurs appellations abrégées BOOTVAR.SAS et MACRO.SAS.

Les modifications apportées à la version 3.1 (par rapport à la version 3.0) sont :

- Ajout d'un macro-programme estimant la variance pour des percentiles.
- Ajout d'un macro-programme produisant le test d'indépendance du Chi-carré.
- Ajout d'un paramètre permettant d'utiliser la méthode du bootstrap moyen.
- Ajout des tailles d'échantillons utilisées pour les totaux, ratios, et différences de ratios, dans les résultats présentés en sortie.
- Ajout de la statistique t et de la valeur p (p-value) correspondante pour les résultats de régression linéaire.
- Ajout de la statistique z et de la valeur p (p-value) correspondante pour les résultats de différences de ratios.
- Possibilité de modifier le niveau de signification utilisé par défaut pour le calcul des intervalles de confiance.
- Possibilité d'utiliser des variables contenant des valeurs négatives pour estimer la variance d'un total, d'un ratio et d'une différence de ratios.
- Possibilité de calculer l'effet de plan pour un total ou un ratio.

Il est important de noter que la version SAS 3.1 du BOOTVAR a été testée et fonctionne avec les versions 6.12 à 8.2 de SAS. Son utilisation avec des versions précédentes ou ultérieures de SAS ne garantit pas de résultats exacts.

2. Méthode du bootstrap

Plusieurs enquêtes de Statistique Canada utilisent des plans de sondage complexes afin de sélectionner leurs échantillons. Puisque le calcul de la variance pour de tels plans ne peut être fait à l'aide de formules simples, on doit avoir recours à des méthodes approximatives. Les méthodes par rééchantillonnage figurent parmi celles-ci, dont plus particulièrement la méthode du bootstrap. Celle-ci possède plusieurs propriétés intéressantes et représente la méthode recommandée par plusieurs enquêtes de Statistique Canada.

En bref, la méthode du bootstrap consiste à tirer plusieurs sous-échantillons à partir de l'échantillon complet. Ces sous-échantillons sont le résultat d'un échantillonnage aléatoire simple (ÉAS) avec remise de $n-1$ grappes, parmi les n grappes présentes à l'intérieur de chaque strate. Le nombre de sous-échantillons, noté B , varie d'une enquête à l'autre selon les besoins et objectifs de celles-ci. Un facteur de pondération propre à chaque sous-échantillon (aussi appelé répétition) est assigné à chaque enregistrement faisant partie du sous-échantillon bootstrap. On réfère à ce facteur de pondération comme étant un poids bootstrap. Pour obtenir l'estimation de variance d'une estimation ponctuelle (statistique calculée à partir du poids de sondage), il suffit de recalculer cette même estimation ponctuelle B fois en utilisant les B poids bootstrap. La variabilité observée entre les B résultats représente l'estimation de la variance.

Les poids bootstrap sont produits et fournis par l'enquête. Le BOOTVAR utilise ces poids bootstrap pour procéder à l'estimation de variances, de même qu'à d'autres mesures de variabilité telles que l'erreur-type, l'intervalle de confiance, et le coefficient de variation. Ces mesures devraient être utilisées pour déterminer si une estimation ponctuelle doit ou non être publiée (vérifier les lignes directrices de l'enquête à cet effet), ou encore pour procéder au calcul de tests statistiques.

En résumé, voici les principales étapes que le BOOTVAR effectue pour calculer la variance d'une estimation ponctuelle donnée:

- a) L'estimation ponctuelle (total, ratio, etc...) est d'abord calculée en utilisant le poids de sondage inclus dans le fichier de données.
- b) La même estimation ponctuelle est calculée en utilisant cette fois chacun des B poids bootstrap contenus dans le fichier de poids bootstrap. B estimations bootstrap (du total, du ratio, etc...) sont ainsi obtenues.
- c) Finalement, la variance (selon la formule utilisée pour un plan aléatoire simple) de ces B estimations bootstrap est calculée. Cette variance correspond à l'estimation de la variance de l'estimation ponctuelle calculée en a).

La littérature contient un bon nombre d'articles décrivant ou évaluant la méthode du bootstrap dans un contexte d'utilisation avec des données provenant d'enquêtes à plans complexes. Deux d'entre-eux sont laissés ici en référence aux utilisateurs désireux d'approfondir leurs connaissances sur la méthode du bootstrap. La première référence (Rao et Wu, 1988) représente un recueil plutôt technique sur la théorie entourant l'utilisation du bootstrap, alors que la seconde (Yeo, Mantel et Liu, 1999) présente plutôt un exemple d'application du bootstrap dans un contexte d'enquête.

- Rao, J.N.K. and Wu, C.F.J. (1988). *Resampling Inference with Complex Survey Data*. Journal of the American Statistical Association. Vol. 83, No. 401, 231-241.
- Yeo, D., Mantel, H. and Liu, T-P. (1999). *Bootstrap Variance Estimation for the National Population Health Survey*. 1999 Proceedings of the Survey Research Methods Section, American Statistical Association, pp. 778-783.

3. Description des étapes d'utilisation du BOOTVAR

Le BOOTVAR constitue un ensemble de macro-programmes où chacun d'entre eux permet l'estimation de variances pour un type de statistique bien précis. Les fiches techniques contenues dans l'annexe A présentent la variété de macro-programmes disponibles dans cette version du BOOTVAR, et fournis l'information nécessaire à leurs utilisations. Il est primordial de consulter ces fiches techniques afin de prendre connaissance des contraintes et limites de ces macro-programmes.

Le processus se déroule en *deux étapes* et implique l'utilisation de trois programmes SAS. La *première étape* consiste à créer un fichier de données contenant les variables à être utilisées pour faire l'analyse (premier programme). La *deuxième étape* consiste à utiliser BOOTVAR.SAS (et MACRO.SAS) pour estimer les variances.

Étape 1: Création du fichier d'analyse

Il faut d'abord créer le fichier SAS de données qui servira, à l'étape 2, de fichier d'entrée au BOOTVAR. Les tâches suivantes doivent être faites à cette étape:

1. Lecture du fichier de données
2. Création des variables requises pour l'analyse

1- Lecture du fichier de données: Le fichier d'analyse est créé à partir du fichier contenant les données d'enquête. Ce fichier est habituellement lu à l'aide du cliché d'enregistrement fourni avec les données. L'annexe C présente le nom du fichier de données associé à chaque enquête supportant le BOOTVAR.

2- Création des variables requises pour l'analyse: Des variables dérivées à partir des variables d'intérêt devraient être créées à cette étape. Il peut être nécessaire de créer des variables dichotomiques (1 ou 0) pour identifier les enregistrements ayant les différentes caractéristiques à l'étude. On doit donc créer une variable dichotomique qui prendra une valeur de 1 pour les enregistrements ayant la caractéristique d'intérêt et une valeur de 0 sinon. Par exemple, pour des estimations de totaux, de ratios et de différences entre des ratios, ces variables dichotomiques serviront à identifier les enregistrements ayant la caractéristique d'intérêt afin de sommer leurs poids pour obtenir, lors de l'étape 2, les totaux ou ratios. Voir l'exemple à l'annexe B pour plus de détails.

Le fichier d'analyse doit donc contenir:

- Les variables nécessaires pour l'analyse (variables dérivées, incluant les variables dichotomiques, et autres variables qui ne nécessitent pas de modification). Pour réduire le temps d'exécution du programme, NE PAS conserver les variables inutiles.
- Les identificateurs uniques des enregistrements présents dans l'échantillon. Voir l'annexe C pour connaître le nom de la(des) variable(s) d'identification unique.
- Si nécessaire, la(les) variable(s) de ventilation, identifiant les groupes pour lesquels une analyse séparée est désirée (ex.: province, sexe, etc...).
- Si les analyses ne sont faites que pour un certain sous-groupe de l'échantillon total (une province ou un groupe d'âge par exemple), ne conserver que les enregistrements faisant partie de ce sous-groupe afin de réduire le temps d'exécution du programme.

REMARQUE:

- Il est suggéré de produire les estimations ponctuelles lors de cette première étape, et ce à l'aide du poids sondage contenu dans le fichier de données de l'enquête. Puisque le BOOTVAR produit également l'estimation ponctuelle, il sera alors possible pour l'utilisateur de valider son travail en s'assurant que l'estimation ponctuelle produite par le BOOTVAR correspond bien à celle calculée lors cette première étape. Une divergence entre les deux résultats indiquerait alors que les paramètres spécifiés dans le BOOTVAR ne réplique pas le concept mesuré à la première étape. Noter que pour produire les estimations ponctuelles lors de la première étape, l'utilisateur doit s'assurer de conserver la variable de poids lors de la création du fichier d'analyse.

L'utilisateur doit créer son propre programme pour préparer le fichier d'analyse SAS contenant les variables nécessaires pour l'analyse. Un exemple de programme permettant de créer ce fichier est inclus à l'annexe B (programme ETAPE1.SAS).

