

Analyse typologique de l'exposition au risque des conducteurs de véhicules légers

Hélène FONTAINE
INRETS - (DERA)

I - INTRODUCTION

L'exposition au risque est une donnée fondamentale dans le domaine de la Sécurité Routière. En effet un nombre élevé d'accidents dans un groupe de véhicules-conducteurs peut être soit le signe d'une population particulièrement "dangereuse", soit le reflet d'une population plus "exposée" que d'autres. Lorsque l'on cherche à quantifier des risques, il est nécessaire de rapporter un effectif d'accidents à une mesure de l'exposition qui peut être définie de différentes façons:

- Le nombre d'habitants, par exemple, est souvent utilisé lors de comparaisons internationales de l'insécurité routière, car c'est le critère le plus facilement disponible. Il est pris en compte également dans l'analyse du risque associé à différents types "d'accidents" tels que les accidents domestiques, les agressions, les suicides, les maladies, etc. Mais, si l'on s'en tient au champ de la sécurité routière, il ne fait pas apparaître les disparités en matière de mobilité des différentes populations concernées.

- Le nombre de véhicules permet déjà de mieux cerner la notion de mobilité, mais l'usage différencié de l'automobile n'est pas pris en compte; il est toutefois souvent utilisé, en particulier par les Compagnies d'Assurances dans leurs calculs tarifaires.

- La consommation de carburant est aussi un bon reflet de la mobilité mais ne permet pas d'obtenir des résultats désagrégés.

- Les kilomètres parcourus représentent la mesure la plus communément admise en Sécurité Routière: "Lorsque l'on emploie les véhicules-kilomètres comme mesure de l'exposition au risque, on suppose que tout conducteur au volant est également susceptible d'avoir un accident. Chaque unité de distance parcourue est considérée comme une partie d'un courant uniforme de conduite. Ainsi la fréquence des situations de conduite qui engendrent un accident est représentée mathématiquement comme une fonction linéaire et continue de la distance parcourue" (référence 1). Une des critiques retenues contre cette définition est l'aspect exclusivement dynamique du processus impliqué (référence 2). Il est aussi possible d'être victime d'un accident de la circulation en étant un piéton à l'arrêt ou encore passager dans un véhicule en stationnement. Toutefois ces cas restent marginaux.

- La durée de conduite ou de présence sur la voie publique pallie cet inconvénient. Mais ce critère introduit la notion de vitesse moyenne de parcours et n'est pas toujours connu. Le risque relatif obtenu avec cet indicateur amplifie les écarts entre les groupes à vitesse très différenciée: les catégories d'usagers "rapides" présentent un risque relatif par unité de temps plus fort que celui calculé par unité de distance. L'exposition temporelle est parfois utilisée dans les comparaisons du risque intermodal lorsque les vitesses de parcours présentent de grandes différences: piétons, véhicules à deux ou à quatre roues, trains, avions, etc.

Il est particulièrement important de bien définir le critère choisi en matière d'exposition au risque, car les conclusions tirées peuvent diverger suivant l'indicateur retenu. L'analyse présentée ici a été effectuée en définissant l'exposition en termes de distance parcourue, et en l'examinant à la lumière des différents paramètres disponibles dans l'enquête "Transport" menée par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE). Cette enquête sur le comportement des ménages en matière de déplacement permet en effet de connaître d'une part, les kilomètres parcourus selon les caractéristiques du véhicule, du conducteur et du trajet effectué, mais aussi les temps de conduite suivant ces mêmes variables. Il est ainsi possible d'évaluer la vitesse moyenne de parcours et donc de saisir les différences de comportement sur route liées à l'exposition. Ceci est particulièrement important si l'on veut mieux appréhender le phénomène du risque routier et en particulier sa liaison avec la vitesse.

II - METHODOLOGIE

1 - Les données utilisées

L'INSEE effectue régulièrement une grande enquête sur le comportement des Français en matière de déplacement. La dernière s'est déroulée entre février 1981 et mars 1982. L'objet principal de cette enquête est l'étude du comportement des ménages pour tout ce qui concerne leurs déplacements (référence 3). Les informations recueillies concernent trois domaines :

- l'équipement des ménages en véhicules individuels et la description du parc des voitures particulières ou commerciales et des petits véhicules utilitaires (de poids total autorisé en charge inférieur à 3,5 tonnes) qui sont possédés par le ménage ou mis à sa disposition pour une durée minimale de trois mois,

- les déplacements des particuliers,
- les dépenses effectuées par les ménages pour l'achat, l'entretien et l'utilisation des différents moyens de transport.

