Neuchâtel, janvier 2001

Statistique suisse des bénéficiaires de l'aide sociale. Plan d'échantillonnage des communes

Anne Renaud

Service de méthodes statistiques
Dienst Statistische Methoden
Servizio metodi statistici

Renseignements:

Anne Renaud

Office fédéral de la statistique
Service de méthodes statistiques

Espace de l'Europe 10, CH-2010 Neuchâtel
Tel.: (+41 32) 713 6265
Fax: (+41 32) 713 6093
Numéro de commande: 338-0001
© BFS/OFS

Une enquête sur les bénéficiaires de l'aide sociale est mise en place en Suisse. L'Office fédéral de la statistique (OFS), responsable de cette enquête, a établi un plan d'échantillonnage des communes à cet effet. Ce plan est basé sur des données de l'aide sociale mesurées et estimées en 1993. L'enquête couvre tous les cantons ainsi que des groupes de districts dans le canton de Zurich.

La section de la Sécurité sociale (SOSI) de l'Office fédéral de la statistique (OFS) a demandé au Service de méthodes statistiques (METH) de l'OFS une aide pour le choix de l'échantillon des communes. Ce document décrit les méthodes utilisées, ainsi que les choix finaux.

Le travail a été réalisé par Anne Renaud grâce aux informations et données fournies par Thomas Priester et Robert Fluder (SOSI) et aux conseils de Philippe Eichenberger (METH). Que chacun soit remercié pour sa contribution.

Table des matières

1 Introduction **1**

2 Base de sondage **1**

3 Estimateurs **2**
3.1 Définitions 3
3.2 Estimation sur la base d'un échantillon 3
3.3 Coefficient de variation 4

4 Construction des plans d'échantillonnage **4**

5 Echantillons cantonaux **5**
5.1 Variables de stratification 5
5.2 Limites entre strates de taille 6
5.2.1 Méthode de Dalenius 6
5.2.2 Résultats 7
5.3 Allocation 10
5.3.1 Allocation optimale de Neyman 10
5.3.2 Lien entre la taille de l'échantillon et la précision . . . 11
5.3.3 Résultats 11
5.4 Effet combiné du choix des limites de strates et de l'allocation 11
5.5 Choix de la précision 15
5.6 Plan d'échantillonnage final et tirage 15

6 Echantillons spéciaux du canton de Zurich **16**
6.1 Stratification et allocation 17
6.2 Choix optimal de la limite entre les deux strates de taille . . . 18
6.2.1 Choix de la méthode 19
6.2.2 Résultats 19
6.3 Plan d'échantillonnage final et tirage 21

7 Estimations post-enquêtes **21**
7.1 Estimateur par le quotient 22
7.2 Résultats pour les cantons et groupes de districts 23

8 Conclusion **24**

A Tables de base et plans d'échantillonnage **27**

B Echantillons de communes **37**

C Programmes S-PLUS **55**

1 Introduction

La statistique des bénéficiaires de l'aide sociale fait partie de la statistique de l'aide sociale mise en place depuis 1997 en Suisse. Elle a pour objectifs de décrire l'effectif et la structure des bénéficiaires, y compris la subdivision des caractères socio-démographiques au niveau régional, et de saisir l'évolution et la dynamique de l'aide sociale [5].

La statistique des bénéficiaires de l'aide sociale se base sur une enquête auprès d'un échantillon de communes en Suisse. Les communes sélectionnées fournissent chaque année les données concernant toutes les personnes ayant reçu des prestations durant l'année sous revue.

Les particularités de l'enquête sur les bénéficiaires sont notamment :

- enquête annuelle avec relevé exhaustif dans un échantillon de communes ;
- échantillon construit par étapes (groupes de cantons) : le relevé commence en 2000 dans un premier groupe de canton et est élargi à tous les cantons suisses jusqu'en 2002 ;
- échantillon conservé pendant plusieurs années.

Des résultats sont prévus au niveau des cantons, avec une précision similaire dans chacun d'eux. Le choix de la précision est fixé après une analyse préliminaire des données.

Le canton de Zurich a demandé un échantillon complémentaire dans le but d'obtenir des résultats dans quatre groupes de districts, en plus des villes de Zurich et Winterthur.

Après la présentation de la base de sondage et des estimateurs, ce document décrit les choix concernant les plans d'échantillonnage pour : (1) les échantillons cantonaux et (2) les échantillons pour les groupes de districts du canton de Zurich. Il aborde ensuite brièvement les possibilités d'analyses post-enquêtes.

2 Base de sondage

Les données fournies par la section SOSI comportent pour chaque commune en Suisse (état 1998) le nombre de cas d'aide social en 1993, des données de population (1990, 1997) et de chômage (1994, 1997, 1998) ainsi que diverses autres variables géographiques et socio-économiques (voir Tables 8 et 9 dans l'Annexe A). On note les points suivants :

- la variable USTU93INKL "Sozialhilfe-Fälle 1993 (beobachtet und geschätzt)" ou "nombre de bénéficiaires de 1993" n'a pas été relevée dans toutes les communes. La valeur a été estimée dans un ensemble de communes. Cette variable est notée ci-dessous USTU93 ;
- les données de chômage sont définies comme une moyenne des 12 mois de l'année. Seuls les chômeurs inscrits sont pris en compte ;
- certaines variables de 6 communes du canton de Turgovie ont des valeurs incohérentes (ex. au lieu d'avoir la valeur 20, l'identificateur du canton KT98 est égal à 40, 60 ou 80). Ces erreurs proviennent d'additions excessives lors de regroupement de communes. Des corrections ont donc été effectuées ;
- également pour des raisons de regroupement mal effectué, certaines communes du canton de Turgovie n'ont pas de nom et pas de données de population pour 97 (7 cas). La valeur de la population de 1990 est utilisée pour remplacer les valeurs manquantes et permettre de classifier les communes selon leur taille ;
- certaines variables prennent des valeurs 0 pour indiquer une valeur manquante (ex. typologie de communes MTYP1990) ;
- nous n'avons pas de données de population, ni de chômage pour l'année 1993 (année de référence avec les données de "nombre de bénéficiaires 1993"). Une interpolation entre les données de 1990 et 1997 (nouvelle variable POP1993) et les données de chômage de 1994 les remplacent dans l'analyse.

Les données disponibles fournissent de précieuses informations pour le choix des plans d'échantillonnages cantonaux et de groupes de districts du canton de Zurich. Elles sont utilisées ci-dessous pour la stratification des communes, puis l'allocation des communes dans les strates.

3 Estimateurs

L'enquête sur les bénéficiaires de l'aide sociale prévoit de relever, dans un ensemble de communes, le nombre de bénéficiaires et de nombreuses variables sur ces derniers. Les estimateurs présentés ci-dessous concernent la variable d'intérêt : "nombre de bénéficiaires". Ils sont valables pour les échantillons cantonaux et de groupes de districts. Pour simplifier la présentation, l'indice identifiant le canton, respectivement le groupe de district, est omis dans les notations.

3.1 Définitions

La population d'intérêt $U = \{1, .., N\}$ est formée de l'ensemble des N communes du canton, respectivement du groupe de districts. On définit :

y_i : le nombre de bénéficiaires de l'aide sociale dans la commune i ($i = 1, .., N$) ;

$t = \sum_{i=1}^{N} y_i$: le total des bénéficiaires (valeur à estimer).

Dans le cas d'un plan d'échantillonnage stratifié, les communes sont partitionnées en H strates U_1, .., U_H telles que $U = U_1 \cup .. \cup U_H$. On définit, pour $h = 1, .., H$:

N_h : le nombre de communes dans la strate h ;

y_{ih} : le nombre de bénéficiaires de l'aide sociale dans la commune i de la strate h ;

$\overline{y}_h = \sum_{i=1}^{N_h} y_{ih}/N_h$: la moyenne du nombre de bénéficiaires par commune dans la strate h ;

$S^2_{yU_h} = \frac{\sum_{i=1}^{N_h}(y_{ih}-\overline{y}_h)^2}{(N_h-1)}$: la variance du nombre de bénéficiaires par commune dans la strate h.

3.2 Estimation sur la base d'un échantillon

Un échantillon de communes s_h est choisi dans chaque strate $h = 1, ..., H$. On définit :

n_h : le nombre de communes échantillonnées dans la strate h ;

$f_h = n_h/N_h$: le taux d'échantillonnage dans la strate h ;

$\overline{y}_{s_h} = \sum_{i \in s_h} y_{ih}/n_h$: la moyenne du nombre de bénéficiaires par commune de l'échantillon s_h.

L'échantillon complet s est formé par l'union des échantillons dans chaque strate $s = s_1 \cup s_2 \cup .. \cup s_H$. Il est de taille $n = \sum_{h=1}^{H} n_h$. L'estimateur du total des bénéficiaires est alors donné par :

$$\widehat{t} = \sum_{h=1}^{H} N_h \overline{y}_{s_h} \tag{1}$$

La variance du total $\widehat{t}$ dans le cas d'un plan d'échantillonnage stratifié avec tirages aléatoires simples sans remise indépendants dans chacune des strates est donnée par :

$$V(\widehat{t}) = \sum_{h=1}^{H} N_h^2 (1 - f_h) \frac{S_{yU_h}^2}{n_h} = \sum_{h=1}^{H} N_h (N_h - n_h) \frac{S_{yU_h}^2}{n_h} \tag{2}$$

Sur la base de l'échantillon, on choisit $S_{ys_h}^2$ l'estimateur non biaisé de $S_{yU_h}^2$ (tirage aléatoire simple sans remise) :

$$S_{ys_h}^2 = \frac{1}{(n_h - 1)} \sum_{i \in s_h} (y_{ih} - \overline{y}_{s_h})^2 \tag{3}$$

pour définir l'estimateur de la variance de $\widehat{t}$:

$$\widehat{V}(\widehat{t}) = \sum_{h=1}^{H} N_h (N_h - n_h) \frac{S_{ys_h}^2}{n_h} \tag{4}$$

3.3 Coefficient de variation

Le coefficient de variation estimé $cve(\widehat{t})$ fournit une information sur la précision relative des résultats. Il est estimé sur la base de l'échantillon par :

$$cve(\widehat{t}) = \frac{\sqrt{\widehat{V}(\widehat{t})}}{\widehat{t}} \tag{5}$$

Le coefficient de variation est souvent donné sous la forme d'un pourcentage.

Si le coefficient de variation est connu et que l'hypothèse de normalité est respectée, l'intervalle de confiance de $\widehat{t}$ pour un risque de première espèce $\alpha = 5\%$ est donné par : $[\widehat{t} \pm 1.96\ cve(\widehat{t})\widehat{t}]$. Si le coefficient de variation est fixé à 5%, l'intervalle de confiance à 95% est donc approximativement $[\widehat{t} \pm 10\%\widehat{t}]$.

4 Construction des plans d'échantillonnage

Pour le développement des plans d'échantillonnage, les valeurs de la variable y ne sont pas connues et les échantillons pas encore disponibles. Il faut donc trouver des informations auxiliaires qui les remplacent. Les données fournies par la section SOSI sont utilisées dans ce but.

La variable USTU93 est utilisée comme variable principale pour le développement des plans d'échantillonnage. Elle est en effet la plus proche de la

variable d'intérêt y. La variable $x = USTU93$ remplace donc la variable y dans les formules. La variance observée $S^2_{xU_h}$ remplace également la variance $S^2_{ys_h}$.

L'estimateur choisi pour le développement des plans d'échantillonnage est un estimateur simple, ne prenant donc pas en compte d'éventuelles informations auxiliaires. Ce choix, plutôt conservateur, a pour but d'obtenir des estimateurs avec une variance raisonnable pour les différents types de variables relevées. L'estimateur par le quotient du total des bénéficiaires n'a en particulier pas été retenu. Ce type d'estimateur pourra cependant être testé sur les données relevées (voir section 7).

Notons aussi qu'un plan d'échantillonnage stratifié selon la taille de la commune et avec un tirage aléatoire simple dans chaque strate est préféré à un plan d'échantillonnage avec tirage des communes proportionnellement à leur taille. Ce choix permet notamment de limiter la variabilité des poids d'échantillonnage et les difficultés qui en découlent (ex. valeurs extrêmes).

Dans chaque échantillon, une stratification et une allocation sont choisies pour satisfaire des objectifs de précision basés sur les valeurs de la variable USTU93. La précision effectivement atteinte pour les diverses variables devra être évaluée sur la base des résultats de l'enquête. Le choix plutôt conservateur des estimateurs servant de base au plan d'échantillonnage devrait limiter les risques de mauvaises surprises.

5 Echantillons cantonaux

Les stratifications et allocations sont choisies dans chaque canton puis comparées à des alternatives envisagées durant l'analyse et laissées de côté.

5.1 Variables de stratification

Une première stratification des communes en 26 cantons est réalisée pour satisfaire le but de précision similaire dans les différents cantons et les contraintes pratiques de construction de la statistique par groupes de cantons.

Le nombre de communes par canton étant souvent élevé, on peut envisager une stratification plus détaillée à l'intérieur de la plupart des cantons.

Pour une stratification efficace, la variable de stratification doit être bien corrélée avec la variable relevée dans l'enquête (nombre de bénéficiaires de l'aide sociale, voir statistiques de base dans la Table 10 dans l'Annexe A). Nous choisissons la population résidente moyenne de la commune en 1997 (variable

MG97_OO97, voir statistiques de base dans la Table 11 de l'Annexe A) pour une stratification des communes selon la taille. La population de la commune et le nombre de bénéficiaires de l'aide sociale sont en effet globalement bien corrélés. De plus, la taille de la commune est une variable importante dans le cadre des analyses.

Pour tenir compte de la disparité intercantonale des distributions de taille de communes (populations), on définit trois classes de taille dans chaque canton avec plus de 20 communes : (1) petites communes, (2) moyennes communes et (3) grandes communes pour le canton. Les communes ne sont pas stratifiées si le canton a moins de 21 communes.

Une stratification complémentaires a été testée dans les grands cantons. Cette stratification avait pour but de prendre en compte les différences socio-économiques entre les communes et ainsi d'améliorer les estimations. Ces différences socio-économiques sont en effet susceptibles d'être liées aux différences sur les cas de bénéficiaires de l'aide sociale. Deux strates ont été construites sur la base de l'observation des données du chômage et de types de communes. Cette stratification a été laissée de côté car elle n'apportait pas d'amélioration notable pour les estimations.

5.2 Limites entre strates de taille

Le choix des limites entre les strates de taille peut avoir une grande influence sur l'efficacité du plan d'échantillonnage (pour plus de détails, voir section 5.4). Nous utilisons ici une méthode basée sur les résultats de Dalenius (*cum* $\sqrt{f}$ *rule*, ci-dessous méthode de Dalenius).

5.2.1 Méthode de Dalenius

Soient y_0 et y_L les valeurs minimales et maximales de la variable y. Le problème du choix des limites entre les strates, lorsque le nombre de strates L est connu, est de trouver les limites entre les strates $y_1, ..., y_{L-1}$ telles que la variance du total soit minimale.

Les limites optimales entre les strates dépendent de la variance dans chaque strate et donc en particulier de l'allocation choisie. Le développement de la méthode de Dalenius dans le cas de l'allocation de Neyman est décrit dans [1] (section 5A.7) et [4] (section 12.6). Cette méthode est basée sur des hypothèses qui ne sont pas toujours respectées (ex. le facteur de population finie peut être négligé) mais a l'avantage d'être pratique pour les applications.

La méthode de Dalenius consiste à effectuer les étapes suivantes (voir exemple dans [1]) :

1. partage de l'intervalle $[y_0, y_L]$ en K intervalles de longueurs constantes ; avec $K >> L$;
2. calcul, pour chaque intervalle $k = 1, .., K$, du nombre d'occurences $f_k(y)$ de y (histogramme), de la racine du nombre d'occurence $\sqrt{f_k(y)}$, et du cumul $\Phi_k = \sum_{j=1}^{k} \sqrt{f_k(y)}$;
3. partage de l'intervalle $[\Phi_1 ; \Phi_K]$ en L intervalles égaux (nombre de strates désiré) ; les limites entre les intervalles sont données par $\Phi_{[j]}$, $j = 1, ..L - 1$;
4. détermination des limites entre les strates y_j , $j = 1, ..., L - 1$ correspondant aux valeurs $\Phi_{[j]}$, $j = 1, ..L - 1$.

La meilleure allocation dans les strates obtenues avec la méthode décrite ci-dessus est l'allocation de Neyman basée sur la variable d'intérêt y. Les valeurs de y étant inconnues, les valeurs d'une variables auxiliaire z, connue et bien corrélée avec y, les remplacent dans la procédure.

5.2.2 Résultats

La méthode de Dalenius est appliquée indépendamment dans chaque canton afin de tenir compte des particularités cantonales (distributions des tailles de communes). La population de la commune ($z = MG97_OO97$) est utilisée comme variable auxiliaire pour définir les strates de tailles.

La figure 1 présente la fonction cumulée $\Phi = cum\sqrt{f(z)}$ en fonction de la population des communes (intervalles de 200 personnes) pour les cantons de Berne et Jura. Les lignes horizontales et verticales représentent le partage de la fonction cumulée en 3 parties, respectivement les limites de taille correspondantes. Les différences observées dans l'allure des deux fonctions sont dues au fait que le canton de Berne a proportionnellement beaucoup plus de petites communes que le canton du Jura.

La Table 1 présente les résultats obtenus dans tous les cantons, ainsi que le nombre de communes par strate de taille. Notons que les valeurs fournies pour les très petits cantons ne sont qu'indicatives. Un partage des communes en strates de taille n'est en effet pas adéquat (relevé exhaustif prévu).

Les 507 communes dans la classe de taille 3 (grandes communes) contiennent 68% de la population suisse de 1997 et 85% des bénéficiaires d'aide en 1993 (variable USTU93). Il y a donc proportionnellement plus de bénéficiaires dans les grandes communes que dans les plus petites.

