

Méthodes de téléenquêtes applicables aux enquêtes-ménages – Revue et réflexions sur l'avenir

Gad Nathan ¹

Résumé

Nous appelons « téléenquête » les enquêtes pour lesquelles le mode principal ou unique de collecte des données repose sur un moyen électronique de télécommunications y compris le téléphone et d'autres dispositifs technologiques plus avancés, comme le courrier électronique, Internet, la vidéophonie ou la télécopie. Nous examinons, brièvement, les débuts des enquêtes par téléphone et, plus en détail, les progrès récents dans les domaines du plan de sondage et de l'estimation, de la couverture et de la non-réponse, ainsi que de l'évaluation de la qualité des données. Ces progrès méthodologiques ont fait de l'enquête téléphonique le mode principal de collecte des données dans le domaine des enquêtes par sondage au cours du dernier quart de siècle. D'autres moyens de télécommunication de pointe deviennent rapidement des compléments importants, voire même des concurrents, du service téléphonique fixe et sont déjà utilisés de diverses façons pour réaliser les enquêtes par sondage. Nous examinons leur potentiel pour les opérations d'enquête et l'effet que pourraient avoir les progrès technologiques actuels et futurs dans le secteur des télécommunications sur les pratiques d'enquête et leurs conséquences méthodologiques.

Mots clés : Enquêtes téléphoniques; enquêtes par Internet; plan d'échantillonnage; non-réponse; couverture.

1. Introduction

À l'aube du nouveau millénaire, les télécommunications électroniques sont devenues un élément prédominant de presque tous les aspects de la vie contemporaine. Nos enquêtes par sondage ne font pas exception et le recours généralisé au téléphone comme mode principal de communication durant au moins le dernier quart de siècle, a fortement influencé les pratiques d'enquête. En fait, dans le domaine des enquêtes par sondage, l'enquête téléphonique est devenue l'instrument dominant de collecte des données, surtout en Amérique du Nord et en Europe de l'Ouest, qu'il s'agisse d'enquêtes menées auprès de ménages, de particuliers ou d'établissements. D'autres modes de télécommunication de pointe, comme le courrier électronique, Internet, la vidéophonie, la télécopie et la téléphonie mobile, deviennent rapidement des compléments importants, voire même des concurrents, du service téléphonique fixe. Ils sont déjà appliqués de diverses façons aux enquêtes par sondage et nous avons l'intention d'examiner ici les possibilités qu'ils offrent pour les opérations d'enquête et les conséquences méthodologiques de leur utilisation. Par conséquent, nous qualifions de « téléenquête » toute enquête pour laquelle le mode prédominant ou unique de collecte des données repose sur un moyen électronique de télécommunications, y compris le téléphone et d'autres dispositifs technologiques plus avancés. Les enquêtes classiques, fondées sur l'interview sur place, ou les enquêtes par poste ne sont pas incluses, à moins qu'une de leurs composantes importantes ne s'appuie sur un instrument de télécommunication. Bien que le présent article se concentre sur les enquêtes auprès des particuliers et des ménages, une

grande partie s'applique aussi aux enquêtes auprès des établissements. Nous parlons des « méthodes » de téléenquête, car il semble évident qu'aucune ne puisse convenir à elle seule à l'application de la pléthore de dispositifs de communication dont on pourrait disposer dans l'avenir et de leur combinaison.

Le présent article est rédigé en reconnaissance de la contribution unique de Joe Waksberg à l'élaboration de la méthodologie d'enquête en général et de celle des enquêtes téléphoniques en particulier. Il est généralement admis aujourd'hui que son article innovateur (Waksberg 1978) a frayé la voie à l'application généralisée et efficace de la composition aléatoire aux enquêtes téléphoniques et représente un jalon dans le développement de la méthodologie des téléenquêtes. Conjugué aux nombreux autres articles qu'il a publiés par la suite, ce document a eu une profonde influence théorique et pratique sur la méthodologie des enquêtes téléphoniques que nous nous proposons de décrire en partie ici.

Nous nous attacherons principalement aux aspects statistiques de la méthodologie des téléenquêtes, tout en reconnaissant qu'ils ne sont pas indépendants des aspects non statistiques, comme les caractéristiques cognitives de la téléinterview, l'administration des enquêtes et les considérations d'ordre éthique. Dans la section qui suit, nous passons brièvement en revue les débuts des enquêtes téléphoniques, jusqu'à 1978. À la troisième section, nous examinons de façon assez approfondie les faits plus récents dans le domaine du plan d'échantillonnage et de l'estimation, de la couverture et de la non-réponse, ainsi que de l'évaluation de la qualité des données. Enfin, à la quatrième section, nous étudions les effets que pourraient avoir les

1. Gad Nathan, Département of Statistics, Hebrew University, 91905 Jerusalem, Israël.

progrès technologiques courants et futurs du secteur des communications sur les pratiques d'enquête et leurs conséquences méthodologiques.

2. Les débuts des enquêtes téléphoniques

Dans la section qui suit, nous examinons, brièvement et globalement, les débuts de l'utilisation du téléphone pour réaliser les enquêtes, afin de placer dans son contexte le développement des méthodes de téléenquête que nous décrivons plus tard. Le sujet est abordé de façon plus détaillée et plus complète dans plusieurs traités et articles, dont Blankenship (1977a), Groves, Biemer, Lyberg, Massey, Nicholls et Waksberg (1988), Frey (1989), Lavrakas (1993), Casady et Lepkowski (1998, 1999) et Dillman (1978, 2000).

Le téléphone a commencé à être utilisé pour réaliser des sondages dans les années 1930, en général comme moyen supplémentaire de collecte. Certains attribuent au moins partiellement, mais à tort, au sous-dénombrement téléphonique l'échec désastreux du sondage du *Literary Digest* qui avait prédit la victoire écrasante de Landon sur Roosevelt en 1936 (Katz et Cantril 1937; Payne 1956; Perry 1968). En fait, le sondage se fondait sur un questionnaire envoyé par la poste et, bien que l'on ait utilisé comme base de sondage des listes téléphoniques (conjuguées à des listes d'enregistrements de véhicules à moteur), il semble que l'échec soit attribuable davantage à la non-réponse qu'à la sous-représentation de la base de sondage (Bryson 1976; Squire 1988; Cahalan 1989).

Les premiers rapports sur la réalisation d'enquêtes par téléphone concernaient, pour la plupart, le domaine de la santé publique ou les applications d'étude de marché. Nombre de ces enquêtes s'appuyaient sur la combinaison d'interviews téléphoniques à d'autres modes de collecte et, dans certains cas, comportaient des comparaisons empiriques de taux de réponse ou de résultats, en vue d'évaluer les effets du mode de collecte des données. Par exemple, Cunningham, Westerman et Fischhoff (1956) et Bennet (1961) décrivent l'utilisation d'enquêtes téléphoniques pour des études de suivi du traitement des patients, tandis que Fry et McNaire (1958) la décrivent dans le cas du suivi national d'une enquête par la poste en vue de recueillir les opinions du personnel hospitalier – utilisation qui a produit dans l'un et l'autre cas un taux de réponse élevé. Mitchell et Rogers (1958) ont recouru à l'interview téléphonique pour réaliser auprès des ménages ayant le téléphone une enquête sur la consommation de produits laitiers et ont comparé les résultats à ceux obtenus auprès d'un échantillon témoin de ménages ne possédant pas le téléphone. Cahalan (1960), quant à lui, compare les résultats d'interviews téléphoniques à ceux d'interviews sur place réalisées pour évaluer le lectorat des journaux et obtient des résultats favorables. Grâce à une étude téléphonique comparative de la mémorisation de la publicité et de l'utilisation des

produits, Eastlack (1964) montre que le protocole rigoureux de rappels produit des résultats plus exacts qu'une méthode sans rappel. Coombs et Freedman (1964) mentionnent un taux de réponse élevé (92 %) dans le cas d'une enquête longitudinale sur la fécondité complétée par des interviews sur place. Sudman (1966) décrit plusieurs autres applications du téléphone pour réaliser les enquêtes, y compris la prise préalable d'un rendez-vous et le dépistage des populations rares, qui augmentent les taux de coopération et permettent de réduire les coûts.

C'est à la fin des années 1960 que les enquêtes téléphoniques ont vraiment pris leur essor, grâce à plusieurs faits nouveaux. En premier lieu, la croissance rapide de la pénétration du téléphone en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord a permis d'adopter l'interview téléphonique comme mode principal de collecte des données. Aux États-Unis, la proportion de ménages équipés du téléphone atteignait 88 % en 1970 (Massey et Botman 1988) et ce niveau de pénétration a été atteint un peu plus tard dans les pays d'Europe de l'Ouest, en Australie et en Nouvelle-Zélande (Trewin et Lee 1988). Parallèlement à l'augmentation rapide de la pénétration du téléphone dans de nombreux pays, à la fin des années 1960, les enquêteurs ont constaté une baisse importante des taux de réponse et éprouvé des difficultés à communiquer sur place avec les répondants pour recueillir les données. Cette situation les a poussé à envisager sérieusement le passage aux enquêtes téléphoniques en vue de réduire les coûts et d'obtenir un taux plus élevé de coopération. Ce sont les organismes commerciaux et universitaires de sondage qui ont adopté le plus rapidement l'interview téléphonique; les bureaux gouvernementaux de la statistique ont mis plus de temps à le faire. Par exemple, selon Federal Committee on Statistical Methodology (1984) en 1981, 11 % seulement des enquêtes de l'administration fédérale américaine comptaient une composante d'interview téléphonique, dans la plupart des cas combinée à d'autres modes de collecte.

Au début, l'interview téléphonique suscitait des appréhensions, même quand elle servait uniquement de mode complémentaire de collecte, car on craignait que le taux de non-réponse soit élevé et qu'un biais de réponse, considéré comme inhérent aux interviews non réalisées sur place, entâche les données. Les résultats des premières enquêtes téléphoniques semblaient, dans certains cas, confirmer ces craintes. Par exemple, une étude de la réception d'un dépliant réalisée par Larson (1952) suscite de sérieux doutes, fondés sur des interviews sur place subséquentes, quant à la validité des réponses téléphoniques. Pareillement, lors d'une enquête sur l'amélioration d'un service à la clientèle, Oakes (1954) obtient un taux de réponse beaucoup plus faible dans le cas de l'interview téléphonique que dans celui de l'interview sur place. Dans le cadre d'une enquête attitudinale sur les finances des consommateurs, Schmiedeskamp (1962) constate que les personnes interviewées par téléphone sont davantage portées à ne pas

prendre catégoriquement position. Lors d'une comparaison de l'envoi d'un questionnaire par la poste, de l'interview téléphonique et de l'interview sur place, Wiseman (1972) observe un effet de mode d'interview dans le cas de questions délicates (sur l'avortement et la contraception). Toutefois, c'est pour l'envoi d'un questionnaire par la poste et l'interview personnelle (par téléphone ou sur place) que la différence est la plus importante.

Les résultats de plusieurs études empiriques plus rigoureuses ont apaisé rapidement nombre des craintes susmentionnées. Ainsi, lors d'une expérience contrôlée bien conçue, Hochstim (1967) compare la collecte des données quand le mode principal est l'envoi d'un questionnaire par la poste, l'interview téléphonique ou l'interview sur place. L'étude donne des preuves convaincantes que les trois méthodes de collecte des données sont presque interchangeables si l'on s'en tient au taux de réponse, à la complétude de la réponse, à la comparabilité des résultats et à la validité des réponses. La différence importante entre les divers modes de collecte a trait au coût et joue manifestement en faveur de l'enquête par la poste ou par téléphone. Pareillement, un petit essai réalisé par Colombotos (1965) sur des échantillons d'une population de médecins ne révèle aucun écart significatif entre les réponses obtenues par téléphone et en personne. Janofsky (1971) constate que les répondants sont aussi disposés à exprimer leurs sentiments concernant des questions de santé par téléphone qu'en personne. L'étude de validation bien conçue menée par Locander, Sudman et Bradburn (1976) sur les effets du mode de collecte en cas de questions délicates ne révèle aucune différence significative entre les biais de réponse associés à l'interview téléphonique et à l'interview sur place. Enfin, au moyen d'une petite expérience sur le terrain minutieusement contrôlée, Rogers (1976) a testé les effets de diverses stratégies d'interview sur la qualité des réponses et sur les résultats sur le terrain, lors d'une enquête comportant une gamme de questions complexes sur les attitudes, les connaissances et les caractéristiques personnelles. De nouveau, l'étude montre que les données obtenues par téléphone sont de même qualité que celles obtenues lors d'interviews sur place. Groves et Kahn (1979) ont réalisé une étude nationale importante en vue de comparer l'interview téléphonique et l'interview sur place. Leur analyse approfondie des résultats de grandes enquêtes omnibus réalisées en appliquant les deux méthodes de collecte par University of Michigan Survey Research Center a fourni des données importantes sur la qualité des données qui ne témoignent d'aucun effet significatif du mode de collecte. Cette étude et d'autres qui ont été les précurseurs des études systématiques des effets du mode de collecte réalisées durant les années 1990 (décrites plus loin) ont contribué à la légitimisation des enquêtes téléphoniques en tant que méthode type de collecte des données.