L'enquête a été effectuée auprès d'un échantillon initial de 10 961 ménages représentatifs de la population des ménages ordinaires. Un ménage ordinaire est constitué par l'ensemble des personnes, quelque soit leur lien familial, ayant un même logement comme résidence principale; la population vivant en communauté est exclue du champ de l'enquête. Afin d'éliminer l'effet saisonnier, la phase de collecte des données s'est déroulée en quatre vagues successives de 3 mois chacune.

Dans un sous-échantillon correspondant à la moitié de l'échantillon initial ont été déposés autant de carnets de trajets qu'il existe de voitures dans le ménage. Chacun des carnets devait être tenu pendant 7 jours au cours desquels étaient notés tous les trajets effectués par la voiture avec leurs principales caractéristiques: lieu de destination, heure de départ et d'arrivée, longueur, conducteur, personnes transportées, motif de l'arrêt, utilisation de voies rapides, etc. Il est indiqué sur le carnet que: "son objectif est de recenser tous les endroits où quelqu'un est monté ou (et) descendu de voiture ainsi que tous les autres endroits où la voiture a stationné un moment pour une raison bien précise: par exemple prendre de l'essence. Toutefois on ne considère pas les arrêts brefs pour une cause fortuite tels que feu rouge, passage à niveau, etc...".

Ce procédé permet de connaître dans le détail la diversité des trajets effectués en voiture. Mais il ne faut pas perdre de vue les sources possibles de biais :

- La tenue des carnets est concentrée sur quelques semaines seulement afin de faciliter l'organisation générale de la collecte des autres questionnaires de l'enquête. La période de remise du carnet se situe généralement à chaque début de vague d'enquête, c'est-à-dire en février, fin mai-début juin, fin septembre et début décembre. Les trajets de la période des vacances ne sont pas connus.
- Les taux de refus ou les taux de carnets inexploitable peuvent être liés à la mobilité et à la lourdeur de l'enquête pour un ménage. Les ménages qui n'ont pu être contactés par l'enquêteur se déplacent plus que la moyenne. Les conducteurs qui effectuent un grand nombre de déplacements journaliers auront plus souvent tendance à refuser le carnet ou à oublier de noter certains trajets. Enfin, les ménages multimotorisés hésitent plus à accepter de remplir plusieurs carnets. La sous-estimation va concerner les personnes les plus mobiles. Un redressement des résultats a donc été effectué par l'INSEE. Il tient compte des critères suivants:

- zone de résidence
- catégorie de commune
- taille du ménage
- catégorie socio-professionnelle du chef du ménage
- âge du chef du ménage
- vague d'enquête
- niveau de motorisation du ménage

Compte tenu des logements sortant du champ de l'enquête (résidence principale devenue résidence secondaire), des ménages absents de longue durée et des refus, l'échantillon final est formé de 6 621 ménages pour lesquels les questionnaires sont exploitables et le sous-échantillon final des carnets voitures exploitables comprend 3060 carnets. Parmi l'ensemble des données fournies par l'enquête "Transport" nous avons choisi d'extraire celles se rapportant aux ménages ayant rempli au moins un

carte voiture exploitable et ceci uniquement pour les véhicules particuliers ou commerciaux, genre VP sur la carte grise. Cela représente un échantillon de 2 615 cartes voiture. Cet échantillon contient la description de 51 188 trajets.

2 - Les analyses mises en oeuvre

Nous avons suivi une approche multidimensionnelle, afin de caractériser des groupes homogènes d'exposition au risque en termes de kilomètres parcourus, en mettant en évidence les relations entre les différentes variables. La démarche adoptée a consisté à mener dans une première étape une analyse factorielle des correspondances sur les trajets de l'enquête pondérés à la fois par leur longueur et par le coefficient de redressement de l'INSEE. Cela revient donc à analyser un ensemble de kilomètres parcourus. Dans une deuxième étape nous avons effectué une classification hiérarchique d'après une méthode des centres mobiles travaillant directement sur les facteurs de l'analyse des correspondances menée au préalable. On obtient ainsi des classes nettement différenciées avec les modalités les plus contributives à chacune. Les programmes utilisés appartiennent au logiciel SPAD (Système Portable pour l'Analyse des Données- LEBART et MORINEAU - CESIA 1985). Pour effectuer ces analyses, nous n'avons retenu qu'un cinquième des trajets de l'enquête, soit 10122 trajets. Les résultats obtenus sont stables et cela a permis de ne pas alourdir les exploitations

Les variables retenues sont caractéristiques de l'un des trois éléments suivants: le type de trajet, le véhicule utilisé et le conducteur.

