

Les déplacements des citadins : une méthode d'investigation systématique

Charles Raux

▶ **To cite this version:**

Charles Raux. Les déplacements des citadins : une méthode d'investigation systématique. Les Cahiers Scientifiques du Transport / Scientific Papers in Transportation, 1981, 4 | 1981, pp.75-84. 10.46298/cst.11786 . halshs-00910233v2

HAL Id: halshs-00910233
https://shs.hal.science/halshs-00910233v2

Submitted on 22 Jul 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Les déplacements des citadins : une méthode d'investigation systématique

par Charles RAUX

Laboratoire d'Economie des Transports L.E.T., université Lyon II

L'analyse des déplacements des citadins renvoie à plusieurs approches de la réalité sociale selon que l'on privilégie une approche en termes de paramètres socio-économiques ou que l'on resitue ces déplacements dans le contexte du mode de vie à travers une certaine organisation de la journée dans l'espace et dans le temps.

Si l'on s'attache au premier type d'approche, au niveau de l'individu, on se trouve confronté d'une part à un ensemble de variables représentant la mobilité, d'autre part à un ensemble de variables représentant l'individu selon un certain nombre de critères socio-économiques. La méthode de segmentation utilisée ici permet de résoudre en partie ce problème de la multidimensionnalité puisqu'elle met en rapport une variable dite "à expliquer" et un ensemble de variables dites "explicatives".

L'utilisation de cette méthode permet d'aider à la recherche de facteurs explicatifs de la mobilité : il est clair cependant qu'il ne s'agit pas d'une méthode d'investigation universelle et que l'on ne peut faire l'économie d'autres approches par d'autres moyens. C'est pourquoi cet article insiste plutôt sur la méthode que sur des résultats qui seraient à confirmer par d'autres voies.

La méthode a été appliquée ici au dépouillement d'une enquête de type programmes d'activité (recensant les activités, leurs localisations et les déplacements) faites auprès d'un échantillon d'environ 300 personnes en 1978.

I - LA METHODE DE SEGMENTATION

Il ne s'agit que d'une méthode permettant comme toutes les méthodes d'analyse multidimensionnelle de faire apparaître des ordres dans la complexité des informations disponibles. Elle n'intervient que comme outil de statistique descriptive élaborée là où les outils statistiques traditionnels rencontrent leurs limites. C'est le cac ici où l'on rencontre d'une part un ensemble de variables relatives aux déplacements (variables à expliquer), d'autre part un ensemble de variables socio-économiques (variables "explicatives"). La segmentation permet en effet de s'affranchir de l'analyse de nombreux tableaux de contingence et de là procéder à une analyse plus aisée des résultats. Mais il est bien clair que cette méthode est non neutre, ne serait-ce qu'au niveau du choix des variables "explicatives", de leur mise en forme (codage rendu nécessaire par le choix de cette méthode), de la procédure de calcul, de la mise en forme et de l'analyse des résultats. C'est pourquoi il importe d'exposer la procédure de classification pour montrer ses incidences en amont et en aval de la méthode.

I.1 - Principe de la méthode de segmentation

Les variables ayant été préalablement codées, l'algorithme consiste à chaque étape à constituer tous les tableaux de contingence croisant les modalités de chaque variable explicative avec les modalités de la variable à expliquer.

Une première phase consiste à rechercher à l'aide d'un indicateur de liaison (ici redondance R de Shannon mesurant la quantité d'information apportée par une classification) la variable explicative V qui est le plus en liaison avec la variable à expliquer. Ensuite sont dressés tous les tableaux croisant une nouvelle variable V' à deux modalités constituée à partir de V en opérant tous les regroupements dichotomiques possibles des modalités consécutives. Parmi toutes ces nouvelles variables à deux modalités est choisie celle qui est le plus en liaison avec la variable à expliquer. Deux segments sont alors constitués, l'un regroupant les individus ayant la première modalité de la variable V', l'autre en ayant la deuxième modalité. L'algorithme recommence ainsi pour chaque segment. La méthode consiste donc à constituer des groupes homogènes vis-à-vis de caractéristiques données mais le plus différenciés possible vis-à-vis du phénomène étudié.

I.2 - Non neutralité de la méthode

Le principe de la méthode permet de se rendre compte de l'interaction entre le choix des variables, leur codage et le processus de calcul ainsi que de la nécessaire prudence dans l'interprétation des résultats, la sélection des variables explicatives se faisant selon un critère de calcul qui risque parfois de masquer des phénomènes plus explicatifs (cas de grande homogénéité de l'échantillon).