Au départ, l'utilisation du téléphone pour réaliser les enquêtes par sondage se fondait surtout sur des échantillons sélectionnés à partir de bases de sondage générales, comme

les annuaires téléphoniques, ou à partir de bases de sondage particulières pour les petites sous-populations. Vers la fin des années 1960, on avait pris conscience du taux croissant de numéros de téléphone non publiés et des différences importantes entre les ménages dont le numéro était publié et ceux dont le numéro ne l'était pas (pour plus de précisions, consulter la section 3.1.1). La méthode d'échantillonnage par composition aléatoire (CA), introduite pour la première fois par Cooper (1964) et améliorée par la suite par Eastlack et Assael (1966) et par Glasser et Metzger (1972), représente un progrès important qui a permis de surmonter le problème. Une des inefficacités inhérentes aux trois méthodes fondamentales de CA tenait au grand nombre de numéros composés qui ne produisaient pas d'interview (numéros non en service ou non résidentiels). Mitofsky (1970) a été le premier à proposer une méthode d'échantillonnage par CA à deux degrés pour contourner ce problème; par la suite, Waksberg (1978) l'a élaborée et lui a donné un support théorique solide. L'introduction de cette méthode, qui allait devenir la méthode de Mitofsky-Waksberg, a beaucoup contribué à la généralisation des enquêtes téléphoniques durant les années 1980 et 1990.

Enfin, les progrès réalisés durant les années 1960 et 1970 dans le domaine des télécommunications et de l'automatisation ont aussi donné un avantage à l'enquête téléphonique. L'accès universel à la composition automatique des numéros interurbains a permis de réaliser plus facilement des enquêtes nationales à partir d'un seul centre téléphonique ou à partir d'un petit nombre de centres d'interview avec tous les avantages d'un contrôle et d'une administration centralisés. Cependant, l'élément qui a stimulé le plus l'expansion des enquêtes téléphoniques est, sans aucun doute, l'introduction de l'interview téléphonique assistée par ordinateur (ITAO) durant les années 1970. Cet effet important tient à la fois à la simplicité de l'ITAO pour réaliser des enquêtes téléphoniques et aux possibilités qu'elle offre en ce qui concerne l'automatisation de nombreuses tâches importantes connexes à l'interview (comme la composition, l'établissement des calendriers de rappel, etc.).

L'une des premières applications de l'ordinateur à l'interview téléphonique a pris la forme d'une expérience de laboratoire axée sur l'utilisation d'un ordinateur muni de plusieurs postes de travail conçus pour recueillir des renseignements subjectifs (Shure et Meeker 1970). Le numéro spécial de *Sociological Methods and Research* (Freeman et Shanks 1983), publié après la conférence de Berkeley sur les techniques d'enquête assistée par ordinateur qui s'est tenue au printemps 1981 décrit bien les débuts de l'ITAO. Les organismes spécialisés dans les études de marché ont été les premiers à adopter les systèmes d'ITAO pour leurs opérations courantes. En 1972, Chilton Research Services avait déjà mis au point et utilisait régulièrement le Survey Response Processor (Fink 1983). D'autres organismes commerciaux d'enquête qui utilisaient des systèmes différents se sont vite rendu compte des avantages de

l'ITAO – par exemple, le système A&S/CATI™ (Dutka et Frankel 1980). Les organismes universitaires d'enquête par sondage leur ont emboîté le pas rapidement grâce au premier système mis au point à l'UCLA et à Berkeley pour la grande enquête sur l'incapacité en Californie basée sur l'ITAO (Shanks, Nicholls et Freeman 1981; et Shanks 1983). Un autre projet précoce de mise au point d'un système d'ITAO par un organisme universitaire d'enquête, selon une approche différente fondée sur des micro-ordinateurs, a été celui de l'Université du Wisconsin (Palit 1980; Palit et Sharp 1983). En Europe, les premiers organismes de recherche par sondage qui ont utilisé l'ITAO ont été le Social and Community Planning Research (SCPR, appelé aujourd'hui National Centre for Social Research) au Royaume-Uni (Sykes et Collins 1987) et l'Université d'état d'Utrecht, aux Pays Bas (Dekker et Dorn 1984). L'adoption des systèmes d'ITAO par les bureaux officiels de la statistique a été plus lente. Aux États-Unis, elle a débuté en 1982 au Census Bureau (Nicholls 1983) et au National Agricultural Statistics Service (Tortora 1985); parallèlement, elle a débuté la même année au bureau de la statistique des Pays Bas (1987). En 1987, selon un sondage mené auprès d'un échantillon (non probabiliste) de 27 organismes d'enquête (18 aux États-Unis et 9 ailleurs), presque tous utilisaient l'ITAO pour certaines ou toutes leurs enquêtes téléphoniques (Berry et O'Rourke 1988). Le rapport du Federal Committee on Statistical Methodology (1990) indique que le nombre estimatif d'installations d'ITAO dans le monde à la fin des années 1980 était supérieur à 1 000, et en 1988, le gouvernement américain collaborait avec 51 centres d'ITAO. Il convient de souligner que le développement de l'ITAO a fait rapidement part d'un mouvement plus général vers la collecte de données d'enquête assistée par ordinateur (CDEAO), qui englobe aussi l'interview sur place assistée par ordinateur (IPAO) et l'auto-interview assistée par ordinateur (AIAO) (Nicholls 1988). Pour un historique plus complet de la mise au point de l'ITAO et de la CDEAO en général, consulter Couper et Nicholls (1998).

3. Progrès récents dans le domaine des enquêtes téléphoniques

Durant le dernier quart de siècle, l'enquête téléphonique a définitivement fait ses preuves. Lyberg et Kasprzyk (1991) soutiennent qu'elle est devenue le mode principal de collecte de données dans les pays où la pénétration du téléphone est grande.

Des centaines d'articles scientifiques ayant trait à un large éventail d'aspects des enquêtes téléphoniques ont été publiés durant cette période. Plusieurs ouvrages généraux sur le sujet ont paru – Blankenship (1977a), Groves et Kahn (1979), Frey (1989) et Lavrakas (1993). Un certain nombre de conférences ont été consacrées à la méthodologie des enquêtes téléphoniques ou ont traité d'aspects particuliers de

ces enquêtes. Les résultats ont été publiés dans des monographies ou dans des numéros spéciaux de revues scientifiques. En novembre 1987 s'est tenue, à Charlotte, en Caroline du Nord, une conférence importante sur la méthodologie des enquêtes téléphoniques qui a été suivie par la publication du compte rendu sous la direction de Groves, Biemer, Lyberg, Massey, Nicholls et Waksberg (1988) et d'un numéro spécial de la revue *Journal of Official Statistics*, sous la direction de Groves et Lyberg (1988b). La conférence sur la technologie des enquêtes assistées par ordinateur tenue à Berkeley au printemps 1981 (Freeman et Shanks 1983) portait principalement sur les enquêtes téléphoniques. L'ITAO a été le sujet principal de la conférence internationale sur la collecte de données d'enquête assistée par ordinateur InterCASIC 96 tenue à San Antonio, Texas, en décembre 1996 (Couper, Bethlehem, Baker, Clark, Martin, Nicholls et O'Reilly 1998) et de la troisième conférence internationale de l'ASC qui s'est tenue à Edinburgh en septembre 1999 (Banks, Christie, Currall, Francis, Harris, Lee, Martin, Payne et Westlake 1999).

Les auteurs susmentionnés fournissent des bibliographies détaillées comptant plusieurs centaines d'articles, de même que Khurshid et Sahai (1995), qui couvrent la période jusqu'à 1991, et *Survey Research Center* (2000), qui donne une mise à jour des bibliographies antérieures en ce qui concerne les plans d'échantillonnage pour les enquêtes téléphoniques auprès des ménages jusqu'à 2000.

La partie qui suit est consacrée à l'examen du développement des méthodes d'enquêtes téléphoniques auprès des ménages durant les 25 dernières années en se concentrant sur le plan d'échantillonnage, l'estimation, la couverture, la non-réponse et l'évaluation de la qualité des données.

3.1 Plan d'échantillonnage et estimation

La méthode d'échantillonnage appliquée aux enquêtes téléphoniques se fonde sur les principes généraux de l'échantillonnage. Son adaptation au contexte particulier des enquêtes téléphoniques a trait principalement à la base de sondage utilisée. Donc, nous adoptons la classification proposée par Lepkowski (1988) pour les méthodes d'échantillonnage téléphonique, selon la base de sondage utilisée – annuaire téléphonique et listes commerciales, composition aléatoire de numéros de téléphone (CA) et méthodes combinées (assistées par liste et base de sondage double).

3.1.1 Méthode d'échantillonnage axée sur une liste

Comme nous l'avons mentionné plus haut, les premières enquêtes téléphoniques étaient toutes réalisées auprès d'échantillons sélectionnés d'après des listes. Il s'agissait souvent d'enquêtes à mode mixte où l'on recourait à l'interview téléphonique pour compenser la non-réponse lors des interviews sur place ou pour réaliser un suivi. Ces scénarios dits d'« interview téléphonique à chaud » ont été appliqués à la Current Population Survey aux États-Unis et à

l'Enquête sur la population active au Canada (Drew, Choudhry et Hunter 1988). Dans ces cas, l'échantillonnage a pour base de sondage une liste générale à laquelle sont ajoutés des renseignements sur les numéros téléphoniques, et l'élaboration du plan de sondage ne tient compte d'aucune caractéristique particulière de l'usage du téléphone. Il en est de même pour les enquêtes téléphoniques « pures » réalisées auprès de populations particulières, comme les médecins, pour lesquelles on possède la liste complète des membres de la population avec les numéros de téléphone qui peut alors servir de base de sondage (voir, par exemple, Gunn et Rhodes 1981). Un autre exemple est celui où l'on recourt à l'interview téléphonique lors des cycles de suivi d'une enquête par panel pour laquelle le premier contact prend la forme d'une interview sur place. Par exemple, dans le cas de l'Enquête sur la population active d'Israël, la première prise de contact se fait lors d'une visite sur place et les deuxième et troisième cycles sont réalisés par téléphone auprès des ménages disposés à participer à l'enquête de cette façon (Nathan et Eliav 1988). Une méthode apparentée, utilisée récemment lors d'une étude pilote réalisée pour la US National Study of Health and Activity (Maffeo, Frey et Kalton 2000), consiste à tirer un échantillon régional, à obtenir dans la mesure du possible les numéros de téléphone en vue d'une interview téléphonique et de procéder à l'interview sur place pour ceux dont on n'a pas obtenu le numéro et pour ceux qui n'ont pas répondu à l'enquête téléphonique.

L'annuaire le plus facile à obtenir et le moins coûteux à utiliser comme base de sondage pour les enquêtes téléphoniques est, naturellement, l'annuaire téléphonique proprement dit, ou une version modifiée de cet annuaire. Au départ, on se servait de la version imprimée de l'annuaire, tandis qu'aujourd'hui, on se sert de la version électronique. Les principaux inconvénients de l'utilisation de l'annuaire téléphonique comme base de sondage, c'est-à-dire le sous-dénombrement, le surdénombrement, l'interview en double et le manque de données auxiliaires, ont été bien décrits. Le sous-dénombrement, qui est de loin le défaut le plus grave, inclut les ménages qui ne possèdent pas le téléphone, ainsi que ceux qui choisissent d'avoir un numéro de téléphone non publié ou ceux dont le numéro n'a pas encore été inséré dans l'annuaire. Nous traiterons à la section 3.3 du biais dû aux ménages qui ne possèdent pas le téléphone, lequel ne dépend naturellement pas de la base de sondage utilisée.