Étape 2: Calcul des variances à l'aide de BOOTVAR.SAS

Une fois le nouveau fichier d'analyse créé à l'étape 1, l'étape suivante consiste à exécuter le programme BOOTVAR.SAS. Avant son exécution, il faut spécifier les paramètres nécessaires et les analyses voulues. Il est à noter que ce programme fait appel au programme MACRO.SAS. MACRO.SAS contient les différents macro-codes calculant les estimations de variances. *Pour une utilisation standard du programme d'estimation de la variance, aucune modification par l'utilisateur n'est requise au programme MACRO.SAS.* Le BOOTVAR étant distribué sous forme de codes accessibles, il est toutefois possible pour l'utilisateur plus expérimenté en programmation SAS de modifier les macro-codes afin de satisfaire ses besoins non comblés par le BOOTVAR. Dans le cas échéant, il est recommandé de renommer le programme MACRO.SAS afin d'éviter toute confusion avec la version originale du programme.

Un exemple d'utilisation du programme BOOTVAR.SAS est inclus à l'annexe B. Les parties à éditer par l'utilisateur sont en ***caractère gras***. Le reste du programme ne doit pas être modifié. Ce programme est divisé en ***deux parties***. La ***première partie*** permet à l'utilisateur de définir les différents paramètres, et la ***deuxième partie*** permet de spécifier les analyses voulues.

Partie 1 du BOOTVAR.SAS:

Dans cette partie, l'utilisateur doit spécifier:

- Le nom du répertoire où est situé le fichier d'analyse créé à l'étape 1 et où seront sauvegardés les résultats produit par le BOOTVAR
- Le nom du fichier d'analyse créé à l'étape 1
- Le nom du répertoire et du fichier contenant le fichier de poids bootstrap
- Le nom de la(des) variable(s) de ventilation (i.e.: si l'analyse est faite séparément pour des sous-groupes spécifiques (ex.: province, sexe))
- Les paramètres spécifiques à l'enquête utilisé, c'est-à-dire: le nom de la(des) variable(s) d'identification unique des enregistrements contenus dans l'échantillon, le nom de la variable de poids de sondage, le préfixe utilisé pour nommer les variables de poids bootstrap, le paramètre du bootstrap moyen, puis le nombre de poids bootstrap à utiliser. L'annexe C contient l'information nécessaire pour initialiser correctement les paramètres, selon l'enquête utilisée.
- Le nom du répertoire où se trouve le programme MACRO.SAS

Partie 2 du BOOTVAR.SAS:

Cette partie permet de spécifier les analyses voulues et d'obtenir des estimations de variance pour:

- les totaux
- les ratios (proportions ou moyennes)
- les différences entre ratios
- les percentiles
- les modèles de régression (linéaire ou logistique)
- les tests d'indépendance du Chi-carré

Se référer à l'annexe A pour une description détaillée de ces différents types d'analyse et pour une description des différents résultats produits par le macro-programme correspondant.

4. Conseils d'utilisation et options additionnelles pour le BOOTVAR.SAS

- Modification du BOOTVAR pour effectuer des tests : L'exécution de certains macro-programmes peut prendre un certain temps (surtout pour les régressions et les tests du Chi-carré). Il est suggérer de tester son programme avec un petit nombre de poids bootstrap (par exemple 10) avant de lancer l'exécution finale. **Il est impératif d'utiliser tous les poids bootstrap fournis par l'enquête pour obtenir les estimations de variances finales.** Le nombre de poids bootstrap utilisé peut être modifié dans la première partie du programme BOOTVAR.SAS, en changeant la valeur donnée à la macro-variable *B*.
- Modification du niveau de signification pour les intervalles de confiance : Le niveau de signification utilisé par défaut dans les sorties produites est de 5 % ($\alpha=0.05$). Pour modifier ce niveau pour le calcul des intervalles de confiance, il suffit de changer la valeur par défaut du alpha en ajoutant l'énoncé `%let alpha=niveau_voulu;` au tout début de la section 2 du programme BOOTVAR.SAS (avant même le première appel au macro-programme `%total`). Par exemple, pour produire des intervalles de confiance de 90 %, l'énoncé `%let alpha=0.10;` serait spécifié.
- Calcul de l'effet de plan pour un total ou un ratio : Il est possible d'ajouter le calcul de l'effet de plan lors du calcul d'estimation de variances pour des totaux et des ratios. Ceci est rendu possible en ajoutant l'énoncé `%let deff=1;` au tout début de la section 2 du programme BOOTVAR.SAS (avant même le première appel au macro-programme `%total`). Noter que l'utilisation de cette option allongera légèrement le temps d'exécution.

5. Alternatives au BOOTVAR pour l'utilisation de la méthode bootstrap

Le Bootvar n'est pas le seul outil capable d'estimer les variances et d'effectuer les tests d'hypothèses à l'aide des poids bootstrap. Bien que les logiciels commerciaux tels que SUDAAN et WesVar ne supportent pas explicitement l'utilisation de poids bootstrap, on peut, en misant sur la similarité des techniques bootstrap et BRR (répliques répétées équilibrées), utiliser ces logiciels pour estimer les variances par bootstrap (voir Phillips 2004). En outre, pour calculer la variance par la méthode bootstrap, on peut utiliser de manière récursive tout logiciel qui offre une commande ou une procédure analytique pouvant produire des estimations pondérées des paramètres d'intérêt et qui offre également la souplesse d'un langage de programmation.

En se basant sur ce principe, des programmes semblables au Bootvar ont été construits pour différents logiciels. Par exemple, la commande Bswreg développé en Stata, peut être utilisée pour calculer la variance selon la méthode bootstrap pour bon nombre de commandes de régressions disponibles dans Stata. Les avantages de ce programme sont présentés dans Piérard et coll. 2004.

- Phillips, O. (2004) Comment utiliser les poids bootstrap avec WesVar et SUDAAN. *Le Bulletin technique et d'information des Centres de données de recherche* 1(2): 6-15.
- Piérard, E., Buckley, N., Chowhan, J. Pour une utilisation plus conviviale de la méthode bootstrap: fichier ADO dans Stata. *Le Bulletin technique et d'information des Centres de données de recherche* 1(1): 20-36.

Annexe A: Fiches techniques

Macro-programme SAS "TOTAL"

Description

Le macro-programme "total" permet de calculer la variance d'estimations de totaux. Ces totaux peuvent représenter l'incidence ou prévalence d'une caractéristique de la population, ou la somme d'une variable quantitative recueillie auprès des répondants à l'enquête.

Syntaxe

%total(*nom_de_la_variable*);

- nom_de_la_variable* : nom de la variable pour laquelle l'estimation de la variance est requise. Pour un compte, cette variable doit obligatoirement être égale à 1 pour les cas ayant la caractéristique d'intérêt (la somme constitue le compte), et égale à 0 (ou .) pour les autres cas. Pour une somme de variable quantitative, la variable spécifiée est celle contenant la valeur rapportée et utilisée pour faire la sommation.

Sorties

- Dans la fenêtre Output de SAS, l'information suivante est rapportée :

<i>Variable :</i>	Variable spécifiée dans l'appel au macro-programme
<i>Taille d'échantillon :</i>	Fréquence non-pondérée des cas ayant la caractéristique d'intérêt dans l'échantillon utilisé
<i>Total :</i>	Estimation ponctuelle du total
<i>Erreur type :</i>	Estimation de l'erreur type du total
<i>Coeff. de variation :</i>	Coefficient de variation du total (en %)
<i>Borne inf. intervalle de confiance 95% :</i>	Borne inférieure de l'intervalle de confiance selon une distribution normale et un seuil de 5 %
<i>Borne sup. intervalle de confiance 95% :</i>	Borne supérieure de l'intervalle de confiance selon une distribution normale et un seuil de 5 %
<i>Effet de plan :</i>	L'effet de plan est ratio entre la variance bootstrap et celle obtenue sous l'hypothèse d'échantillonnage aléatoire simple (calculé seulement lorsque l'énoncé %let <i>deff</i> =1 ; est spécifié)

- Le tableau de résultats contient aussi une colonne pour chaque variable de ventilation spécifiée par l'utilisateur (avec %let *classes* =).
- Un fichier de données temporaire SAS nommé "alltots" contient les résultats présentés dans la fenêtre Output.
- Un fichier de données temporaire SAS contenant l'ensemble des résultats produits par le Bootvar est aussi créé. Celui-ci peut être sauvegardé par l'utilisateur en utilisant le code fourni à cet effet à la toute fin du programme Bootvar.

Méthodes utilisées pour les estimations statistiques et les résultats

- Total* : Le calcul de l'estimation du total est fait selon la méthode d'Horvitz-Thompson, à l'aide de la variable de poids de sondage déclarée par l'utilisateur dans le Bootvar (%let *fwgt* =). La procédure SAS "MEANS" est celle principalement utilisée à l'intérieur du macro-programme pour dériver les résultats fournis. La même approche est employée pour obtenir les totaux pour chaque réplique bootstrap.
- Taille d'échantillon* : La valeur rapportée dans la colonne "Taille d'échantillon" de la sortie est définie par le nombre de cas pour lesquels la variable d'intérêt est supérieure à 0. En présence de valeurs négatives, la taille d'échantillon n'est pas donnée.
- Erreur type (variance)* : L'erreur type est donnée par la racine carrée de la variance. Cette dernière est donnée par :

$$Var = \frac{\sum_{b=1}^B (X_b - \bar{X})^2}{B}$$

où X_b est l'estimation du total obtenue avec la b^e réplique bootstrap, \bar{X} est la moyenne du total obtenu avec chaque réplique et B est le nombre de répliques bootstrap.