L'interprétabilité des résultats implique que la variable à expliquer soit dichotomisée. Les résultats peuvent ainsi être mis sous forme d'un graphique à deux dimensions, l'une représentant les étapes de la segmentation, l'autre le pourcentage d'apparition du phénomène étudié à l'intérieur de chaque segment.

Dans l'exemple présenté ici, le phénomène étudié est la mobilité globale. La nécessaire dichotomie de la variable à expliquer implique le choix d'un seuil pour celle-ci : le phénomène étudié sera donc non pas une mobilité moyenne à l'intérieur du groupe (nombre moyen de déplacements) mais un pourcentage de mobilité, une personne étant considérée comme mobile si elle effectue des déplacements en nombre supérieur au seuil fixé, comme non mobile sinon. L'expérimentateur doit faire un choix non neutre au niveau de l'application pratique de la notion de mobilité. Cette non neutralité peut être par contre exploitée en faisant varier le seuil et en effectuant une segmentation pour chaque valeur du seuil. On obtient ainsi pour chaque seuil une partition en groupes plus ou moins mobiles, compte tenu du seuil fixé. Les seuils choisis (3, 4, 5 puis 6 déplacements) sont considérés comme significatifs dans la mesure où chacun d'eux reflète des organisations différentes de la journée : en effet, l'analyse de ces déplacements dans la journée montre qu'ils s'effectuent souvent sous forme d'aller retour à partir du domicile.

2 - MOBILITE ET PARAMETRES SOCIO-ECONOMIQUES

Cette approche consiste à chercher à expliquer la mobilité globale à l'aide de paramètres socio-économiques relatifs à l'individu ou au ménage auquel il appartient. Les variables explicatives sont choisies comme susceptibles d'influencer la mobilité :

- la catégorie socio-professionnelle du chef de ménage,
- la catégorie socio-professionnelle de l'individu,
- le statut (1),
- le sexe,
- l'âge,
- le revenu de l'individu (mensuel),
- le nombre d'enfants âgés de moins de 16 ans dans le ménage
- le nombre de véhicules possédés par le ménage,
- le revenu du ménage (annuel).

Il est clair que le codage intervient de manière déterminante par le degré de finesse que l'on adopte et les regroupements que l'on opère (1). Ce cadre est bien sûr le fruit de tâtonnements successifs et d'acquis empiriques antérieurs pour arriver à l'élaboration des variables explicatives qui structurent le mieux le phénomène étudié.

Conformément à ce qui a été annoncé plus haut des segmentations ont été realisées pour chaque valeur du seuil choisie en fonction de la description de l'échantillon (ici, 3, 4, 5 et 6 déplacements). Les résultats sont présentés dans les graphiques n° 1 à n° 4.

(1) Cf. annexe

Comme toute méthode de classification automatique, la segmentation fournira toujours un "résultat". Il reste à l'expérimentateur à choisir ce qui lui semble pertinent et cohérent avec le phénomène étudié. La pertinence implique de ne pas retenir une différenciation qui ne semble pas suffisante (cas des segments horizontaux ou dont l'angle d'ouverture est très faible). La cohérence implique de ne retenir que les segmentations qui permettent d'élaborer un schéma explicatif tenant compte de cette exigence.

Une première remarque peut être dégagée : pour chaque seuil peuvent être observés un ou deux gros noyaux difficilement différentiables et dont les pourcentages de mobilité se situent autour de la moyenne générale de l'échantillon. Ceci montre que par rapport aux variables prises en compte l'échantillon possède une assez grande homogénéité. Néanmoins, des tendances lourdes peuvent être dégagées : plutôt que de reprendre la description de ces graphiques qui sont suffisamment "parlants" par eux-mêmes les résultats ont été regroupés de manière synthétique pour faire apparaître l'évolution des déterminants de la mobilité en fonction du seuil, compte tenu des objectifs de pertinence et de cohérence évoqués plus haut.

Ces résultats regroupés dans le tableau 5 demanderaient à être confirmés ou infirmés sur des échantillons plus vastes que celui exploré ici, mais ils figurent à titre d'exemple et de pistes d'investigations ultérieures.