La proportion de numéros de téléphone non publiés varie considérablement selon le pays et le genre d'emplacement, ainsi que d'autres variables du ménage. Sykes et Collins (1987) publient un taux de numéros non publiés de 4 % pour les Pays-Bas et de 12 % pour le Royaume-Uni. Fréjean, Panzani et Tassi (1990) estiment à 14 % le taux de numéros non publiés en France et, aux États-Unis, durant les années 1970, on estimait que ce taux excédait 17 % à 19 % (Blankenship 1977b; Glasser et Metzger 1975). Selon Rich (1977), dans la région de la Californie desservie par Pacific Telephone, le taux de numéros de téléphone non publiés

(excluant les numéros involontairement non publiés) est passé de 9 % en 1964 à 28 % en 1977. En outre, en Californie, environ 5 % de numéros de téléphone résidentiels seraient involontairement non publiés (attribués après la publication de l'annuaire). Selon des études plus récentes, le taux de numéros non publiés est considérablement plus élevé. Ainsi, d'après Genesys (1996), le taux national était de 40 % en 1993 et de 37 % en 1995, calculé d'après des échantillons nationaux de près de 100 000 interviews téléphoniques par CA, et selon Survey Sampling Inc. (1998), en 1997, le taux estimatif national de numéros non publiés aux États-Unis était de 30 %. Une étude à petite échelle réalisée dans la région de Jérusalem (Nathan et Aframian 1996) indique un taux de numéros non publiés de 27 %.

De nombreuses études révèlent des écarts importants entre les caractéristiques des ménages dont le numéro de téléphone est publié et de ceux dont le numéro ne l'est pas, différences qui pourraient être la source d'un biais de couverture en cas d'échantillonnage fondé sur l'annuaire téléphonique. Aux États-Unis, ces différences ont été mises en évidence, par exemple, par une étude de Brunner et Brunner (1971), qui ont observé des écarts hautement significatifs entre les ménages dont le numéro de téléphone est publié et ceux dont le numéro ne l'est pas, pour toute une série de variables démographiques et socioéconomiques. Leuthold et Scheele (1971) ont observé un taux plus élevé de non publication chez les noirs, les citadins, les jeunes, les personnes qui vivent en appartement, les personnes divorcées ou séparées et les travailleurs du secteur des services. Pareillement, Roslow et Roslow (1972) ont constaté des écarts significatifs entre les parts d'auditoire pour les ménages dont le numéro de téléphone est publié et ceux dont le numéro ne l'est pas. Glasser et Metzger (1975) ont montré que le taux de numéros non publiés était plus élevé dans l'Ouest, dans les grandes régions métropolitaines, chez les populations non blanches et chez les jeunes. Blankenship (1977b) et Rich (1977) ont noté des écarts hautement significatifs entre les ménages dont le numéro de téléphone est publié et ceux dont le numéro ne l'est pas en ce qui concerne le sexe et l'âge du chef de ménage, la profession, la taille du ménage et le revenu. Au Royaume-Uni, Sykes et Collins (1987) ont observé une plus forte proportion de numéros non publiés chez les jeunes, les personnes les plus pauvres et celles vivant à Londres. Pour la région de Jérusalem, Nathan et Aframian (1996) ont montré que les taux de ménages possédant un téléviseur et de ménages regardant la télévision (pour ceux qui possèdent un téléviseur) étaient plus faibles pour un échantillon sélectionné par CA que pour un échantillon sélectionné d'après un annuaire.

Outre le sous-dénombrement dû aux numéros non publiés, tels que décrits plus haut, les listes d'annuaire présentent les problèmes du surdénombrement, du compte multiple et du manque de renseignements auxiliaires à jour. Le surdénombrement a lieu lorsqu'une unité n'appartenant

pas à la population observée est incluse dans la base de sondage. Cette situation pourrait tenir au fait que, souvent, les numéros qui ne sont plus en service continuent de figurer dans l'annuaire, au fait que les numéros commerciaux ne sont pas toujours clairement désignés en tant que tels ou à d'autres cas non reconnus d'inadmissibilité. Le compte multiple a lieu lorsque la même unité est représentée plus d'une fois dans la base de sondage et que ce fait n'est pas reconnu. On peut habituellement repérer les comptes multiples durant l'échantillonnage si les entrées pour un même ménage sont énumérées consécutivement, mais on ne le peut pas si elles apparaissent séparément (par exemple, sous divers noms de famille). Si le compte multiple est confirmé durant l'interview (par exemple, en obtenant des renseignements sur le nombre de lignes raccordées dont dispose le ménage ou le nombre de numéros publiés dans l'annuaire) l'application de coefficients de pondération appropriés permet de résoudre le problème. Alors que le surdénombrement est surmontable, à un certain prix, le sous-dénombrement ne l'est pas, ce qui indique qu'il faut recourir à des bases de sondage plus représentatives que ne le sont les annuaires. Les listes produites par les entreprises commerciales, ordinairement pour des raisons de marketing, sont devenues une solution fréquente pour remplacer le traditionnel annuaire téléphonique (produit en général par la compagnie qui fournit le service téléphonique dans la région). Ces listes peuvent correspondre aux annuaires de la ville, être produites d'après les listes municipales d'adresses et complétées par les numéros provenant d'annuaires ou d'autres sources, les listes d'abonnés des compagnies de téléphone ou les listes nationales principales d'adresses, telles que celles produites par Donelley Marketing, Inc. aux États-Unis (Lepkowski 1988). Ces listes fournissent des données auxiliaires importantes, comme les données géographiques provenant du Recensement de la population et du logement et d'autres sources. En général, elles ne permettent pas d'éliminer le biais dû aux numéros non publiés et leur coût peut être élevé. Leur utilisation améliore parfois la variance d'échantillonnage, grâce aux données auxiliaires qui permettent d'élaborer un plan de sondage plus efficace. Éventuellement, les listes utilisées par les services d'urgence pour déterminer l'emplacement physique des personnes qui appellent pourraient servir de bases de sondage, mais les organismes d'enquêtes non gouvernementaux auraient de la difficulté à les obtenir.

3.1.2 Composition aléatoire – La méthode de Mitofsky-Waksberg

L'application de la composition aléatoire (CA) pour réaliser les enquêtes téléphoniques est devenue un moyen très populaire, particulièrement aux États-Unis. Ces méthodes de CA se fondent sur une base de sondage qui englobe tous les numéros de téléphone possibles. L'idée a été proposée au départ par Cooper (1964), qui a ajouté des suffixes aléatoires à quatre chiffres à des préfixes connus

pour réaliser une enquête locale. Par la suite, Eastlack et Assael (1966) et Glasser et Metzger (1972) ont amélioré cette méthode d'échantillonnage de base et lui ont donné une portée nationale grâce à la création de « banques valides » de numéros d'après les renseignements fournis par les compagnies de téléphone.

Jusqu'à récemment, la CA n'était utilisée, en grande partie, qu'aux États-Unis et au Canada. En effet, Sykes et Collins (1987) indiquent que les enquêtes téléphoniques étaient encore rares au Royaume-Uni à la fin des années 1980, principalement à cause de la faible pénétration du téléphone. Plus précisément, on recourait rarement à la CA, notamment à cause du manque d'uniformité de la longueur des numéros de téléphone à l'époque. Toutefois, récemment, étant donné la plus grande pénétration du téléphone au Royaume-Uni, de l'ordre de 96 % à la fin des années 1990, et la normalisation des numéros de téléphone qui comptent maintenant dix chiffres, les enquêtes par CA sont plus fréquentes – à cet égard, consulter, par exemple, Collins (1999) et Nicolaas, Lynn et Lound (2000). Pareillement, Gabler et Haeder (2000) indiquent qu'une méthode par CA, modifiée pour tenir compte de la longueur variable des numéros de téléphone (de 6 à 11 chiffres) est désormais la méthode normalisée d'enquête téléphonique en Allemagne.

Mitofsky (1970) a proposé le premier une méthode d'échantillonnage à deux degrés par CA pour parer à l'inefficacité des méthodes de CA élémentaires due au fait qu'il faut composer un grand nombre de numéros qui ne produisent pas d'interview (numéros non en service et numéros non résidentiels). Cette méthode, que Waksberg (1978) a élaborée par la suite et à laquelle il a donné un fondement théorique solide, a été appelée méthode de Mitofsky-Waksberg. Cette dernière ou ses variantes sont devenues les principales méthodes d'échantillonnage appliquées aux enquêtes téléphoniques, du moins aux États-Unis.

Elle se fonde sur le fait que les numéros de téléphone résidentiels sont, en général, regroupés en séries de numéros consécutifs ou dans des banques de numéros ayant les mêmes r premiers chiffres. Pour les États-Unis, la valeur de r est habituellement fixée à huit (pour les numéros de téléphone à 10 chiffres, y compris l'indicatif régional), de sorte que la taille de chaque banque ou grappe (UPE-unité primaire d'échantillonnage) soit $N = 100$. On suppose que la compagnie de téléphone peut fournir la liste de tous les préfixes opérationnels (indicatif régional plus les trois premiers chiffres du numéro), c'est-à-dire ceux auxquels a été attribué un numéro résidentiel. On ajoute à chaque numéro à six chiffres de cette liste toutes les combinaisons possibles de deux chiffres, afin d'obtenir une base de sondage de numéros à huit chiffres qui représente les M UPE qui forment la population. Les UPE de l'échantillon sont sélectionnées au hasard, de façon consécutive, à partir de cette base de sondage (avec remise) et, pour chaque UPE

sélectionnée, deux chiffres finals sont sélectionnés au hasard. Le numéro à 10 chiffres résultant est composé et, s'il n'est pas celui d'une résidence (conformément à la définition adoptée pour l'enquête), l'UPE est supprimée de l'échantillon. S'il s'agit d'une résidence, on sélectionne un échantillon aléatoire simple (sans remise) de k numéros résidentiels supplémentaires en composant des numéros sélectionnés au hasard (sans remise) à partir de l'UPE, jusqu'à ce que l'on ait obtenu k numéros résidentiels supplémentaires. La méthode de sélection des UPE se poursuit jusqu'à ce que l'on ait sélectionné un nombre établi, m , d'UPE. Il est facile de voir, si l'on suppose que le nombre de numéros résidentiels dans chaque UPE sélectionnée, P_i , est au moins égal à k , que l'effectif total de l'échantillon de ménages ayant un numéro de téléphone résidentiel est $m(k+1)$ et que l'échantillon final est un échantillon de la population complète de ménages ayant un numéro de téléphone résidentiel sélectionnés avec probabilité égale.

Waksberg (1978) montre que, si nous représentons par $\pi = (\sum_{i=1}^M P_i) / (NM)$ la proportion de numéros résidentiels dans la population et par t la proportion d'UPE sans numéro résidentiel (c'est-à-dire pour lesquelles $P_i = 0$), alors le nombre prévu total d'appels est donné par $m[1 + (1-t)k] / \pi$, en supposant que $P_i \geq k+1$ pour toutes les UPE qui comptent au moins un numéro résidentiel. On peut abandonner la dernière hypothèse si l'on regroupe les UPE de sorte que la contrainte soit vérifiée pour chaque groupe ou si l'on applique des coefficients de pondération inégaux. On obtient les valeurs optimales des paramètres du plan de sondage dans le cas d'une fonction simple de coût et on étend la méthode au traitement d'enquêtes répétées. L'avantage principal de la méthode tient à la réduction du nombre prévu d'appels qu'il faut faire pour obtenir une taille donnée, efficace, d'échantillon, particulièrement si t , c'est-à-dire la proportion d'UPE sans numéro de téléphone résidentiel, est supérieur à 0,5. Groves (1977) publie, pour une étude nationale, des données indiquant que la valeur de t est d'environ 0,65. Il faut mettre en balance cet avantage et l'augmentation de la variance due à la mise en grappe. Néanmoins, si l'on tient compte des coûts, des calculs illustratifs pour des valeurs types des paramètres montrent que la réduction des coûts est de l'ordre de 20 % à 40 %.