Afin de ne pas donner un poids trop fort à l'un des trois éléments, nous avons choisi en variables actives 5 items caractérisant chacun d'entre eux:

pour le trajet:

- l'heure de départ
- le motif du déplacement
- le nombre de passagers
- l'emprunt d'une voie rapide
- le type de jour

pour le véhicule:

- le niveau de gamme
- le type de moteur
- le mode d'achat
- l'ancienneté
- le mode de disposition

pour le conducteur:

- le lieu d'habitation
- la multimotorisation du ménage
- l'âge
- le sexe
- la catégorie socio-professionnelle

Les autres critères ont été placés en variables supplémentaires. Il peut s'agir soit de variables que l'on cherche à expliquer comme la vitesse ou les kilomètres parcourus, soit de variables très corrélées avec des variables actives, dans ce cas la détermination des items actifs et supplémentaires a été faite après plusieurs analyses préalables qui ont permis de sélectionner les critères les plus pertinents pour la détermination des axes.

Les variables supplémentaires ne jouent aucun rôle dans l'élaboration des axes de l'analyse factorielle, mais elles figurent sur les plans factoriels et apparaissent dans les classes de la typologie. Il s'agit des paramètres suivants:

pour le trajet:

- la longueur
- la durée
- la vitesse

pour le conducteur:

- le revenu du ménage
- l'état civil
- le niveau de scolarisation
- l'activité

pour le véhicule:

- la puissance fiscale
- le type de carrosserie
- le type d'embrayage
- le nombre de conducteurs
- le kilométrage annuel
- la consommation

III - RESULTATS

Nous présentons en premier lieu, une description générale de l'échantillon des kilomètres parcourus selon les principales variables de l'étude, puis les facteurs issus de l'analyse des correspondances, et enfin une typologie des kilomètres parcourus. La description de la mobilité, présentée ici, n'est pas détaillée. Des résultats plus fins figurent dans un rapport de l'INRETS (référence 4).

1 - Caractéristiques générales de l'exposition sur route

Les véhicules parcourent en moyenne 213 km par semaine. Ce résultat est très proche de ceux issus d'autres travaux. Ainsi dans l'enquête sur le déplacement automobile des ménages effectuée par le SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) de 1983 à 1985, le kilométrage hebdomadaire total par véhicule est évalué à 201 km en dehors de la période des grandes vacances (référence 5). Le kilométrage annuel déclaré en 1981 par les participants du panel SOFRES (référence 6 et 7) sur l'utilisation des véhicules, est égal à 12159 km ce qui revient à une moyenne hebdomadaire de 234 km. Ce résultat est supérieur à celui obtenu dans l'enquête de l'INSEE, mais il comprend la période des vacances.

L'ensemble des kilomètres a été effectué à une vitesse moyenne de 36 km/h. Cette vitesse moyenne de parcours tient compte des temps d'arrêts (feux rouges, passages à niveau, intersections, encombrements, etc). Les trajets effectués sont courts. La longueur moyenne d'un trajet est égale à 9,9 km. Plus de la moitié ont une longueur inférieure ou égale à 5 km. La vitesse moyenne de parcours croît avec la longueur du déplacement, comme la part effectuée hors agglomération.

30 % des kilomètres sont parcourus dans le cadre de trajets domicile-travail ou professionnels, 30 % le sont pour des déplacements de loisirs et 40 % correspondent aux autres types de trajets privés (achats, accompagnement, etc). Le taux d'occupation des véhicules varie en fonction du motif du déplacement, mais pour l'ensemble des trajets, 55 % des kilomètres sont effectués avec le conducteur seul.