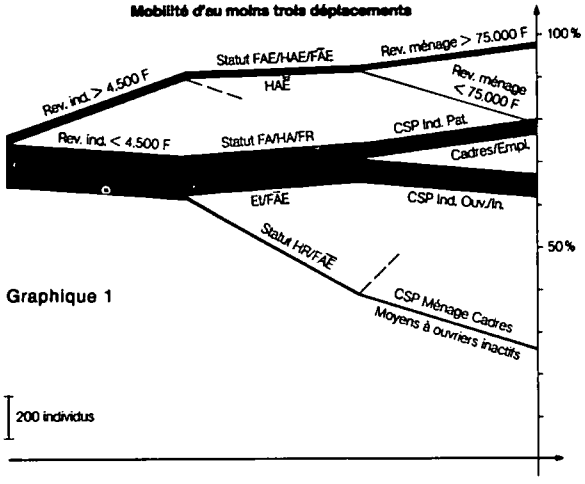
Au seuil de trois déplacements le revenu personnel apparaît déterminant avec un impact du revenu du ménage sur les revenus personnels les plus hauts et pour les plus bas revenus un impact du statut, ouvriers et inactifs étant moins mobiles.

Au seuil de quatre déplacements le statut intervient en premier en séparant les actifs, les étudiants mais aussi les femmes inactives avec enfants, plus mobiles, du reste de l'échantillon. On retrouve pour le groupe plus mobile le même effet du revenu individuel alors que pour le groupe des retraités et femmes inactives sans enfants (donc sans contrainte du type travail ou occupation due aux enfants) ce revenu intervient en sens inverse.

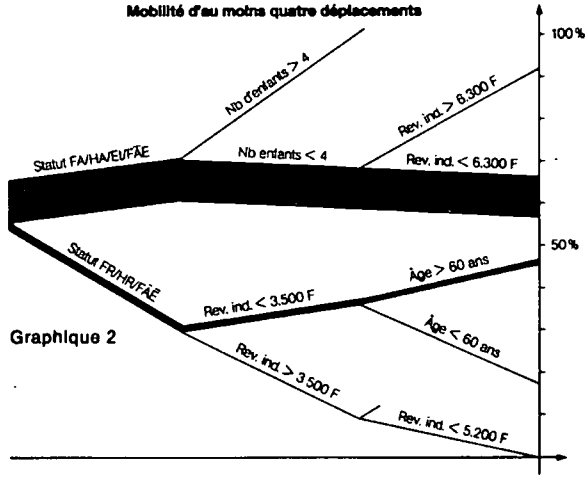
Au seuil de cinq déplacements l'âge apparaît comme élément déterminant avec une césure à cinquante ans, le revenu personnel ayant une influence sur la mobilité des plus de cinquante ans.

Enfin au delà de six déplacements on retrouve le statut qui apparaît comme déterminant cette mobilité en séparant les retraités, les femmes inactives ou actives sans enfant des autres statuts (impact des enfants sur les déplacements des femmes quelles que soient leur activité). Respectivement pour chacun des groupes apparaissent l'effet revenu du ménage et l'âge (césure à trente ans).

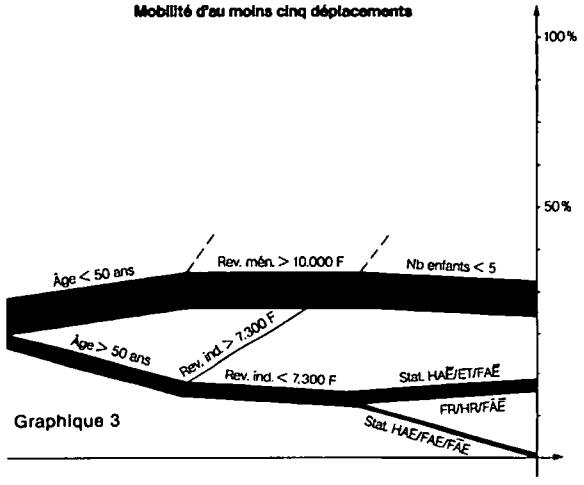
Ceci permet donc de mettre en évidence un groupe de quatre paramètres influençant la mobilité : le revenu individuel, le revenu du ménage, le statut et l'âge.