Le principal inconvénient opérationnel de la méthode est dû à sa nature séquentielle qui rend difficile son application manuelle. Par contre, l'opération séquentielle ne pose aucun problème si le procédé de sélection est entièrement automatisé. Telle qu'elle est décrite plus haut, la méthode pose d'autres problèmes, que, dans la plupart des cas, de simples modifications permettent de surmonter. Si l'on suppose que l'on ne possède aucun renseignement a priori sur le nombre de ménages possédant un numéro de téléphone, on ne connaît pas les probabilités de sélection, mais on peut estimer la valeur de p à partir de l'échantillon. La nécessité pratique d'introduire une règle d'arrêt pour limiter

le nombre d'appels sans répondant ou pour lesquels le répondant refuse de répondre, même s'il s'agit d'un numéro résidentiel, sous-entend que l'on ne peut appliquer la méthode strictement telle qu'elle est conçue, ce qui pourrait biaiser les résultats. Il est possible de contourner le problème des ménages qui possèdent plusieurs numéros de téléphone si l'on obtient des renseignements corrects sur le nombre de lignes distinctes, mais la pondération corrective qui est nécessaire réduit la simplicité de la pondération uniforme. Dans certains cas, il est possible d'obtenir les noms et les adresses par appariement des numéros obtenus par CA à des listes d'adresses, si bien que l'on peut envoyer un avis préalable à une partie des répondants éventuels. Cependant, la procédure est complexe et les difficultés que pose l'envoi d'un avis aux répondants (communes à toutes les méthodes de CA) rendent sa prise en considération difficile pour certains bureaux officiels de la statistique.

3.1.3 Modifications de la méthode de Mitofsky-Waksberg et d'autres méthodes de compositions aléatoires

Certains inconvénients de la méthode de base peuvent être surmontés grâce à la généralisation proposée par Potthoff (1987a, 1987b). La méthode se fonde sur la définition d'un ensemble de numéros de téléphone favorables. Il pourrait s'agir uniquement de numéros résidentiels, comme dans le cas de la méthode de Mitofsky-Waksberg, ou d'un ensemble plus général qui inclut tous les numéros résidentiels – par exemple, l'ensemble de numéros pour lesquels on obtient une tonalité (y compris le signal occupé, les messages enregistrés et les téléphonistes). La première étape correspond à un échantillonnage aléatoire simple d'un nombre déterminé, m , d'UPE. À partir de chaque UPE sélectionnée, on effectue un nombre déterminé d'appels, c , et, pour chaque appel, on détermine si le numéro est favorable ou non. Toute UPE pour laquelle les c numéros sélectionnés sont défavorables est rejetée. Les UPE retenues sont considérées comme étant de type I si elles ne comportent qu'un seul numéro favorable et de type II si elles comptent au moins deux numéros favorables. La deuxième étape consiste à sélectionner et à composer kc numéros provenant des UPE de type I et $k(c-1)$ numéros provenant des UPE de type II, où k est un nombre entier. Pour chaque numéro composé, on détermine si l'unité est résidentielle ou hors du champ d'observation, et l'on s'efforce de réaliser une interview dans le cas de toutes les unités résidentielles. Pour les UPE de type I, un segment séquentiel supplémentaire sélectionne des numéros de téléphone supplémentaires qui sont composés jusqu'à ce que l'on obtienne un total de k numéros favorables. Une tentative d'interview est faite pour chaque numéro favorable composé dans le cadre du segment séquentiel. Potthoff (1987a) montre que, dans certaines conditions, tous les numéros de téléphone résidentiels ont la même probabilité de sélection et développe des estimations non biaisées et des rapports estimatifs, ainsi que leurs variances.

Il présente aussi des comparaisons de coûts et certaines modifications qui permettent de surmonter des problèmes pratiques. Sa méthode réduit l'incertitude quant à la catégorie de numéro composé en cas de non-réponse, ainsi que le problème de l'épuisement des numéros résidentiels dans une UPE.

Un grand nombre de généralisations et de modifications supplémentaires de la méthode fondamentale de Mitofsky-Waksberg ont été proposées. Plusieurs visent à réduire le fardeau du filtrage des interviews et à améliorer le contrôle de la taille de l'échantillon auprès duquel a lieu le premier contact. Ainsi, Hogue et Chapman (1984) proposent de déterminer des nombres limites d'appels en se fondant sur une estimation de la probabilité qu'une UPE soit « peu peuplée », c'est-à-dire qu'elle ne contient qu'une faible proportion de numéros résidentiels, et d'établir une méthode optimale d'établissement du nombre limite en tenant compte du coût et de la variance. Alexander (1988) considère deux types de règles d'exclusion pour limiter le filtrage en vue d'une interview pour les préfixes pour lesquels la densité de numéros résidentiels est faible. Une « règle de croissance » met un terme au processus aussitôt qu'un nombre préétabli d'appels, c_i , ont été faits et que moins de i résidences ont été dépistées, où $\{c_i\}$ est une série croissante dans i . Une « règle de décroissance » met un terme au processus quand i résidences ont été dépistées et au moins c_i appels ont été faits, où $\{c_i\}$ est une série décroissante dans i . Les coûts de l'application de ces règles sont évalués dans le cas d'un modèle simple.

Lepkowski et Groves (1986a) proposent un plan d'échantillonnage à deux phases fondé sur l'appariement des préfixes sélectionnés à la première étape de la méthode de Mitofsky-Waksberg aux numéros d'un annuaire commercial pour obtenir le nombre de numéros de téléphones publiés pour chaque préfixe sélectionné. Puis, les préfixes sont répartis en deux strates – une strate à densité faible qui ne contient aucun numéro publié, ou uniquement un petit nombre de ces numéros, et une strate à densité élevée. Puis, on applique le plan d'échantillonnage de Mitofsky-Waksberg à la strate à faible densité et on sélectionne les numéros de téléphone avec probabilité proportionnelle au nombre de numéros de téléphone publiés dans la strate à forte densité.

Brick et Waksberg (1991) proposent d'utiliser un nombre fixé de numéros de téléphone à la deuxième étape, afin d'éviter tout bonnement l'échantillonnage séquentiel, ce qui simplifie l'opération. Le plan de sondage, proposé au départ par Waksberg (1984), n'est toutefois pas auto-pondéré et produit un léger biais et une augmentation de la variance. Brick et Waksberg (1991) énoncent des points à prendre en considération pour faire un choix entre les plans original et modifié de Mitofsky-Waksberg. Pour l'une des premières applications de la méthode modifiée de Mitofsky-Waksberg à la collecte de données sur les attitudes à l'égard de la santé, qui semble résulter d'un effort erroné

d'application de la méthode originale, consulter Cummings (1979). Smith et Frazier (1993) comparent les méthodes originale et modifiée, au moyen de données recueillies dans le cadre du California Behavioral Risk Factor Surveillance System. Les résultats indiquent que la méthode modifiée accélère la collecte des données, ce qui produit un échantillon de plus grande taille au même prix. Cet avantage compense les effets plus importants du plan de sondage de cette méthode.

Le recours à la stratification et à la répartition non proportionnelle pour améliorer les « taux d'appels couronnés de succès », proposés par Palit (1983) est une autre variante de la méthode de base de Mitofsky-Waksberg. Palit et Blair (1986) procèdent à une évaluation des autres traitements des numéros de téléphone ne produisant pas de réponse applicables au plan de sondage de Mitofsky-Waksberg. Burke, Morganstein et Schwartz (1981) étudient la détermination optimale des paramètres pour la méthode de Mitofsky-Waksberg et Casady et Lepkowski (1991, 1993), ainsi que Tucker, Casady et Lepkowski (1992) s'intéressent à la répartition optimale pour la version stratifiée. D'autres problèmes ayant trait à la répartition produisant le coût minimal sont examinés par Palit (1983) et par Mason et Immerman (1988).

3.1.4 Méthodes assistées par liste

Bien que les méthodes de CA permettent d'éviter le sous-dénombrement inhérent aux annuaires à cause des numéros non publiés, elle continue de poser le problème fondamental du sous-dénombrement dû aux ménages non abonnés au téléphone (pour plus de détails, consulter la section 3.3). En outre, le manque de données auxiliaires (dont les données géographiques), que fournissent fréquemment les listes, cause des inefficacités, même dans le cas des modifications les plus perfectionnées de la méthode fondamentale exposées plus haut. Par conséquent, on a recherché d'autres méthodes en vue de combiner les échantillons obtenus par CA à des échantillons obtenus d'après des listes et des annuaires. L'un des premiers efforts dans cette direction, qui a été proposé par Stock (1962) et élaboré par Sudman (1973), se fonde sur le remplacement des deux derniers chiffres des numéros de téléphone sélectionnés à partir d'un annuaire par des chiffres sélectionnés au hasard. Hauck et Cox (1974) ont appliqué la méthode pour procéder à une étude méthodologique des effets du mode de sélection lors du filtrage d'une sous-population particulière. Une version simplifiée, appelée communément méthode de l'« unité en plus », consiste à remplacer chaque numéro de téléphone échantillonné d'après un annuaire par le numéro obtenu en ajoutant une unité (ou un autre nombre, ce qui donne alors la méthode du « nombre en plus »). En principe, cette mesure permet d'éviter le biais dû aux numéros non publiés. Étant donné sa simplicité, elle a eu beaucoup de succès auprès des spécialistes des études de marché. Cependant, plusieurs

études, dont celles de Landon et Banks (1977) et de Mullet (1982), montrent qu'en fait, cette méthode n'est pas dépourvue de biais et que son efficacité est faible.

Forsman et Danielsson (1997) proposent une méthode axée sur un modèle pour l'échantillonnage par la méthode du « nombre en plus », fondée sur l'hypothèse qu'un préfixe comprend un mélange aléatoire de numéros publiés et non publiés. Le modèle, qui a été testé empiriquement, fournit des estimations non biaisées. Ghosh (1984) a proposé une méthode améliorée qui consiste à continuer d'ajouter une unité au dernier numéro de téléphone composé aussi longtemps qu'on n'a pas rejoint un ménage et d'arrêter aussitôt que l'on en rejoint un. Quoiqu'il persiste un biais, celui-ci est plus faible que celui que produit la simple méthode de l'« unité en plus ». D'autres méthodes assistées par liste avec composantes CA sont examinées par Potter, McNeill, Williams et Waitman (1991) qui stratifient les préfixes d'après les dénombrements de numéros de téléphone publiés, tout en s'assurant que soient inclus des blocs ne contenant aucun numéro publié.

Brick, Waksberg, Kulp et Starer (1995) proposent une méthode assistée par liste qui permet de surmonter le problème gênant de la nature séquentielle de l'échantillonnage de deuxième phase du scénario de Mitofsky-Waksberg. La méthode consiste à répartir le fichier des préfixes de central (banques 100) en deux strates. La première comprend tous les préfixes de central qui comptent au moins un numéro de téléphone résidentiel publié et la deuxième, ceux qui n'en contiennent aucun. Limiter l'échantillonnage à la première strate réduit spectaculairement la proportion de numéros non résidentiels qu'il faut composer, mais cause un biais de couverture. Ils étudient le biais et concluent que ces méthodes d'échantillonnage tronqué sont efficaces et présentent des avantages opérationnels, tandis que le biais de couverture résultant (environ 4 %) n'est pas très important. La méthode a été utilisée à grande échelle pour remplacer la méthode classique de Mitofsky-Waksberg. Statistique Canada l'applique depuis 1991 à l'Enquête sociale générale pour la sélection de l'échantillon complet, avec échantillonnage aléatoire simple dans les banques de numéros qui contiennent au moins un numéro résidentiel (Norris et Paton 1991). La modification de ce plan de sondage inclut la stratification complète des banques de numéros d'après les renseignements fournis par des listes, l'utilisation de la CA simple pour les strates contenant une faible proportion de banques pour lesquelles aucun numéro résidentiel n'est publié et l'application de la méthode de Mitofsky-Waksberg aux strates restantes. Casady et Lepkowski (1993) comparent ce plan de sondage à d'autres plans stratifiés en se servant d'un modèle de coûts. Selon leur étude, pour des rapports de coûts faibles (de sélections productives aux sélections improductives), les plans de sondage par CA à deux et à trois strates sont aussi efficaces que la méthode de Mitofsky-Waksberg et, pour les rapports de coûts élevés, ils sont supérieurs.