Les femmes sont de plus en plus nombreuses à accéder à l'automobile, mais l'usage qu'elles en font garde un caractère très traditionnel: faire des achats, accompagner ou aller chercher quelqu'un, alors que les hommes utilisent proportionnellement plus leur véhicule pour des trajets de loisirs ou des déplacements professionnels. Les femmes ont globalement une vitesse moyenne de parcours plus faible (31 km/h) que celle des hommes (38 km/h), car la plupart de leurs trajets sont très courts, et plus urbains. Pour des trajets de même longueur, les hommes et les femmes ont un comportement équivalent en matière de vitesse de parcours. Les véhicules utilisés par les conductrices sont plus récents et de puissance fiscale plus faible que ceux conduits par les hommes.

Si l'on considère maintenant l'âge du conducteur, la vitesse de parcours pour l'ensemble des kilomètres effectués par les jeunes est très proche (37 km/h) de celle des conducteurs plus âgés (36 km/h). Mais l'examen par trajet de même longueur fait apparaître des vitesses plus différenciées. Les jeunes roulent plus vite que les plus de 25 ans lors de trajets inférieurs à 50 km; et moins vite pour de grands trajets. Les véhicules utilisés par les jeunes conducteurs sont plus anciens et de puissance fiscale plus faible. Il semble donc que certains d'entre eux utilisent au maximum les possibilités de leur véhicule. Ils roulent plus, et plus vite, lors de trajets plus urbains, alors que les plus âgés ont une vitesse de parcours plus élevée sur de longs déplacements comprenant une grande part de rase campagne et de voies rapides, leur véhicule plus puissant et plus récent leur permettant de le faire.

Enfin, fait bien connu, la mobilité croît avec le revenu des ménages: ainsi, les catégories socio-professionnelles à hauts revenus, les conducteurs de niveau de scolarisation supérieur, roulent plus que les autres et plus vite. Leurs véhicules sont généralement récents et de forte puissance fiscale.

2.- L'analyse factorielle des correspondances

Nous décrivons les quatre premiers axes. Les plans factoriels des axes 1 et 2, et des axes 3 et 4 sont représentés figures 1 et 2.

Le premier axe est celui de la mobilité et des revenus. Il distingue les individus se déplaçant peu et ceux qui roulent beaucoup. A proximité des individus peu mobiles se trouvent les véhicules bas de gamme, ceux achetés d'occasion, les véhicules de plus de 7 ans. Les conducteurs les plus représentés sont les jeunes, les agriculteurs, les ouvriers. Vers les "grands rouleurs", les véhicules sont récents, de haut de gamme, achetés neufs, les véhicules à moteur diesel se situent de ce côté de l'axe, ainsi que ceux mis à la disposition du ménage par l'employeur. Les conducteurs sont des cadres supérieurs, beaucoup de déplacements se font pour un motif professionnel et empruntent des voies rapides.

Les variables supplémentaires telles que le revenu des ménages, le niveau de scolarisation des conducteurs, leur activité et le kilométrage annuel déclaré pour les véhicules, sont très liées à ce premier axe. Ainsi les chômeurs, les véhicules parcourant moins de 5000 km par an, les bas revenus, et les conducteurs de niveau de scolarisation primaire, figurent à proximité des faibles mobilités.