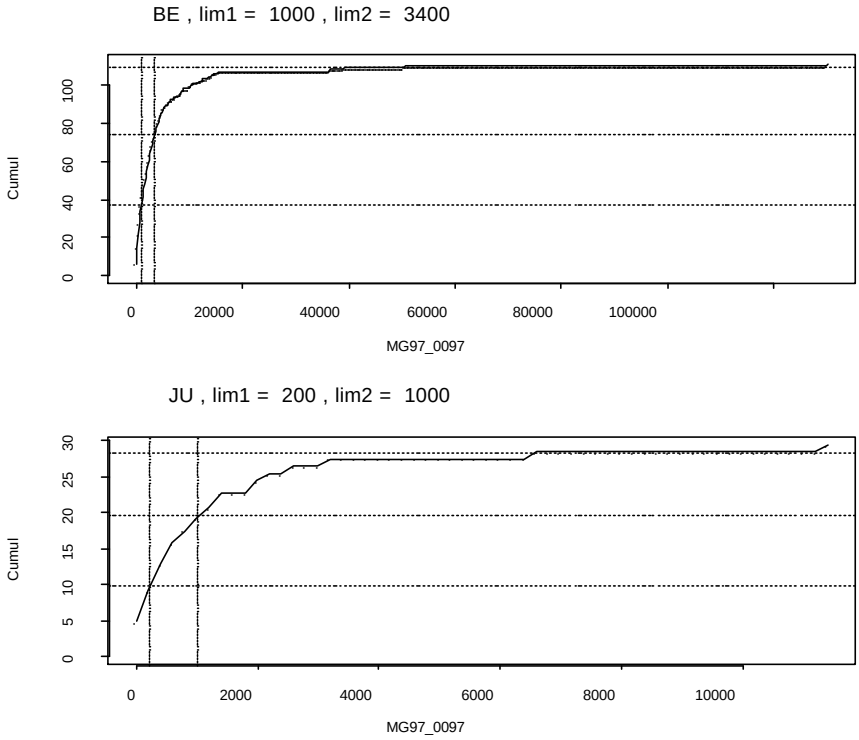


FIG. 1: Représentation graphique de la méthode de Dalenius appliquée aux cantons de Berne (BE) et Jura (JU).

TAB. 1: Limites entre les strates de taille et nombre de communes dans chaque strate (taille 1 : petites communes, taille 2 : moyennes communes, et taille 3 : grandes communes).

	lim1	lim2	taille1	taille2	taille3
ZH	2600	6800	76	58	37
BE	1000	3400	220	123	57
GR	200	1600	82	105	26
UR	400	1600	4	10	6
NW	1800	3800	2	4	5
JU	200	1000	23	43	17
NE	600	2600	19	29	14
LU	1200	3200	44	39	24
SZ	1800	4200	10	9	11
OW	3200	4400	1	3	3
GL	400	1800	6	14	9
ZG	4600	6600	3	3	5
FR	400	1400	119	93	34
SO	800	2600	53	49	24
BS	1000	20400	0	1	2
BL	1000	4600	40	28	18
SH	400	1200	11	13	10
AR	1200	2200	6	7	7
AI	1400	1600	1	1	4
SG	2600	5200	34	31	25
AG	1200	3600	108	82	42
TG	1400	3000	30	28	20
TI	600	2200	133	82	30
VD	600	2800	238	107	40
VS	600	2600	78	60	25
GE	1600	7400	15	18	12
Total			1356	1040	507

5.3 Allocation

Un relevé exhaustif est prévu dans les petites cantons ($\leq$ 20 communes) et dans les strates de taille 3 (grandes communes). Un relevé non exhaustif est prévu dans les strates de taille 1 et 2 (petites et moyennes communes).

La taille de l'échantillon dans les strates non-exhaustives est déterminée par l'allocation de de Neyman et de façon à atteindre une précision désirée au niveau cantonal (coefficient de variation du total des USTU93 cantonaux).

5.3.1 Allocation optimale de Neyman

L'allocation de Neyman permet de déterminer la répartition optimale d'un nombre donné d'éléments n dans des strates prédéfinies. Elle a la propriété de tenir compte de la variabilité de la variable y dans les différents strates afin d'assurer une variance $V(\widehat{t})$ minimale.

L'allocation de Neyman de n unités d'échantillonnage (taille de l'échantillon) dans les strates $h = 1, .., H$ d'un canton donné est définie par :

$$n_{opt,h} = n \frac{N_h S_{yU_h}}{\sum_{h=1}^{H} N_h S_{yU_h}} \tag{6}$$

et l'estimateur de la variance du total $\widehat{t}$ devient :

$$\widehat{V}_{opt}(\widehat{t}) = \frac{1}{n}(\sum_{h=1}^{H} N_h S_{ys_h})^2 - \sum_{h=1}^{H} N_h S_{ys_h}^2 \tag{7}$$

La méthode conduit parfois à des incohérences du type $n_{opt,h} > N_h$. Cette situation se trouve en effet lorsque $S_{yU_h} > \sum N_h S_{yU_h}/n$ dans la strate h. Pour parrer à ce problème, un test itératif est effectué après l'application des formules de l'allocation optimale. Lorsque $n_{opt,h} > N_h$, on fixe $n_{opt,h} = N_h$, et on recalcule les valeurs optimales sur les strates non exhaustives restantes. Cette procédure est effectuée jusqu'à ce que toutes les contraintes de taille soient respectées.

Les valeurs de S_{yU_h} et S_{ys_h} ne sont pas disponibles au moment du choix du plan d'échantillonnage. Elles sont remplacées par la variance S_{xU_h} d'une variable auxiliaire x bien corrélée avec y, dont les valeurs sont connues pour tous les éléments de la population. Si la corrélation entre x et y est parfaite, l'allocation reste optimale. Plus la corrélation entre x et y diminue, plus on s'éloigne de l'allocation optimale. La variable USTU93 est utilisée ici comme variable auxiliaire.

5.3.2 Lien entre la taille de l'échantillon et la précision

Dans le cas de l'allocation optimale et si la valeur du coefficient de variation $cve(\widehat{t})$ est fixée dans le canton, la taille de l'échantillon total n dans le canton est donnée par :

$$n = \frac{(\sum_{h=1}^{H} N_h S_{ys_h})^2}{(cve(\widehat{t})^2 \widehat{t}^2 + \sum_{h=1}^{H} N_h S_{ys_h}^2)} \tag{8}$$

Cette formule peut être adaptée pour tenir compte du relevé exhaustif dans la plus grande strate. Le coefficient de variation est alors construit sur la base d'une partie fixe (strate exhaustive) et d'une partie aléatoire (strates avec relevé non exhaustif). La taille de l'échantillon total n^* dans le canton dans le cas de l'exhaustivité dans la strate H est donnée par :

$$n^* = N_H + \frac{(\sum_{h=1}^{H-1} N_h S_{ys_h})^2}{(cve(\widehat{t})^2 \widehat{t}^2 + \sum_{h=1}^{H-1} N_h S_{ys_h}^2)} \tag{9}$$

Cette formule peut être généralisée à $k > 1$ strates exhaustives.

5.3.3 Résultats

La Table 2 indique le nombre de communes dans chaque canton pour obtenir les coefficients de variation indiqués (0% - 20%). Les estimations sont basées sur la stratification et l'allocation décrites plus haut. Elles tiennent également compte du fait qu'un relevé exhaustif est proposé dans les cantons avec 20 communes ou moins (total de 78 communes dans les cantons de UR, NW, OW, ZG, BL, AR et AI).

5.4 Effet combiné du choix des limites de strates et de l'allocation

La stratification utilisant la méthode de Dalenius et l'allocation optimale de Neyman ont été présentées ci-dessus. D'autres choix de limites de strates et d'allocations sont envisageables et la comparaison des résultats obtenus permet de se faire une idée sur leur effet sur la taille totale de l'échantillon en Suisse.

L'allocation proportionnelle est testée comme alternative à l'allocation optimale de Neyman. Elle a comme avantage d'obtenir des taux d'échantillon-

TAB. 2: Nombre de communes dans chaque canton pour obtenir un coefficient de variation donné. Relevé exhaustif dans les cantons avec 20 communes ou moins. Le nombre total de communes par canton se trouve dans la première colonne (cve=0%).

	0%	2%	3%	5%	8%	10%	12%	15%	18%	20%
ZH	171	63	51	44	41	40	40	40	39	39
BE	400	125	95	75	67	65	64	63	62	62
GR	213	150	124	85	56	46	41	36	33	32
UR	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
NW	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
JU	83	60	52	41	31	27	24	22	21	20
NE	62	27	21	17	15	15	15	14	14	14
LU	107	57	44	33	28	26	26	25	25	25
SZ	30	27	26	23	21	19	18	16	15	14
OW	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
GL	29	26	24	20	18	17	16	16	16	15
ZG	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
FR	246	137	98	63	46	42	40	38	37	36
SO	126	75	55	38	30	28	27	26	25	25
BS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
BL	86	48	40	29	23	21	20	20	19	19
SH	34	20	17	13	12	11	11	10	10	10
AR	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
AI	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
SG	90	49	39	31	27	27	26	26	26	25
AG	232	117	91	65	52	49	47	45	44	44
TG	78	69	61	47	35	30	28	25	24	23
TI	245	183	142	91	59	49	44	39	36	35
VD	385	168	114	71	53	49	46	44	43	42
VS	163	100	74	48	35	32	30	28	27	27
GE	45	17	15	13	12	12	12	12	12	12
Total	2903	1596	1261	925	739	683	653	623	606	597

nages constants dans toutes les strates (self-weighting). La taille de l'échantillon dans la strate $h = 1, .., H$ est donnée par :

$$n_{prop,h} = n\frac{N_h}{\sum_{h=1}^{H} N_h} = n\frac{N_h}{N} \tag{10}$$

L'estimateur de la variance du total $\widehat{t}$ devient :

$$\widehat{V}_{prop}(\widehat{t}) = (\frac{N}{n} - 1)\sum_{h=1}^{H} N_h S^2_{ys_h} \tag{11}$$

Lorsque l'allocation est proportionnelle dans les strates $h = 1, .., H-1$ et que la strate H est relevée exhaustivement, la taille de l'échantillon est une fonction du coefficient de variation de la forme :

$$n^*_{prop} = N_H + (N - N_H)\left(\frac{cve(\widehat{t})^2\widehat{t}^2}{\sum_{h=1}^{H-1} N_h S^2_{ys_h}} + 1\right)^{-1} \tag{12}$$

Deux alternatives sont testées pour la définition des limites entre les strates de tailles. Elles mettent en jeu des limites fixes, le 98ème percentile de la distribution des tailles (P98) et des limites déterminées par la méthode de Dalenius. Dans tous les cas, trois strates de tailles sont choisies dans chaque canton.

Notons que de nombreuses autres méthodes de stratification et allocation pourraient être testées (voir par ex. la méthode model-based présentée dans [4], section 12.4 ou encore les méthodes tenant compte du fait que les éléments de certaines strates sont choisis avec probabilité 1 ; [4], p. 465). Nous nous contenterons ici de comparer les méthodes résumées dans la Table 3, dont la variante "opt_D2" correspond à la variante décrite dans les sections précédentes.

TAB. 3: Méthodes de stratification et allocation. Définitions : P98 : 98ème percentile (déterminé dans chaque canton), et limD1 : limite de Dalenius pour les communes avec un nombre d'habitants inférieur au P98 du canton.

Variante	Allocation	Stratification taille (limites entre strates)
prop_fix	proportionnelle	1'000 et min(P98, 10'000)
opt_fix	optimale	1'000 et min(P98, 10'000)
opt_D1	optimale	max(1'000, limD1) et min(P98, 10'000)
opt_D2	optimale	2 limites obtenues par la méthode de Dalenius

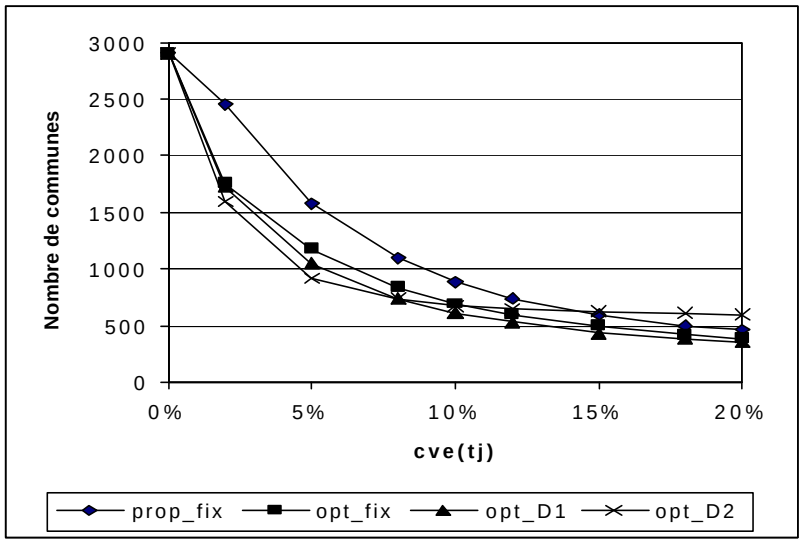


FIG. 2: Comparaison du nombre de communes en Suisse pour les allocations et stratification décrites dans la Table 3. Le coefficient de variation est fixé au niveau du canton.

La figure 2 présente le nombre de communes en Suisse nécessaire pour obtenir un coefficient de variation fixé par canton dans les cas décrits dans la Table 3. Les cantons avec 20 communes ou moins sont relevés exhaustivement, quel que soit le coefficient de variation indiqué (78 communes dans 7 cantons).

On note le relevé exhaustif des 2903 communes pour un coefficient de variation de 0% et la décroissance du nombre de communes pour une augmentation du coefficient de variation (précision décroissante). Les différences sont spécialement marquées pour des coefficients de variation entre 2% et 8%.

L'allocation optimale se montre nettement meilleure que l'allocation proportionnelle car il y a des grandes différences entre les variabilités intra-strates. Les différences entre les types de stratification sont moins marquées, mais tout de même importantes (taille entre 925 et 1173 pour un coefficient de variation de 5% et une allocation optimale).

Les différences pour des coefficients de variation très élevés (>=15%) sont principalement dues aux différences de taille des strates exhaustives (grandes communes) ; c'est à dire de la stratification choisie. Une partie de cette différence est également due à un traitement légèrement différent des strates avec peu d'éléments.

Les résultats obtenus confirment les choix faits pour le plan d'échantillonnage lorsque le coefficient de variation est inférieur à 10% : stratification selon la

taille en appliquant la méthode de Dalenius et allocation optimale (variante "opt_D2").

5.5 Choix de la précision

Les résultats obtenus ci-dessus ont été analysés en relation avec les contraintes pratiques et budgetaires. La section SOSI a retenu les choix suivants pour l'échantillon :

- relevé exhaustif dans les cantons avec 20 communes ou moins (UR, NW, OW, ZG, BS, AR, AI) ;
- relevé non exhaustif dans les cantons avec plus de 20 communes en se basant sur le coefficient de variation du total des USTU93 égal à 5%.

La taille nette de l'échantillon des communes dans tous les cantons est donc 925 communes. Elle ne tient pas compte de la non-réponse attendue.

Si les échantillons cantonaux ont une précision donnée par un coefficient de variation de 5%, nous pouvons calculer la précision globale espérée au niveau Suisse. Soient $\widehat{t}_j$ et $cve(\widehat{t}_j)$ les totaux et coefficients de variation estimés dans les différents cantons $j = 1, .., 26$. Le coefficient de variation du total $\widehat{t} = \sum \widehat{t}_j$ est alors donné par :

$$cve(\widehat{t}) = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^{26} cve^2(\widehat{t}_j)\widehat{t}_j^2}}{\sum_{j=1}^{26} \widehat{t}_j}$$

Les coefficients de variation des cantons UR, NW, OW, ZG, BS, AR, AI sont égaux à 0% et ceux des autres cantons sont de 5%. Le coefficient de variation au niveau suisse est donc estimé par $cve(\widehat{t}) = 1.54\%$.

5.6 Plan d'échantillonnage final et tirage

Malgré l'obligation de participation, il faut s'attendre à des refus de participation de certaines communes. La non-réponse est estimée par la section SOSI à 13% des communes dans les strates non-exhaustives.

Certaines communes des cantons de Berne et Zurich ont déjà été contactées dans le cadre de tests préliminaires (voir Table 4). Elles ont accepté de participer à l'enquête et doivent donc être prises dans l'échantillon avec probabilité 1. Ces communes sont donc mises avec les communes de la strate de taille 3 (également relevé exhaustif).

TAB. 4: Communes des cantons de ZH et BE avec traitement spécial. OG98 : numéro de commune.

OG98	Gemeinde	Kanton
200	Brüttisellen-Wangen	ZH
242	Birmensdorf	ZH
928	Heimberg	BE
360	Wohlen	BE
354	Kirchlindach	BE
934	Oberhofen	BE
982	Niederönz	BE
406	Hasle	BE
412	Kirchberg	BE
785	Meiringen	BE

Le plan d'échantillonnage final dans les 26 cantons est donné dans les Tables 12 et 13 de l'Annexe A. Il tient compte de la non-réponse[1], des strates exhaustives et des cas particuliers de Berne et Zurich. Un relevé exhaustif est prévu dans les strates avec taux d'échantillonnage supérieur à 0.7 et dans 4 strates très petites. L'échantillon brut total recouvre donc 1106 communes.

L'échantillon résultant du tirage aléatoire simple sans remise dans chacune des strates est donné dans les Tables 17 à 31 de l'Annexe B. La fonction `sample(N, size = ntir, replace = F)` de S-PLUS version 3.4 est utilisée pour le tirage.

Notons que les données du cantons de TG sont peut-être sujettes à erreurs. On a en effet noté le nombre élevé de changements dans les communes de ce canton ces dernières années et quelques valeurs étranges dans les données disponibles.