3.1.5 Plans à plusieurs bases de sondage

En vue d'éliminer certains biais de sous-dénombrement inhérents aux enquêtes téléphoniques dont la base de sondage est un annuaire ou des numéros de téléphone, on a accordé de plus en plus d'attention aux enquêtes à base de sondage double et à mode mixte combinant l'interview par téléphone et l'interview sur place. Ces enquêtes allient l'échantillonnage classique pour les interviews sur place à l'échantillonnage par CA ou d'après un annuaire pour les interviews téléphoniques. Biemer (1983) a étudié la composition optimale pour ce genre de plans de sondage grâce à une étude en simulation, et McCarthy et Bateman (1988) proposent de recourir à la programmation mathématique pour atteindre une répartition optimale des unités d'échantillonnage pour un plan à base de sondage double qui permet l'analyse a posteriori des effets des variations du plan de sondage et des paramètres de coût sur l'optimisation. Choudhry (1989) propose une optimisation variable selon le coût pour estimer les proportions et Brick (1990) propose pour cela de recourir à l'échantillonnage multiple. Dans une série d'articles, Groves et Lepkowski (1985, 1986), Lepkowski et Groves (1984, 1986b) et Traugott, Groves et Lepkowski (1987) mettent au point des modèles d'erreur pour ces plans d'enquête à base de sondage double. Ils présentent aussi les résultats d'expériences visant à comparer les taux de réponse et les biais éventuels pour l'échantillonnage par CA ou d'après une liste et pour plusieurs méthodes d'interview. Les résultats ont été appliqués aux États-Unis à la grande enquête National Crime Survey.

Whitmore, Mason et Hartwell (1985) décrivent l'application de méthodes à base de sondage et mode doubles lors d'une étude de l'exposition personnelle au monoxyde de carbone dans deux régions métropolitaines parrainée par la US Environment Protection Agency et d'une étude à l'échelle des États des besoins en services sociaux. Dans les deux cas, ils se sont servis de listes d'annuaire disponibles dans le commerce que l'on a combinées à l'échantillonnage régional des ménages. D'après l'analyse de leurs résultats, ils recommandent l'utilisation de plans à base de sondage double afin de profiter de l'efficacité relative de l'interview téléphonique et d'éliminer les biais inhérents à l'utilisation d'annuaires comme base de sondage. Waksberg, Brick, Shapiro, Flores-Cervantes et Bell (1997) décrivent l'utilisation combinée de l'échantillonnage par CA et de l'échantillonnage aréolaire pour la US National Survey of America's families durant laquelle on s'est concentré, en particulier, sur la population à faible revenu. On a remis aux ménages ne possédant pas le téléphone repérés durant le dépistage aréolaire des téléphones cellulaires pour leur permettre de répondre aux interviews téléphoniques, donc de ne pas devoir former les intervieweurs chargés des questions de filtrage dans le cas d'un questionnaire non téléphonique (Cunningham, Berlin, Meader, Molloy, Moore et Pajunen 1997).

3.2 Autres problèmes d'échantillonnage

3.2.1 Échantillonnage de populations spéciales

Le coût relativement faible de l'interview téléphonique a fait de celle-ci un moyen de premier choix de filtrer les grands échantillons en vue de repérer de petites populations particulières. Ainsi, Sudman (1978) discute des conditions dans lesquelles l'utilisation d'un échantillon téléphonique pour la sélection par tri d'un sous-groupe dont les membres seront, en bout de ligne, interviewés sur place est plus efficace que le filtrage sur place. L'analyse des fonctions de coût montre que le filtrage téléphonique est efficace, sauf si l'homogénéité intragroupe est faible, la densité d'interview est faible et/ou les coûts de dépistage et de filtrage sont faibles comparativement aux coûts de l'interview. Blair et Czaja (1982) proposent une modification de la méthode de Mitofsky-Waksberg pour repérer les populations spéciales géographiquement regroupées et décrivent une application à la population noire. Toutefois, comme le fait remarquer Waksberg (1983), quand les grappes sont épuisées, cette méthode nécessite une repondération qui pourrait réduire son efficacité. Autrement dit, la méthode pourrait être efficace pour la population noire, mais ne pas l'être nécessairement pour d'autres minorités. Un autre plan de sondage téléphonique applicable à la population noire des États-Unis est proposée par Inglis, Groves et Heeringa (1987). Mohadjer (1988) propose un plan d'échantillonnage par CA avec stratification des zones de préfixe. Hartge, Brinton, Rosenthal, Cahill, Hoover et Waksberg (1984) décrivent la sélection de ménages par la méthode de Mitofsky-Waksberg conjuguée à l'échantillonnage stratifié de personnes dans les ménages pour sélectionner un groupe témoin représentatif de la population dans le cas de quatre études épidémiologiques. Une simulation de l'échantillonnage aléatoire simple en vue de déterminer l'efficacité de la méthode porte Perneger, Myers, Klag et Whelton (1993), à conclure que celle-ci est efficace.

Les enquêtes aérolaires sont un autre exemple de population spéciale que l'enquête téléphonique permet de traiter efficacement. Même si, en général, les centraux téléphoniques ne coïncident pas avec des régions géographiques exactes, le degré de correspondance est important et, si l'on procède à une sélection par tri des unités comprises dans la zone définie, l'interview téléphonique permet de réduire considérablement les coûts. Par exemple, Banks et Hagan (1984) décrivent la réduction du filtrage que doivent réaliser les intervieweurs grâce à la combinaison de l'échantillonnage à partir d'une liste et de l'échantillonnage par CA lors d'une enquête visant à évaluer l'efficacité des programmes de santé dans des zones de services particulières. Pareillement, Campbell et Palit (1988) testent une combinaison d'échantillonnage par liste et de composition totale (CT) en se servant comme base de sondage de tous les numéros couverts par les circonscriptions téléphoniques correspondant à une région de recensement donnée et constatent que cette méthode réduit

considérablement les coûts de dénombrement comparativement à l'interview sur place.

3.2.2 Échantillonnage de personnes dans les ménages

Presque toutes les enquêtes-ménages comprennent des questions sur des personnes qui vivent dans le ménage. Dans certains cas, tous les membres du ménage sont inclus dans l'échantillon, mais souvent, pour diverses raisons, on sélectionne un ou plusieurs membres du ménage auxquels on demande de répondre personnellement à certaines questions. La méthode classique de Kish (Kish 1949), utilisée principalement lors des enquêtes par interview sur place, pose des problèmes particuliers dans le cas des enquêtes téléphoniques, car elle oblige à obtenir la liste complète des membres du ménage par téléphone. Ces renseignements sont plus difficiles à obtenir par téléphone que lors d'une interview sur place durant laquelle certaines personnes peuvent être présentes. Il convient toutefois de souligner que, dans de nombreux cas, il faut de toute façon recueillir les renseignements sur la composition du ménage. En outre, la manipulation des règles de sélection par l'intervieweur (par exemple, pour obtenir un taux de réponse élevé) soupçonnée depuis longtemps dans le cas des interviews sur place, est presque impossible dans le cas des enquêtes par ITAO (pour lesquelles l'intervieweur ne peut visualiser la sélection).

Troldahl et Carter (1964) proposent une méthode qui n'oblige à déterminer que le nombre de personnes de chaque sexe dans le ménage. Puis, des règles probabilistes (par exemple, l'« homme le plus âgé ») sont appliquées pour sélectionner la personne qui répondra aux questions, de sorte que l'on connaît les probabilités de sélection de chaque personne. Cependant, la probabilité de sélection n'est pas positive pour tous les membres du ménage (par exemple, dans les ménages comptant trois hommes, celui d'âge intermédiaire n'est jamais sélectionné). La méthode (appelée « méthode de Troldahl-Carter ») a été modifiée par Bryant (1975) afin de tenir compte du fait que des ménages peuvent compter plus de deux personnes de même sexe. Une variante de la méthode, proposée par Salmon et Nichols (1983) et par O'Rourke et Blair (1983), consiste à sélectionner la personne qui sera la prochaine (ou a été la dernière) à célébrer son anniversaire (méthode du « prochain anniversaire » ou du « dernier anniversaire »), pour s'assurer que la probabilité de sélection soit la même pour tous les membres du ménage, en supposant que la date de l'interview soit aléatoire. Évidemment, cette hypothèse est raisonnable dans le cas des enquêtes réalisées sur une période de 12 mois, mais ne l'est pas pour les enquêtes dont la période d'interview est plus courte. Ce facteur et d'autres pourraient donner lieu à une corrélation entre les probabilités de sélection et les caractéristiques individuelles. Une autre méthode de sélection proposée par Hagan et Meier (1983), ne nécessite aucune donnée préliminaire sur la composition du ménage et consiste à sélectionner une

personne prédéterminée (par exemple, « l'homme le plus âgé »). De nouveau, cette méthode ne permet pas d'assurer que la probabilité de sélection soit positive pour tous les membres du ménage.

Les méthodes susmentionnées ont fait l'objet de plusieurs comparaisons empiriques. Czaja, Blair et Sebestik (1982) ne constatent aucune différence significative entre les taux de réponse ni les profils démographiques des deux versions de la méthode de Trolldahl-Carter et de la méthode de Kish. Hagan et Meier (1983) comparent leur méthode, décrite plus haut, à celle de Trolldahl-Carter et constatent que la méthode qu'ils proposent produit un taux de refus nettement plus faible, sans différence significative entre les profils démographiques. Salmon et Nichols (1983) comparent quatre méthodes de sélection des répondants dans un ménage – méthodes de Trolldahl-Carter, d'alternance homme/femme, du prochain anniversaire et de sélection nulle, dans le cadre d'une enquête téléphonique auprès d'un petit échantillon. Ils concluent que la méthode du prochain anniversaire est assez efficace pour sélectionner un échantillon représentatif des membres du ménage. Oldendick, Bishop, Sorenson et Tuchfarber (1988) ne constatent aucune différence significative entre la méthode de Kish et celle du dernier anniversaire. Lors d'une étude fondée sur la méthode du dernier anniversaire, Romuald et Haggard (1994) observent que le taux d'autosélection des personnes bien informées en vue de participer à l'enquête est plus élevé que prévu. Ils étudient l'effet qu'ont les indices utilisés pour raviver la mémoire sur l'autosélection du répondant et concluent que cet effet n'est pas significatif. Lavrakas, Bauman et Merkle (1993) évaluent l'effet de l'utilisation de la méthode du dernier anniversaire sur la couverture à l'intérieur d'une unité dans le cas d'une enquête nationale et présentent des données qui donnent à penser que la méthode aboutit à une sélection incorrecte dans de nombreux cas. Forsman (1993) passe en revue les expériences d'échantillonnage dans les ménages réalisées par 18 sociétés privées spécialisées dans les sondages d'opinion et décrivent un test permettant de comparer les méthodes de Kish, du prochain/dernier anniversaire et de Toldahl-Carter. Ils concluent que cette dernière méthode est un peu meilleure que la méthode de Kish et que toutes deux sont supérieures à la méthode des anniversaires. Pareillement, Binson, Canchola et Catania (2000) décrivent, pour une enquête téléphonique nationale, une comparaison triple entre les méthodes de Kish, du prochain anniversaire et du dernier anniversaire et notent des écarts significatifs entre les taux d'abandon enregistrés pour les trois méthodes aux premiers stades du processus de filtrage. La méthode de Kish produit le taux d'abandon le plus élevé et celle du « prochain anniversaire », le taux le plus faible. Ils supposent que les intervieweurs, plutôt que les répondants, sont la source principale du taux élevé de refus dans le cas de la méthode de Kish, puisque cette dernière nécessite la liste complète des membres du ménage.

3.3 Couverture et non-réponse

3.3.1 Couverture téléphonique

Jusqu'à récemment, le problème de la non-couverture téléphonique était un inconvénient important des enquêtes par téléphone. Même aux États-Unis, le sous-dénombrement des personnes (dans les ménages ne possédant pas le téléphone) était encore de 7,2 % à la fin de 1986 (Thornberry et Massey 1988). Au milieu des années 1980, le sous-dénombrement téléphonique des ménages était inférieur à 10 % dans la plupart des pays occidentaux, le taux de couverture le plus élevé (99 %) étant celui observé en Suède. Néanmoins, le taux de sous-dénombrement téléphonique demeurait élevé dans certains pays, comme le Royaume-Uni (25 %), l'Italie (29 %), l'Irlande (50 %) et Israël (30 %) (Trewin et Lee, 1988). À la fin du siècle, la situation avait changé spectaculairement, puisque, dans la plupart des pays occidentaux, la couverture téléphonique atteignait virtuellement la saturation. Elle était de 94,4 % aux États-Unis en 1999 (NTIA 2000), de 96,6 % en Australie en 1996 (St. Clair et Muir 1997), de 97,0 % au Royaume-Uni (OFTEL 1999), de 97,3 % en Israël (Bureau central de la statistique 2000) de 97,9 % en Finlande (Kuusela et Vikki 1999), de 98,2 % au Canada (Statistique Canada 1999) et de 99 % en Allemagne (République fédérale d'Allemagne 1999).