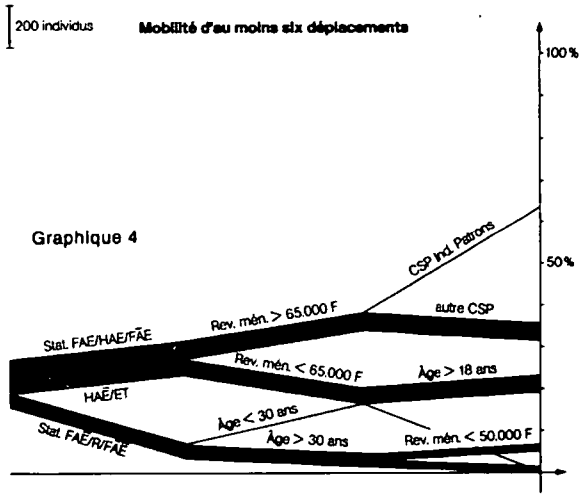
Graphique 1



Graphique 2



Graphique 3

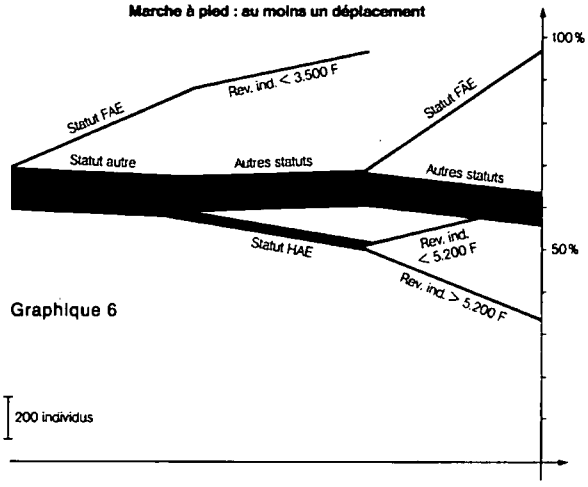


Graphique 4

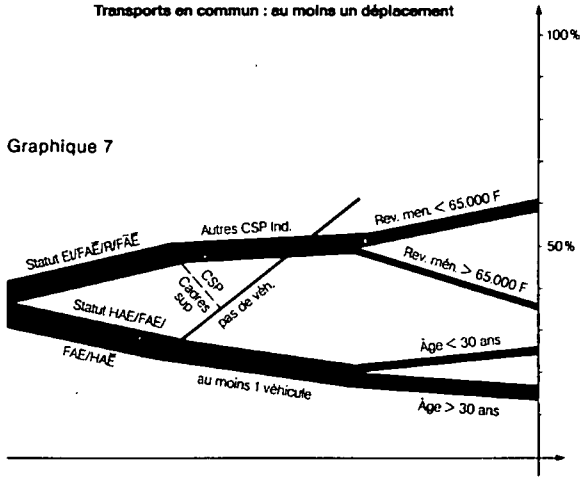
NB : En abcisse sont portées les trois étapes de la segmentation, en ordonnée, le pourcentage dans chaque groupe à chaque étape de personnes "mobiles" (mobilité supérieure à 3 puis à 4 déplacements.

Rev. indiv. >4 500 F.
Rev. ménage >75 000F
Rev. ménage <75 000 F
Actifs
Rev. indiv. <4 500F
Ouvriers Et/FR/FAE
HR FAE
Act. Et FAE
Nb enf > 4
Rev. indiv. 6 300F
Rev. indiv. >6 300 F
HR FR FAE
Rev. indiv. <3 500F
Age > 60
Age < 60
Rev. indiv. >3 500 F
5
Age < 50
Age > 50
Rev. indiv. >7 300 F.
Rev. indiv. <7 300F
HAE FAE FAE
6
FAE HA FAE Et
Rev. ménage > 65 000F
CSP Indiv. Patrons
Rev. ménage < 65 000F
FAE R FAE
Age < 30
Age > 30