6 Echantillons spéciaux du canton de Zurich

Le canton de Zurich prévoit de faire des analyses au niveau de 4 groupes de districts ; les villes de Zurich et de Winterthur étant traitées à part. Ces groupes ne représentent pas des régions géographiques. Ils sont formés de districts semblables de par leurs caractéristiques socio-démographiques. Le choix de ces groupes (voir G1 à G4 dans la Table 5) a été fait suite à une analyse statistique (classification) prenant en compte, pour chaque district, des variables telles que taille et distribution de la population dans les différentes

[1]Le facteur 1.13 est utilisé dans les calculs au lieu de 1/0.87=1.15. Cette petite erreur n'a pas d'effet significatif sur les valeurs finales.

TAB. 5: Définition des groupes de districts à Zurich.

Groupe	Nom des districts	Numéro (variable KB98)	Nb communes
G1	Bülach	103	43
	Dietikon	111	
	Uster	109	
G2	Affoltern	101	58
	Andelfingen	102	
	Winterthur (sans la ville)	110 (sans MG98=230)	
G3	Hagen	106	23
	Meilen	107	
G4	Dielsdorf	104	45
	Pfäffikon	108	
	Hinwil	105	
G5	ville de Zurich	112	2
	ville de Winterthur	MG98=230	

classes d'âge, types de commune présents, coûts sociaux et taux d'imposition ([3]).

Les plans d'échantillonnage des groupes de districts sont construits de façon à satisfaire les besoins concernant chaque groupe de district ; en particulier une précision du total des bénéficiaires exprimée par un coefficient de variation de 10%. La stratification et l'allocation sont choisies de manière combinée dans chaque groupe de districts.

6.1 Stratification et allocation

Les communes du canton de Zurich sont distribuées dans les 5 groupes définis par le canton (voir Table 5). Des échantillons stratifiés sont prévus pour chacun des groupes G1, G2, G3 et G4 et un relevé exhaustif réalisé dans le groupe G5 (deux villes).

Notons que la classification des communes dans les groupes de districts définis par leur similitude socio-démographique permet d'éviter une augmentation exagérée de la taille de l'échantillon cantonal (59 communes). Des incertitudes restent cependant dans l'utilisation de la variable USTU93, en particulier pour le groupe G2 qui possède 11 communes sur 58 avec USTU93=0 (voir les statistiques de base dans la Table 14 dans l'Annexe A).

Les communes des groupes G1, G2, G3 et G4 sont réparties en deux strates de taille (petites et grandes communes). Un relevé exhaustif est prévu dans

les strates de taille 2 (grandes communes). Un relevé non exhaustif est prévu dans la strate de taille 1 (petites communes) utilisant un tirage aléatoire simple sans remise. La variable MG97_0097 sert de mesure de taille (voir les statistiques de base dans la Table 15 de l'Annexe A).

Dans chaque groupe de districts, la taille de l'échantillon total dépend (1) de la précision désirée et (2) de la définition de la limite entre les deux strates de taille. La précision désirée est fixée par le coeficient de variation cve=10%. La limite entre les strates de taille peut être choisie de façon à minimiser la taille totale de l'échantillon (limite optimale).

6.2 Choix optimal de la limite entre les deux strates de taille

Dans le cas de la stratification d'une population U en une strate de taille avec relevé exhaustif (take-all) et une strate avec tirage d'échantillon aléatoire simple (take-some), le but du plan d'échantillonnage est de résoudre le problème suivant :

$$\begin{aligned} \text{Minimiser} \quad & n = n_1 + n_2 \\ \text{sous contraintes} \quad : \quad & n_1 = \frac{N_1^2 S_{yU_1}^2}{(cve(t)^2 t^2 + N_1 S_{yU_1}^2)} \\ & n_2 = N_2 \end{aligned} \tag{13}$$

Avec

N_h : le nombre de communes dans la strate $h = 1, 2$;

n_h : le nombre de communes échantillonnées dans la strate $h = 1, 2$;

t : la somme de la variable d'intérêt y dans la population considérée (un groupe de district) ;

$S_{yU_1}^2$: la variance de la variable d'intérêt y dans la strate $h = 1$ (petites communes)

$cve(t) = 10\%$: le coefficient de variation (fixé).

La variable $x = USTU93$ remplace la variable y (valeurs inconnues) dans les calculs.

Dans ce problème d'optimisation, la limite L entre les strates est la variable déterminante. En effet, t et $cve(t)$ sont fixés. Dès que L est fixée, on peut déterminer N_1, N_2 et S_{yU_1} puis calculer les valeurs de n_1 et n. On note $n(L)$ la taille de l'échantillon lorsque la limite entre les deux strates est L.

TAB. 6: Choix des limites L entre les deux strates de taille (variable : MG97_OO97).

Groupe	Limite L
G1	8000
G2	2000
G3	9000
G4	5000

6.2.1 Choix de la méthode

Hidiroglou [2] présente un algorithme pour déterminer la limite L optimale dans le problème mentionné. Cette algorithme itératif détermine à chaque pas une valeur majorant la valeur optimale L^* ; et cela de façon toujours plus précise (approximation par le haut).

L'algorithme de Hidiroglou est assez lourd et l'approche suivante est préférée pour déterminer la valeur optimale L^* dans chacun des groupes de districts :

1. calcul de $n(L)$ pour des valeurs de L variant entre le minimum et le maximum de la variable MG97_OO97 dans le groupe de district considéré (intervalles de 200 habitants) ;
2. détermination de la valeur de L qui minimise $n(L)$. Dans le cas de minima multiples, un choix est fait parmi les valeurs optimales.

Cette approche est simple et permet de représenter graphiquement l'effet du choix de la limite L sur la taille de l'échantillon.

6.2.2 Résultats

La Figure 3 présente, pour les groupes de districts G1, G2, G3 et G4 (de haut en bas), les valeurs de n (courbe continue supérieure) et de N_2 (courbe traitillée inférieure) en fonction de L. Pour L croissant, on note la décroissance du nombre de communes N_2 prises dans la strate exhaustive. La valeur $n(L = 0)$ correspond à un relevé exhaustif. La valeur $n(L = \max(MG97_OO97))$ correspond à la taille obtenue dans le cas d'un tirage aléatoire simple sans stratification. Entre ces deux extrêmes, on note un minimum qui correspond à la valeur optimale L^* lorsque $cve(t) = 10\%$.

Le choix final de la limite entre les strates de taille est donné dans la Table 6.

Notons que les limites optimales dépendent du choix du coefficient de variation. En passant d'un coefficient de variation de 5% à 10%, la limite optimale du groupe G1 passe par exemple de 4400 à 8000 et celle du groupe G4 passe

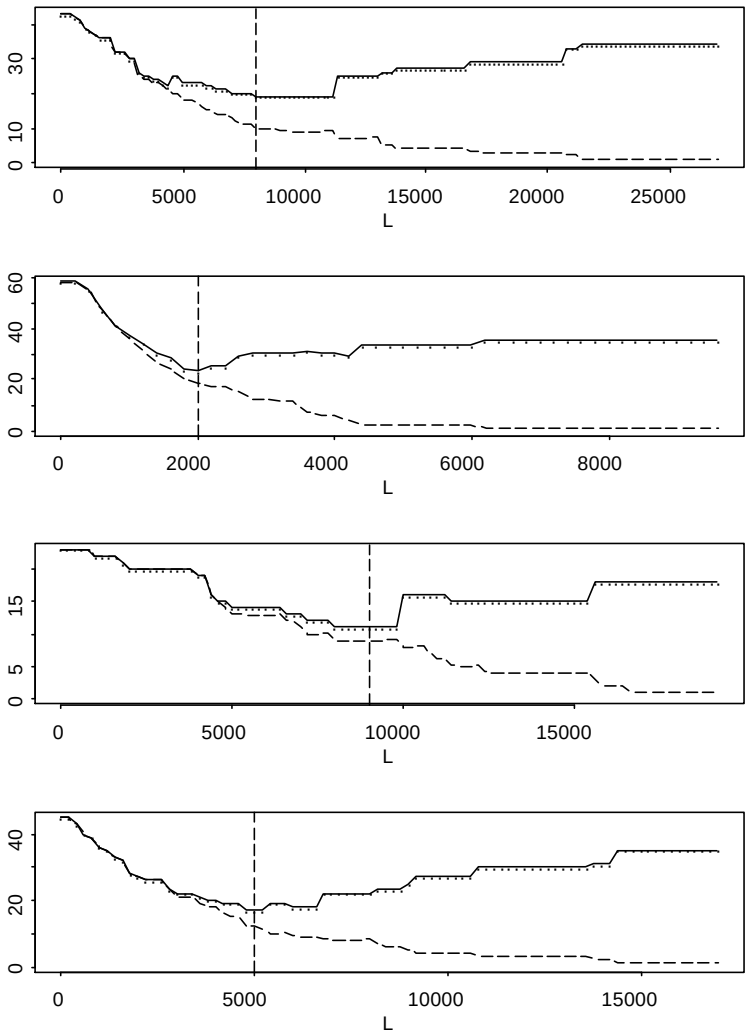


FIG. 3: Taille de l'échantillon total n (ligne continue supérieure) et taille de la strate exhaustive N_2 (ligne traitillée inférieure) en fonction de la limite L. Résultats pour les groupes G1, G2, G3 et G4 (de haut en bas) lorsque $cve(t)$ est égal à 10%.

de 3400 à 5000. De son côté, la limite du groupe G2 reste autours de 2000. On observe en général que les limites augmentent lorsque le coefficient de variation croît (moins de communes prises dans la strate exhaustive). Le lien entre coefficient de variation et limite est cependant complexe car il dépend de la distribution de la variable y.

6.3 Plan d'échantillonnage final et tirage

Le plan d'échantillonnage final dans chaque groupe de districts est basé sur la stratification déterminée ci-dessus et prend en compte les éléments suivants :

- majoration de la taille de l'échantillon dans les strates non-exhaustives pour tenir compte d'une non-réponse attendue de 13% des communes ;
- augmentation de la taille des échantillons des strates de taille 1 (petites communes) à 8 communes si la taille est inférieure ;
- mise des deux communes du canton de Zurich déjà contactées dans le cadre de tests préliminaires (voir Table 4) dans la strate exhaustive (groupe de district G1).

Le plan d'échantillonnage final (voir Table 16 dans l'Annexe A) présente un échantillon total de 87 communes réparties dans les 5 groupes.

On note que l'échantillon cantonal zurichois avait 59 communes (cve=5% au niveau cantonal). En augmentant le nombre de communes à 87, on obtient des résultats avec une précision donnée par un cve de 10% dans 4 groupes de communes.

L'échantillon formé des communes dans les strates exhaustives et du tirage aléatoire simple dans les strates non exhaustives est donné dans la Table 32 de l'Annexe B.

Le coefficient de variation du groupe G5 est égal à 0% et ceux des autres groupes à 10%. Le coefficient de variation au niveau du canton est donc estimé par $cve(\widehat{t}) = 2.5\%$.

7 Estimations post-enquêtes

Les plans d'échantillonnage sont basés sur la précision espérée de l'estimateur simple du total des bénéficiaires de l'aide sociale. Des estimations par le quotient pourront cependant être testées pour quelques variables relevées. Des informations sur ce type d'estimateur sont données ci-dessous.

7.1 Estimateur par le quotient

La méthode d'estimation par le quotient a pour but d'utiliser une variable auxiliaire x, bien corrélée avec la variable d'intérêt y, pour obtenir des estimations plus précises (voir par exemple [1] ou [4]).

Deux types d'estimateurs par le quotient sont définis dans le cas d'un échantillon stratifié : l'estimateur séparé $\widehat{t}_{Rs}$ et l'estimateur combiné $\widehat{t}_{Rc}$. Ces deux estimateurs et les approximations des variances correspondantes $V(\widehat{t}_{Rs})$ et $V(\widehat{t}_{Rc})$ ont la forme suivante :

$$\widehat{t}_{Rs} = \sum_{h=1}^{H} \frac{\overline{y}_{s_h}}{\overline{x}_{s_h}} N_h \overline{x}_h \tag{14}$$

$$\widehat{t}_{Rc} = \frac{\sum_h N_h \overline{y}_{s_h}}{\sum_h N_h \overline{x}_{s_h}} \sum_h N_h \overline{x}_h \tag{15}$$

$$V(\widehat{t}_{Rs}) = \sum_h \frac{N_h^2(1-f_h)}{n_h}(S_{yU_h}^2 + R_h^2 S_{xU_h}^2 - 2R_h\rho_h S_{yU_h} S_{yU_h}) \tag{16}$$

$$V(\widehat{t}_{Rc}) = \sum_h \frac{N_h^2(1-f_h)}{n_h}(S_{yU_h}^2 + R^2 S_{xU_h}^2 - 2R\rho_h S_{yU_h} S_{yU_h}) \tag{17}$$

avec $\overline{x}_h$ la moyenne de la variable x dans la strate h, $R_h = \overline{y}_h/\overline{x}_h$, $R = \sum N_h \overline{y}_h / \sum N_h \overline{x}_h$, et ρ_h le coefficient de corrélation entre x et y dans la strate h. Les autres éléments sont définis dans la section 3.

L'estimateur par le quotient est consistant. Il est biaisé mais ce biais technique est négligeable dans le cas de grand échantillons (ordre $1/n$). Les estimations de la variance $V(\widehat{t}_{Rs})$ et $V(\widehat{t}_{Rc})$ sont valables dans les cas de grands échantillons dans chaque strate. Plus les échantillons sont petits, plus les variances sont sous-estimées. La méthode n'est pas fiable dans le cas de petits échantillons et de grande variabilité de la variable x.

L'estimateur par le quotient donne de meilleurs résultats que l'estimateur simple si les variables x et y sont bien corrélées et que la droite de régression passe près de l'origine (distance à l'origine inférieure à $\overline{y}/2$).

Dans le cas de grands échantillons et si les totaux de la variable x sont connus pour toutes les strates, l'estimateur séparé donne en général de meilleurs résultats que l'estimateur combiné. L'estimateur combiné est recommandé dans le cas d'échantillons petits ou modérément grands dans les différentes strates.

TAB. 7: Coefficients de variation du total des bénéficiaire selon les estimateurs par le quotient séparé et combiné (en pourcent).

	cve séparé	cve combiné		cve séparé	cve combiné
ZH	2.6	2.6	VD	5.4	5.4
BE	4.3	4.4	VS	5.3	6.8
LU	3.2	3.5	NE	1.7	1.9
FR	5.4	6.3	GE	0.9	0.8
SO	4.4	5.2	JU	3.6	6.5
BL	3.3	3.2			
SG	2.4	2.6	G1	7.5	7.7
GR	5.4	6.6	G2	8.0	16.0
AG	4.2	4.9	G3	2.7	3.5
TG	4.9	5.0	G4	4.6	5.2
TI	5.5	6.2			

La différence entre estimateur simple et estimateur par le quotient est plus grande dans le cas d'un échantillon aléatoire simple que dans le cas d'un échantillon stratifié selon une variable corrélée à x. La stratification permet en effet de d'utiliser une partie du lien entre les variables x et y.

7.2 Résultats pour les cantons et groupes de districts

Les estimateurs par le quotient séparé et combiné ont été calculés pour les différents cantons et groupes de districts. Ils sont basés sur le plan d'échantillonnage final avec une adaptation des tailles des échantillons pour tenir compte d'une non-réponse de 13% dans les strates non-exhaustives. La variable auxiliaire x est la population résidente en 1997 (MG97_OO97).

La Table 7 donne les coefficients de variations cantonaux, respectivement de groupes de district pour les estimateurs par le quotient séparé et combiné (restriction aux cantons et groupes non exhaustifs).

On note que les coefficients de variation sont parfois inférieurs et parfois supérieurs aux 5%, respectivement 10% ayant servis de base pour la construction des plans d'échantillonnages.

De grosses différences sont observées entre estimateurs séparé et combiné (ex. groupe G2). Ces différences sont dues au fait que les quotients R_h ont des valeurs très variables entre les strates. Dans le cas du groupes G2, la corrélation entre USTU93 et MG97_OO97 n'est de plus pas très bonne (0.30

dans la strate des petites communes). L'estimateur par le quotient n'est donc pas adéquat.

Notons que plusieurs des estimations de la Table 7 , en particulier les estimations séparées, sont problement fortement biaisées (sous-estimation) car les échantillons sont souvent petits dans les strates. L'estimation de ce biais et le choix de l'utilisation des estimateurs par le quotient pour certaines variables devra être abordé dans le cadre de l'analyse des données relevées.

8 Conclusion

Des échantillons de communes sont proposés dans les différents cantons suisses et groupes de districts du canton de Zurich. Ces échantillons sont basés sur des plans d'échantillonnage construits pour satisfaire les objectifs de précision correspondant à un coefficient de variation de 5%, respectivement 10% pour l'estimateur simple du total des bénéficiaires de l'aide sociale.

Différentes variantes de stratification et allocation ont été comparées dans les cas des échantillons cantonaux. Une stratification basée sur la méthode de Dalenius et une allocation optimale de Neyman se sont avérés les plus adéquates dans notre cas. L'échantillon brut total pour tous les cantons a une taille de 1106 communes (sur un total de 2903).

La stratification et l'allocation des échantillons spéciaux du canton de Zurich (groupes de districts) ont été choisies de façon combinée. Le choix des limites entre les strates de tailles étaient décisives. L'échantillon brut total pour tous les groupes de districts a une taille de 87 communes (sur un total de 171).

Les plans d'échantillonnage sont basés sur la variable USTU93 (nombre de cas d'aide sociale en 1993) fournie par la section SOSI. On estime en effet que cette variable a un comportement similaire à celui attendu pour la variable d'intérêt principale (nombre de cas d'aide sociale) au moment de l'enquête. La précision effectivement obtenue avec l'échantillon devra cependant être évaluée sur la base des résultats de l'enquête (nombre de cas d'aide sociale et autres variables d'intérêt). Des estimations par le quotient permettront aussi d'améliorer la précision de certains estimateurs.