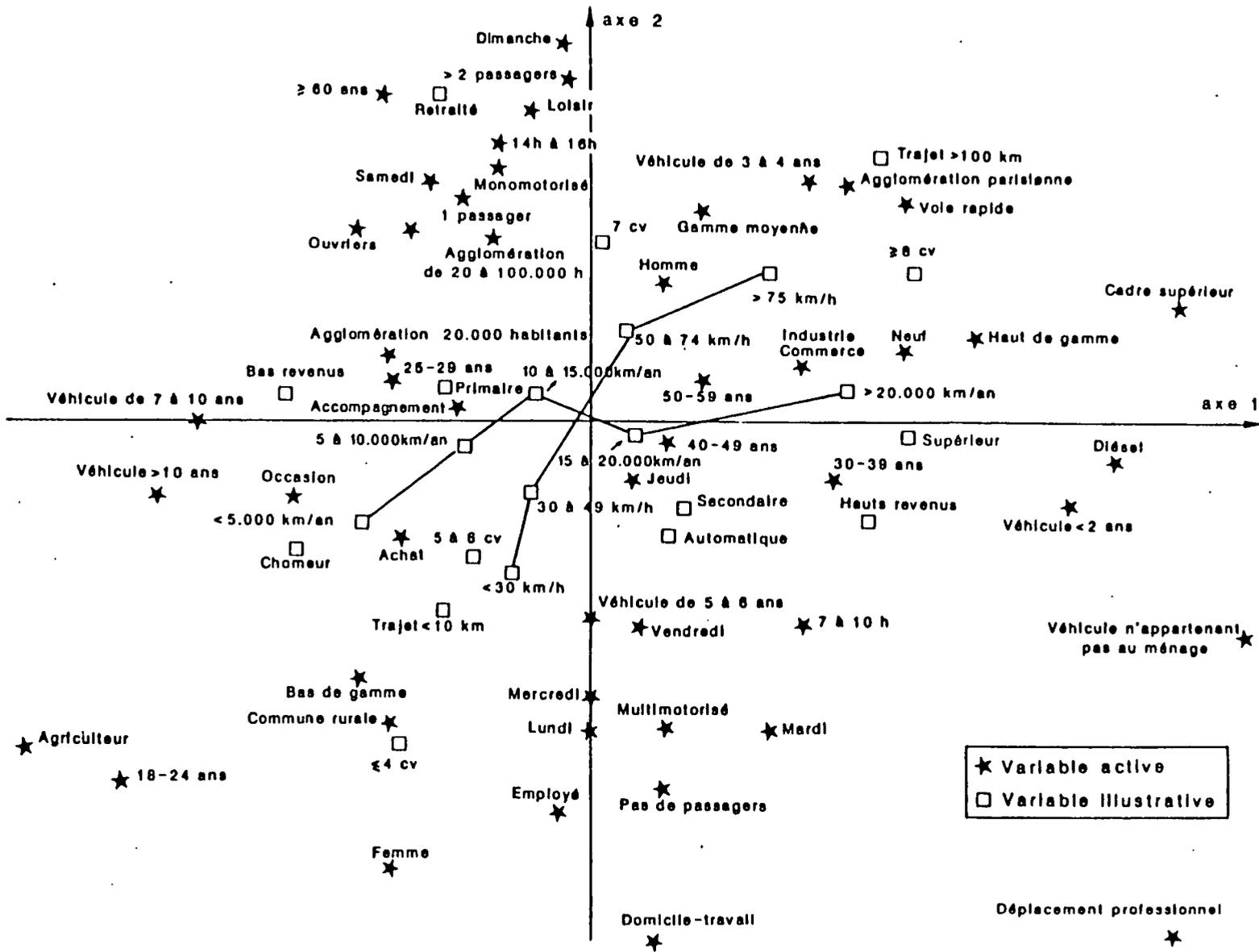


Figure 1 : ANALYSE FACTORIELLE SUR LES KILOMETRES PARCOURUS - Plan des axes 1 et 2