- *Effet de plan* : L'effet de plan (DEFF) calculé par Bootvar est le rapport entre l'estimation de la variance calculée par Bootvar ($\hat{v}_{Boot\ var}$), et l'estimation de la variance sous un plan d'échantillonnage aléatoire simple avec remise (\hat{v}_{SRS}); c'est-à-dire :

$$DEFF = \frac{\hat{v}_{Boot\ var}}{\hat{v}_{SRS}}.$$

où \hat{v}_{SRS} est calculé de la manière suivante :

$$\hat{v}_{SRS} = \hat{N}^2 \frac{\hat{s}^2}{n}, \text{ où } \hat{s}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (y_i - \hat{\bar{y}})^2}{\hat{N} - 1}, \hat{N} = \sum_{i=1}^n w_i, \text{ et } \hat{\bar{y}} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\hat{N}}.$$

Il est à noter que les valeurs manquantes sont exclues du calcul de \hat{s}^2 .

Historique

Le macro-programme %total fait partie du Bootvar depuis sa toute première version.

Modifications dans la v3.1

- Les valeurs négatives sont maintenant acceptées par le macro-programme (par exemple, dans le cas d'une somme du revenu). Le temps de calcul est toutefois affecté considérablement par la présence de celles-ci.
- Le niveau de signification utilisé pour calculer les intervalles de confiance est par défaut fixé à 5 %. Il est maintenant possible d'utiliser un seuil différent en ajoutant l'énoncé `%let alpha=niveau_voulu;` au tout début de la section 2 du programme BOOTVAR.SAS (avant même le premier appel au macro-programme %total). Par exemple, pour produire des intervalles de confiance de 90 %, l'énoncé `%let alpha=0.10;` serait spécifié.
- Il est possible d'ajouter le calcul de l'effet de plan d'un total. Ceci est rendu possible en ajoutant l'énoncé `%let deff=1;` au tout début de la section 2 du programme BOOTVAR.SAS (avant même le premier appel au macro-programme %total). Noter que l'utilisation de cette option allongera légèrement le temps d'exécution.

Commentaires

- Les répliques ne contenant aucun enregistrement ayant la caractéristiques d'intérêt sont conservées lors du calcul des estimations de variances. L'estimation du total pour ces répliques est 0, et ce même si les répliques ne contiennent aucun enregistrement pour la sous-population d'intérêt.

Description

Le macro-programme "ratio" permet de calculer la variance d'estimations de ratios. Ces ratios peuvent représenter un ratio entre deux variables, une proportion du nombre de cas dans la population, ou la moyenne d'une variable quantitative recueillie auprès des répondants à l'enquête.

Syntaxe

`%ratio(variable_au_numérateur,variable_au_dénominateur);`

- *variable_au_numérateur* : nom de la variable représentant le numérateur du ratio pour lequel l'estimation de la variance est requise. Pour une proportion du nombre de cas, cette variable doit obligatoirement être égale à 1 pour les cas ayant la caractéristique d'intérêt (la somme constitue le numérateur), et égale à 0 (ou .) pour les autres cas. Pour les variables quantitatives, la variable spécifiée est celle contenant la valeur rapportée.
- *variable_au_dénominateur* : nom de la variable représentant le dénominateur du ratio pour lequel l'estimation de la variance est requise. Dans la plupart des cas (proportion ou moyenne), cette variable sert à identifier la sous-population d'intérêt et doit être égale à 1 pour les cas faisant partie de cette sous-population (la somme constitue le dénominateur), et égale à 0 (ou .) pour les autres cas. Si le dénominateur du ratio est une variable quantitative, la variable spécifiée est celle contenant la valeur rapportée.

Sorties

- Dans la fenêtre Output, l'information suivante est rapportée :

<i>Numérateur :</i>	Variable du numérateur spécifiée dans l'appel au macro-programme
<i>Dénominateur :</i>	Variable du dénominateur spécifiée dans l'appel au macro-programme
<i>Taille numérateur :</i>	Fréquence non-pondérée des cas contribuant au numérateur
<i>Ratio :</i>	Estimation ponctuelle du ratio (sous forme décimale, c.-à-d. 0,252 équivaut à 25,2 %)
<i>Erreur type :</i>	Estimation de l'erreur type du ratio
<i>Coeff. de variation :</i>	Coefficient de variation du ratio (en %)
<i>Borne inf. intervalle de confiance 95% :</i>	Borne inférieure de l'intervalle de confiance selon une distribution normale et un seuil de 5 %
<i>Borne sup. intervalle de confiance 95% :</i>	Borne supérieure de l'intervalle de confiance selon une distribution normale et un seuil de 5 %
<i>Effet de plan :</i>	L'effet de plan est le ratio entre la variance bootstrap et celle obtenue sous l'hypothèse d'échantillonnage aléatoire simple (calculé seulement lorsque l'énoncé <code>%let def=1</code> ; est spécifié)

- Le tableau de résultats contient aussi une colonne pour chaque variable de ventilation spécifiée par l'utilisateur (avec `%let classes =`).
- Si des répliques bootstrap sont vides (voir section *Historique – modifications dans la version 3.1*), une colonne supplémentaire indique le nombre de répliques utilisées.
- Un fichier de données temporaire SAS nommé "allrats" contient les résultats présentés dans la fenêtre Output.
- Un fichier de données temporaire SAS contenant l'ensemble des résultats produits par le Bootvar est aussi créé. Celui-ci peut être sauvegardé par l'utilisateur en utilisant le code fourni à cet effet à la toute fin du programme Bootvar.

Méthodes utilisées pour les estimations statistiques et les résultats

- *Ratio* : L'estimation du ratio est obtenue par la division de deux totaux calculés selon la méthode d'Horvitz-Thompson, à l'aide de la variable de poids de sondage déclarée par l'utilisateur dans le Bootvar (`%let fwgt =`). La procédure SAS "MEANS" est celle principalement utilisée à l'intérieur du macro-programme pour dériver les résultats fournis. La même approche est employée pour obtenir les ratios pour chaque réplique bootstrap.
- *Taille numérateur* : La valeur rapportée dans la colonne "Taille numérateur" de la sortie est définie par le nombre de cas pour

lesquels la variable au numérateur est supérieure à 0. En présence de valeurs négatives, la taille d'échantillon n'est pas donnée.

- *Erreur type (variance)* : L'erreur type est donnée par la racine carrée de la variance. Cette dernière est donnée par :

$$Var = \frac{\sum_{b=1}^B (X_b - \bar{X})^2}{B}$$

où X_b est l'estimation du ratio obtenue avec la b^e réplique bootstrap, \bar{X} est la moyenne du ratio obtenu avec chaque réplique et B est le nombre de répliques bootstrap.

- *Effet de plan* : L'effet de plan (DEFF) calculé par Bootvar est le rapport entre l'estimation de la variance calculée par Bootvar ($\hat{V}_{Bootvar}$), et l'estimation de la variance sous un plan d'échantillonnage aléatoire simple avec remise (\hat{V}_{SRS}); c'est-à-dire :

$$DEFF = \frac{\hat{V}_{Bootvar}}{\hat{V}_{SRS}}$$

où \hat{V}_{SRS} est calculé de la manière suivante :

$$\hat{V}_{SRS} = \frac{1}{n} \frac{\hat{y}^2}{\hat{x}^2} \left[\frac{\hat{s}_y^2}{\hat{y}^2} + \frac{\hat{s}_x^2}{\hat{x}^2} - 2 \frac{\hat{s}_{xy}}{\hat{y}\hat{x}} \right], \text{ où } \hat{y} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\hat{N}}, \hat{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\hat{N}},$$

$$\hat{s}_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (y_i - \hat{y})^2}{\hat{N} - 1}, \hat{s}_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (x_i - \hat{x})^2}{\hat{N} - 1} \text{ et } \hat{s}_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (y_i - \hat{y})(x_i - \hat{x})}{\hat{N} - 1}.$$

Il est à noter que les valeurs manquantes sont exclues du calcul de \hat{s}_y^2 , \hat{s}_x^2 et \hat{s}_{xy} .

Historique

Le macro-programme %ratio fait partie du Bootvar depuis sa toute première version.

Modifications dans la v3.1

- Les valeurs négatives sont maintenant acceptées par le macro-programme (par exemple, dans le cas d'une somme du revenu). Le temps de calcul est toutefois affecté considérablement par la présence de celles-ci.
- Le niveau de signification utilisé pour calculer les intervalles de confiance est par défaut fixé à 5 %. Il est maintenant possible d'utiliser un seuil différent en ajoutant l'énoncé %let alpha=niveau_voulu; au tout début de la section 2 du programme BOOTVAR.SAS (avant même le premier appel au macro-programme %total). Par exemple, pour produire des intervalles de confiance de 90 %, l'énoncé %let alpha=0.10; serait spécifié.
- Les répliques bootstrap vides sont éliminées du calcul des estimations de variances (et donc de l'erreur type, du CV, et des intervalles de confiance). Une réplique est considérée vide lorsque le dénominateur du ratio est égal à 0 (dans le cas de proportions ou de moyennes, ceci signifie que ces répliques ne contiennent aucun enregistrement pour la sous-population d'intérêt). Lorsque des répliques bootstrap sont éliminées, le nombre de répliques utilisées est indiqué dans le tableau de résultats.
- Il est possible d'ajouter le calcul de l'effet de plan d'un ratio. Ceci est rendu possible en ajoutant l'énoncé %let deff=1; au tout début de la section 2 du programme BOOTVAR.SAS (avant même le premier appel au macro-programme %total). Noter que l'utilisation de cette option allongera légèrement le temps d'exécution et que l'effet de plan des marginales n'est pas produit lorsque la macro-variable classes est utilisée pour définir une certaine ventilation.