Les analyses au niveau des bénéficiaires devront tenir compte de la structure de l'échantillon. L'effet du plan d'échantillonnage devra en particulier être estimé pour les calculs de variances (effet de grappe).

Des incertitudes subsistent en ce qui concerne la non-réponse des communes. Il est notamment important que les communes dans les strates de grandes tailles (grandes communes) participent à l'enquête.

Des problèmes liés aux changements dans la base de sondage (liste des communes) risquent d'apparaître pour l'enquête. Il est en effet prévu de conserver l'échantillon pendant plusieurs années et il faudra compter sur des regroupements de communes.

Une révision de tout ou partie des échantillons devra être envisagée si les résultats obtenus ne satisfont pas les besoins pour les analyses ou s'il y a de grands changements dans la liste des communes.

A Tables de base et plans d'échantillonnage

TAB. 8: Liste des variables du fichier bwa-soz-mf98_mg98 (1ère partie).

	Variable	Description
1	MG98	Munizipalgemeinde-Nr.
2	OG98	Ortsgemeinde-Nr.
3	KB98	Kanton-Bezirks-Nr.
4	KT98	Kantons-Nr.
5	KREIS90	Kreis-Nr. (kann man löschen)
6	GR	Grossregionen aktuell (1-7)
7	RP1990	Raumplanungs-Nr.
8	IHG1990	Investitionshilfe-Nr.
9	WBR1990	Wirtschaftlich bedrohte Region
10	MS1998	MS-Regions-Nr. (1-106)
11	SPR1993	Sprach-Zugehörigkeit (Revidiert 1993)
12	GMGKL90	Gemeinde-Grössen-Klasse
13	SL90	Stadt-Land
14	MTYP1990	Gemeinde-Typologie 1990 (1-22)
15	PV1970	VZ70
16	PV1980	VZ80
17	PV1990	VZ90
18	CH1997	Schweizer VZ90 Gemeinden97
19	AU1997	Ausländer VZ90 Gemeinden97
20	MA1997	Männer VZ90 Gemeinden97
21	FR1997	Frauen VZ90 Gemeinden 97
22	EP1997	Erwerbspersonen VZ90 Gemeinden97
23	ET1997	Erwerbstätige VZ90 Gemeinden 97

TAB. 9: Liste des variables du fichier bwa-soz-mf98_mg98 (2ème partie).

	Variables	Description
24	ANNEE	
25	CHOMEUR98	Arbeitslose 1998
26	CHOMFEMME98	Arbeitslose Frauen 1998
27	CHOMSUISSE98	Arbeitslose Schweizer 1998
28	MG97NAME	Munizipalgemeinde-Zuordnung-Nr.
29	MG97SOSI	Munizipalgemeinde-Zuordnung-Nr.
30	CHOMEURS97	Arbeitslose 1997
31	CHOMFEMMES97	Arbeitslose Frauen 1997
32	CHOMSUISSES97	Arbeitslose Schweizer 1997
33	**USTU93INKL**	Sozialhilfe-Fälle 1993 (beobachtet und geschätzt)
34	BELINTENS93	Index der sozialen Belastung (0=sehr wenig 11=sehr stark)
35	PROBLEMDRUCK93	Index des sozialen Problemdrucks (0=sehr wenig 10=sehr stark)
36	AUSLANDER	Ausländer VZ90 Gemeinden97
37	BEPRIMSEK	Beschäftigte im primären Sektor
38	BEINDSEK	Beschäftigte im sekundären Sektor
39	BEDIENSTSEK	Beschäftigte im tertiären Sektor
40	ZUPENDLER	
41	WEGPENDLER	
42	ARBEITSLOS94	Arbeitslose 1994
43	AUSGEST94	Ausgesteuerte Arbeitslose 1994
44	ERWERB90	Erwerbspersonen 1990
45	BESCHAFT90	Beschäftigte 1990
46	MG97_OO97	Mittlere Wohnbevölkerung 1997

TAB. 10: Statistiques du nombre de bénéficiaires par communes (variable : USTUINKL93) ; par canton.

	NUTS3	N	mean	std	min	max	median	sum
ZH	1	171	97.88	597.81	0	7690	15	16737.75
BE	2	400	41.5	211.98	0	2919	5.75	16600.2
GR	18	213	8.57	44.39	0	635	2.89	1825.42
UR	4	20	8.37	15.25	0	56	2.5	167.34
NW	7	11	13.55	13.97	2	48	10	149
JU	26	83	6.11	27.32	0	231	0	507.47
NE	24	62	38.16	143.58	0	840	5	2366.19
LU	3	107	34.44	145.81	0	1355	4	3684.64
SZ	5	30	41.52	56.58	0	250	19.2	1245.7
OW	6	7	30.73	12.37	15	54	27	215.08
GL	8	29	12.45	17.11	0	85	6.06	360.95
ZG	9	11	51.6	43.89	4	155	60	567.62
FR	10	246	9.33	79.31	0	1230	0.76	2294.62
SO	11	126	20.77	60.95	0	500	4.87	2616.99
BS	12	3	1490.67	2435.15	5	4301	166	4472
BL	13	86	30.21	57.75	0	248	3.64	2598.09
SH	14	34	21.43	83.3	0	470	2	728.61
AR	15	20	34.19	102.35	0	466	7.5	683.76
AI	16	6	17.8	33.08	0	85	6.39	106.78
SG	17	90	58.86	188.35	0	1752	17.59	5297.26
AG	19	232	19.86	45.53	0	358	4	4606.86
TG	20	78	39.84	69.32	0	405	15	2828.45
TI	21	245	9.19	30.64	0	314	1.7	2251.01
VD	22	385	20.29	173.2	0	3333	1	7810.18
VS	23	163	15.08	58.35	0	450	1	2458.16
GE	25	45	170.05	865.72	0	5816	2	7652.27

TAB. 11: Statistiques de base de la population des communes (variable : MG97OO97) ; par canton.

	NUTS3	N	mean	std	min	max	median	sum
ZH	1	171	7002.6	27797.85	246	353215	2936	1197445
BE	2	400	2369.08	7701.12	31	130304	882.5	947632
GR	18	213	881.6	2463.93	23	31372	303	187781
UR	4	20	1743.8	2103.81	178	8520	826	34876
NW	7	11	3284.82	1676.76	1119	6589	2829	36133
JU	26	83	811.84	1517.72	39	11597	410	67383
NE	24	62	2675.44	6185.84	74	36826	903	165877
LU	3	107	3189.71	6802.04	172	59574	1647	341299
SZ	5	30	4128.2	3949.82	62	13614	2643.5	123846
OW	6	7	4507.14	2199.82	1932	8938	4185	31550
GL	8	29	1328.79	1377	166	5525	625	38535
ZG	9	11	8586.36	6492.13	1841	22962	6598	94450
FR	10	246	939.02	2489.45	48	34491	416.5	230998
SO	11	126	1899.58	2774.56	46	16772	990	239347
BS	12	3	65615	95359.36	1134	175154	20557	196845
BL	13	86	2937.12	4343.3	97	18507	1081	252592
SH	14	34	2157.15	5893	125	33840	628.5	73343
AR	15	20	2683.65	3399.34	440	16164	1667	53673
AI	16	6	2409.5	1627.53	1144	5538	1781.5	14457
SG	17	90	4925.78	8102.15	256	73831	3316	443320
AG	19	232	2288.52	2694.2	98	17631	1236.5	530936
TG	20	78	2870.87	3553.36	292	20260	1869.5	223928
TI	21	245	1229.14	2488.1	28	26121	508	301139
VD	22	385	1603.17	6667.22	27	120253	400	617219
VS	23	163	1652.99	3088.39	25	26735	650	269437
GE	25	45	8851.11	26116.92	358	174605	2025	398300

TAB. 12: Plans d'échantillonnage cantonaux (1). Définition des colonnes : $Kt98$: canton selon classification NUTS3 (1 : ZH, 2 : BE, 18 : GR, etc., voir Table 10) ; N_h : nombre de communes dans la strate h ; S_h^2, Y, min et max : variance, total, minimum et maximum de la variable USTU93INKL dans la strate h ; n_h : taille de l'échantillon dans la strate h selon l'allocation optimale, respectivement relevé exhaustif ; $f_h = n_h/N_h$; $ntir_h = min(N_h, max(10, n_h * 1.13))$: taille finale de l'échantillon dans la strate h ; $ftir_h = ntir_h/N_h$: probabilité d'inclusion des communes dans la strate h.

Kt98	strate	N_h	S_h^2	Y	min	max	n_h	f_h	$ntir_h$	$ftir_h$
1	1	76	25.27	308.32	0	29	1	0.013	10	0.132
1	2	56	749.41	1816.48	5	158	4	0.071	10	0.179
1	3	39	1495117.7	14612.95	30	7690	39	1	39	1
2	1	220	16.09	757.75	0	19.96	4	0.018	10	0.045
2	2	119	375.22	1836.98	0	171	10	0.084	11	0.092
2	3	61	255385.68	14005.47	0	2919	61	1	61	1
18	1	82	48.99	437.54	0	29.46	38	0.463	43	0.524
18	2	105	8.52	273.57	0	15	21	0.2	24	0.229
18	3	26	15106.02	1114.31	0	635	26	1	26	1
4	-	20	232,56	167.34	0	56	20	1	20	1
7	-	11	195.16	149	2	48	11	1	11	1
26	1	23	26.45	60.29	0	19.22	16	0.696	23	1
26	2	43	2.1	39.72	0	5	8	0.186	10	0.233
26	3	17	3353.56	407.46	0	231	17	1	17	1
24	1	19	2.71	24.23	0	5.12	0	0	10	0.526
24	2	29	38.29	179.22	0	32	3	0.103	10	0.345
24	3	14	77806.25	2162.74	21.3	840	14	1	14	1
3	1	44	21.51	85.04	0	29	3	0.068	10	0.227
3	2	39	89.16	380.81	0	35	6	0.154	10	0.256
3	3	24	84376.5	3218.79	5	1355	24	1	24	1
5	1	10	176.35	74.94	0	38	3	0.3	10	1
5	2	9	1809.68	196.29	0	131	9	1	9	1
5	3	11	3732.2	974.47	29.67	250	11	1	11	1
6	-	7	153.02	215.08	15	54	7	1	7	1
8	1	6	23.12	35.75	1.42	14.06	6	1	6	1
8	2	14	13.02	56.18	0	10	5	0.357	14	1
8	3	9	490.93	269.02	8.93	85	9	1	9	1
9	-	11	1926.33	567.62	4	155	11	1	11	1

TAB. 13: Plans d'échantillonnage cantonaux (2). Voir définitions dans la table précédente.

Kt98	strate	N_h	S_h^2	Y	min	max	n_h	f_h	$ntir_h$	$ftir_h$
10	1	119	13.95	267.94	0	15.86	19	0.16	21	0.176
10	2	93	5.59	126.88	0	10	10	0.108	11	0.118
10	3	34	44044.65	1899.8	0	1230	34	1	34	1
11	1	53	28.84	184.24	0	29	8	0.151	10	0.189
11	2	49	24.24	255.97	0	21.12	6	0.122	10	0.204
11	3	24	13769.6	2176.78	12	500	24	1	24	1
12	1	0	NA	0	NA	NA	0	NA	0	NA
12	2	1	NA	5	5	5	1	1	1	1
12	3	2	8549112.5	4467	166	4301	2	1	2	1
13	1	40	8.56	102.62	0	11.98	3	0.075	10	0.25
13	2	28	189.29	289.47	0	56	8	0.286	10	0.357
13	3	18	4876.14	2206	45	248	18	1	18	1
14	1	11	30.13	35.51	0	18.8	2	0.182	11	1
14	2	13	1.5	17.8	0	3.15	1	0.077	13	1
14	3	10	22057.37	675.3	0	470	10	1	10	1
15	-	20	10475.52	683.76	0	466	20	1	20	1
16	-	6	1094.29	106.78	0	85	6	1	6	1
17	1	34	46.74	231.73	0	25	2	0.059	10	0.294
17	2	31	210.75	729.09	3	60	4	0.129	10	0.323
17	3	25	112094.95	4336.44	25	1752	25	1	25	1
19	1	108	7.59	249.5	0	20	6	0.056	10	0.093
19	2	82	123.39	865.47	0	66	17	0.207	19	0.232
19	3	42	6329.45	3491.89	8	358	42	1	42	1
20	1	30	316.01	318.37	0	60.08	14	0.467	16	0.533
20	2	28	276.1	483.6	0	57.14	13	0.464	15	0.536
20	3	20	11347.77	2026.48	13.82	405	20	1	20	1
21	1	133	23.45	396.74	0	19.48	38	0.286	43	0.323
21	2	82	22.58	256.1	0	30	23	0.28	26	0.317
21	3	30	5439.56	1598.17	1	314	30	1	30	1
22	1	238	26.14	719.79	0	25.44	16	0.067	18	0.076
22	2	107	104.35	397.24	0	92	15	0.14	17	0.159
22	3	40	270171.4	6693.15	9.96	3333	40	1	40	1
23	1	78	33.77	229.72	0	27.12	16	0.205	18	0.231
23	2	60	11.54	149.37	0	12	7	0.117	10	0.167
23	3	25	17145.6	2079.07	6	450	25	1	25	1
25	1	15	7.1	20	0	10	0	0	10	0.667
25	2	18	409.33	167.15	0	79.28	1	0.056	10	0.556
25	3	12	2693202.11	7465.12	35	5816	12	1	12	1

TAB. 14: Statistiques de base du nombre de bénéficiaires de l'aide sociale (variable : USTU93INKL) ; par groupes de districts.

	N	mean	std	min	max	median	sum
G1	43	75.08	100.93	0	426	30	3228.64
G2	58	9.55	18.32	0	130	5	554.04
G3	23	79.34	77.34	0	260	48	1824.74
G4	45	44.79	61.26	0	249.21	18.08	2015.33
G5	2	4557.5	4430.02	1425	7690	4557.5	9115

TAB. 15: Statistiques de base de la population des communes (variable : MG97OO97) ; par groupes de districts.

	N	mean	std	min	max	median	sum
G1	43	6412.91	6087.45	531	27112	4260	275755
G2	58	1867.79	1662.28	246	9625	1276.5	108332
G3	23	8092.87	5167.78	819	19290	6965	186136
G4	45	4131.96	3942.38	336	17102	2854	185938
G5	2	220642	187486.53	88069	353215	220642	441284

TAB. 16: Plans d'échantillonnage dans les groupes de districts de ZH. Définitions : N_h : nombre total de communes dans la strate ; $mean, std, min, max, sum$: moyenne, écart-type, minimum, maximum et somme de USTU93INKL dans la strate ; n_h : nombre decommunes dans l'échantillon (sans non-réponse, etc.) ; $ntir_h = min(N_h, max(10, n_h/0.87))$: nombre de communes tirées dans l'échantillon ; $ftir_h = ntir_h/N_h$: taux de tirage.

	num	N_h	mean	std	min	max	sum	n_h	$ntir_h$	$ftir_h$
G1.1	1	31	29.5	35.77	0	158	914.6	9	10	0.32
G1.2	2	12	192.8	120.1	30	426	2314	12	12	1
G2.1	3	40	2.88	3.38	0	16	115	5	8	0.2
G2.2	4	18	24.39	27.59	9	130	439	18	18	1
G3.1	5	14	29.62	21.6	0	70	414.7	2	8	0.57
G3.2	6	9	156.7	68.11	68	260	1410	9	9	1
G4.1	7	33	14.71	15.31	0	48	485.6	5	8	0.24
G4.2	8	12	127.5	64.46	52	249.2	1530	12	12	1
G5	9	2	4558	4430	1425	7690	9115	2	2	1
total		171					16738	74	87	

G1.1 : groupe de districts G1 et MG97OO97<8000
G1.2 : groupe de districts G1 et MG97OO97>=8000
G2.1 : groupe de districts G2 et MG97OO97<2000
G2.2 : groupe de districts G2 et MG97OO97>=2000
G3.1 : groupe de districts G3 et MG97OO97<9000
G3.2 : groupe de districts G3 et MG97OO97>=9000
G4.1 : groupe de districts G4 et MG97OO97<5000
G4.2 : groupe de districts G4 et MG97OO97>=5000

B Echantillons de communes

TAB. 17: Echantillons cantonaux (ZH)

KT	strate	MG97NAME	KT	strate	MG97NAME
ZH	1	Ossingen	ZH	3	Volketswil
ZH	1	Waltalingen	ZH	3	Bassersdorf
ZH	1	Pfungen	ZH	3	Kilchberg (ZH)
ZH	1	Hüntwangen	ZH	3	Dietikon
ZH	1	Truttikon	ZH	3	Wangen-Brüttisellen
ZH	1	Trüllikon	ZH	3	Männedorf
ZH	1	Oberweningen	ZH	3	Opfikon
ZH	1	Weiach	ZH	3	Thalwil
ZH	1	Regensberg	ZH	3	Egg
ZH	1	Dachsen	ZH	3	Horgen
ZH	2	Rüschlikon	ZH	3	Maur
ZH	2	Zell (ZH)	ZH	3	Stäfa
ZH	2	Nürensdorf	ZH	3	Kloten
ZH	2	Niederhasli	ZH	3	Pfäffikon
ZH	2	Rafz	ZH	3	Winterthur
ZH	2	Geroldswil	ZH	3	Illnau-Effretikon
ZH	2	Wiesendangen	ZH	3	Hombrechtikon
ZH	2	Neftenbach	ZH	3	Adliswil
ZH	2	Buchs (ZH)	ZH	3	Zürich
ZH	2	Herrliberg	ZH	3	Hinwil
ZH	3	Meilen	ZH	3	Urdorf
ZH	3	Gossau (ZH)	ZH	3	Affoltern am Albis
ZH	3	Rüti (ZH)	ZH	3	Schlieren
ZH	3	Bülach	ZH	3	Uster
ZH	3	Zollikon	ZH	3	Wetzikon (ZH)
ZH	3	Birmensdorf (ZH)	ZH	3	Richterswil
ZH	3	Embrach	ZH	3	Wädenswil
ZH	3	Wallisellen	ZH	3	Regensdorf
ZH	3	Wald (ZH)	ZH	3	Dübendorf
ZH	3	Küsnacht (ZH)			