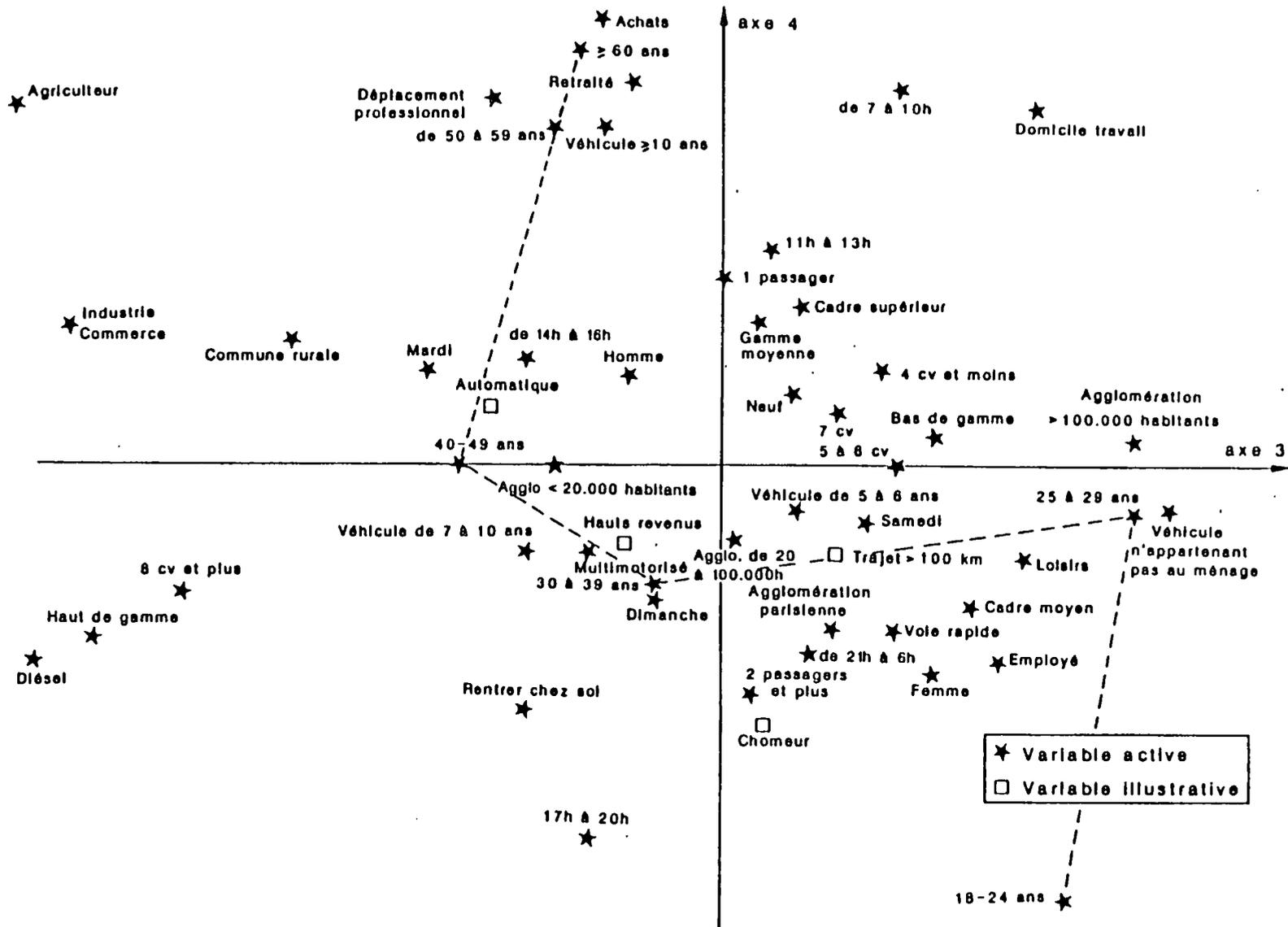


Figure 2 : ANALYSE FACTORIELLE SUR LES KILOMETRES PARCOURUS - Plan des axes 3 et 4

Le deuxième axe caractérise les différents motifs de déplacements et la part d'urbain dans ces trajets. D'une part l'on trouve les trajets de loisirs effectués le dimanche, avec au moins deux passagers; les ménages monomotorisés sont situés dans cette zone. L'autre partie de l'axe est celle des trajets domicile-travail, effectués sans passager; les ménages multimotorisés, les conductrices, et les véhicules bas de gamme sont proches des trajets domicile-travail.

Les longueurs des trajets et les vitesses moyennes de parcours croissent le long de l'axe 2. Faibles pour les trajets domicile-travail, elles atteignent les valeurs les plus fortes vers les déplacements de loisirs. Il en est de même pour la puissance fiscale et la consommation des véhicules.

Le troisième axe est celui du lieu d'habitation des ménages. Les habitants des communes rurales et des petites agglomérations se distinguent ici des habitants des grandes agglomérations. Ceux de l'agglomération parisienne se rapprochent du centre de l'axe. Les véhicules puissants, ceux de haut de gamme sont dans la zone des communes rurales et des petites agglomérations, on y trouve aussi les agriculteurs et les professions de l'industrie et du commerce. Vers les grandes agglomérations (sauf l'agglomération parisienne), figurent les jeunes et les véhicules bas de gamme.

Le quatrième axe distingue l'âge des conducteurs et l'heure de départ du trajet. D'un côté se trouvent les jeunes, partant entre 17 heures et 20 heures, de l'autre, les conducteurs de plus de 60 ans commençant leur trajet entre 7 heures et 10 heures le matin. Les départs de nuit se trouvent regroupés avec les voies rapides, les grandes distances et l'agglomération parisienne.