Commentaires

Macro-programme SAS "DIFF_RAT" (Différence entre deux ratios)

Description

Le macro-programme "diff_rat" permet de calculer la variance d'estimations de différences entre deux ratios ainsi que d'effectuer un test statistique permettant de déterminer si la différence est significative ou non. Les ratios peuvent représenter un ratio entre deux variables, une proportion du nombre de cas dans la population, ou la moyenne d'une variable quantitative recueillie auprès des répondants à l'enquête.

Syntaxe

%diff_rat(VAR1,VAR2,VAR3,VAR4);

où: *VAR1* : la variable au numérateur du 1^{er} ratio
VAR2 : la variable au dénominateur du 1^{er} ratio
VAR3 : la variable au numérateur du 2^e ratio
VAR4 : la variable au dénominateur du 2^e ratio

- *Variables au numérateur (VAR1 et VAR3)* : noms des variables représentant les numérateurs des ratios. Pour une proportion du nombre de cas, ces variables doivent obligatoirement être égales à 1 pour les cas ayant la caractéristique d'intérêt (la somme constitue le numérateur), et égales à 0 (ou .) pour les autres cas. Pour les variables quantitatives, la variable spécifiée est celle contenant la valeur rapportée.
- *Variables au dénominateur (VAR2 et VAR4)* : noms des variables représentant les dénominateurs des ratios. Dans la plupart des cas (proportion ou moyenne), ces variables servent à identifier les sous-populations d'intérêt et doivent être égales à 1 pour les cas faisant partie de la sous-population (la somme constitue le dénominateur), et égales à 0 (ou .) pour les autres cas. Si le dénominateur du ratio est une variable quantitative, la variable spécifiée est celle contenant la valeur rapportée.

Sorties

- Dans la fenêtre Output, l'information suivante est rapportée :

<i>Num1</i> :	Variable au numérateur du premier ratio spécifiée dans l'appel au macro-programme
<i>Dén1</i> :	Variable au dénominateur du premier ratio spécifiée dans l'appel au macro-programme
<i>Num2</i> :	Variable au numérateur du deuxième ratio spécifiée dans l'appel au macro-programme
<i>Dén2</i> :	Variable au dénominateur du deuxième ratio spécifiée dans l'appel au macro-programme
<i>Taille num1</i> :	Fréquence non-pondérée des cas du numérateur du premier ratio ayant la caractéristique d'intérêt dans l'échantillon utilisé
<i>Taille num2</i> :	Fréquence non-pondérée des cas du numérateur du deuxième ratio ayant la caractéristique d'intérêt dans l'échantillon utilisé
<i>Diff. de ratios</i> :	Estimation ponctuelle de la différence entre les deux ratios (sous forme décimale, c.-à-d. 0,252 équivaut à 25,2 %)
<i>Erreur type</i> :	Estimation de l'erreur type de la différence entre les deux ratios
<i>Z</i> :	Statistique Z du test pour la différence significative entre les deux ratios
<i>Valeur p</i> :	Valeur p du test Z pour la différence significative entre les deux ratios
<i>Coeff. de variation</i> :	Coefficient de variation de la différence entre les deux ratios (en %)
<i>Borne inf. intervalle de confiance 95%</i> :	Borne inférieure de l'intervalle de confiance selon une distribution normale et un seuil de 5 %
<i>Borne sup. intervalle de confiance 95%</i> :	Borne supérieure de l'intervalle de confiance selon une distribution normale et un seuil de 5 %

- Le tableau de résultats contient aussi une colonne pour chaque variable de ventilation spécifiée par l'utilisateur (avec %let classes =).
- Si des répliques bootstrap sont vides (voir section *Historique – modifications dans la version 3.1*), une colonne supplémentaire indique le nombre de répliques utilisées.

- Un fichier de données temporaire SAS nommé "diffrat" contient les résultats présentés dans la fenêtre Output.
- Un fichier de données temporaire SAS contenant l'ensemble des résultats produits par le Bootvar est aussi créé. Celui-ci peut être sauvegardé par l'utilisateur en utilisant le code fourni à cet effet à la toute fin du programme Bootvar.

Méthodes utilisées pour les estimations statistiques et les résultats

- *Diff. de ratios* : L'estimation est obtenue par la soustraction de deux ratios. Ces ratios sont obtenus par la division de deux totaux calculés selon la méthode d'Horvitz-Thompson, à l'aide de la variable de poids de sondage déclarée par l'utilisateur dans le Bootvar (%let fwgt=). La procédure SAS "MEANS" est celle principalement utilisée à l'intérieur du macro-programme pour dériver les résultats fournis. La même approche est employée pour obtenir les différences de ratios pour chaque réplique bootstrap.
- *Taille num1 et Taille num2* : Les valeurs rapportées sont définies par le nombre de cas pour lesquels la variable au premier numérateur et au deuxième numérateur est supérieure à 0. En présence de valeurs négatives, la taille d'échantillon n'est pas donnée.

- *Erreur type (variance)* : L'erreur type est donnée par la racine carrée de la variance. Cette dernière est donnée par :

$$Var = \frac{\sum_{b=1}^B (X_b - \bar{X})^2}{B}$$

où X_b est l'estimation de la différence de ratios obtenue avec la b^e réplique bootstrap, \bar{X} est la moyenne de la différence obtenue avec chaque réplique et B est le nombre de répliques bootstrap.

- *Z* : La statistique Z est donnée par :
$$Z = \frac{Ratio1 - Ratio2}{Erreur\ type\ (Ratio1 - Ratio2)}$$
- *Valeur p* : La valeur p est obtenue en utilisant la distribution normale.

Historique

Le macro-programme %diff_rat fait partie du Bootvar depuis sa toute première version.

Modifications dans la v3.1

- Les valeurs négatives sont maintenant acceptées par le macro-programme (par exemple, dans le cas d'une somme du revenu). Le temps de calcul est toutefois affecté considérablement par la présence de celles-ci.
- Le niveau de signification utilisé pour calculer les intervalles de confiance est par défaut fixé à 5 %. Il est maintenant possible d'utiliser un seuil différent en ajoutant l'énoncé %let alpha=niveau_voulu; au tout début de la section 2 du programme BOOTVAR.SAS (avant même le premier appel au macro-programme %total). Par exemple, pour produire des intervalles de confiance de 90 %, l'énoncé %let alpha=0.10; serait spécifié.
- Les répliques bootstrap vides sont éliminées du calcul des estimations de variances (et donc de l'erreur type, du CV, et des intervalles de confiance). Une réplique est considérée vide lorsque le dénominateur d'au moins un des ratios est égal à 0 (dans le cas de proportions ou de moyennes, ceci signifie que ces répliques ne contiennent aucun enregistrement pour au moins une des deux sous-populations d'intérêt). Lorsque des répliques bootstrap sont éliminées, le nombre de répliques utilisées est indiqué dans le tableau de résultats.

Commentaires

Macro-programme SAS "PRCNTLE" (Percentile)

Description

Le macro-programme "prcntle" permet de calculer la variance d'estimations de percentiles.

Syntaxe

`%prcntle(nom_de_la_variable, percentile_p);`

- *nom_de_la_variable* : nom de la variable pour laquelle l'estimation de la variance du percentile est requise.
- *percentile_p* : percentile désiré (p^e percentile). Par exemple, pour la médiane, *percentile_p* = 50.

Sorties

- Dans la fenêtre Output de SAS, l'information suivante est rapportée :

<i>Variable :</i>	Variable spécifiée dans l'appel au macro-programme
<i>Taille d'échantillon :</i>	Fréquence non-pondérée des cas ayant la caractéristique d'intérêt dans l'échantillon utilisé
<i>Percentile :</i>	Percentile demandé (p ^e percentile)
<i>Valeur du percentile :</i>	Estimation ponctuelle du percentile
<i>Erreur type :</i>	Estimation de l'erreur type du percentile
<i>Coeff. de variation :</i>	Coefficient de variation du percentile (en %)
<i>Borne inf. intervalle de confiance 95% :</i>	Borne inférieure de l'intervalle de confiance selon une distribution normale et un seuil de 5 %
<i>Borne sup. intervalle de confiance 95% :</i>	Borne supérieure de l'intervalle de confiance selon une distribution normale et un seuil de 5 %

- Le tableau de résultats contient aussi une colonne pour chaque variable de ventilation spécifiée par l'utilisateur (avec *%let classes* =).
- Si des répliques bootstrap sont vides (voir section *Historique – modifications dans la version 3.1*), une colonne supplémentaire indique le nombre de répliques utilisées.
- Un fichier de données temporaire SAS nommé "allperc" contient les résultats présentés dans la fenêtre Output.
- Un fichier de données temporaire SAS contenant l'ensemble des résultats produits par le Bootvar est aussi créé. Celui-ci peut être sauvegardé par l'utilisateur en utilisant le code fourni à cet effet à la toute fin du programme Bootvar.