Tab. 18: Echantillons cantonaux (BE)

KT	strate	MG97NAME	KT	strate	MG97NAME
BE	1	Pohlern	BE	3	Hilterfingen
BE	1	Gündlischwand	BE	3	Nidau
BE	1	Aeschlen	BE	3	Utzenstorf
BE	1	Siselen	BE	3	Frutigen
BE	1	Sornetan	BE	3	Tramelan
BE	1	Roches (BE)	BE	3	Meiringen
BE	1	Leissigen	BE	3	Burgdorf
BE	1	Saicourt	BE	3	Jegenstorf
BE	1	Mötschwil	BE	3	Wohlen bei Bern
BE	1	Landiswil	BE	3	Saanen
BE	2	Dotzigen	BE	3	Bolligen
BE	2	Signau	BE	3	Lengnau (BE)
BE	2	Wimmis	BE	3	Aarwangen
BE	2	Evilard	BE	3	Vechigen
BE	2	Oberdiessbach	BE	3	Hasle bei Burgdorf
BE	2	Leuzigen	BE	3	Köniz
BE	2	Péry	BE	3	Kirchlindach
BE	2	Boltigen	BE	3	Moutier
BE	2	Affoltern im Emmental	BE	3	Bremgarten bei Bern
BE	2	Kandersteg	BE	3	Steffisburg
BE	2	Oberbipp	BE	3	Urtenen
BE	3	Langenthal	BE	3	Bern
BE	3	Huttwil	BE	3	Neuenegg
BE	3	Münsingen	BE	3	Ostermundigen
BE	3	Aarberg	BE	3	Uetendorf
BE	3	Niederönz	BE	3	Spiez
BE	3	Oberhofen am Thunersee	BE	3	Interlaken
BE	3	Ittigen	BE	3	Sumiswald
BE	3	Adelboden	BE	3	Belp
BE	3	Worb	BE	3	Grindelwald
BE	3	Wahlern	BE	3	Roggwil (BE)
BE	3	Muri bei Bern	BE	3	Unterseen
BE	3	Zollikofen	BE	3	Biel (BE)
BE	3	Saint-Imier	BE	3	Niederbipp
BE	3	Moosseedorf	BE	3	Langnau im Emmental
BE	3	Thun	BE	3	Heimberg
BE	3	Lyss	BE	3	Matten bei Interlaken
BE	3	Kehrsatz	BE	3	Münchenbuchsee
BE	3	Lützelflüh	BE	3	Konolfingen
BE	3	Kirchberg (BE)	BE	3	Herzogenbuchsee
BE	3	Sigriswil	BE	3	Brügg

TAB. 19: Echantillons cantonaux (LU, UR)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
LU	1	Mosen	LU	3	Malters
LU	1	Gisikon	LU	3	Rothenburg
LU	1	Richenthal	LU	3	Weggis
LU	1	Romoos	LU	3	Dagmersellen
LU	1	Kottwil	LU	3	Schüpfheim
LU	1	Gettnau	LU	3	Buchrain
LU	1	Kulmerau	LU	3	Sursee
LU	1	Eich	LU	3	Wolhusen
LU	1	Mauensee	LU	3	Ebikon
LU	1	Langnau bei Reiden	LU	3	Sempach
LU	2	Grosswangen	LU	3	Kriens
LU	2	Nebikon	LU	3	Willisau Land
LU	2	Hitzkirch	LU	3	Entlebuch
LU	2	Wauwil	LU	3	Ruswil
LU	2	Ettiswil	LU	3	Reiden
LU	2	Beromünster	LU	3	Root
LU	2	Marbach (LU)	LU	3	Littau
LU	2	Büron	LU	3	Hochdorf
LU	2	Rain	LU	3	Neuenkirch
LU	2	Schötz	LU	3	Luzern
LU	3	Meggen	LU	3	Horw
LU	3	Emmen	LU	3	Adligenswil
UR	1	Hospental	UR	2	Gurtnellen
UR	1	Bauen	UR	2	Attinghausen
UR	1	Realp	UR	2	Seelisberg
UR	1	Sisikon	UR	2	Isenthal
UR	2	Unterschächen	UR	3	Silenen
UR	2	Wassen	UR	3	Bürglen (UR)
UR	2	Spiringen	UR	3	Schattdorf
UR	2	Andermatt	UR	3	Erstfeld
UR	2	Seedorf (UR)	UR	3	Flüelen
UR	2	Göschenen	UR	3	Altdorf (UR)

Tab. 20: Echantillons cantonaux (SZ, OW, NW, GL).

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
SZ	1	Riemenstalden	SZ	2	Feusisberg
SZ	1	Sattel	SZ	2	Galgenen
SZ	1	Lauerz	SZ	2	Unteriberg
SZ	1	Vorderthal	SZ	2	Muotathal
SZ	1	Morschach	SZ	3	Wollerau
SZ	1	Steinerberg	SZ	3	Wangen (SZ)
SZ	1	Oberiberg	SZ	3	Freienbach
SZ	1	Illgau	SZ	3	Schwyz
SZ	1	Alpthal	SZ	3	Ingenbohl
SZ	1	Innerthal	SZ	3	Küssnacht am Rigi
SZ	2	Steinen	SZ	3	Einsiedeln
SZ	2	Tuggen	SZ	3	Lachen
SZ	2	Gersau	SZ	3	Altendorf
SZ	2	Rothenthurm	SZ	3	Schübelbach
SZ	2	Reichenburg	SZ	3	Arth
OW	1	Lungern	OW	3	Alpnach
OW	2	Giswil	OW	3	Sarnen
OW	2	Sachseln	OW	3	Kerns
OW	2	Engelberg			
NW	1	Dallenwil	NW	3	Stansstad
NW	1	Emmetten	NW	3	Hergiswil (NW)
NW	2	Wolfenschiessen	NW	3	Buochs
NW	2	Ennetmoos	NW	3	Ennetbürgen
NW	2	Oberdorf (NW)	NW	3	Stans
NW	2	Beckenried			
GL	1	Nidfurn	GL	2	Obstalden
GL	1	Leuggelbach	GL	2	Mitlödi
GL	1	Sool	GL	2	Haslen
GL	1	Hätzingen	GL	2	Filzbach
GL	1	Diesbach (GL)	GL	2	Schwändi
GL	1	Betschwanden	GL	3	Netstal
GL	2	Braunwald	GL	3	Näfels
GL	2	Elm	GL	3	Bilten
GL	2	Riedern	GL	3	Glarus
GL	2	Engi	GL	3	Oberurnen
GL	2	Luchsingen	GL	3	Schwanden (GL)
GL	2	Mühlehorn	GL	3	Ennenda
GL	2	Matt	GL	3	Niederurnen
GL	2	Linthal	GL	3	Mollis
GL	2	Rüti (GL)			

TAB. 21: Echantillons cantonaux (ZG, FR)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
ZG	1	Menzingen	ZG	3	Steinhausen
ZG	1	Neuheim	ZG	3	Zug
ZG	1	Walchwil	ZG	3	Baar
ZG	2	Oberägeri	ZG	3	Unterägeri
ZG	2	Hünenberg	ZG	3	Cham
ZG	2	Risch			
FR	1	Lovens	FR	3	Ueberstorf
FR	1	Romanens	FR	3	Wünnewil-Flamatt
FR	1	Lieffrens	FR	3	Farvagny-le-Grand
FR	1	Villars-sous-Mont	FR	3	Domdidier
FR	1	Estavannens	FR	3	Bösingen
FR	1	Neirivue	FR	3	Marly
FR	1	Cormagens	FR	3	Charmey
FR	1	Praratoud	FR	3	Riaz
FR	1	Le Bry	FR	3	Plaffeien
FR	1	Vallon	FR	3	Murten
FR	1	Lurtigen	FR	3	Kerzers
FR	1	Mossel	FR	3	St. Antoni
FR	1	Villarlod	FR	3	Neyruz (FR)
FR	1	Villarsel-le-Gibloux	FR	3	Broc
FR	1	Vuissens	FR	3	Vuadens
FR	1	Villaraboud	FR	3	Courtepin
FR	1	Vuippens	FR	3	Corminboeuf
FR	1	Ferpicloz	FR	3	Givisiez
FR	1	Seiry	FR	3	Bas-Vully
FR	1	Chésopelloz	FR	3	Düdingen
FR	1	Portalban	FR	3	Estavayer-le-Lac
FR	2	Bossonnens	FR	3	Villars-sur-Glâne
FR	2	Mannens-Grandsivaz	FR	3	Attalens
FR	2	Echarlens	FR	3	Châtel-Saint-Denis
FR	2	Ependes (FR)	FR	3	Schmitten (FR)
FR	2	Autigny	FR	3	Romont (FR)
FR	2	Rue	FR	3	Bulle
FR	2	Lentigny	FR	3	Fribourg
FR	2	Le Pâquier (FR)	FR	3	Belfaux
FR	2	Aumont	FR	3	Alterswil
FR	2	Bonnefontaine	FR	3	Granges-Paccot
FR	2	Plasselb	FR	3	Gruyères
FR	3	La Tour-de-Trême	FR	3	Tafers

TAB. 22: Echantillons cantonaux (SO, BS)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
SO	1	Niederwil (SO)	SO	3	Breitenbach
SO	1	Wisen (SO)	SO	3	Balsthal
SO	1	Zullwil	SO	3	Dornach
SO	1	Unterramsern	SO	3	Biberist
SO	1	Brunnenthal	SO	3	Wangen bei Olten
SO	1	Boningen	SO	3	Selzach
SO	1	Aetingen	SO	3	Egerkingen
SO	1	Balm bei Messen	SO	3	Langendorf
SO	1	Biezwil	SO	3	Olten
SO	1	Lüterswil	SO	3	Dulliken
SO	2	Kestenholz	SO	3	Lostorf
SO	2	Niederbuchsiten	SO	3	Schönenwerd
SO	2	Gretzenbach	SO	3	Niedergösgen
SO	2	Nuglar-St.Pantaleon	SO	3	Bettlach
SO	2	Obergerlafingen	SO	3	Oensingen
SO	2	Obergösgen	SO	3	Bellach
SO	2	Witterswil	SO	3	Derendingen
SO	2	Härkingen	SO	3	Trimbach
SO	2	Büsserach	SO	3	Hägendorf
SO	2	Rüttenen	SO	3	Solothurn
SO	3	Luterbach	SO	3	Zuchwil
SO	3	Gerlafingen	SO	3	Grenchen
BS	2	Bettingen	BS	3	Basel
BS	3	Riehen			

TAB. 23: Echantillons cantonaux (BL, SH)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
BL	1	Rothenfluh	BL	2	Zwingen
BL	1	Oltingen	BL	3	Bottmingen
BL	1	Titterten	BL	3	Oberwil (BL)
BL	1	Burg im Leimental	BL	3	Muttenz
BL	1	Wintersingen	BL	3	Aesch (BL)
BL	1	Häfelfingen	BL	3	Pratteln
BL	1	Buckten	BL	3	Liestal
BL	1	Rümlingen	BL	3	Arlesheim
BL	1	Bennwil	BL	3	Gelterkinden
BL	1	Arboldswil	BL	3	Frenkendorf
BL	2	Zunzgen	BL	3	Allschwil
BL	2	Biel-Benken	BL	3	Therwil
BL	2	Oberdorf (BL)	BL	3	Sissach
BL	2	Schönenbuch	BL	3	Reinach (BL)
BL	2	Reigoldswil	BL	3	Münchenstein
BL	2	Ziefen	BL	3	Laufen
BL	2	Hölstein	BL	3	Binningen
BL	2	Arisdorf	BL	3	Birsfelden
BL	2	Liesberg	BL	3	Ettingen
SH	1	Hofen	SH	2	Oberhallau
SH	1	Guntmadingen	SH	2	Löhningen
SH	1	Bargen (SH)	SH	2	Hemmental
SH	1	Hemishofen	SH	2	Merishausen
SH	1	Altdorf (SH)	SH	2	Siblingen
SH	1	Osterfingen	SH	2	Lohn (SH)
SH	1	Büttenhardt	SH	2	Rüdlingen
SH	1	Opfertshofen (SH)	SH	3	Wilchingen
SH	1	Barzheim	SH	3	Schaffhausen
SH	1	Buch (SH)	SH	3	Ramsen
SH	1	Bibern (SH)	SH	3	Schleitheim
SH	2	Gächlingen	SH	3	Neunkirch
SH	2	Beggingen	SH	3	Neuhausen am Rheinfall
SH	2	Buchberg	SH	3	Beringen
SH	2	Trasadingen	SH	3	Hallau
SH	2	Dörflingen	SH	3	Stein am Rhein
SH	2	Stetten (SH)	SH	3	Thayngen

Tab. 24: Echantillons cantonaux (AR, AI, SG)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
AR	1	Reute (AR)	AR	2	Schwellbrunn
AR	1	Hundwil	AR	2	Waldstatt
AR	1	Lutzenberg	AR	2	Wolfhalden
AR	1	Wald (AR)	AR	3	Gais
AR	1	Grub (AR)	AR	3	Walzenhausen
AR	1	Schönengrund	AR	3	Speicher
AR	2	Rehetobel	AR	3	Teufen (AR)
AR	2	Stein (AR)	AR	3	Heiden
AR	2	Bühler	AR	3	Urnäsch
AR	2	Trogen	AR	3	Herisau
AI	1	Schlatt-Haslen	AI	3	Oberegg
AI	2	Gonten	AI	3	Schwende
AI	3	Appenzell	AI	3	Rüte
SG	1	Eichberg	SG	3	Uznach
SG	1	Niederbüren	SG	3	Grabs
SG	1	Niederhelfenschwil	SG	3	Goldach
SG	1	Marbach (SG)	SG	3	Jona
SG	1	Lichtensteig	SG	3	Altstätten
SG	1	Rieden	SG	3	Oberuzwil
SG	1	Tübach	SG	3	Thal
SG	1	Mogelsberg	SG	3	Gaiserwald
SG	1	Untereggen	SG	3	St. Margrethen
SG	1	Muolen	SG	3	Uzwil
SG	2	Flums	SG	3	Wil (SG)
SG	2	Quarten	SG	3	Rapperswil (SG)
SG	2	Jonschwil	SG	3	Mels
SG	2	Berneck	SG	3	St. Gallen
SG	2	Zuzwil (SG)	SG	3	Widnau
SG	2	Steinach	SG	3	Rorschacherberg
SG	2	Oberbüren	SG	3	Oberriet (SG)
SG	2	Kaltbrunn	SG	3	Flawil
SG	2	Sargans	SG	3	Wittenbach
SG	2	Bronschhofen	SG	3	Gossau (SG)
SG	3	Buchs (SG)	SG	3	Kirchberg (SG)
SG	3	Au (SG)	SG	3	Rorschach
SG	3	Wattwil			

TAB. 25: Echantillons cantonaux (GR)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
GR	1	Uors-Peiden	GR	2	Vella
GR	1	Castiel	GR	2	Valendas
GR	1	Urmein	GR	2	Churwalden
GR	1	Mutten	GR	2	Fanas
GR	1	Praden	GR	2	Jenaz
GR	1	Patzen-Fardün	GR	2	Fideris
GR	1	Clugin	GR	2	Maladers
GR	1	Leggia	GR	2	Saas
GR	1	Vignogn	GR	2	Valchava
GR	1	Valzeina	GR	2	Parpan
GR	1	Tschappina	GR	2	Vrin
GR	1	Feldis/Veulden	GR	2	Malix
GR	1	Scheid	GR	2	Rothenbrunnen
GR	1	Surcasti	GR	2	Castrisch
GR	1	Sufers	GR	2	Sumvitg
GR	1	Mon	GR	2	Medel (Lucmagn)
GR	1	Lavin	GR	2	Bergün/Bravuogn
GR	1	Donath	GR	2	S-chanf
GR	1	Brienz/Brinzauls	GR	2	Silvaplana
GR	1	Siat	GR	2	St. Antönien
GR	1	Lüen	GR	3	Chur
GR	1	Verdabbio	GR	3	Klosters-Serneus
GR	1	Tersnaus	GR	3	Arosa
GR	1	Sur	GR	3	Thusis
GR	1	St. Antönien Ascharina	GR	3	Scuol
GR	1	Pitasch	GR	3	Untervaz
GR	1	Tenna	GR	3	Domat/Ems
GR	1	Mulegns	GR	3	Schiers
GR	1	Hinterrhein	GR	3	Malans
GR	1	Furna	GR	3	Bonaduz
GR	1	Rona	GR	3	Roveredo (GR)
GR	1	Medels im Rheinwald	GR	3	Zizers
GR	1	Luven	GR	3	Pontresina
GR	1	Calfreisen	GR	3	Samedan
GR	1	Riein	GR	3	Disentis/Mustér
GR	1	Avers	GR	3	Igis
GR	1	Flond	GR	3	Ilanz
GR	1	Tschierv	GR	3	St. Moritz
GR	1	Molinis	GR	3	Davos
GR	1	Alvaschein	GR	3	Vaz/Obervaz
GR	1	Braggio	GR	3	Cazis
GR	1	Santa Maria in Calanca	GR	3	Trimmis
GR	1	Buseno	GR	3	Maienfeld
GR	2	Sent	GR	3	Poschiavo
GR	2	Tumegl/Tomils	GR	3	Felsberg
GR	2	Rodels	GR	3	Flims
GR	2	Mastrils			