3- L'analyse typologique

Nous avons cherché à mettre en évidence des groupes distincts de l'échantillon des kilomètres parcourus pour lesquels l'exposition sur route est très différenciée. La classification hiérarchique s'appuyant sur les facteurs de l'analyse des correspondances menée au préalable, permet de fixer à six le nombre pertinent de classes à retenir. Ces groupes se caractérisent par certaines relations entre les variables descriptives des trajets dans lesquels les kilomètres parcourus s'inscrivent. Ils se distinguent donc par le motif du déplacement (domicile-travail, loisirs, déplacement professionnel) et par les caractéristiques socio-démographiques des conducteurs (profession, âge, sexe, type de véhicule utilisé, etc), dans la mesure où l'usage de l'automobile y est très différencié. Les six groupes obtenus sont les suivants:

- 1 : L'exposition sur route, c'est à dire les kilomètres effectués principalement par des agriculteurs, des conducteurs âgés, et de niveau de scolarisation primaire. Les véhicules utilisés sont anciens. Les trajets effectués sont courts et les vitesses de parcours faibles. Le kilométrage annuel parcouru par les véhicules figurant dans cette classe d'exposition au risque est faible: moins de 9000 km par an.

- 2 : Les kilomètres parcourus principalement par les femmes et les jeunes. La profession la plus représentée est celle d'employé, mais beaucoup de conducteurs de cette classe sont sans profession, étudiants ou chômeurs. Les véhicules utilisés sont plutôt de bas de gamme et les vitesses de parcours peu élevées.

- 3 : Les kilomètres effectués en majorité dans le cadre de déplacements domicile-travail. Il s'agit ici de trajets de faible longueur, parcourus à des vitesses peu élevées, et sans passager. Les véhicules utilisés sont généralement de bas de gamme.

- 4 : Les kilomètres parcourus au cours de déplacements de loisirs, le dimanche, avec plusieurs passagers. Le conducteur est le plus souvent de sexe masculin, et appartient à un ménage monomotorisé. Le véhicule est en majorité de gamme moyenne. Beaucoup de retraités se regroupent ici. Les trajets effectués sont plus longs que la moyenne.

- 5 : Les kilomètres effectués plus particulièrement dans le cadre de déplacements professionnels. Les véhicules achetés neufs pour la plupart, sont récents, roulent beaucoup, et souvent n'appartiennent pas au ménage. La catégorie socio-professionnelle la plus représentée est celle des cadres supérieurs ou des professions libérales. Les trajets sont longs et les vitesses de parcours élevées.

- 6 : L'exposition sur route des véhicules de haut de gamme, souvent à moteur diesel. Les conducteurs sont pour la plupart âgés de 30 à 50 ans, mariés, de sexe masculin, et appartiennent à la catégorie socio-professionnelle des industriels, artisans, et commerçants. Les ménages sont multimotorisés. Les véhicules utilisés roulent beaucoup (plus de 20000 km par an) et les vitesses de parcours sont élevées.

Les deux dernières classes sont celles des kilomètres parcourus par les véhicules-conducteurs les plus mobiles. Les deux premières caractérisent au contraire, les kilomètres effectués par les conducteurs les moins mobiles. Le kilométrage annuel des véhicules utilisés dans les deux classes extrêmes varie de plus du simple au double. Le groupe des kilomètres effectués dans le cadre de trajets domicile-travail est caractérisé à la fois par des vitesses de parcours faibles et par un kilométrage annuel des véhicules utilisés, proche de la moyenne obtenue pour l'ensemble des véhicules.

IV - CONCLUSION

Les données de l'enquête Transport de l'INSEE, bien que déjà un peu anciennes (1981-1982) sont très riches. Ce type d'information permet de relier à un niveau d'analyse assez fin le conducteur, le trajet parcouru et le véhicule utilisé. On peut simplement regretter de n'avoir pu disposer de renseignements sur les réseaux routiers empruntés (voies urbaines, routes de rase campagne, autoroutes), car ce paramètre, très lié au risque d'accident, apporterait un éclairage particulièrement intéressant.

L'analyse des trajets relevés dans les carnets-voitures a permis de mettre en évidence des groupes homogènes d'exposition au risque et les relations entre les différentes variables. Les classes obtenues dans la typologie des kilomètres parcourus sont caractérisées par le motif du déplacement (les trajets domicile-travail, les déplacements privés et les trajets professionnels forment des groupes distincts dans la typologie); mais aussi par les caractéristiques socio-démographiques des conducteurs (profession, âge, sexe, type de véhicule utilisé) dans la mesure où l'usage de l'automobile y est très différencié. Les six groupes retenus vont de la classe la moins mobile (kilomètres parcourus par les agriculteurs, les personnes âgées, véhicules à faible kilométrage annuel, vitesses de parcours faibles), à la classe la plus mobile (kilomètres effectués par des véhicules de haut de gamme, roulant beaucoup, souvent à moteur diesel, ménages multimotorisés, à revenus élevés, les vitesses de parcours sont élevées).