Méthodes utilisées pour les estimations statistiques et les résultats

- *Valeur du percentile* : La procédure SAS "UNIVARIATE" est celle principalement utilisée à l'intérieur du macro-programme pour dériver les résultats fournis. Le p^e percentile est obtenu à l'aide de la formule suivante :

$$y = \begin{cases} \frac{1}{2} (x_i + x_{i+1}) & \text{si } \sum_{j=1}^i w_j = pW \\ x_{i+1} & \text{si } \sum_{j=1}^i w_j < pW < \sum_{j=1}^{i+1} w_j \end{cases}$$

où w_i est le poids associé à x_i et $W = \sum_{i=1}^n w_i$ est la somme des poids pour toutes les unités (poids de sondage déclaré par l'utilisateur dans le Bootvar (*%let fwgt* =)). La même approche est employée pour obtenir les percentiles pour chaque

réplique bootstrap.

- *Taille d'échantillon* : La valeur rapportée dans la colonne "Taille d'échantillon" de la sortie est définie par le nombre de cas pour lesquels la variable d'intérêt n'est pas manquante.
- *Erreur type (variance)* : L'erreur type est donnée par la racine carrée de la variance. Cette dernière est donnée par :

$$Var = \frac{\sum_{b=1}^B (X_b - \bar{X})^2}{B}$$

où X_b est l'estimation du percentile obtenue avec la b^e réplique bootstrap, \bar{X} est la moyenne des percentiles obtenus avec chaque réplique et B est le nombre de répliques bootstrap.

Historique

Le macro-programme %prcntle a fait son apparition dans une version du Bootvar spécialement conçue pour l'Enquête sur l'accès aux services de santé (EASS) (2002). Elle fait partie du Bootvar générique pour la première fois avec la version 3.1.

Modifications dans la v3.1

- Le niveau de signification utilisé pour calculer les intervalles de confiance est par défaut fixé à 5%. Il est maintenant possible d'utiliser un seuil différent en ajoutant l'énoncé `%let alpha=niveau_youlu;` au tout début de la section 2 du programme BOOTVAR.SAS (avant même le premier appel au macro-programme %total). Par exemple, pour produire des intervalles de confiance de 90 %, l'énoncé `%let alpha=0.10;` serait spécifié.
- Les répliques bootstrap vides sont éliminées du calcul des estimations de variances (et donc de l'erreur type, du CV, et des intervalles de confiance). Une réplique est considérée vide lorsqu'elle ne contient aucun enregistrement faisant partie du domaine d'estimation (échantillon total ou sous-échantillon spécifié par la (les) variable(s) de ventilation). Lorsque des répliques bootstrap sont éliminées, le nombre de répliques utilisées est indiqué dans le tableau de résultats.

Commentaires

- Si plusieurs percentiles d'une même variable sont désirés, il est nécessaire de répéter l'appel du macro-programme pour chaque percentile.

Macro-programme SAS "REGRESS" (Régression linéaire)

Description

Le macro-programme "regress" permet de calculer la variance d'estimations de paramètres de régression linéaire, ainsi que de calculer les statistiques t et valeurs p (p-value) correspondantes.

Syntaxe

`%regress(var_dépendante,variables_indépendantes_(sans virgule));`

- *var_dépendante* : nom de la variable dépendante dans le modèle.
- *variables indépendantes* : liste des variables indépendantes dans le modèle. Les variables doivent être séparées par des espaces et non des virgules.

Sorties

- Dans la fenêtre Output de SAS, l'information suivante est rapportée :

<i>Variables indépendantes :</i>	Variables spécifiées dans l'appel au macro-programme
<i>Beta :</i>	Estimation ponctuelle des paramètres de régression linéaire
<i>Erreur type :</i>	Estimation de l'erreur type du paramètre
<i>t :</i>	Valeur de la statistique t, calculée pour tester l'hypothèse que le paramètre est significativement différent ou non de 0.
<i>Valeur p</i>	Valeur p associée à la statistique t

- Le tableau de résultats contient aussi une colonne pour chaque variable de ventilation spécifiée par l'utilisateur (avec `%let classes =`).
- Si des répliques bootstrap sont vides (voir section *Historique – modifications dans la version 3.1*), une colonne supplémentaire indique le nombre de répliques utilisées.
- Un fichier de données temporaire SAS nommé "bs_reg" contient les résultats présentés dans la fenêtre Output.
- Un fichier de données temporaire SAS contenant l'ensemble des résultats produits par le Bootvar est aussi créé. Celui-ci peut être sauvegardé par l'utilisateur en utilisant le code fourni à cet effet à la toute fin du programme Bootvar.

Méthode utilisée pour l'estimation statistique

- *Beta* : La procédure SAS "REG" est celle principalement utilisée à l'intérieur du macro-programme pour dériver les résultats fournis. Cette procédure procède à l'estimation des paramètres en utilisant la méthode des moindres carrés (se référer à la documentation de SAS pour les détails). Toutes les variables indépendantes spécifiées dans l'appel du macro-programme sont utilisées (aucune méthode de sélection automatique n'est utilisée). Les observations contenant une valeur manquante pour au moins une des variables du modèle sont exclues de la modélisation.

- *Erreur type (variance)* : L'erreur type est donnée par la racine carrée de la variance. Cette dernière est donnée par :

$$Var = \frac{\sum_{b=1}^B (X_b - \bar{X})^2}{B}$$

où X_b est l'estimation du paramètre de régression obtenue avec la b^e réplique bootstrap, \bar{X} est la moyenne des paramètres obtenus avec chaque réplique et B est le nombre de répliques bootstrap.

- *t* : La statistique t est donnée par : $t = \frac{Beta}{Erreur\ type\ (Beta)}$.

- *Valeur p* : La valeur p est obtenue en utilisant la distribution normale comme approximation de la distribution t.

Historique

Le macro-programme %regress fait partie du Bootvar depuis sa toute première version.

Modifications dans la v3.1

- La statistique t et la valeur p correspondante ont été rajoutées dans les résultats fournis.
- La variance, le CV et l'intervalle de confiance des paramètres de régression (beta) ont été enlevés des résultats fournis. Ils peuvent toutefois être calculés manuellement par l'utilisateur à l'aide de l'erreur type qui est toujours disponible.
- Les répliques bootstrap vides sont éliminées des calculs. Une réplique est considérée vide lorsque tous les enregistrements contiennent une valeur manquante pour au moins une des variable incluses dans le modèle ou si elle ne contient aucun enregistrement faisant partie du domaine d'estimation (échantillon total ou sous-échantillon spécifié par la (les) variable(s) de ventilation). De plus, les répliques pour lesquelles le modèle n'est pas de plein rang (les solutions du moindre carré pour les paramètres de régression ne sont pas uniques) sont aussi éliminées (cette situation se produit généralement lorsqu'un grand nombre d'enregistrements au sein d'une réplique ont un poids nul). Lorsque des répliques bootstrap sont éliminées, le nombre de répliques utilisées est indiqué dans le tableau de résultats.

Commentaires

Description

Le macro-programme "LOGREG" permet de calculer la variance d'estimations de paramètres de régression logistique, ainsi que de calculer des rapports de cotes, les statistiques de Wald et valeurs p (p-value) correspondantes.

Syntaxe

`%logreg(var_dépendante,variables_indépendantes (sans virgule));`

- *var_dépendante* : nom de la variable dépendante dans le modèle.
- *variables indépendantes* : liste des variables indépendantes dans le modèle. Les variables doivent être séparées par des espaces et non des virgules.

Sorties

- Dans la fenêtre Output de SAS, l'information suivante est rapportée :

<i>Variables indépendantes :</i>	Variables spécifiées dans l'appel au macro-programme
<i>Beta :</i>	Estimation ponctuelle du paramètre de régression logistique
<i>Rapport de cotes :</i>	Rapport de cotes
<i>Erreur type :</i>	Estimation de l'erreur type du paramètre de régression logistique
<i>Wald :</i>	Valeur de la statistique de Wald, calculée pour tester l'hypothèse que le paramètre est significativement différent ou non de 0.
<i>Valeur p :</i>	Valeur p associée à la statistique de Wald
<i>Borne inf. int. de conf. (rap. de cotes) 95% :</i>	Borne inférieure de l'intervalle de confiance du rapport de cotes selon une distribution normale et un seuil de 5 %
<i>Borne sup. int. de conf. (rap. de cotes) 95% :</i>	Borne supérieure de l'intervalle de confiance du rapport de cote selon une distribution normale et un seuil de 5 %

- Le tableau de résultats contient aussi une colonne pour chaque variable de ventilation spécifiée par l'utilisateur (avec `%let classes =`).
- Si des répliques bootstrap sont vides (voir section *Historique – modifications dans la version 3.1*), une colonne supplémentaire indique le nombre de répliques utilisées.
- Un fichier de données temporaire SAS nommé "bs_reglg" contient les résultats présentés dans la fenêtre Output.
- Un fichier de données temporaire SAS contenant l'ensemble des résultats produits par le Bootvar est aussi créé. Celui-ci peut être sauvegardé par l'utilisateur en utilisant le code fourni à cet effet à la toute fin du programme Bootvar.