TAB. 26: Echantillons cantonaux (AG)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
AG	1	Baldingen	AG	3	Wohlen (AG)
AG	1	Rümikon	AG	3	Spreitenbach
AG	1	Moosleerau	AG	3	Bremgarten (AG)
AG	1	Effingen	AG	3	Lenzburg
AG	1	Holziken	AG	3	Reinach (AG)
AG	1	Kallern	AG	3	Kölliken
AG	1	Aristau	AG	3	Windisch
AG	1	Fisibach	AG	3	Zofingen
AG	1	Beinwil (Freiamt)	AG	3	Widen
AG	1	Bünzen	AG	3	Wettingen
AG	2	Oberehrendingen	AG	3	Seon
AG	2	Birr	AG	3	Aarburg
AG	2	Brittnau	AG	3	Rupperswil
AG	2	Othmarsingen	AG	3	Oberentfelden
AG	2	Schöftland	AG	3	Menziken
AG	2	Veltheim (AG)	AG	3	Untersiggenthal
AG	2	Staufen	AG	3	Würenlos
AG	2	Fahrwangen	AG	3	Baden
AG	2	Auenstein	AG	3	Suhr
AG	2	Kaiseraugst	AG	3	Neuenhof
AG	2	Unterehrendingen	AG	3	Küttigen
AG	2	Turgi	AG	3	Oftringen
AG	2	Künten	AG	3	Rothrist
AG	2	Leuggern	AG	3	Rheinfelden
AG	2	Würenlingen	AG	3	Rudolfstetten-Friedlisberg
AG	2	Dottikon	AG	3	Obersiggenthal
AG	2	Döttingen	AG	3	Villmergen
AG	2	Villnachern	AG	3	Fislisbach
AG	2	Rohr (AG)	AG	3	Mellingen
AG	3	Gebenstorf	AG	3	Buchs (AG)
AG	3	Möhlin	AG	3	Frick
AG	3	Brugg	AG	3	Niederlenz
AG	3	Berikon	AG	3	Böttstein
AG	3	Zurzach	AG	3	Muri (AG)
AG	3	Aarau	AG	3	Strengelbach
AG	3	Gränichen			

TAB. 27: Echantillons cantonaux (TG)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
TG	1	Dozwil	TG	2	- (existe ?)
TG	1	Mammern	TG	2	- (existe ?)
TG	1	Gottlieben	TG	2	Wagenhausen
TG	1	Bettwiesen	TG	2	Hüttwilen
TG	1	Warth-Weiningen	TG	2	Hauptwil-Gottshaus
TG	1	Salmsach	TG	3	Wängi
TG	1	Uttwil	TG	3	Frauenfeld
TG	1	Uesslingen-Buch	TG	3	Tägerwilen
TG	1	Sommeri	TG	3	Weinfelden
TG	1	Amlikon-Bissegg	TG	3	Bürglen (TG)
TG	1	Kesswil	TG	3	Steckborn
TG	1	Hefenhofen	TG	3	Amriswil
TG	1	Stettfurt	TG	3	Kradolf-Schönenberg
TG	1	Salenstein	TG	3	Bischofszell
TG	1	Wuppenau	TG	3	Basadingen
TG	1	Berlingen	TG	3	Arbon
TG	2	Bichelsee-Balterswil	TG	3	Sulgen
TG	2	Ermatingen	TG	3	Romanshorn
TG	2	Eschlikon	TG	3	Kreuzlingen
TG	2	Müllheim	TG	3	Erlen
TG	2	Eschenz	TG	3	Sirnach
TG	2	Horn	TG	3	Egnach
TG	2	Fischingen	TG	3	Münchwilen (TG)
TG	2	Bussnang	TG	3	Diessenhofen
TG	2	Märstetten	TG	3	Aadorf
TG	2	Münsterlingen			

Tab. 28: Echantillons cantonaux (TI).

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
TI	1	Gerra (Gambarogno)	TI	2	Cureglia
TI	1	Muggio	TI	2	Brissago
TI	1	Giumaglio	TI	2	Maggia
TI	1	Vergeletto	TI	2	Ligornetto
TI	1	Miglieglia	TI	2	Contone
TI	1	Loco	TI	2	Barbengo
TI	1	Cureggia	TI	2	Arogno
TI	1	Sobrio	TI	2	Ponte Capriasca
TI	1	Berzona	TI	2	Airolo
TI	1	Corticiasca	TI	2	Gerra (Verzasca)
TI	1	Mosogno	TI	2	Comano
TI	1	Gnosca	TI	2	Lavertezzo
TI	1	Tremona	TI	2	Melano
TI	1	Bedretto	TI	2	Osogna
TI	1	Casima	TI	2	Savosa
TI	1	Cevio	TI	2	Origlio
TI	1	Bosco/Gurin	TI	2	Camorino
TI	1	Valcolla	TI	2	Capolago
TI	1	Linescio	TI	2	Lumino
TI	1	Calonico	TI	3	Paradiso
TI	1	Cavagnago	TI	3	Gordola
TI	1	Semione	TI	3	Riva San Vitale
TI	1	Agra	TI	3	Stabio
TI	1	Palagnedra	TI	3	Viganello
TI	1	Isone	TI	3	Sementina
TI	1	Fusio	TI	3	Locarno
TI	1	Someo	TI	3	Massagno
TI	1	Vernate	TI	3	Tenero-Contra
TI	1	Cagiallo	TI	3	Giubiasco
TI	1	Roveredo (TI)	TI	3	Biasca
TI	1	Sagno	TI	3	Lugano
TI	1	Mergoscia	TI	3	Torricella-Taverne
TI	1	Pianezzo	TI	3	Vacallo
TI	1	Largario	TI	3	Breganzona
TI	1	Ponto Valentino	TI	3	Losone
TI	1	Aquila	TI	3	Mendrisio
TI	1	Iragna	TI	3	Pregassona
TI	1	Cimo	TI	3	Agno
TI	1	Cavergno	TI	3	Coldrerio
TI	1	Maroggia	TI	3	Balerna
TI	1	Campo (Blenio)	TI	3	Muralto
TI	1	Vogorno	TI	3	Bellinzona
TI	1	Onsernone	TI	3	Arbedo-Castione
TI	2	Montagnola	TI	3	Caslano
TI	2	San Nazzaro	TI	3	Morbio Inferiore
TI	2	Tesserete	TI	3	Chiasso
TI	2	Ronco sopra Ascona	TI	3	Ascona
TI	2	Gudo	TI	3	Novazzano
TI	2	Lodrino	TI	3	Minusio
TI	2	Rancate			

TAB. 29: Echantillons cantonaux (VD)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
VD	1	Oppens	VD	3	Ecublens (VD)
VD	1	Combremont-le-Petit	VD	3	Saint-Légier-La Chiésaz
VD	1	Saint-Oyens	VD	3	Montreux
VD	1	Fey	VD	3	Château-d'Oex
VD	1	Gressy	VD	3	Prangins
VD	1	Croy	VD	3	Echallens
VD	1	Clarmont	VD	3	Payerne
VD	1	Penthéréaz	VD	3	Sainte-Croix
VD	1	Bretonnières	VD	3	Crissier
VD	1	Oron-le-Châtel	VD	3	Blonay
VD	1	Marnand	VD	3	Le Mont-sur-Lausanne
VD	1	Corcelles-le-Jorat	VD	3	Rolle
VD	1	Ogens	VD	3	Aigle
VD	1	Luins	VD	3	Moudon
VD	1	Mex (VD)	VD	3	Chavannes-près-Renens
VD	1	Chavannes-le-Chêne	VD	3	Savigny
VD	1	Ependes (VD)	VD	3	Bussigny-près-Lausanne
VD	1	La Praz	VD	3	Renens (VD)
VD	2	Pompaples	VD	3	Yverdon-les-Bains
VD	2	Cugy (VD)	VD	3	Corsier-sur-Vevey
VD	2	Villars-le-Terroir	VD	3	Cheseaux-sur-Lausanne
VD	2	Féchy	VD	3	La Tour-de-Peilz
VD	2	Etagnières	VD	3	Orbe
VD	2	Penthaz	VD	3	Vevey
VD	2	Essertines-sur-Yverdon	VD	3	Lutry
VD	2	Cudrefin	VD	3	Ollon
VD	2	Belmont-sur-Lausanne	VD	3	Morges
VD	2	Gilly	VD	3	Bex
VD	2	Gimel	VD	3	Préverenges
VD	2	Froideville	VD	3	Lausanne
VD	2	Ballaigues	VD	3	Prilly
VD	2	Roche (VD)	VD	3	Nyon
VD	2	Le Vaud	VD	3	Le Chenit
VD	2	Puidoux	VD	3	Romanel-sur-Lausanne
VD	2	Genolier	VD	3	Saint-Prex
VD	3	Gland	VD	3	Villeneuve (VD)
VD	3	Vallorbe	VD	3	Pully
VD	3	Epalinges			

Tab. 30: Echantillons cantonaux (VS, NE)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
VS	1	Bellwald	VS	2	Saas Grund
VS	1	Münster (VS)	VS	3	Lens
VS	1	Filet	VS	3	Vouvry
VS	1	Eggerberg	VS	3	Saxon
VS	1	Gluringen	VS	3	Sion
VS	1	Vissoie	VS	3	Conthey
VS	1	Ayer	VS	3	Ayent
VS	1	Veysonnaz	VS	3	Naters
VS	1	Blitzingen	VS	3	Vétroz
VS	1	Betten	VS	3	Randogne
VS	1	Törbel	VS	3	Saint-Maurice
VS	1	Niederwald	VS	3	Troistorrents
VS	1	Unterbäch	VS	3	Orsières
VS	1	Nax	VS	3	Bagnes
VS	1	Bister	VS	3	Collombey-Muraz
VS	1	Saint-Luc	VS	3	Brig-Glis
VS	1	Zeneggen	VS	3	Chermignon
VS	1	Collonges	VS	3	Visp
VS	2	Varen	VS	3	Savièse
VS	2	Mollens (VS)	VS	3	Leuk
VS	2	Grimisuat	VS	3	Zermatt
VS	2	Lalden	VS	3	Monthey
VS	2	Raron	VS	3	Nendaz
VS	2	Port-Valais	VS	3	Sierre
VS	2	Liddes	VS	3	Martigny
VS	2	Ardon	VS	3	Fully
VS	2	Saas Fee			
NE	1	Le Pâquier (NE)	NE	2	Auvernier
NE	1	Vaumarcus	NE	2	Môtiers (NE)
NE	1	Brot-Dessous	NE	2	Saint-Aubin-Sauges
NE	1	Les Bayards	NE	3	Neuchâtel
NE	1	Le Cerneux-Péquignot	NE	3	Couvet
NE	1	Montalchez	NE	3	Bevaix
NE	1	Montmollin	NE	3	Boudry
NE	1	Brot-Plamboz	NE	3	Fleurier
NE	1	Valangin	NE	3	Saint-Blaise
NE	1	Thielle-Wavre	NE	3	Cortaillod
NE	2	Travers	NE	3	Corcelles-Cormondrèche
NE	2	Fontaines (NE)	NE	3	Colombier (NE)
NE	2	Cornaux	NE	3	La Chaux-de-Fonds
NE	2	La Sagne	NE	3	Peseux
NE	2	Les Verrières	NE	3	Le Locle
NE	2	Dombresson	NE	3	Le Landeron
NE	2	Les Geneveys-sur-Coffrane	NE	3	Marin-Epagnier

Tab. 31: Echantillons cantonaux (GE, JU)

Can	taille	MG97NAME	Can	taille	MG97NAME
GE	1	Laconnex	GE	2	Cologny
GE	1	Cartigny	GE	2	Genthod
GE	1	Gy	GE	2	Troinex
GE	1	Hermance	GE	2	Confignon
GE	1	Choulex	GE	3	Thônex
GE	1	Dardagny	GE	3	Lancy
GE	1	Jussy	GE	3	Carouge (GE)
GE	1	Presinge	GE	3	Chêne-Bougeries
GE	1	Avusy	GE	3	Genève
GE	1	Collex-Bossy	GE	3	Bernex
GE	2	Anières	GE	3	Versoix
GE	2	Perly-Certoux	GE	3	Meyrin
GE	2	Puplinge	GE	3	Le Grand-Saconnex
GE	2	Corsier (GE)	GE	3	Onex
GE	2	Vandoeuvres	GE	3	Vernier
GE	2	Chêne-Bourg	GE	3	Veyrier
JU	1	Vellerat	JU	2	Les Genevez (JU)
JU	1	Pleujouse	JU	2	Soulce
JU	1	Montfavergier	JU	2	Chevenez
JU	1	Mettembert	JU	2	Pleigne
JU	1	Beurnevésin	JU	2	Movelier
JU	1	Ocourt	JU	2	Asuel
JU	1	Goumois	JU	2	Lugnez
JU	1	Ederswiler	JU	2	Saint-Brais
JU	1	La Chaux-des-Breuleux	JU	3	Courgenay
JU	1	Roche-d'Or	JU	3	Courtételle
JU	1	Rocourt	JU	3	Courfaivre
JU	1	Seleute	JU	3	Courroux
JU	1	Epauvillers	JU	3	Alle
JU	1	Le Peuchapatte	JU	3	Fontenais
JU	1	Montenol	JU	3	Saignelégier
JU	1	Damvant	JU	3	Delémont
JU	1	Montmelon	JU	3	Porrentruy
JU	1	Soubey	JU	3	Develier
JU	1	Réclère	JU	3	Bassecourt
JU	1	Les Enfers	JU	3	Le Noirmont
JU	1	Epiquerez	JU	3	Vicques
JU	1	Damphreux	JU	3	Courrendlin
JU	1	Fregiécourt	JU	3	Glovelier
JU	2	Vermes	JU	3	Boncourt
JU	2	Bressaucourt	JU	3	Les Breuleux

TAB. 32: Echantillons dans les groupes de districts de ZH.

strate	MG98	KB98	MG97NAME	strate	MG98	KB98	MG97NAME
G1.1	196	109	Mönchaltorf	G2.2	223	110	Neftenbach
G1.1	249	111	Unterengstringen	G2.2	228	110	Turbenthal
G1.1	71	103	Wil (ZH)	G2.2	9	101	Mettmenstetten
G1.1	248	111	Uitikon	G2.2	224	110	Pfungen
G1.1	246	111	Oetwil an der Limmat	G3.1	134	106	Hütten
G1.1	51	103	Bachenbülach	G3.1	153	107	Hombrechtikon
G1.1	72	103	Winkel	G3.1	136	106	Langnau am Albis
G1.1	251	111	Weiningen (ZH)	G3.1	155	107	Männedorf
G1.1	55	103	Eglisau	G3.1	135	106	Kilchberg (ZH)
G1.1	54	103	Dietlikon	G3.1	152	107	Herrliberg
G1.2	69	103	Wallisellen	G3.1	159	107	Uetikon am See
G1.2	191	109	Dübendorf	G3.1	139	106	Rüschlikon
G1.2	199	109	Volketswil	G3.2	138	106	Richterswil
G1.2	198	109	Uster	G3.2	154	107	Küsnacht (ZH)
G1.2	250	111	Urdorf	G3.2	142	106	Wädenswil
G1.2	53	103	Bülach	G3.2	131	106	Adliswil
G1.2	200	109	Wangen-Brüttisellen	G3.2	161	107	Zollikon
G1.2	242	111	Birmensdorf (ZH)	G3.2	141	106	Thalwil
G1.2	62	103	Kloten	G3.2	133	106	Horgen
G1.2	66	103	Opfikon	G3.2	158	107	Stäfa
G1.2	247	111	Schlieren	G3.2	156	107	Meilen
G1.2	243	111	Dietikon	G4.1	88	104	Neerach
G2.1	37	102	Ossingen	G4.1	178	108	Russikon
G2.1	214	110	Dägerlen	G4.1	116	105	Grüningen
G2.1	23	102	Berg am Irchel	G4.1	86	104	Dielsdorf
G2.1	24	102	Buch am Irchel	G4.1	91	104	Niederweningen
G2.1	44	102	Waltalingen	G4.1	101	104	Steinmaur
G2.1	216	110	Dinhard	G4.1	87	104	Hüttikon
G2.1	211	110	Altikon	G4.1	173	108	Hittnau
G2.1	43	102	Volken	G4.2	90	104	Niederhasli
G2.2	14	101	Wettswil am Albis	G4.2	115	105	Gossau (ZH)
G2.2	219	110	Elsau	G4.2	112	105	Bubikon
G2.2	13	101	Stallikon	G4.2	97	104	Rümlang
G2.2	227	110	Seuzach	G4.2	117	105	Hinwil
G2.2	229	110	Wiesendangen	G4.2	120	105	Wald (ZH)
G2.2	4	101	Hausen am Albis	G4.2	174	108	Illnau-Effretikon
G2.2	217	110	Elgg	G4.2	177	108	Pfäffikon
G2.2	3	101	Bonstetten	G4.2	96	104	Regensdorf
G2.2	2	101	Affoltern am Albis	G4.2	118	105	Rüti (ZH)
G2.2	10	101	Obfelden	G4.2	113	105	Dürnten
G2.2	27	102	Feuerthalen	G4.2	121	105	Wetzikon (ZH)
G2.2	231	110	Zell (ZH)	G5	261	112	Zürich
G2.2	5	101	Hedingen	G5	230	110	Winterthur
G2.2	11	101	Ottenbach				