De toute évidence, le principal problème que pose le sous-dénombrement téléphonique tient davantage au sous-dénombrement différentiel qu'au sous-dénombrement global, et au fait que le sous-dénombrement téléphonique est fortement corrélé au large éventail de variables démographiques, économiques et de santé. Cette situation a été confirmée par un grand nombre d'études empiriques menées aux États-Unis et ailleurs – à cet égard, consulter par exemple Groves et Kahn (1979), Collins (1983, 1999), Thornberry et Massey (1983, 1988), Trewin et Lee (1988), ainsi que Botman et Allen (1990). L'augmentation rapide de la couverture téléphonique globale au cours de la dernière décennie n'a pas modifié radicalement cette situation. Ainsi, en Finlande, où le sous-dénombrement téléphonique global était de 2,1 % en 1999, le sous-dénombrement des ménages à faible revenu (moins de 675 Euros par mois) était de 11,3 % (contre 0 % pour les ménages à revenu élevé) et celui des ménages vivant dans un logement loué, de 4,9 % (Kuusela et Vikki 1999). En Israël, le sous-dénombrement téléphonique était de 17,9 % pour le décile inférieur de revenu comparativement à 0,8 % pour les deux déciles supérieurs et de 24,9 % pour les ménages composés d'un seul adulte et d'au moins trois enfants comparativement à 2,4 % pour les ménages sans enfant comptant au moins trois adultes (Bureau central de la statistique 2000). Pareillement, aux États-Unis, les variations géographiques sont importantes et le sous-dénombrement téléphonique est corrélé au problème de logement, à la race, au niveau de scolarité, au revenu et à la mobilité (Shapiro, Battaglia, Hoaglin, Buckley et Massey 1996; Giesbrecht, Kulp et

Starer 1996; Fox et Riley 1996; NTIA 2000). Selon Anderson, Nelson et Wilson (1998), qui se sont fondés sur les données de la National Health Interview Survey, et selon Ford (1998) qui s'est fondé sur les données de la National Health and Nutrition Examination Survey, les caractéristiques liées à la santé des personnes qui vivent dans un ménage ayant le téléphone diffèrent quelque peu de celles des personnes qui vivent dans un ménage n'ayant pas le téléphone. Cependant, les deux études mènent à la conclusion que les effets de la couverture téléphonique sont faibles.

Par contre, le problème principal que pourrait poser la couverture téléphonique dans un avenir proche a trait au lancement et à la prolifération rapide de la téléphonie mobile. À la fin des années 1990, la proportion de ménages ayant accès à au moins un téléphone mobile atteignait 76 % en Finlande, 59 % au Danemark, 35 % en Italie (Rouquette 2000) et 52 % en Israël (Bureau central de la statistique 2000). La situation ne poserait aucun problème si ces téléphones mobiles étaient simplement complémentaires du service fixe existant. Toutefois, on possède déjà des preuves convaincantes d'une tendance, dans plusieurs pays, à considérer le téléphone mobile comme un remplacement, plutôt qu'un complément, du service téléphonique fixe. Selon Kuusela et Vikki (1999), en Finlande, 20 % des ménages possèdent maintenant uniquement un ou plusieurs téléphones mobiles, mais ne possèdent aucun téléphone fixe et dans un an, le nombre de téléphones mobiles surpassera le nombre de lignes téléphoniques fixes. Comparativement, les chiffres sont de 3 % pour le Royaume-Uni (OFTEL 2000) et de 2,9 % pour Israël (Bureau central de la statistique 2000). Autrement dit, la couverture des services téléphonique fixes a diminué pour s'établir à 77 % en Finlande et à 94 % au Royaume-Uni et en Israël. En Allemagne, on estime que la proportion de ménages abonnés à un service téléphonique fixe diminuera pour s'établir à 92 % d'ici à 2004 (Gabler et Haeder 2000). De surcroît, les caractéristiques des personnes qui possèdent uniquement un téléphone mobile sont assez différentes de celles qui s'abonnent à un service téléphonique fixe. D'après Kussela et Vikki (1999), en Finlande, les premières sont généralement jeunes, vivent souvent seules, en appartement, en région urbaine. Il convient de souligner que le passage de la téléphonie fixe à la téléphonie mobile ne semble pas se produire dans les mêmes proportions en Amérique du Nord, en raison de stratégies différentes d'établissement des prix.

En théorie, l'échantillonnage par CA pourrait être étendu à la téléphonie mobile. Toutefois, en pratique, l'exercice pourrait être assez difficile, parce que le téléphone mobile est, de par sa nature, un appareil personnel plutôt qu'un appareil du ménage. Échantillonner des personnes dans un ménage en communiquant avec l'un des membres par téléphone mobile est virtuellement impossible. Interviewer par téléphone mobile des personnes qui peuvent se trouver n'importe où est également une tâche fort difficile. Même

déterminer le nombre total de numéros de téléphone (services mobile et fixe) que possède un ménage (information nécessaire pour la pondération) peut être une tâche fastidieuse. À la section 4, nous considérons certains moyens éventuels d'aborder cette question et d'autres problèmes que pose le passage à la téléphonie mobile.

Le sous-dénombrement des personnes dans les ménages couverts a trait principalement à la méthode de sélection des personnes dans le ménage (voir la section 3.2.2) et au sous-dénombrement dû au fait que l'on n'obtient pas toujours la liste complète des personnes qui composent le ménage. Maklan et Waksberg (1988) ont étudié l'effet du second facteur en comparant les données sur les particuliers provenant d'une enquête par CA à celles provenant de la US Current Population Survey et du Recensement de la population. Selon ces auteurs, bien que la taille moyenne des ménages soit comparable, les résultats de l'enquête par CA sont biaisés en faveur des ménages de deux personnes et en défaveur des ménages d'une seule personne. Les écarts pourraient être dus en partie à l'application de règles de résidence différentes, mais les résultats n'indiquent pas que les personnes sont sous-dénombrées dans le cas de l'enquête par CA. Ils décrivent aussi une expérience qui a consisté à poser des questions plus détaillées sur la composition du ménage et ne constatent presque aucune amélioration de l'exactitude de la déclaration. Lors d'une expérience comparable, réalisée dans le cadre d'une enquête sur l'usage du tabac, Bercini et Massey (1979) ont testé les effets de l'utilisation de noms dans la liste de composition du ménage et de la position de la question sur la composition du ménage (avant ou après la première interview). Selon eux, l'utilisation des noms et la position de la question sur la composition du ménage ont toutes deux un effet sur la réponse et l'obtention de la composition du ménage après l'interview est la méthode qui donne les meilleurs résultats.

3.3.2 Non-réponse

La non-réponse et le biais qui y est associé est un problème fondamental de toutes les études par sondage, mais l'interview téléphonique pose des problèmes particuliers de non-réponse. L'un des problèmes principaux tient à l'ambiguïté des résultats de nombreux essais de composition – par exemple, ligne continuellement occupée ou pas de réponse, numéro raccordé à un télécopieur, un modem d'ordinateur ou un répondeur. Récemment, des dispositifs automatisés de filtrage ont été mis au point pour repérer les numéros de téléphone raccordés à des enregistrements indiquant s'ils sont ou non en service (Casady et Lepkowski 1999). Ainsi, du matériel et des logiciels personnalisés ont été développés pour déceler les enregistrements « à trois tonalités » qui indiquent que le numéro « n'est pas en service » de sorte que, s'ils sont composés, ces numéros puissent être éliminés de l'échantillon. L'appariement des listes de numéros aux fichiers des

« pages jaunes » permet d'éliminer a priori un grand nombre de numéros commerciaux. Cette méthode et d'autres réduisent le coût du filtrage et l'ambiguïté ayant trait aux appels qui restent sans cesse sans réponse.

Les progrès technologiques, tels que le « renvoi automatique d'appels » et l'identification de l'appelant, favorisent la non-réponse. En outre, il est plus facile de refuser ou de mettre fin à une interview téléphonique qu'à une interview en personne. Groves et Lyberg (1988a) ont étudié en profondeur ce problème de non-réponse et d'autres que posent l'interview téléphonique « à froid » et les moyens mis en œuvre aux États-Unis pour les résoudre. Plus précisément, comme l'ont fait CASRO (1982) et White (1983), ils recommandent que la définition du taux de non-réponse inclue, au dénominateur, une estimation du nombre de numéros restés sans réponse qui sont des numéros en service, en plus du nombre d'interviews complètes et incomplètes, du nombre de numéros qui ont produit un refus et du nombre d'autres unités non interviewées. L'estimation du nombre de numéros admissibles qui n'ont produit aucune réponse est exprimée sous forme de proportion par rapport au nombre de numéros admissibles qui ont produit une réponse. Cependant, cette estimateur pourrait être biaisé. Par exemple, l'usage intensif de répondeurs par les entreprises sous-entend que presque toutes les entreprises répondront et pourront être identifiées comme étant des entreprises. En outre, comme le fait remarquer Massey (1995), dans le cas du filtrage, ou sélection par tri, il faut modifier cette mesure en définissant, pour le filtrage des ménages, un taux de réponse qui correspond à la proportion estimative de ménages admissibles identifiés comme tels lors du tri de sélection, plutôt que sous forme de proportion de l'ensemble des ménages filtrés pour déterminer leur admissibilité. Cunningham, Brick et Meader (2000) présentent plusieurs mesures détaillées du taux de réponse et du taux d'admissibilité pour chaque étape d'une enquête avec filtrage, ainsi que du taux de réponse global, lors de la description de la méthodologie de la National Survey of America's Families.

En général, les taux de non-réponse sont plus élevés dans le cas des enquêtes téléphoniques que dans celui des enquêtes sur place, pour les raisons susmentionnées – consulter Hochstim (1967), Groves et Kahn (1979), Fitti (1979), Groves et Lyberg (1988a) pour la situation aux États-Unis, Wilson, Blackshaw et Norris (1988); et Collins, Sykes, Wilson et Blackshaw (1988) pour la situation au Royaume-Uni, ainsi que Drew, Choudry et Hunter (1988) en ce qui concerne les enquêtes gouvernementales au Canada. Ces derniers auteurs procèdent aussi à une comparaison des interviews téléphoniques « à froid » et « à chaud » qui ne révèle que de faibles écarts entre les taux de non-réponse. Plus récemment, une analyse de la situation pour 39 enquêtes téléphoniques américaines réalisée durant les années 1990 (Massey, O'Connor et Krotki 1997) a montré une légère réduction supplémentaire du taux de réponse, la moyenne étant de 62 % et la fourchette variant

de 42 % à 79 % (toutefois, il semble qu'au Canada, les taux de réponse n'aient pas diminué ces dernières années). L'utilisation croissante de dispositifs technologiques (répondeurs, renvoi automatique des appels, lignes téléphoniques multifonctionnelles) et la fréquence croissante de la sollicitation par téléphone, déjà reconnue par Biel (1967) comme pouvant poser des problèmes pour les enquêtes téléphoniques, comptent parmi les facteurs auxquels on peut imputer cette augmentation de la non-réponse. L'American Statistical Association (1999) estime que la diminution du taux de participation aux enquêtes causée par la quasi saturation provoquée par les appels des entreprises de télémarketing est un problème grave auquel les spécialistes des études par sondage ne se sont pas attaqués pleinement. L'Association conclut que, si la tendance ne se renverse pas, les enquêtes téléphoniques telles que nous les connaissons pourraient disparaître dans les cinq ans à venir. Kalton (2000) est du même avis.