Méthodes utilisées pour les estimations statistiques et les résultats

- *Beta* : La procédure SAS « LOGISTIC » est celle principalement utilisée à l'intérieur du macro-programme pour dériver les résultats fournis. Cette procédure procède à l'estimation des paramètres selon la méthode du maximum de vraisemblance (se référer à la documentation de SAS pour les détails). Toutes les variables indépendantes spécifiées dans l'appel du macro-programme sont utilisées (aucune méthode de sélection automatique n'est utilisée). Les observations contenant une valeur manquante pour au moins une des variables du modèle sont exclues de la modélisation. Une des caractéristique les plus fréquentes d'un modèle de régression logistique est que la variable dépendante est une variable binaire (0,1) où la valeur 1 correspond à l'événement d'intérêt et la valeur 0 correspond au non-événement. Afin de baser le modèle sur l'événement 1 (et non 0), l'option « *descending* » est utilisée dans la procédure LOGISTIC de SAS.
- *Erreur type (variance)* : L'erreur type est donnée par la racine carrée de la variance. Cette dernière est donnée par :

$$Var = \frac{\sum_{b=1}^B (X_b - \bar{X})^2}{B}$$

où X_b est l'estimation du paramètre de régression obtenue avec la b^e réplique bootstrap, \bar{X} est la moyenne des paramètres obtenus avec chaque réplique et B est le nombre de répliques bootstrap.

- *Wald* : La statistique de Wald est donnée par :
$$Wald = \left(\frac{Beta}{Erreur\ type\ (Beta)} \right)^2.$$
- *Valeur p* : La valeur p est obtenue en utilisant la distribution d'une χ^2 avec 1 degré de liberté

Historique

Le macro-programme %logreg fait partie du Bootvar depuis sa toute première version.

Modifications dans la v3.1

- La variance a été enlevée des résultats fournis. Elle peut toutefois être calculée manuellement par l'utilisateur à l'aide de l'erreur type qui est toujours disponible.
- Les répliques bootstrap vides sont éliminées des calculs. Une réplique est considérée vide lorsque tous les enregistrements contiennent une valeur manquante pour au moins une des variables incluses dans le modèle ou si elle ne contient aucun enregistrement faisant partie du domaine d'estimation (échantillon total ou sous-échantillon spécifié par la (les) variable(s) de ventilation). De plus, les répliques pour lesquelles le modèle n'est pas de plein rang (les solutions du moindre carré pour les paramètres de régression ne sont pas uniques) sont aussi éliminées (cette situation se produit généralement lorsqu'un grand nombre d'enregistrements au sein d'une réplique ont un poids nul). Lorsque des répliques bootstrap sont éliminées, le nombre de répliques utilisées est indiqué dans le tableau de résultats.

Commentaires

La procédure SAS « LOGISTIC » est la procédure responsable de produire les estimations des coefficients de régression à l'intérieur du macro-programme. Les résultats fournis par la macro LOGREG sont donc sujets aux limites inhérentes à la procédure SAS. La note qui suit a pour but de présenter des exemples de situations problématiques, de discuter sommairement de l'impact potentiel sur les résultats et de proposer une approche pour limiter les cas où de telles situations surviendront.

Un premier exemple de limite est une situation où on fait face à une séparation complète des données, i.e. une situation où tous les succès ($y=1$) sont associés à une(des) valeur(s) d'une variable explicatrice (disons $x=0$) et où tous les échecs ($y=0$) sont associés à une(des) valeur(s) différente(s) de cette même variable explicatrice (disons $x=1$).

Un deuxième exemple de limite est une situation où on fait face à une cellule vide, i.e. aucune observation (ou seulement des observations avec des poids de 0) ne prend une certaine valeur d'une variable explicatrice (disons $x=2$), et cette valeur est tout de même utilisée dans la régression (via une variable binaire créée par l'utilisateur ou l'utilisation d'un énoncé CLASS par exemple).

Dans ces deux situations, des estimations sont quand même produites, même si la validité de ces estimations est contestable. Il est aussi important de noter que ces deux situations pourraient survenir lors de l'utilisation des répliques pour le calcul de variance, même si elle ne survient pas lors de l'utilisation des poids finaux pour le calcul des estimations. Cela est dû au fait que, pour chaque réplique, un certain nombre d'observations (avec des poids finaux non nuls) ont des poids bootstrap de 0.

Dans de tels cas, l'estimation de variance aura tendance à être généralement plus grande, ne permettant peut-être pas de détecter des facteurs qui devraient pourtant être significatifs. Empiriquement, on a pu facilement constater qu'un faible nombre de répliques (5 sur 1000) où le problème survenait pouvait quadrupler l'estimation de variance.

Une façon simple de limiter ce genre de situations problématiques est de produire systématiquement des tableaux croisés (de comptes non-pondérés) de la variable dépendante par chacune des variables explicatrices et de vérifier que les comptes de chaque cellule sont suffisamment élevés. Ainsi, même en présence d'un certain nombre de poids bootstrap nuls et de non-réponse possible parmi les autres variables explicatrices, on devrait pouvoir éviter ces situations problématiques. Advenant que les comptes soient trop faibles, on peut procéder à des regroupements de catégories ou simplement à l'élimination de la variable explicatrice problématique.

Description

Le macro-programme "CHI2" permet d'effectuer des tests d'indépendance du Chi-carré et d'obtenir la valeur p (p-value) correspondante. Elle produit aussi un tableau des proportions cellules et marginales, avec les variances et coefficients de variation associés.

Syntaxe

`%chi2(variable1,variable2);`

- *variable1 et variable2* : noms des deux variables pour lesquelles l'utilisateur désire tester l'indépendance.

Sorties

- Dans la fenêtre Output de SAS, l'information suivante est rapportée :

<i>Statistique :</i>	Statistique calculée (Chi-carré ajusté avec l'ajustement de Rao-Scott du second degré)
<i>Deg. de liberté :</i>	Nombre de degrés de liberté associés à la statistique du Chi-carré
<i>Valeur du Chi-carré :</i>	Valeur du Chi-carré ajusté avec l'ajustement de Rao-Scott du second degré
<i>Valeur p :</i>	Valeur p associée à la statistique du Chi-carré

- Le tableau de résultats contient aussi une colonne pour chaque variable de ventilation spécifiée par l'utilisateur (avec *%let classes =*).
- En plus des résultats ci-haut mentionnés, différentes statistiques (proportion, variance et CV) provenant des tableaux croisés sont regroupées dans un tableau suivant le tableau du Chi-carré.
- Un fichier de données temporaire SAS nommé "allchi2" contient les résultats présentés dans la fenêtre Output (tableau du Chi-carré seulement).
- Un fichier de données temporaire SAS contenant l'ensemble des résultats produits par le Bootvar est aussi créé. Celui-ci peut être sauvegardé par l'utilisateur en utilisant le code fourni à cet effet à la toute fin du programme Bootvar.

Méthodes utilisées pour les estimations statistiques et les résultats

- *Valeur du Chi-carré* : La statistique du Chi-carré ajusté avec l'ajustement de Rao-Scott du second degré est donné par. Pour plus de détails, se référer à :

Westat (2002), WesVar User's Guide, Rockville, MD.

Téléchargement via: <http://www.westat.com/wesvar/about/WV4.2%20Manual.pdf>

Consulter les pages B-31 à B-33.

Historique

La macro %chi2 fait partie du Bootvar pour la première fois avec cette version (version 3.1).

Commentaires

- Les répliques bootstrap vides sont éliminées des calculs (pour chaque cellule). Une réplique est considérée vide lorsqu'elle ne contient aucun enregistrement faisant partie du domaine d'estimation (échantillon total ou sous-échantillon spécifié par la (les) variable(s) de ventilation).
- Les variables spécifiées dans l'appel de la macro doivent être des variables numériques.
- Les observations avec des valeurs manquantes sont exclus du calcul des poids normalisés, qui sont calculés pour effectuer les tests de Pearson appropriés.

Annexe B: Exemple d'utilisation

Voici un exemple complet d'utilisation du programme BOOTVAR.SAS. Dans un premier temps, le fichier d'analyse est créé (étape 1). Ensuite, BOOTVAR.SAS est adapté selon les besoins de l'analyse. Les résultats obtenus sont présentés après les programmes.