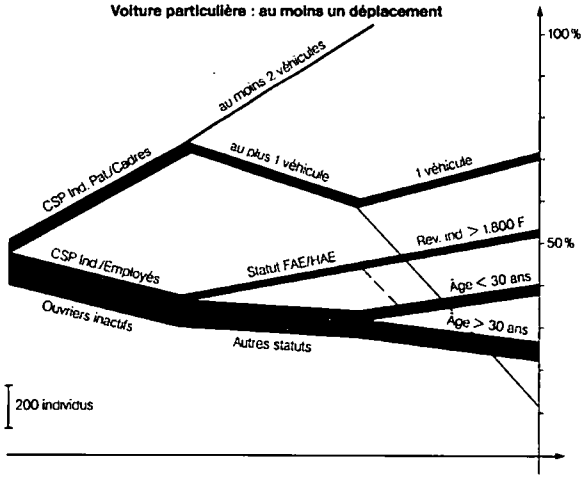
- Graphique 5 -



Graphique 6



Graphique 7



Graphique 8

Néanmoins, si l'on essaie de pousser les segmentations au-delà des trois étapes auxquelles nous nous sommes limités ici pour ne pas alourdir l'exposé, on constate un éclatement des segments avec des retournements de tendance (faible ou forte mobilité). Ceci montre qu'il existe à l'intérieur des groupes de grandes variabilités du phénomène étudié et rejoint l'homogénéité déjà évoquée vis-à-vis des variables prises en compte.

3 - MODES DE DEPLACEMENTS ET PARAMETRES SOCIO-ECONOMIQUES

Le même type de méthode peut être appliqué à l'analyse de la répartition modale des déplacements. Au lieu de faire varier le seuil du nombre de déplacements par tel ou tel mode, nous nous sommes limités ici à titre d'exemple au seuil d'un déplacement. Pour chacun des trois principaux modes de déplacements, marche à pied, voiture particulière ou transport en commun sont considérées comme mobiles les personnes qui effectuent au moins un déplacement à l'aide de ce mode (1), ce qui n'exclut pas les autres modes.

Les variables explicatives choisies sont les mêmes que précédemment (cf. résultats graphiques 6 à 8) : alors que pour la marche à pied est observé un noyau central d'où émergent de petits groupes, pour les deux autres modes, impliquant une dépense pécuniaire, les variables choisies semblent mieux segmenter l'échantillon.

Pour la marche à pied se détachent d'un côté les femmes actives ou inactives avec enfant, mobiles à plus de 90 % à pied et de l'autre les hommes actifs avec enfants avec des revenus supérieurs à 5 200 F. se déplaçant relativement peu à pied.

Pour les transports en commun intervient toujours au premier niveau le statut, les étudiants, les femmes actives ou inactives sans enfants et les retraités étant relativement plus mobiles que les autres statuts avec de plus un effet du revenu du ménage, son effet étant opposé à l'utilisation des transports en commun. Les autres statuts hommes actifs avec ou sans enfant, femmes actives ou inactives avec enfant, utilisent proportionnellement moins les transports en commun : la possession d'un véhicule est également un facteur de moindre utilisation de même que l'âge avec une coupure à trente ans.

Par contre, pour l'utilisation de la voiture particulière, la catégorie socio-professionnelle intervient en premier niveau en séparant les patrons et cadres supérieurs ou moyens, plus mobiles que les autres catégories avec un impact de la possession d'un ou plusieurs véhicules. Pour les autres catégories peuvent être notés l'impact du statut, les actifs avec enfant et avec un revenu minimum étant relativement plus mobiles que les autres statuts.

---

(1) Le mode caractérisant le déplacement est le mode utilisé principalement c'est-à-dire que les trajets terminaux à pied ne sont pas pris en compte par rapport aux transports en commun ou à la voiture particulière.

Il apparaît finalement que le type de contraintes socio-économiques prises en compte ici n'intervient que de manière assez marginale pour la marche à pied, moyen de déplacement n'impliquant pas de passage par un marché, mais qu'il semble mieux expliquer la répartition entre transports en commun et voiture particulière, notamment au niveau du statut, de la catégorie socio-professionnelle et de la possession de véhicules.

CONCLUSION

Pour résumer, il apparaît essentiellement comme facteurs explicatifs de la mobilité d'une part les quatre paramètres qui sont le revenu individuel, le revenu du ménage, le statut et l'âge, d'autre part pour expliquer la répartition modale, le statut, la catégorie socio-professionnelle et la possession de véhicules. Si la répartition modale semble assez bien prise en compte par ces critères socio-économiques, l'analyse de la mobilité fait apparaître, en s'attachant aux premières variables explicatives, quelques grandes tendances à savoir dans le sens d'un seuil de mobilité croissant, l'effet du revenu (mobilité croissant avec le revenu), puis l'effet du statut (impact de l'exercice d'une activité, de la présence d'enfants sur les femmes inactives), l'effet de l'âge à partir de cinq déplacements et de nouveau l'effet du statut (impact de la présence d'enfants sur les femmes actives ou inactives). La combinaison de ces variables donne lieu à des effets différents dont la confirmation reste nécessaire à plus grande échelle vu le caractère expérimental de l'échantillon.