Comme cela est le cas pour la non-ouverture téléphonique, le biais dû à la non-réponse introduit dans les estimations d'enquête est encore accentué par la corrélation entre la non-réponse et nombre de caractéristiques socio-économiques. Groves et Lyberg (1988a) se sont fondés sur l'examen de travaux antérieurs pour cerner les principaux corrélats de la non-réponse téléphonique. Il s'agit de l'âge (le taux de refus est plus élevé chez les personnes âgées – consulter aussi Collins et coll. 1988) et le niveau de scolarité (le taux de réponse est plus élevé pour les groupes dont le niveau de scolarité est faible – consulter, par exemple, Cannel, Groves, Magilavy, Mathiowetz, Miller et Thornberry 1987). Par contre, il existe des preuves que l'écart entre les taux de non-réponse observés pour les régions urbaines et rurales est plus faible dans le cas des enquêtes téléphoniques que dans celui des enquêtes sur place (Groves et Kahn 1979). Des articles plus récents sur les effets de la non-réponse se concentrent sur des problèmes particuliers. Ainsi, Diehr, Collins, Sykes, Wilson et Blackshaw (1992) étudient le lien entre le taux de réponse et d'autres variables sommaires au niveau du préfixe et de la personne et notent que la non-réponse est corrélée à l'âge, à la race, à la taille de la famille et au type de cette dernière. Dans une étude de l'effet des appels de suivi sur la qualité des estimations d'enquête, Merkle, Bauman et Lavrakas (1993) montrent que l'âge et la situation d'emploi sont les principales variables corrélées au nombre de rappels. Kalsbeek et Durham (1994) étudient l'effet de la non-réponse dans le cadre d'une enquête téléphonique de suivi sur l'allaitement maternel auprès de femmes à faible revenu et constatent que la non-réponse est corrélée principalement à l'âge et au degré d'urbanisation. Enfin, Hox, DeLeeuw et Kreft (1991) recourent à la modélisation multiniveaux pour réaliser une méta-analyse de grande portée des rapports sur les comparaisons de la non-réponse selon le mode d'enquête. Leur étude, fondée sur l'analyse par modélisation multiniveaux de 45 études (dont 35 comportant une composante téléphonique),

indique que le taux de réponse est nettement plus faible pour les enquêtes téléphoniques que pour les enquêtes sur place si l'on applique des modèles à pente constante. Cependant, si l'on choisit des modèles à pente aléatoire, l'écart n'est plus significatif.

Certains chercheurs ont étudié l'effet des variables opérationnelles d'enquête sur la non-réponse pour essayer de réduire cette dernière dans le cas des enquêtes téléphoniques. Ainsi, lors d'une expérience en prévision de la US National Crime Survey, Sebold (1988) constate que le fait de doubler la période d'enquête (pour passer de deux à quatre semaines) augmente le taux de réponse de trois points de pourcentage. Brick et Collins (1997) étudient l'effet de l'envoi préalable de lettres et des questions de filtrage sur le taux de réponse à la US National Household Education Survey. Selon eux, l'adoption d'une méthode de rejet à la sélection augmente considérablement le taux de réponse, mais l'envoi d'une lettre préalable ne rehausse pas l'effet de la présélection. La durée de l'interview (Collins et coll. 1988) et les caractéristiques vocales de l'intervieweur (Oksenberg et Cannel 1988) sont d'autres variables qui influent sur le taux de réponse. L'effet de la méthode de sélection de personnes dans le ménage sur la non-réponse (en particulier la nécessité d'obtenir la liste des membres du ménage) a déjà été mentionnée à la section 3.2.2.

Enfin, ces dernières années, on a assisté à une augmentation significative de l'utilisation de répondeurs et de dispositifs d'identification des appelants en vue de filtrer les appels non désirés, situation qui augmente la probabilité de non-réponse. Par exemple, en France, la proportion de ménages équipés d'un répondeur est passée de 21 % en 1995 à 40 % en 1999 (Rouquette 2000); l'augmentation est la même en Allemagne (République fédérale d'Allemagne 1999), tandis qu'aux États-Unis, la proportion est passée d'environ 25 % en 1988 (Tuckel et Feinberg 1991) à plus de 73 % en 1997 (*Decision Analyst* 1997). Cependant, d'après une enquête téléphonique nationale, Tuckel et Feinberg (1991) concluent que, comparativement à d'autres groupes de non-réponse initiale (par exemple, « pas de réponse » ou « signal occupé »), les ménages dotés d'un répondeur sont plus susceptibles de répondre et moins susceptibles de refuser de participer à l'enquête, ce qui produit un taux de réponse pour ces ménages qui n'est définitivement pas plus faible que celui observé pour les autres formes de non-réponse. En fait, selon une étude réalisée par Oldendick et Link (1994), il semble que le taux d'utilisation d'un répondeur pour filtrer les appels des enquêteurs est de l'ordre de 2 % à 3 % seulement. Cependant, les personnes qui filtrent effectivement les appels ont tendance à appartenir aux catégories supérieures de revenu, à vivre en région urbaine et à avoir atteint un niveau élevé de scolarité. Pareillement, Piazza (1993) constate, après examen de la foule de données provenant de la California Disability Survey, enquête téléphonique pour laquelle le nombre de rappels est élevé, que, s'il est plus difficile au départ d'entrer

en contact avec les propriétaires d'un répondeur, ces personnes sont au moins aussi susceptibles de participer à l'enquête que les personnes qui ne possèdent pas de répondeur. Il fait également remarquer que tomber sur un répondeur donne la certitude qu'un ménage a été rejoint et que ses membres ne veulent pas manquer les appels importants. Selon une étude conçue par Xu, Bates et Schweitzer (1993) pour étudier l'effet des messages laissés sur les répondeurs, les ménages qui possèdent un répondeur sont plus susceptibles d'être contactés et de participer à l'interview que ceux qui n'en possèdent pas. De surcroît, le fait de laisser un message sur le répondeur augmente de façon significative le taux de réponse et réduit de façon significative le taux de refus. Pareillement, Harlow, Crea, East, Oleson, Fraer et Cramer (1993) observent, en se fondant sur les résultats d'une expérience contrôlée, que laisser un message sur le répondeur augmente le taux de réponse de 15 %, après correction pour tenir compte de l'effet de l'âge, de l'intervieweur et de la ville de résidence. Selon un essai randomisé réalisé par Koepsell, McGuire, Longstreth, Nelson et van Belle (1996), laisser un message sur le répondeur produit une augmentation globale de 20 % du taux de réponse. Bien que, lors d'une étude similaire, Tuckel et Shukers (1997) n'aient constaté aucun effet significatif, les résultats globaux d'un éventail d'études indiquent que l'usage accru des répondeurs a un effet favorable sur le taux de réponse aux enquêtes, probablement parce qu'il donne la possibilité de laisser un message positif, donc de permettre aux personnes appelées de filtrer les appels des télévendeurs.

Tuckel et O'Neill (1996) estiment que la proportion de ménages américains possédant un dispositif d'identification des appelants est passé de 3 % en 1992 à 10 % en 1996. Selon une étude nationale, qui comprend l'analyse du profil des abonnés à l'option d'identification des appelants et des propriétaires de répondeurs, ces auteurs concluent que ces dispositifs technologiques ne constituent pas encore des obstacles importants à la recherche par sondage téléphonique, puisque leurs propriétaires ont tendance à utiliser les dispositifs de filtrage principalement pour rejeter les appels indésirables provenant de personnes dont ils connaissent le numéro plutôt que les appels provenant de numéros inconnus. Cependant, ils soulignent que la possibilité de filtrer les appels augmentera probablement le taux de réponse par répondeur aux appels de suivis répétés.

3.3.3 Pondération et rajustement des données

Une attention particulière doit souvent être accordée à la pondération et au rajustement des données recueillies par enquête téléphonique. Bien que les plans d'échantillonnage se fondent habituellement sur la sélection avec probabilités égales, en pratique ces conditions ne sont pas toujours atteintes. Par exemple, en théorie, les plans d'échantillonnage par CA sont autopondérés, mais, en réalité, la multiplicité des lignes téléphoniques (numéros) que possède

un ménage peut causer une sélection avec probabilités inégales. Le cas échéant, si l'on recueille des renseignements sur le nombre de lignes téléphoniques auxquelles le ménage est raccordé, la correction est simple. Pareillement, une repondération est nécessaire pour tenir compte des UPE pour lesquelles le nombre de numéros faisant partie du champ d'observation est inférieur à la taille requise de l'échantillon de grappes. Le fait qu'il soit souvent difficile de déterminer si un numéro de téléphone pour lequel on n'obtient aucune réponse après des tentatives répétées d'appel est effectivement un cas de non-réponse d'un numéro qui fait partie du champ d'observation ou, en fait, un numéro hors du champ d'observation pose un problème supplémentaire. La non-réponse, le sous-dénombrement inhérent aux ménages qui ne possèdent pas le téléphone et la nécessité manifeste d'utiliser une certaine forme d'estimateur de la multiplicité dans le cas des plans d'échantillonnage à bases de sondage multiples, en s'appuyant sur les données des bases de sondage dans lesquelles l'unité est représentée, sont d'autres problèmes qu'il faut résoudre.

Ces problèmes sont traités, dans le cas de l'échantillonnage national par CA réalisé par le US National Center for Health Statistics, dans une série d'articles publiés par Thornberry et Massey (1978), Botman, Massey et Shimizu (1982), ainsi que Massey et Botman (1988). Ces articles décrivent les rajustements de la pondération effectués pour la US National Health Interview Survey (NHIS) réalisée par CA et pour une enquête sur l'usage du tabac afin de tenir compte de la multiplicité des lignes ou des numéros de téléphone par ménage, de la couverture téléphonique et de la non-réponse. Ces rajustements se fondent sur des données externes pour la race et la région géographique, et sur des données d'enquête pour la non-réponse et les lignes téléphoniques multiples. Plusieurs méthodes de rajustement et de pondération sont comparées et évaluées. Chapman et Roman (1985) comparent la substitution à la correction pour la non-réponse lors d'une étude de faisabilité ayant trait à la NHIS par CA et constatent que le biais et la variance sont comparables. Drew et Groves (1989) comparent diverses méthodes de rajustement pour la non-réponse unitaire fondées sur l'utilisation de données administratives externes au moyen d'un modèle explicite de prédiction de la réponse et sur les probabilités de réponse estimées d'après les données concernant les appels de suivi. Casady et Sirken (1980) proposent un estimateur de multiplicité pour un plan d'échantillonnage à bases de sondage multiples applicable aux données de la US National Health Interview Survey. Brick (1990) compare l'estimateur de multiplicité à l'estimateur à bases multiples classique dans le cas d'une enquête par CA sur la scolarité.

Goksel, Judkins et Mosher (1991) décrivent des rajustements, fondés sur la modélisation de la propension à la non-réponse, dans le cas d'un suivi téléphonique après une interview sur place dans le cas de la US National Survey of Family Growth. Bull, Pederson et Ashley (1988) proposent une correction fondée sur la propension à

répondre selon l'intensité des efforts de suivi et selon la catégorie d'usage du tabac pour une enquête canadienne sur les attitudes à l'égard des dispositions législatives limitant l'usage du tabac.

À la suite d'une comparaison des ménages qui n'ont pas le téléphone aux ménages « en transition » (c'est-à-dire ceux qui ont acquis ou perdu récemment le service téléphonique) faite par Keeter (1995), Brick, Waksberg et Keeter (1996) proposent d'utiliser les données sur l'interruption du service téléphonique pour faire la correction pour le sous-dénombrement dû aux ménages qui n'ont pas le téléphone. Les résultats montrent que ce genre de correction peut réduire l'erreur quadratique moyenne. Hoaglin et Battaglia (1996) comparent une méthode modifiée de stratification a posteriori ainsi qu'une estimation basée sur un modèle avec stratification a posteriori simple pour corriger les données de la non-couverture dans le cas d'une enquête par CA sur la couverture de la vaccination. La méthode modifiée de stratification a posteriori s'appuie sur des données nationales sur les taux de vaccination pour les enfants qui vivent dans des ménages ayant et n'ayant pas le téléphone, ainsi que sur des données démographiques et socioéconomiques utilisées pour la stratification a posteriori simple, tandis que, dans le cas de la méthode basée sur un modèle, on se fonde sur un modèle logit pour estimer la probabilité de vivre dans un ménage ayant le téléphone. L'étude montre que l'utilisation de la méthode modifiée de stratification a posteriori produit une amélioration, mais que les résultats de la méthode modifiée de stratification a posteriori et de la correction basée sur un modèle différent peu. Frankel, Srinath, Battaglia, Hoaglin, Wright et Smith (1999) appliquent une correction similaire, fondée sur des données sur l'interruption du service téléphonique, aux données de la NHIS et montrent de façon concluante qu'elle réduit considérablement le biais.