Mise en situation:

Cet exemple utilise le fichier transversal de la composante générale du cycle 3 (1998) de l'Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP). Les analyses sont effectuées séparément pour chaque province (variable de ventilation) et seulement quatre provinces seront conservées. On cherche à:

- 1- Calculer le nombre de diabétiques, par sexe
- 2- Calculer la proportion de diabétiques chez les hommes et chez les femmes
- 3- Comparer le taux de diabète chez les hommes avec celui chez les femmes
- 4- Calculer le 75^e percentile de l'âge
- 5- Étudier la relation entre l'âge, le diabète et le sexe (régression linéaire)
- 6- Étudier la relation entre le diabète, le sexe et l'âge (régression logistique)
- 7- Étudier la relation de dépendance entre le diabète et le sexe (test d'indépendance du Chi-2)

Les paramètres nécessaires au BOOTVAR sont (selon l'annexe C):

Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP) - Volet ménages							
	Fichier de données	Fichier de poids bootstrap	Variable(s) d'identification (ident)	Variable de poids (fwgt)	Préfixe des poids bootstrap (bsw)	# de poids (B)	Bootstrap moyen (R)
Transversal - Composante générale :							
Cycle 3	H35	B5H35	REALUKEY PERSONID	FWGT	BSW	500	1

Étape 1:

```
*****
*                               *
*      ÉTAPE1.SAS               *
*                               *
* Ce programme permet de créer le fichier de données   *
* SAS contenant les variables nécessaires pour utiliser *
* le programme BOOTVARF_V31.SAS                       *
*****;

LIBNAME in1 'c:\bootvar';

*** Création du fichier de données SAS contenant les variables et enregistrements requis
*** pour l'analyse. Ce fichier devrait être le plus petit possible (contenant seulement
*** les variables et enregistrements nécessaires) afin de réduire le temps d'exécution et
*** la mémoire requise, spécialement dans le cas des régressions. ;

data in1.diabete; /* Fichier qui sera utilisé avec BOOTVARF_V31.SAS */
  %let datafid="D:\Data\h35.txt";
  %include "D:\Layout\h35_1.sas";

*** Création des variables dichotomiques ***

*** (des exemples sont présentés ci-dessous, utilisant les variables du cycle 3 de l'Enquête ***
*** nationale sur la santé de la population) ***;

*** Conserver seulement 4 provinces;
  if prc8_cur in (10 24 35 59);

/* diabète */
  if ccc8_1j=1 then diab=1;
  else if ccc8_1j=2 then diab=0;
  else diab=.;

/* sexe */
  if dhc8_sex=1 then hommes=1;
  else if dhc8_sex=2 then hommes=0;
  else hommes=.;
  if dhc8_sex=2 then femmes=1;
  else if dhc8_sex=1 then femmes=0;
  else femmes=0;

/* diabète*sexe */
  hdiab = diab * hommes; /* hommes diabétiques */
  fdiab = diab * femmes; /* femmes diabétiques */

/* age */
  if DHC8_AGE > 200 then DHC8_AGE=.;

keep realukey personid wt58 prc8_cur diab hdiab fdiab hommes femmes DHC8_AGE;

* Il est recommandé de ne conserver que les variables nécessaires *
* afin de diminuer le temps d'exécution du programme BOOTVARF_V31.SAS. *
* IMPORTANT: les variables d'identification et, si nécessaire, la(les) *
* variable(s) de ventilation (ex: provinces, sexe) doivent être *
* conservées. La variable de poids doit aussi être conservée si les *
* estimations ponctuelles sont calculées à cette étape. *;
```

run;


```

*****
**  VEUILLEZ INDIQUER LE NOM DES 2 RÉPERTOIRES SUIVANTS (répertoires seulement):  **.
*****

```

```

*****
** VEUILLEZ INDIQUER LE NOM DU FICHIER D'ANALYSE (CRÉÉ À L'ÉTAPE 1) (sans extension): **
*****

```

```
*****
** VEUILLEZ INDiquer LE NOM DU FICHIER CONTENANT LES POIDS BOOTSTRAP: **
** NB: N'exécuter qu'une seule des deux séries de commandes suivantes **
** (mettre l'autre en commentaire, ou l'effacer): **
*****
```

```
*****
** VEUILLEZ SPÉCIFIER LA(LES) VARIABLE(S) DE VENTILATION, SI DÉSIRÉ (EX: PROVINCE, SEXE, ETC...): **
** Écrire le nom de la(des) variable(s) de ventilation ci-dessous. **
** **
** - Si l'analyse est faite pour l'ensemble des données incluses dans le fichier créé à l'étape 1, **
** mettre un point (%let classes =. ) **
** - Si plus d'une variable, laisser un espace entre chacune (%let classes = var1 var2) **
** - NE PAS EFFACER OU METTRE EN COMMENTAIRE CETTE COMMANDE. **
*****
```

```
*****
** VEUILLEZ INDIQUER L'INFORMATION SUIVANTE (SPÉCIFIQUE À L'ENQUETE QUE VOUS UTILISEZ): **
** Vous devez spécifier: **
** 1- La(les) variable(s) d'identification unique (séparées par un espace) **
** 2- La variable de poids final, incluse dans le fichier de poids bootstrap **
** 3- Le préfixe des variables de poids bootstrap **
** 4- Le paramètre du bootstrap moyen **
** 5- Le nombre de poids bootstrap à utiliser (note: Pour les tests, il faut **
** que B >= 2. IL EST NÉCESSAIRE D'UTILISER TOUS LES POIDS BOOTSTRAP AU **
** MOMENT D'EFFECTUER LES ANALYSES FINALES.) **
** - Se référer Annexe C pour obtenir ces informations **
*****
```

```
%let ident = realkey personid;
%let fwgt = fwgt;
%let bsw = bsw;
%let R = 1;
%let B = 500 ;
```

```
*****
** VEUILLEZ SPÉCIFIER LE RÉPERTOIRE ET LE NOM DU FICHIER DU PROGRAMME DE MACRO **
** (LE PROGRAMME MACROF_V31.SAS SI L'USAGER N'A PAS FAIT DE MODIFICATIONS) **
*****;
```

```
%include "D:\Bootstrp\pgm\SAS\MACROF_V31.SAS";
```

```
/******
/****          PARTIE 2          ****
/*****
/****          ****
/**** Cette partie permet à l'utilisateur de spécifier les différentes ****
/**** analyses désirées ****
/****          ****
/*****
```

```
* POUR OBTENIR L'ESTIMATION DE LA VARIANCE D'UN TOTAL, EXÉCUTER:
-----;
```

```
%total(hdiab);
%total(fdiab);
```

```
* POUR OBTENIR L'ESTIMATION DE LA VARIANCE D'UN RATIO, EXÉCUTER:
-----;
```

```
%ratio(hdiab,hommes);
%ratio(fdiab,femmes);
```

```
* POUR OBTENIR L'ESTIMATION DE LA VARIANCE D'UNE DIFFÉRENCE DE RATIOS, EXÉCUTER:
-----;
```

```
* ATTENTION: Voir la remarque au début de la partie 2...
```

```
%diff_rat(hdiab,hommes,fdiab,femmes);
```

```
* où:  VAR1  : la variable au numérateur du 1er ratio  *
*      VAR2  : la variable au dénominateur du 1er ratio *
*      VAR3  : la variable au numérateur du 2e ratio   *
*      VAR4  : la variable au dénominateur du 2e ratio *
```

```
* POUR OBTENIR L'ESTIMATION DE LA VARIANCE D'UN PERCENTILE p (p entre 1 et 99), EXÉCUTER:
-----;
```

```
%prcnt1e(dhc8_age,75);
```

```
* POUR OBTENIR L'ESTIMATION DE LA VARIANCE DES PARAMÈTRES D'UNE RÉGRESSION, EXÉCUTER:
-----;
```

```
%regress(dhc8_age,diab femmes);
```

```
* POUR OBTENIR L'ESTIMATION DE LA VARIANCE DES PARAMÈTRES D'UNE RÉGRESSION LOGISTIQUE, EXÉCUTER:
-----;
```

```
%logreg(diab,femmes dhc8_age);
```

```
* POUR EXÉCUTER UN TEST D'INDÉPENDENCE DU CHI-DEUX, EXÉCUTER:
-----;
```

```
%chi2(diab,femmes);
```

```
%output; /* Affiche les résultats à l'écran. Ne pas modifier... */
```

```
* POUR SAUVEGARDER LES RÉSULTATS DANS UN FICHIER, EXÉCUTER: (enlever les "")
-----;
```

```
data out.résultats;
  set &result ;
run;
```

```
/* Fin du programme SAS BOOTVARF_V31.SAS */
```

Résultats:

Les tableaux suivants représentent les sorties produites par BOOTVAR.SAS pour l'exemple présenté. Se référer aux fiches techniques de l'annexe A pour une description plus complète des résultats.