C Programmes S-PLUS

```
# H:\SOSI\prog Splus\prog_résumé.s
# SOSI. Reprise des programmes principaux
# Extraits des fichiers suivants:
# - sosi_lec.s
# - sosi_ana1.s
# - sosi_alloCH.s
# - sosi_tirBEZH.s
# - sosi_tircant.s
# - sosi_BezZH.s
# - sosi_BezZH2.s
#---------------------------------------
# Splus3, attention, si problème pour entrer:
# unset SHOME
# /usr/local/bin/Splus  -> Splus version 3.4
# /usr/local/bin/Splus5 -> Splus version 5.1

# lecture données SOSI
#-------------------------------------------------------------------
inter.what _ list(
vars=0, MG98=0, OG98=0, KB98=0, KT98=0, KREIS90=0, GR=0,
RP1990=0, IHG1990=0, WBR1990=0, MS1998=0, SPR1993=0, GMGKL90=0,
SL90=0, MTYP1990=0, PV1970=0, PV1980=0, PV1990=0, CH1997=0,
AU1997=0, MA1997=0, FR1997=0, EP1997=0, ET1997=0, ANNEE=0,
CHOMEUR98=0, CHOMFEMME98=0, CHOMSUISSE98=0, MG97NAME="",
MG97SOSI=0, CHOMEURS97=0, CHOMFEMMES97=0, CHOMSUISSES97=0,
USTU93INKL=0, BELINTENS93=0, PROBLEMDRUCK93=0, AUSLANDER=0,
BEPRIMSEK=0, BEINDSEK=0, BEDIENSTSEK=0, ZUPENDLER=0, WEGPENDLER=0,
ARBEITSLOS94=0, AUSGEST94=0, ERWERB90=0, BESCHAFT90=0, MG970097=0)

SOSI _ scan("/home/are/SOSI/bwa-soz-mf98_mg98-2.txt",
       what=inter.what, sep="\t", skip=2)
SOSI _ data.frame(SOSI)

#test : 2903 x 47
dim(SOSI)

# choix variables + ou moins intéressantes
#-----------------------------------
# population 1990 avec communes état 1997
PV1997 _ SOSI[,c("CH1997")]+SOSI[, c("AU1997")]
# population 1993 avec communes état 1997 (hyp.)
POP1993 _ round(PV1997 + ( SOSI[,c("MG970097")]- PV1997)/7, digits=0)

SOSI2 _ data.frame(
  SOSI[,c("MG97NAME", "MG98", "KT98", "GMGKL90", "SL90", "MTYP1990")],
  PV1997, POP1993,
  SOSI[,c("CH1997", "MA1997", "MG970097", "CHOMEURS97", "CHOMFEMMES97",
          "CHOMSUISSES97", "CHOMEUR98", "CHOMFEMME98", "CHOMSUISSE98",
          "ARBEITSLOS94", "AUSGEST94", "BELINTENS93", "PROBLEMDRUCK93",
          "USTU93INKL")])

# mise en ordre de TG (KT98 et MTYP1990, NA)
#-------------
SOSI3 _ SOSI2
```



```
# division des sommes ...
logic _ SOSI3[,c("KT98")]==40
SOSI3[ logic , c("KT98", "MTYP1990")] _ SOSI3[ logic , c("KT98", "MTYP1990")]/2
logic _ SOSI3[,c("KT98")]==60
SOSI3[ logic , c("KT98", "MTYP1990")] _ SOSI3[ logic , c("KT98", "MTYP1990")]/3
logic _ SOSI3[,c("KT98")]==80
SOSI3[ logic , c("KT98", "MTYP1990")] _ SOSI3[ logic , c("KT98", "MTYP1990")]/4

# 7 communes avec MG970097=NA (hyp: elles existent toujours!)
logic _ SOSI3[,c("MG97NAME")]==c("Rickenbach (TG)")
logic _ SOSI3[, c("KT98")] == 20
write.table(file="/home/are/SOSI/out.out", SOSI3[logic, c("MG97NAME")])

logic _ SOSI3[,c("MG970097")]=="NA"
SOSI3[logic , c("MG970097")] _ SOSI3[ logic , c("PV1997")]

# cantons première vague
#----------------------
cant10 _ c(1,2,18,4,7,26,24)
cant1  _ c("ZH", "BE", "GR", "UR", "NW", "JU", "NE")

# déf. cantons hors première vague
#---------------------------------
cant20 _ c(3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19, 20, 21, 22, 23, 25)
cant2 _ c("LU","SZ","OW","GL","ZG","FR","SO","BS","BL","SH","AR","AI",
          "SG","AG","TG","TI","VD","VS","GE")

# mise en commun
#---------------
cantCH0 _ c(cant10, cant20)
cantCH _ c(cant1, cant2)

# tirage dans les communes de ZH et BE
#======================================
# (1) mise à jour des strates (communes ayant accepté de participer)
# (2) Allocation pour avoir cve de 5% (mise à jour) et output détaillé par strate
# (3) Tirage des communes pour l'échantillon
#======================================

# Dalenius pour choix des 2 limites de strates (plus de limite à min(10'000, P98) )
#=================================================

# Dalenius pour tous les cantons (sans plot)
#----

limx2 _ matrix(NA, length(cantCH0),2)
for(i in cantCH0) {
 logic _ SOSI3[,c("KT98")]==i
 maxi _ max(SOSI3[logic,c("MG970097")], na.rm=T)
 brea _ c(seq(0, maxi, 200), maxi)

 interhist _ hist(SOSI3[logic,c("MG970097")], breaks=brea, plot=F)
 intercum _ cumsum(sqrt(interhist$counts))
 limy1 _ intercum[length(intercum)]/3
 limy2 _ intercum[length(intercum)]*2/3
```

```
 limx2[cantCH0==i,1] _ brea[abs(limy1-intercum)==min(abs(limy1-intercum))[1]]
 limx2[cantCH0==i,2] _ brea[abs(limy2-intercum)==min(abs(limy2-intercum))[1]]
}

# définitions limites de strates et nombre de communes pour Dalenius complet (choix 2 limites

mat.limCH.D2 _ matrix(NA, length(cantCH0), 5)
for (i in 1:dim(mat.limCH.D2)[1]) {
   logic _ SOSI3[,c("KT98")]==cantCH0[i]
   inter _ SOSI3[logic,c("MG970097")]
   lim1 _ limx2[i,1]
   lim2 _ limx2[i,2]
   mat.limCH.D2[i,] _ c(lim1, lim2, length(inter[inter<lim1]),
                        length(inter[inter>=lim1 & inter<lim2]),
                        length(inter[inter>=lim2]) )}
dimnames(mat.limCH.D2) _ list(cantCH, c("lim1", "lim2", "<lim1", "lim1-lim2", ">lim2"))
write.table(file="/home/are/SOSI/out.out", round(mat.limCH.D2), sep="\t")

# limites tailles de strates
lim.cantCH.D2 _ matrix(NA, dim(SOSI3)[1],2)
for (j in 1:length(cantCH0)) {
  lim.cantCH.D2[ SOSI3[,c("KT98")]==cantCH0[j],1 ] _ mat.limCH.D2[j,1]
  lim.cantCH.D2[ SOSI3[,c("KT98")]==cantCH0[j],2 ] _ mat.limCH.D2[j,2] }

# matrice logic tailles
log.t.D2 _ cbind( SOSI3[,c("MG970097")]<lim.cantCH.D2[,1],
          SOSI3[,c("MG970097")]>=lim.cantCH.D2[,1] & SOSI3[,c("MG970097")]<lim.cantCH.D2[,2]
          SOSI3[,c("MG970097")]>=lim.cantCH.D2[,2])

# (1) mise à jour des strates
#=========================================

# vecteur logique avec indication de communes choisies a priori
# (ont déjà accepté de participer BE et ZH)
#------
inter _ c(200, 242)
log.ex.ZH _ SOSI3[, c("KT98")]==1 &
           (SOSI3[, c("MG98")]==inter[1] | SOSI3[, c("MG98")]==inter[2])

inter _ c(928, 360, 354, 934, 982, 406, 412, 785)
log.ex.BE _ SOSI3[, c("KT98")]==2 &
           (SOSI3[, c("MG98")]==inter[1] | SOSI3[, c("MG98")]==inter[2] |
            SOSI3[, c("MG98")]==inter[3] | SOSI3[, c("MG98")]==inter[4] |
            SOSI3[, c("MG98")]==inter[5] | SOSI3[, c("MG98")]==inter[6] |
            SOSI3[, c("MG98")]==inter[7] | SOSI3[, c("MG98")]==inter[8])

# strates de taille avec communes choisies a priori dans taille 3
#----

log.t.D2.exZHBE _ cbind( (log.t.D2[,1] & !log.ex.ZH & !log.ex.BE),
                    (log.t.D2[,2] & !log.ex.ZH & !log.ex.BE),
                    (log.t.D2[,3] | log.ex.ZH | log.ex.BE)    )

########################################
#
```



```
resum.tout _ function(SOSI, varia, cant, mat.log) {
# fonction: resum.tout. Résumé selon groupes définis avec mat.log
# input:  cant: canton (1,2, ... 26)
#         mat.log (matrice logique par ex. avec classes de taille)
#         var: variable y sur laquelle est calculé le résumé
# output: matrice avec strate Nh Sh2 Y varY cvY

stra1 _ matrix(NA, dim(mat.log)[2], 7)
for (i in 1:dim(mat.log)[2]) {

   logic _ SOSI[,c("KT98")]==cant & mat.log[,i]
   inter _ varia[logic]
   Nh _ length(inter)

   if(length(inter)>0) {
     Sh2 _ var(inter[inter!="NA"])
     Y _ sum(inter, na.rm=T)
     mini _ min(inter, na.rm=T)
     maxi _ max(inter, na.rm=T)
   } else {
     Sh2 _ NA; Y _ 0; mini _ NA; maxi _ NA }

   stra1[i,] _ c(cant, i, Nh, Sh2, Y, mini, maxi) }

dimnames(stra1) _ list(NULL, c("Kt98", "domaine", "Nh", "Sh2", "Y", "min", "max"))

stra1
}
#
########################################

# sortie caractéristiques strates pour tous les cantons,
# Berne et Zurich avec strates exhaustives adaptées

inter.mat.D2 _ rep(NA, 7)
for (j in cantCH0) {
  inter.mat.D2 _ rbind(inter.mat.D2,
                 resum.tout(SOSI3, SOSI3[,c("USTU93INKL")], j, log.t.D2.exZHBE)) }
inter.mat.D2 _ inter.mat.D2[2:dim(inter.mat.D2)[1],]
write.table(file="/home/are/SOSI/out.out", round(inter.mat.D2, digits=2) , sep="\t")


# (2) Allocation pour avoir cve de 5% (mise à jour) et output détaillé nh par strate
#=======================================

##############################################
#
cherchn2no.nh _ function (cve, can0, resum) {
# calcul n dans chaque canton pour avoir cve donné
# (rem: avec test d'exaustivité atteinte dans strates)
# input : resum: output fonction resum.tout
#           (matrice avec c("Kt98", "domaine", "Nh", "Sh2", "Y", "min", "max"))
#         cve et can0: scalaires, cve donné en %
# output : nprop (nb communes dans strates avec allo optimale par canton)
#          ntot : nb de commune total (avec strates exhaustives)
```

```
#          nh: vecteur du nombre d'unités prises dans chaque strate

 cve _ cve/100

 inter _ resum[ resum[,1]==can0,]
 nh _ rep(NA, dim(inter)[1])

 # total sur toutes les strates
 Y _ sum(inter[,5], na.rm=T)
 N _ sum(inter[,3], na.rm=T)
 # selection strates non exhaustives (petits cantons et taille 3)
 logic _ (can0!=4 & can0!=7 & can0!=6 & can0!=9 & can0!=12 &
          can0!=15 & can0!=16 & inter[,3]>8 & inter[,2]<3)
 inter2 _ inter[logic,]

 # remplissage des nh exhaustifs
 for (i in 1:dim(inter)[1]) {
  logic _ (can0!=4 & can0!=7 & can0!=6 & can0!=9 & can0!=12 &
          can0!=15 & can0!=16 & inter[i,3]>8 & inter[i,2]<3)
  if (!logic) {nh[i] _ inter[i,3]} }

 # calcul du nombre de communes Nnex et variances dans strates non exhaustives
 if (length(inter2)==0) {
 # toutes les strates exhaustives
   SNhSh _ 0
   SNhSh2 _ 0
   Nnex _ 0
 } else if (length(inter2)==dim(resum)[2]) {
 # une seule strate non exhaustive
   SNhSh _ inter2[3]*sqrt(inter2[4])
   SNhSh2 _ inter2[3]*inter2[4]
   Nnex _ inter2[3]
 } else {
 # deux strates non exhaustives
  # somme des Nh*Sh dans les strates non exaustives
   SNhSh _ sum(inter2[,3]*sqrt(inter2[,4]), na.rm=T)
  # somme des Nh*Sh^2 dans les strates non exaustives
   SNhSh2 _ sum(inter2[,3]*inter2[,4], na.rm=T)
  # somme des communes dans strates non exhaustives
   Nnex _ sum(inter2[,3], na.rm=T) }

 # calcul de nopt (nb de communes dans strates non exhaust)
 if(cve!=0) {
   nopt _ round( (SNhSh)^2 / (cve^2 * Y^2 + SNhSh2), digits=0)
  # calcul des nh (non exhaustifs)
   for(i in 1:dim(inter)[1]) {
    if(nh[i]=="NA"){
     nh[i] _ round(nopt* inter[i,3]*sqrt(inter[i,4]) / SNhSh, digits=0)  }}
  } else {
    nopt _ Nnex
    for(i in 1:dim(inter)[1]) {
     if(nh[i]=="NA"){
     nh[i] _ inter[i,3]}}
  }
```



```
 # test pour strates devenant exhaustives
 # test nh<=Nh si deux strates et correction de nopt si nécessaire
  test _ c("OK")
  if(length(inter2)>dim(resum)[2] & cve!=0) {
   m _ 0
  # test nh>=Nh (rem: pas possible d'avoir deux strates dans ce cas ?)
  # avec correction nh de la strate exhaustive
   if(nh[1]>=inter2[1,3]) {m _ 2; nh[1] _ inter2[1,3]}
   if(nh[2]>=inter2[2,3]) {m _ 1; nh[2] _ inter2[2,3]}
   if (m>0) {
      test _ paste("Attention n>=N, canton et strate non ex.", can0, m )
      SNhSh _ inter2[m,3]*sqrt(inter2[m,4])
      SNhSh2 _ inter2[m,3]*inter2[m,4]
      Nnex _ inter2[m,3]
      nopt _ round( (SNhSh)^2 / (cve^2 * Y^2 + SNhSh2), digits=0)
    # calcul du nh à corriger (m strate non ex.)
     nh[m] _ round(nopt* inter[m,3]*sqrt(inter[m,4]) / SNhSh, digits=0)

      }
  }

 # calcul de ntot (nb total de communes dans canton)
  ntot _ nopt + (N - Nnex)

list(nopt=nopt, ntot=ntot, test=test, nh = nh)
}
#
################################################

# tableau résumé taille en fonction cve avec stratification selon Dalenius
#--------------

# tableaux précision avec nb de communes ...
cve.vec _ c(0, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 18, 20)
tab.prec2 _ matrix(NA, length(cantCHO),length(cve.vec))
for(i in 1:length(cantCHO)) {
 for(j in 1:length(cve.vec)) {
   tab.prec2[i,j] _ cherchn2no.nh(cve.vec[j],cantCHO[i],inter.mat.D2)$ntot }}
dimnames(tab.prec2) _ list(cantCH, c("0%", "2%", "3%", "5%", "8%", "10%", "12%", "15%", "18%"

tot _ NA
for (i in 1:length(cve.vec)) {tot _ c(tot, sum(tab.prec2[,i])) }
tot _ tot[2:length(tot)]
inter _ rbind(tab.prec2, tot)
write.table(file="out.out", inter, sep="\t")

# nh pour chaques cantons avec cve=5%

res.nh2 _ rep(NA, 3)
for(i in 1:length(cantCHO)) {
   inter _ cherchn2no.nh(5,cantCHO[i],inter.mat.D2)$nh
   inter1 _ cbind(rep(cantCHO[i],3), c(1,2,3), inter)
   res.nh2_ rbind(res.nh2,inter1)}
res.nh2 _ res.nh2[2:dim(res.nh2)[1],]
dimnames(res.nh2) _ list(NULL, c("KT98", "taille", "nh"))
```

```
# tous les résultats
fh _ res.nh2[,3]/inter.mat.D2[,3]
res.tout2 _ cbind(round(inter.mat.D2, digits=2), res.nh2[,3], round(fh, digits=3))
dimnames(res.tout2) _ list(NULL, c("Kt98", "strate", "Nh", "Sh2", "Y", "min", "max", "nh", "f
write.table(file="out.out", res.tout2, sep="\t")

# ajout ntir et ftir (ntir=min(Nh, max(nh*1.13, 10)) )
ntir _ rep(NA, dim(res.tout2)[1])
ftir _ rep(NA, dim(res.tout2)[1])
for (i in 1: length(ntir)) {
 ntir[i] _ round(min(res.tout2[i,3], max(res.tout2[i,8]*1.13, 10, na.rm=T), na.rm=T))
 ftir[i] _ round(ntir[i]/res.tout2[i,3], digits=3) }

res.tout2.t _ cbind(res.tout2, ntir, ftir)
write.table(file="out.out", res.tout2.t, sep="\t")

# sommes des nh et ntir
sum(res.tout2.t[,8])
sum(res.tout2.t[,10])

# (3) Tirage des communes pour l'échantillon
#=========================================

# tirage communes selon données fournies (avec ntir)

################################################################
tir.communes.ntir _ function(cant0, strate, log.strates, SOSI3, res.tout.t) {
################################################################
# function tirage communes
# log.strates: définition des strates (logic)
# res.tout.t: caractéristiques des strates avec ntir à tirer (voir res.tout2.t par ex.)
# cant0: canton (numéric)
# strate: numéro colonne dans log.strate
# SOSI3: base de sondage

# caractéristiques strate
logic _ res.tout[,1]==cant0 & res.tout[,2]==strate
res.extrait _ res.tout.t[logic,]

# nombre de communes tirées dans la strate
ntir _ res.extrait[10]

if (ntir>0) {

# extrait données dans strate
logic _ SOSI[,c("KT98")] == cant0 & log.strates[,strate]
SOSI.extrait _ SOSI[logic,]

# définition seed
seed _ 10*cant0+strate
set.seed(seed)

# tirage de ntir communes dans les Nh
samp _ sample(dim(SOSI.extrait)[1], size=ntir, replace=F)
```



```
# sortie liste des communes tirées
# avec canton et numero de strate
can _ rep(cantCH[cantCH0==cant0], ntir)
stra _ rep(strate, ntir)
commtir _ cbind(can, stra, SOSI.extrait[samp,])

} else {
commtir _ NULL}

# sortie caratéristiques tirage (canton, strate, Nh, nh, ntir)
carac _ c(cant0, strate, res.extrait[3], ntir)
row.names(carac) _ c("KT98", "strate", "Nh", "ntir")

list(commtir=commtir, carac=t(carac) )
#####################################################################3
}

#==========================
# tirage pour de bon !
# ZH et BE
#==========================

output.ZHBE _ rep(NA, (2+dim(SOSI3)[2]))
for(can in 1:2) {
 for (stra in 1:3) {
   tir _ tir.communes.ntir(can, stra, log.t.D2.exZHBE, SOSI3, res.tout2.t)$commtir
   output.ZHBE _ rbind(output.ZHBE, tir) }}
output.ZHBE _ output.ZHBE[2:dim(output.ZHBE)[1],]

write.table(file="/home/are/SOSI/output.ZHBE.out", output.ZHBE, sep="\t")

# output liste des communes avec canton et strate de taille
inter _ output.ZHBE[,c("X1", "X2", "MG97NAME")]
write.table(file="/home/are/SOSI/output2.ZHBE.out", inter, sep="\t")

# tirage des communes dans tous les cantons excepté ZH et BE
#============================
# base:
# - SOSI3: données
# - log.t.D2: matrice logic tailles déterminées par Dalenius (les 2 lim)
# - res.tout.t2: tableau plan (avec tout ou juste  ????)

# transformation tableau plan pour mettre exhaustif si nh/Nh > 0.7
res.tout.tran _ res.tout2.t
res.tout.tran[res.tout.tran[,8]=="NA",8] _ 0
log _ (res.tout.tran[,10]/res.tout.tran[,3]>0.7 & res.tout.tran[,3]>0)
# adaptation nh (autre façon)
for (i in 1:dim(res.tout.tran)[1]){
 if (res.tout.tran[i,10]/res.tout.tran[i,3]>0.7 & res.tout.tran[i,3]>0) {
      res.tout.tran[i,10] _ res.tout.tran[i,3]
      res.tout.tran[i,11] _ 1}}

# tirage

output.cant _ rep(NA, (2+dim(SOSI3)[2]))
```

```
for(can in 3:26) {
 for (stra in 1:3) {
#   print(c("can=", can, "stra=",stra))
   tir _ tir.communes.ntir(can, stra, log.t.D2, SOSI3, res.tout.tran)$commtir
#  print(tir.communes.ntir(can, stra, log.t.D2, SOSI3, res.tout.tran)$carac)
#  print("avant rbind")
   if(length(tir)>0) {
    output.cant _ rbind(output.cant, as.matrix(tir)) }
#   print("après rbind")
   }}
output.cant _ output.cant[2:dim(output.cant)[1],]

write.table(file="/home/are/SOSI/output.cant.out", output.cant, sep="\t")

# output liste des communes avec canton et strate de taille
inter _ output.cant[,c("X1", "X2", "MG97NAME")]
write.table(file="/home/are/SOSI/output2.cant.out", inter, sep="\t")


# tirage des communes dans les 4 groupes de Bezirke de ZH
#=======================================================

# pour sorties résultats
outfile _ "/home/are/SOSI/out.out"

# reprise des données KB98 du canton de ZH dans data set SOSI
# restriction aux données de ZH
# mise en matrice
#-------------------------------------------------
interKB98 _ SOSI[,c("KT98", "KB98", "MG98", "OG98")]
interKB98 _ as.matrix(interKB98[interKB98[,c("KT98")] == 1,])

# merge avec données SOSI3 restreintes au canton de ZH
#-----------------------------------------------------
KTZH _ SOSI3[SOSI3[,c("KT98")]==1,]
dim(KTZH)

BeZH _ merge(KTZH, interKB98)
dim(BeZH)

# définition des groupes de districts de ZH
# G1, G2 (sans Winterthur ville), G3 et G4; G5=villes de ZH et Winterthur
#-----------------------------

G1 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (BeZH[,c("KB98")]==103 | BeZH[,c("KB98")]==111 | BeZH[,c("KB98")]==109)
G1[log] _ 1

G2 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ ((BeZH[,c("KB98")]==101 | BeZH[,c("KB98")]==102 | BeZH[,c("KB98")]==110) &
       BeZH[,c("MG98")]!=230)
G2[log] _ 1

G3 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (BeZH[,c("KB98")]==106 | BeZH[,c("KB98")]==107)
```



```
G3[log] _ 1

G4 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (BeZH[,c("KB98")]==104 | BeZH[,c("KB98")]==108 | BeZH[,c("KB98")]==105)
G4[log] _ 1

G5 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (BeZH[,c("KB98")]==112 | BeZH[,c("MG98")]==230)
G5[log] _ 1

# mise ensemble
straG _ cbind(G1, G2, G3, G4, G5)
nomG _ c("G1", "G2", "G3", "G4", "G5")

# stats de base, allure
#----------------------
# summary par groupe (variable MG97OO97 et USTU93INKL)

inter.sum _ NULL
var _ c("MG97OO97", "USTU93INKL")
for (j in 1:2) {
 for(i in c(1:5)) {

  log _ (straG[,i]==1)
  inter _ BeZH[log, var[j]]

  inter.sum _ rbind(inter.sum, c(i, length(inter),
                   mean(inter), sqrt(var(inter)),
                   min(inter), max(inter), median(inter), sum(inter))) }}
dimnames(inter.sum) _ list(c("G1", "G2", "G3", "G4", "G5", "G1", "G2", "G3", "G4", "G5"),
                           c("num", "N", "mean", "std", "min", "max", "median", "sum"))
write.table(file=outfile, round(inter.sum, digits=2), sep="\t")

# cas de USTU = 0
log _ (BeZH[,c("USTU93INKL")]==0)
cbind( BeZH[log,c("MG98", "MG97NAME", "KB98")], straG[log,])


# calcul du t (limite entre strates) optimal , cve=10% par groupe
###################################

motif()

# groupe G1:

# pour tous les t: détermination des n1 et n2 pour avoir cve=10%

cve _ 0.1

for (j in 1:4) {

 logG _ (straG[,j]==1)
 val.lG _ seq(0, max(BeZH[logG,c("MG97OO97")]), 200)

resG _ matrix(NA, length(val.lG),5)
```

```
for (i in 1:length(val.lG)) {

  log1 _ (logG & BeZH[,c("MG970097")]<val.lG[i])
  inter _ BeZH[log1,c("USTU93INKL")]
  N1 _ length(inter)
  if (N1>=2) {
  s1 _ sqrt(var(inter)) } else {s1 _0}

  log2 _ (logG & BeZH[,c("MG970097")]>=val.lG[i])
  inter _ BeZH[log2,c("USTU93INKL")]
  N2 _ length(inter)

  tot _ sum(BeZH[logG,c("USTU93INKL")])

  n1 _ round(( N1^2*s1^2 / (cve^2*tot^2 + N1*s1^2) ))
  n2 _ N2

  resG[i,] _ c(val.lG[i], N1, N2, n1, n1+n2)
}
  resG _ cbind(resG, round(resG[,4]*1.13+resG[,3]))
  dimnames(resG) _ list(NULL, c("lim", "N1", "N2", "n1", "n1+N2", "n1*1.13+N2"))

 if (j==1) {resG1 _ resG}
 if (j==2) {resG2 _ resG}
 if (j==3) {resG3 _ resG}
 if (j==4) {resG4 _ resG}  }


# sortie des optimaux
resG1[resG1[,5]==min(resG1[,5]),]
resG2[resG2[,5]==min(resG2[,5]),]
resG3[resG3[,5]==min(resG3[,5]),]
resG4[resG4[,5]==min(resG4[,5]),]

*********************************************
* Définition finale stratif et choix allocation
* après révision
*********************************************

limfin _ c(8000, 2000, 9000, 5000)

log1 _ (BeZH[,c("KB98")]==103 | BeZH[,c("KB98")]==111 | BeZH[,c("KB98")]==109)
G1.1 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (log1 & BeZH[,c("MG970097")]<limfin[1] &
       BeZH[,c("OG98")]!=200 & BeZH[,c("OG98")]!=242)
G1.1[log] _ 1
G1.2 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (log1 & (BeZH[,c("MG970097")]>=limfin[1] |
       BeZH[,c("OG98")]==200 | BeZH[,c("OG98")]==242))
G1.2[log] _ 1

log1 _ ((BeZH[,c("KB98")]==101 | BeZH[,c("KB98")]==102 | BeZH[,c("KB98")]==110) &
        BeZH[,c("MG98")]!=230)
G2.1 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (log1 & BeZH[,c("MG970097")]<limfin[2])
```



```
G2.1[log] _ 1
G2.2 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (log1 & BeZH[,c("MG970097")]>=limfin[2])
G2.2[log] _ 1

log1 _ (BeZH[,c("KB98")]==106 | BeZH[,c("KB98")]==107)
G3.1 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (log1 & BeZH[,c("MG970097")]<limfin[3])
G3.1[log] _ 1
G3.2 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (log1 & BeZH[,c("MG970097")]>=limfin[3])
G3.2[log] _ 1

log1 _ (BeZH[,c("KB98")]==104 | BeZH[,c("KB98")]==108 | BeZH[,c("KB98")]==105)
G4.1 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (log1 & BeZH[,c("MG970097")]<limfin[4])
G4.1[log] _ 1
G4.2 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (log1 & BeZH[,c("MG970097")]>=limfin[4])
G4.2[log] _ 1

G5 _ rep(0, dim(BeZH)[1])
log _ (BeZH[,c("KB98")]==112 | BeZH[,c("MG98")]==230)
G5[log] _ 1

# mise ensemble
straG.fin _ cbind(G1.1, G1.2, G2.1, G2.2, G3.1, G3.2, G4.1, G4.2, G5)
nomG.fin _ c("G1.1", "G1.2", "G2.1", "G2.2", "G3.1", "G3.2",
             "G4.1", "G4.2", "G5")

# stats de base

summary _ NULL
for(i in c(1:9)) {
  log _ (straG.fin[,i]==1)
  inter _ BeZH[log, c("USTU93INKL")]
  summary _ rbind(summary, c(i, length(inter),
                  mean(inter), sqrt(var(inter)),
                  min(inter), max(inter), sum(inter))) }

dimnames(summary) _ list(nomG.fin,c("num", "N", "mean", "std", "min", "max", "sum"))

write.table(file=outfile, round(summary,digits=2), sep="\t")

# choix plan (après révision)

n _ c(9, 12, 5, 18, 2, 9 , 5, 12, 2)
N _ summary[,2]
planfin _ matrix(NA, 9, 5)
for (i in 1:9) {
  nfin _ round(min(N[i], max(8, n[i]*1.13)))
  planfin[i,] _ c(summary[i,1:2], n[i], nfin, nfin/N[i]) }

dimnames(planfin) _ list(nomG.fin,c("num", "N", "n", "ntir", "ftir"))
```

```
tot _ rep(NA, 5)
for(i in 2:4) {
 tot[i] _ sum(planfin[,i]) }

write.table(file=outfile, rbind(round(planfin,digits=2), tot), sep="\t")

# Tirage
#---------------------------

seed _ 345
set.seed(seed)

output.BeZH _ NULL
for (i in 1:dim(planfin)[1]) {
print(i)
 log _ (straG.fin[,i]==1)
 extrait _ BeZH[log,]
 N _ planfin[i,2]
 ntir _ planfin[i,4]
 samp _ sample(N, size = ntir, replace = F)
 stra _ rep(nomG.fin[i], ntir)
 ech _ cbind(stra, extrait[samp,])

print(cbind(stra, extrait[samp,1:3]))

 output.BeZH _ rbind(output.BeZH, ech) }

#test: ok 122/87 communes
dim(output.BeZH)

###population
# somme de la population
sum(as.numeric(output.BeZH[,c("MG970097")]))
# somme population totale
sum(as.numeric(BeZH[,c("MG970097")]))
# somme population dans output cantonal ZH (version cantonale plutôt que Bezirke)
sum(as.numeric(output.ZHBE[output.ZHBE[,c("KT98")]==1,c("MG970097")]))

### idem pour USTU
# somme de la population USTU
sum(as.numeric(output.BeZH[,c("USTU93INKL")]))
# somme population totale USTU
sum(as.numeric(BeZH[,c("USTU93INKL")]))
# somme population USTU dans output cantonal ZH (version cantonale plutôt que Bezirke)
sum(as.numeric(output.ZHBE[output.ZHBE[,c("KT98")]==1,c("USTU93INKL")]))

# sortie juste de la strate, nom de commune et KB98
inter _ output.BeZH[,c("X1", "MG98", "KB98", "MG97NAME")]
write.table(file=outfile, inter, sep="\t")

# sortie du tout
write.table(file="/home/are/SOSI/output.BeZH2.out", output.BeZH, sep="\t")
```