Nous avons ainsi vu que la méthode de segmentation permet d'obtenir rapidement une information synthétique sur la nature des liaisons existant entre deux univers de variables. Son intérêt principal réside dans les possibilités qu'elle offre d'élucider plus profondément ces liaisons entre univers différents de variables. C'est le cas ici où l'on a mis en rapport la mobilité et l'univers socio-économique à travers un certain nombre de paramètres que nous avons expliqués. Une voie s'ouvre donc qui pourrait être l'amélioration, grâce à ce type d'investigation généralisée à de plus grands échantillons, des méthodes de prévision de la demande de transport.

Les principales limites dans l'application de la méthode, relèvent d'une part de facteurs inhérents au procédé de classification et d'autre part de la nature du phénomène étudié. Le premier type de limites consiste en la nécessaire dichotomisation de la variable à expliquer, difficulté qui peut être tournée comme on l'a vu en faisant varier le seuil de coupure, ce seuil étant jugé significatif du point de vue de la mobilité. D'un autre côté, les variables utilisées doivent être codées dans certaines limites, ce codage ayant un impact essentiel du point de vue des regroupements opérés : le choix du codage n'est pas trop lourd de conséquences en ce qui concerne des variables continues (telle l'âge), par contre, il peut l'être sur des variables de type qualitatif : c'est le cas par exemple pour la catégorie socio-professionnelle où l'on a utilisé le codage INSEE a un chiffre, regroupant sous le vocable inactifs les étudiants, les retraités et les inactifs stricts. Ces catégories sont par contre séparées avec la variable statut, séparation dont la pertinence est montrée à travers les résultats. On voit donc que comme pour toute méthode de classification, le choix des variables et leur mise en forme sont essentiels, le but ultime de la méthode étant de déterminer et construire les variables explicatives les plus efficaces pour la segmentation.

En second lieu, le phénomène étudié peut être de nature telle que la mise en évidence des liaisons peut être difficile. C'est le cas ici pour le nombre de déplacements où il n'y a pas de grandes différenciations entre les sous-groupes, seuls de petits groupes marginaux se séparant du reste de l'échantillon. Ceci traduit une grande homogénéité des paramètres explicatifs vis-à-vis de la mobilité. L'analyse permet de détecter quelques tendances générales et au-delà, de mettre en évidence cette homogénéité et donc d'élucider les limites de ce type d'approche globale de la mobilité. L'interprétation que l'on peut tirer de ces résultats est que si les critères socio-économiques choisis ici rendent compte de la répartition entre modes motorisés, ils sont moins pertinents en ce qui concerne la mobilité.

Ceci doit inciter à rechercher des éléments explicatifs plus pertinents à travers d'autres dimensions de la réalité sociale, notamment comme évoqué en introduction, à travers l'analyse des programmes d'activités resituant les déplacements à l'intérieur d'une organisation générale de la journée dans le temps et dans l'espace.

- A N N E X E -

-=-=-=-

Codage des variables utilisées :

- Catégorie socio-professionnelle :
  Patrons de l'industrie et du commerce, cadres supérieurs, cadres moyens, employés de bureau, ouvriers, personnels de service, divers, inactifs.

- Statut : HAE - Homme actif avec enfant, FAE - Femme active avec enfant, FAE - Femme inactive avec enfant, HAE - Homme actif dans enfant, Et - Etudiant, FAE - Femme active sans enfant, HR - homme retraité, FR - Femme retraitée, FAE - Femme inactive sans enfant.

- Age : 16 à 18 ans, 18 à 25 ans, 25 à 30 ans, 30 à 40 ans, 40 à 50 ans, 50 à 60 ans, 60 à 65 ans, 65 ans et plus.

- Revenu de la personne (mensuel) : moins de 700 F, de 700 à 1 800 F, de 1 800 à 2 800 F, de 2 800 à 3 500, de 3 500 à 4 500 F. de 4 500 à 5 200 F. de 5 200 à 6 300 F., de 6 300 à 7 300, plus de 7 300 F.

- Revenu du ménage (annuel) : moins de 10 000 F, de 10 000 à 25 000 F, de 25 000 à 40 000 F, de 40 000 à 50 000 F, de 50 000 à 65 000 F, de 65 000 à 75 000 F, de 75 000 à 90 000 F, de 90 000 à 105 000 F, plus de 105 000 F.