Estimation de la variance à l'aide du bootstrap pour des TOTAUX (500 répliques bootstrap)

prc8_cur	Variable	Taille d'échantillon	Total	Erreur-type	Coeff. de variation	Borne inf. intervalle de confiance 95%	Borne sup. intervalle de confiance 95%
Tous	hdiab	392	378528.24	20925.33	5.53	337515.35	419541.13
Tous	fdiab	393	320320.34	18493.92	5.77	284072.92	356567.76
10	hdiab	35	7029.13	1380.61	19.64	4323.19	9735.07
10	fdiab	64	13712.19	1604.37	11.70	10567.68	16856.70
24	hdiab	104	110452.80	10944.25	9.91	89002.46	131903.14
24	fdiab	95	94839.47	11271.72	11.89	72747.31	116931.63
35	hdiab	190	198237.67	15854.33	8.00	167163.75	229311.59
35	fdiab	184	164201.93	13524.96	8.24	137693.50	190710.36
59	hdiab	63	62808.64	8568.12	13.64	46015.43	79601.85
59	fdiab	50	47566.75	7277.83	15.30	33302.46	61831.04

Estimation de la variance à l'aide du bootstrap pour des RATIOS (500 répliques bootstrap)

prc8_cur	Numérateur	Dénominateur	Taille numérateur	Ratio	Erreur-type	Coeff. de variation	Borne inf. intervalle de confiance 95%	Borne sup. intervalle de confiance 95%
Tous	hdiab	hommes	392	0.0335	0.0019	5.53	0.0299	0.0371
Tous	fdiab	femmes	393	0.0277	0.0016	5.77	0.0246	0.0309
10	hdiab	hommes	35	0.0263	0.0052	19.64	0.0162	0.0365
10	fdiab	femmes	64	0.0506	0.0059	11.70	0.0390	0.0622
24	hdiab	hommes	104	0.0312	0.0031	9.91	0.0252	0.0373
24	fdiab	femmes	95	0.0262	0.0031	11.89	0.0201	0.0323
35	hdiab	hommes	190	0.0357	0.0029	8.00	0.0301	0.0413
35	fdiab	femmes	184	0.0288	0.0024	8.24	0.0241	0.0334
59	hdiab	hommes	63	0.0324	0.0044	13.64	0.0237	0.0411
59	fdiab	femmes	50	0.0242	0.0037	15.30	0.0170	0.0315

Estimation de la variance à l'aide du bootstrap pour des DIFFÉRENCES ENTRE RATIOS (500 répliques bootstrap)

prc8_cur	Num1	Dén1	Num2	Dén2	Taille Num1	Taille Num2	Diff. de ratios	z	Valeur p	E.-t.	C.V.	Borne inf. intervalle de confiance 95%	Borne sup. intervalle de confiance 95%
Tous	hdiab	hommes	fdiab	femmes	392	393	0.0058	2.31	0.0210	0.0025	43.34	0.0009	0.0107
10	hdiab	hommes	fdiab	femmes	35	64	-0.0243	-2.77	0.0055	0.0088	36.05	-0.0414	-0.0071
24	hdiab	hommes	fdiab	femmes	104	95	0.0050	1.16	0.2440	0.0043	85.84	-0.0034	0.0135
35	hdiab	hommes	fdiab	femmes	190	184	0.0069	1.77	0.0775	0.0039	56.64	-0.0008	0.0145
59	hdiab	hommes	fdiab	femmes	63	50	0.0082	1.37	0.1716	0.0060	73.15	-0.0035	0.0198

**Estimation de la variance à l'aide du bootstrap pour des PERCENTILES
(500 répliques bootstrap)**

PRC8_CUR	Variable	Taille d'échantillon	Percentile (1-99)	Valeur du percentile	Erreur-type	Coeff. de variation	Borne inf. intervalle de confiance 95%	Borne sup. intervalle de confiance 95%
10	dhc8_age	2844	75	50.00	0.46	0.91	49.10	50.90
24	dhc8_age	8221	75	51.00	0.50	0.98	50.02	51.98
35	dhc8_age	13334	75	51.00	0.09	0.17	50.83	51.17
59	dhc8_age	4602	75	52.00	0.51	0.98	51.00	53.00

**Estimation de la variance à l'aide du bootstrap pour des RÉGRESSIONS LINÉAIRES
(500 répliques bootstrap)**

----- Modele=1: Variable dépendante = dhc8_age -----

PRC8_CUR	Variables indépendantes	Beta	Erreur-type	t	Valeur p
10	Intercept	39.6002	0.1939	204.21	0.0000
10	diab	17.8948	1.9821	9.03	0.0000
10	femmes	0.5451	0.2936	1.86	0.0634
24	Intercept	40.5369	0.1687	240.24	0.0000
24	diab	18.6715	1.0860	17.19	0.0000
24	femmes	1.9133	0.1896	10.09	0.0000
35	Intercept	40.2896	0.1159	347.69	0.0000
35	diab	19.6350	0.9179	21.39	0.0000
35	femmes	1.7693	0.1472	12.02	0.0000
59	Intercept	40.8565	0.2043	199.99	0.0000
59	diab	19.2997	1.5238	12.67	0.0000
59	femmes	1.5162	0.2189	6.93	0.0000

**Estimation de la variance à l'aide du bootstrap pour des RÉGRESSIONS LOGISTIQUES
(500 répliques bootstrap)**

----- Modele=1: Variable dépendante = diab -----

PRC8_CUR	Variables indépendantes	Beta	Rapport de cotes	Erreur-type	Wald	Valeur p	Borne inf. int. de conf. (rap. de cotes) 95%	Borne sup. int. de conf. (rap. de cotes) 95%
10	Intercept	-5.9903	0.00	0.4321	192.16	0.0000	0.0011	0.0058
10	femmes	0.6332	1.88	0.2830	5.01	0.0252	1.0818	3.2802
10	DHC8_AGE	0.0525	1.05	0.0064	67.17	0.0000	1.0408	1.0672
24	Intercept	-6.0119	0.00	0.2334	663.39	0.0000	0.0016	0.0039
24	femmes	-0.3221	0.72	0.1655	3.79	0.0517	0.5239	1.0024
24	DHC8_AGE	0.0553	1.06	0.0036	231.04	0.0000	1.0494	1.0645
35	Intercept	-5.9343	0.00	0.2038	847.62	0.0000	0.0018	0.0039
35	femmes	-0.3885	0.68	0.1332	8.51	0.0035	0.5223	0.8803
35	DHC8_AGE	0.0568	1.06	0.0032	321.10	0.0000	1.0518	1.0650
59	Intercept	-5.9866	0.00	0.3175	355.62	0.0000	0.0013	0.0047
59	femmes	-0.4421	0.64	0.2385	3.44	0.0637	0.4027	1.0256
59	DHC8_AGE	0.0550	1.06	0.0049	124.78	0.0000	1.0464	1.0668

**Tests d'indépendance du CHI-DEUX ajusté (ajustement de Rao-Scott du second degré)
(500 répliques bootstrap)**

----- Test=1: Variables: diab VS femmes -----

PRC8_CUR	Statistique	Deg. de liberté	Valeur du Chi-deux	Valeur p
10	Chi-2 ajusté (ajust. R.-S. du sec. degré)	1	6.41	0.0113
24	Chi-2 ajusté (ajust. R.-S. du sec. degré)	1	1.29	0.2564
35	Chi-2 ajusté (ajust. R.-S. du sec. degré)	1	2.97	0.0849
59	Chi-2 ajusté (ajust. R.-S. du sec. degré)	1	1.70	0.1919

Note: Un astérisque (*) dans la colonne Statistique indique que le tableau contient une ou des cellule(s) avec 5 observations (non-pondérées) ou moins. Le Chi-deux peut ne pas être un test valide dans de tels cas.

**Tests d'indépendance du CHI-DEUX: Statistiques variées provenant des tableaux croisés
(500 répliques bootstrap)**

----- Test=1: Variables: diab VS femmes -----

PRC8_CUR	diab	Statistique	femmes_0	femmes_1	total
10	.	Pourcentage	0.4938	0.5062	.
10	.	Variance	0.0000	0.0000	.
10	.	_C.V._	0.0000	0.0000	.
10	0	Pourcentage	0.4787	0.4765	0.9552
10	0	Variance	0.0000	0.0000	0.0000
10	0	_C.V._	0.0062	0.0073	0.0042
10	1	Pourcentage	0.0152	0.0296	0.0448
10	1	Variance	0.0000	0.0000	0.0000
10	1	_C.V._	0.1965	0.1170	0.0890
24	.	Pourcentage	0.4915	0.5085	.
24	.	Variance	0.0000	0.0000	.
24	.	_C.V._	0.0009	0.0008	.
24	0	Pourcentage	0.4734	0.4929	0.9663
24	0	Variance	0.0000	0.0000	0.0000
24	0	_C.V._	0.0039	0.0039	0.0027
24	1	Pourcentage	0.0182	0.0156	0.0337
24	1	Variance	0.0000	0.0000	0.0000
24	1	_C.V._	0.0998	0.1188	0.0779
35	.	Pourcentage	0.4899	0.5101	.
35	.	Variance	0.0000	0.0000	.
35	.	_C.V._	0.0001	0.0001	.
35	0	Pourcentage	0.4690	0.4927	0.9617
35	0	Variance	0.0000	0.0000	0.0000
35	0	_C.V._	0.0036	0.0029	0.0022
35	1	Pourcentage	0.0210	0.0174	0.0383
35	1	Variance	0.0000	0.0000	0.0000
35	1	_C.V._	0.0800	0.0824	0.0544
59	.	Pourcentage	0.4943	0.5057	.
59	.	Variance	0.0000	0.0000	.
59	.	_C.V._	0.0003	0.0003	.
59	0	Pourcentage	0.4754	0.4914	0.9668
59	0	Variance	0.0000	0.0000	0.0000
59	0	_C.V._	0.0054	0.0044	0.0034
59	1	Pourcentage	0.0189	0.0143	0.0332
59	1	Variance	0.0000	0.0000	0.0000
59	1	_C.V._	0.1365	0.1532	0.0983