Références

[1] Cochran, W. G. (1977) Sampling techniques, J. Wiley & Sons.

[2] Hidiroglou, M. A.(1986) The construction of a self-representing stratum of large units in survey design, The American Statistician, 40, 1.

[3] Rüst, H. (2000) Sozialbericht Kanton Zürich 1999. Statistische Erhebung über die vom Kanton und von den Gemeinden vollständig oder überwiegend finanzierten Sozialleistungen. Sozialamt des Kantons Zürich.

[4] Särndal, C.-E., Swensson, B. and Wretmnan, J. (1997) Model assisted survey sampling, Springer.

[5] OFS (1997) La statistique suisse des bénéficiaires de l'aide sociale. Conception générale.

Rapports de méthodes du Service de méthodes statistiques de l'OFS

Hulliger, B., Peters, R. (1994). Enquête sur la structure des salaires en Suisse: stratégie d'échantillonnage pour le secteur privé.

Peters, R., Hulliger, B. (1994). La technique de pondération des données: application à l'enquête suisse sur la santé.

Schwendener, P. (1995). Verbrauchserhebung 1990 - Vertrauensintervalle.

Hulliger, B. (1995). Konjunkturelle Mietpreiserhebung: Stichprobenplan und Schätzverfahren.

Peters, R. (1995). Enquête de structure sur les loyers: établissement d'un plan d'échantillonnage stratifié.

Salamin, P.A. (1995). Estimation des flux pour le module II des comptes globaux du marché de travail.

Hulliger, B. (1996). Gütertransportstatistik 1993: Schätzverfahren mit Kompensation der Antwortausfälle.

Hulliger, B., Peters, R. (1996). Enquête sur le comportement de la population suisse en matière de transport en 1994: plan d'échantillonnage et pondération.

Peters, R. (1996). Schéma de pondération des indices PAUL.

Peters, R., Hulliger, B. (1996). Schätzverfahren für die Lohnstruktur-Erhebung 1994 / Procédure d'estimation pour l'enquête de 1994 sur la structure des salaires.

Hulliger, B. (1996). Haushalterhebung Familie 1994: Stichprobenplan, Stichprobenziehung und Reservestichproben.

Comment, T., Hulliger, B., Ries, A. (1996). Gewichtungsverfahren für die Schweizerische Arbeitskräfteerhebung (1991-1995).

Peters, R. (1996). Pondération des données de l'enquête sur la famille en Suisse.

Peters, R. (1997). Enquête 1996 sur la structure des salaires en Suisse: établissement du plan d'échantillonnage.

Peters, R. (1997). Etablissement du plan d'échantillonnage pour l'enquête 1996 sur la recherche et le développement dans l'économie privée en Suisse.

Salamin, P.A. (1997). Evaluation de la Statistique de l'emploi.

Bender, A., Hulliger, B. (1997). Enquête suisse sur la population active: rapport de pondération pour 1996.

Peters, R. (1998). Extrapolation des données de l'enquête de structure sur les loyers.

Salamin, P.A. (1998). Etablissement d'une clef de passage pondérée entre l'ancienne (NGAE 85) et la nouvelle nomenclature (NOGA 95) générale des activités économiques.

Hulliger, B., Kassab, M. (1998). Evaluation of Estimation Methods for the Survey on Environment Protection Expenditures of Swiss Communes.

de Rossi, F.-X. (1998). Méthodes statistiques pour le compte routier suisse.

Hulliger, B., Eichenberger, P. (2000). Stichprobenregister für Haushalterhebungen: Umstellung auf Telefonnummern ohne Namen und Adressen, Abläufe für Erstellung und Stichprobenziehung. Bestellnummer: 338-0000

Renaud, A. (2001). Statistique suisse des bénéficiaires de l'aide sociale. Plan d'échantillonnage des communes. Numéro de commande: 338-0001

Rapports de méthodes du Service de méthodes statistiques

Une liste complète des titres de cette série de publications figure à la fin de ce rapport.
Les rapports de méthodes peuvent être commandés auprès de:

Office fédéral de la statistique
Service des publications
Espace de l'Europe 10
CH-2010 Neuchâtel
Tél.: (+41 32) 71 36060
Fax: (+41 32) 71 36061
Internet: Order@bfs.admin.ch

Methodenberichte des Dienstes Statistische Methoden

Ein vollständige Liste der Titel dieser Serie befindet sich am Ende dieses Berichts.
Die Methodenberichte können bestellt werden bei:

Bundesamt für Statistik
Publikationsdienst
Espace de l'Europe 10
CH-2010 Neuchâtel
Tel.: (+41 32) 71 36060
Fax: (+41 32) 71 36061
Internet: Order@bfs.admin.ch