Le risque d'accident lié à la mobilité a pu être évalué pour quelques critères, lorsque les données correspondantes sur les accidents étaient disponibles: âge et sexe du conducteur, ancienneté du véhicule (référence 8). Ainsi il apparaît que l'âge est une

variable très discriminante du risque. Les risques les plus élevés se rencontrent chez les jeunes, surtout ceux de sexe masculin, mais aussi chez les conducteurs les plus âgés. Les hommes présentent un sur-risque par rapport aux femmes, mais le sexe est une variable moins discriminante pour le risque que l'âge, sauf pour les jeunes conducteurs.

Les véhicules de plus de 10 ans présentent un risque au kilomètre parcouru plus élevé que les autres. Notons que la part des kilomètres effectués dans des véhicules anciens est plus grande chez les jeunes conducteurs: les moins de 25 ans parcourent 16% de leurs kilométrages dans des véhicules de plus de 10 ans et ceci à une vitesse moyenne de 36 km/h, tandis que les plus de 25 ans ne parcourent que 13 % de leurs kilomètres dans des véhicules anciens et leur vitesse moyenne est alors égale à 32km/h. Les véhicules de moins de 6 ans ont un risque par unité de parcours plus faible que l'ensemble des véhicules, mais dans la mesure où ils roulent beaucoup, ils se trouvent impliqués dans plus de la moitié des accidents. Ce type d'évaluation pourra prochainement être élargi à d'autres variables telles que la catégorie socio-professionnelle, les caractéristiques techniques des véhicules utilisés ou les motifs du déplacement, à partir de l'exploitation d'un chiffrage spécifique des procès verbaux d'accidents corporels.

Il serait très intéressant de pouvoir situer, au moyen d'analyses multidimensionnelles appropriées, la population des conducteurs accidentés dans l'ensemble de la population des conducteurs sur route. Cette démarche a été tentée en 1979 (référence 9); une réactualisation des résultats permettrait de mettre en évidence une évolution des comportements routiers. Ce type d'approche multicritère nécessite toutefois qu'un grand nombre de paramètres communs soient pris en compte dans les recueils de données sur l'exposition au risque et sur les accidents, et que leur chiffrage soit homogène. Les différentes bases de données, mises en place actuellement, essaient d'aller dans ce sens. En faisant apparaître une différenciation des populations face au risque routier, ces analyses peuvent constituer une phase préalable à d'autres recherches. Ainsi, par l'orientation de nouvelles hypothèses, un lien peut s'établir entre l'évaluation descriptive et les approches causales.

REFERENCES

- 1 - P.S.CARROLL: "Classifications of driving exposure and accident rates for highway safety analysis" - Accident Analysis and Prevention -Vol 5, n°2-1973
- 2 - A.C.WOLFE: "The concept of exposure to the risk of a road traffic accident and an overview of exposure data collection methods" - Accident Analysis and Prevention -Vol 14, n°5-1982
- 3 - J.F.LEFOL: "Présentation de l'enquête transports, 1981-1982" - Archives et documents n°205 - INSEE - mai 1987
- 4 - H. FONTAINE: "L'exposition au risque des conducteurs de véhicules légers" - Rapport INRETS n°64 - avril 1988
- 5 - SETRA - Les déplacements automobiles interurbains des ménages - Document de synthèse - juin 1987
- 6 - L.HIVERT, J.P.ORFEUIL, P.TROULAY: "Les enseignements des études nationales sur la mobilité" Rapport de synthèse INRETS - juin 1986
- 7 - J.P.ORFEUIL, I.SAINT-SAENS: "Le parc automobile des ménages - étude en fin d'année 1986" - juin 1988
- 8 - C.FILOU, H.FONTAINE, Y.GOURLET: "Le fichier des procès verbaux d'accidents corporels" - rapport INRETS - juin 1987
- 9 - M.A.CAMBOIS, H.FONTAINE: "Hiérarchisation de certains facteurs accidentogènes suivant l'importance de leur incidence sur le risque" - rapport ONSER - mars 1979