3.4 Qualité des données – Erreurs de réponse et effets de mode

La qualité des renseignements recueillis par téléphone a toujours été une question controversée. Comme on l'a mentionné à la section 2, les craintes quant à la qualité prétendument inférieure des données recueillies par interview téléphonique ont été apaisées très tôt, en grande partie grâce à certaines évaluations empiriques à grande échelle réalisées durant les années 1960 et 1970. Cependant, certaines données contradictoires provenant de diverses études sur la qualité relative des interviews par téléphone et sur place persistaient néanmoins. Même si l'analyse approfondie des données de grandes enquêtes omnibus réalisées selon les deux modes d'interviews par le University of Michigan Survey Research Center (Groves et Kahn 1979) ont fourni des renseignements importants sur la qualité des données et d'autres questions, les comparaisons entre les modes d'interview et la comparaison à des données externes n'ont pas été concluantes. En vue de résoudre le

problème, de Leeuw et van der Zoowen (1988) ont procédé à une méta-analyse à grande échelle de 28 études empiriques importantes comportant une comparaison entre l'interview sur place et l'interview par téléphone. Les études, réalisées entre 1952 et 1986 – la plupart aux États-Unis et certaines en Europe – portaient sur divers sujets. Les indicateurs de qualité des données utilisés étaient la validité de la réponse (établie d'après des études de validation), l'absence de biais dû au caractère socialement désirable, la réponse à une question, la quantité d'information (pour les questions ouvertes ou les listes de vérification) et la similarité des réponses. Dans l'ensemble, l'analyse montre que, s'il existe des différences de qualité entre les deux modes d'interviews, celles-ci sont définitivement très faibles et que d'autres aspects, comme les coûts et la commodité, devraient être pris en considération pour décider de recourir à l'interview téléphonique pour le travail d'enquête. Des conclusions similaires sont tirées pour le Royaume-Uni par Sykes et Collins (1988) d'après quatre études comparatives, pour le Danemark par Körmendi (1988) pour les données sur le revenu d'après une étude de validation fondée sur des données administratives et pour le Canada par Caron et Lavallée (1998), pour une comparaison des données financières provenant de l'Enquête financière sur les fermes.

D'autres études récentes sur les effets du mode d'interview se concentrent sur des problèmes et des sujets particuliers, mais aboutissent aux mêmes conclusions. Ainsi, Herzog et Rodgers (1988) présentent les résultats d'une comparaison des modes d'interview dans le cas d'une étude auprès de personnes âgées et n'observent que de légères différences. Foley et Brook (1990) présentent des résultats similaires pour une enquête sur les derniers jours de la vie. Lors d'une étude sur le sujet délicat de la consommation de drogues, Aquilino et Lo Sciuto (1990) obtiennent des résultats presque identiques pour les personnes de race blanche, mais observent certains écarts significatifs pour les personnes de race noire, même après avoir tenu compte de l'effet de variables éventuellement liées au sous-dénombrement téléphonique. Les résultats d'une enquête téléphonique sur la consommation de drogues présentée par Johnson, Fendrich, Shaligram et Garey (1997), qui étayaient un modèle des effets d'intervieweur axé sur la distance sociale pourraient expliquer cette situation.

Il y a peu de doutes que l'effet de l'intervieweur sur la qualité des données soit important, que l'enquête soit réalisée sur place ou par téléphone. L'utilisation d'installations centralisées d'interview téléphonique permet de mieux contrôler et surveiller les effets d'intervieweur que dans le cas de l'interview sur le terrain. À cet égard, certaines questions sont traitées par Stokes et Yeh (1988) qui proposent un modèle bayésien des effets d'intervieweur, ainsi que des méthodes d'estimation des paramètres du modèle. Pannekoek (1988) propose un modèle bêta-binomial de la composante de la variance due à l'intervieweur et des méthodes d'estimation de ces paramètres.

Un moyen efficace de réduire les erreurs de réponse dans le cas des enquêtes avec interview sur place consiste à utiliser des dossiers fournis par les répondants pour vérifier et rappeler les renseignements sur le revenu, les assurances, les événements liés à la santé, *etc.* Manifestement, l'extension de cette méthode à l'interview téléphonique pose certains problèmes, puisque l'intervieweur ne peut consulter lui-même les documents et que même le fait de demander aux répondants d'aller chercher ces documents peut causer un arrêt plus fréquemment perturbant dans le cas de l'interview téléphonique que dans celui de l'interview sur place. Cependant, l'utilisation de dossiers par les répondants durant les enquêtes téléphoniques peut contribuer à réduire le biais de réponse. Battaglia, Shapiro et Zell (1996) décrivent une expérience consistant à demander aux répondants d'utiliser les dossiers de vaccination durant l'un des cycles de la US National Immunization Survey et à comparer les renseignements recueillis à ceux des dossiers des vaccinateurs. Bien que quelque 47 % de répondants se soient effectivement servi de leur dossier de vaccination, un biais important de sous-dénombrements persiste, peut-être parce que les rapports de vaccination ne sont pas toujours à jour. Des effets comparables ont été constatés pour les enquêtes réalisées sur place – consulter Brick, Katton, Nixon, Givens et Ezzati-Rice (2000).

4. Progrès technologiques courants et futurs

Conjugués à la couverture téléphonique presque complète, le progrès technologique très intense et la diversité des moyens de communication ne cessent d'offrir de nouvelles occasions d'utiliser des moyens neufs de communication pour réaliser les enquêtes. Par ailleurs, certains de ces progrès pourraient compliquer la réalisation des téléenquêtes selon la méthodologie classique appliquée aujourd'hui. Ainsi, la complexité croissante des dispositifs et des algorithmes de filtrage (comme l'évolution des simples répondeurs et dispositifs d'identification des appelants mentionnés à la section 3.3) permettra peut-être aux répondants d'éviter plus facilement de coopérer. Nous allons maintenant examiner les applications courantes, ainsi que les développements et les applications futurs prévus, et commenter les problèmes méthodologiques que pose leur utilisation.

4.1 Courrier électronique et enquêtes par Internet

Le nombre de ménages qui ont accès à Internet a augmenté très rapidement ces dernières années. Par exemple, aux États-Unis, la proportion de ménages raccordés à Internet est passée de 26 % en décembre 1998 à 42 % en août 2000 (NTIA 2000). Dans d'autres pays, la proportion est un peu plus faible, soit 28 % au Royaume-Uni (en août 2000 – OFTEL 2000), 25 % au

Canada, 22 % en Finlande, 7 % en France et 5 % en Belgique en 1999 selon Rouquette (2000), 12 % en Israël, (en 1999 – Bureau central de la statistique 2000) et 11 % en Allemagne (République fédérale d'Allemagne 1999). Malgré cette augmentation rapide, la couverture Internet est encore loin d'être complète. Qui plus est, certaines données laissent entendre qu'une catégorie croissante d'anciens internautes se forme parallèlement à l'augmentation globale de l'utilisation. Selon Katz et Aspden (1998), la proportion d'anciens utilisateurs d'Internet est passée de 8 % en 1995 à 11 % en 1996. Cependant, l'augmentation globale de l'accès a favorisé l'utilisation du courrier électronique et d'Internet pour la réalisation des enquêtes. Quoique la couverture d'une enquête par courrier électronique (ECE) soit comparable à celle d'une enquête Internet et que toutes deux se fondent sur l'utilisation d'un questionnaire à remplir soi-même informatisé (ou QRSMI), il existe une différence fondamentale entre ces deux formes de téléenquêtes. L'enquête par courrier électronique est fort semblable à une enquête par la poste, en ce sens qu'elle consiste à envoyer un questionnaire textuel et à demander au répondant de le retourner dûment rempli. L'avantage par rapport à l'enquête par la poste tient au coût plus faible, ainsi qu'à la facilité et à la simplicité de transmission et de réception. L'enquête Internet se fonde, en général, sur l'interaction entre le répondant et l'instrument d'enquête, grâce à l'utilisation de Java, XML ou d'un instrument comparable. Elle permet de nombreuses améliorations, comme l'utilisation de couleurs et d'animation, et les possibilités qu'elle offre sont multiples en ce qui concerne l'utilisation d'enchaînements complexes des questions et la vérification en temps réel. Les perspectives intéressantes de développement de systèmes novateurs de collecte des données grâce à la création incessante de nouveaux outils Internet ne permettent pas encore de surmonter le problème fondamental que posent les enquêtes par courrier électronique et les enquêtes Internet, c'est-à-dire la couverture absolument insuffisante à l'heure actuelle pour la plupart des populations humaines étudiées (Dillman 2000).

Néanmoins, les enquêtes par courrier électronique et par Internet peuvent et sont utilisées, avec plus ou moins de bonheur, pour certaines populations pour lesquelles la couverture est virtuellement complète, ou conjuguées à d'autres modes de collecte. Ainsi, Couper, Blair et Triplett (1999) font le compte rendu d'une étude expérimentale visant à comparer l'utilisation du courrier électronique et du service postal ordinaire pour réaliser une enquête auprès des employés de plusieurs bureaux gouvernementaux de la statistique aux États-Unis. Les employés échantillonnés ont été affectés au hasard à la collecte des données par courrier électronique ou par la poste, et des méthodes comparables ont été suivies pour le contact préalable et le suivi des sujets. Le taux de réponse a été un peu plus élevé pour l'enquête par la poste que pour celle par courrier électronique, mais la qualité des données (éléments de données manquants) était la même pour les deux modes d'enquête. Lors d'essais sur le terrain de la US National Study of Postsecondary Faculty

de 1999, on a donné aux administrateurs ainsi qu'aux professeurs le choix de remplir et de renvoyer par la poste un questionnaire papier traditionnel ou d'utiliser un questionnaire à remplir soi-même informatisé (QRSMI) par Internet (Abraham, Steiger et Sullivan 1998). Bien qu'il soit raisonnable de supposer que presque tous les répondants avaient accès à Internet, 8 % seulement des professeurs répondants et 17 % des administrateurs d'établissements ont choisi le QRSMI. La US National Science Foundation prévoit offrir une option Internet pour la National Survey of Recent College Graduates de 1999, l'hypothèse étant que la plupart des personnes visées par l'enquête connaissent les ordinateurs et ont accès à Internet (Meeks, Lanier, Fecso et Collins 1998). Pour une revue de l'utilisation des QRSMI par les organismes gouvernementaux et les organismes privés d'enquête et des problèmes qu'elle pose, consulter Ramos, Sedivi et Sweet (1998).

Cependant, à l'heure actuelle, la plupart des enquêtes Internet visant des populations générales s'appuient sur l'échantillonnage non probabiliste, principalement par recours à une forme ou l'autre d'auto-sélection. Fischbacher, Chappel, Edwards et Summerton (1999) décrivent la méta-analyse de 28 enquêtes touchant le domaine de la santé réalisées par courrier électronique et par Internet. Nombre de ces enquêtes étant des études épidémiologiques visant des personnes atteintes de maladies particulières, le problème du biais de sélection empêche la généralisation de la plupart des résultats. L'une des enquêtes Internet les plus importantes est la WWW User Survey réalisée par le Graphics Visualization and Usability Center du Georgia Institute of Technology (Kehoe, Petkow, Sutton, Aggarwal et Rogers 1999). Bien que la population étudiée soit, par définition, les internautes, l'absence de tout cadre d'échantillonnage pour cette population sous-entend que les répondants ont dû être sollicités par diverses méthodes (annonces sur Internet et d'autres supports, bandeaux publicitaires, prix d'encouragement en espèces, *etc.*) au lieu d'être échantillonnés avec une probabilité connue. Bien que quelque 20 000 internautes aient participé, les auteurs du rapport mentionnent que les données sont biaisées en faveur des utilisateurs chevronnés et les plus fréquents d'Internet et recommandent que l'on augmente les données en réalisant des enquêtes auprès d'échantillons aléatoires. Pour essayer d'éviter le biais dû à la réalisation des enquêtes auprès d'échantillons de la population de personnes qui ont accès à Internet uniquement, certains organismes commerciaux d'enquête distribuent à tous les membres des panels qu'elles sélectionnent par CA un appareil qui leur permet de se raccorder à Internet au moyen de leur téléviseur pour s'assurer d'obtenir des résultats cohérents (Felson 2001). Cependant, Poynter (2000) prédit que d'ici à l'an 2005, 95 % d'études de marché seront réalisées par la voie d'Internet, mais que 80 % seront réalisées auprès de répondants qui auront

« choisi de participer » plutôt qu'auprès d'un échantillon probabiliste.

Par ailleurs, il existe des preuves que la collecte de données par Internet donne d'assez bons résultats pour les enquêtes auprès des établissements. Nusser et Thompson (1998) décrivent son utilisation pour les National Resources Inventory Surveys du US Department of Agriculture; Rosen, Manning et Harrell (1998) publient les résultats de la collecte de données par Internet auprès des établissements qui participent à la US Current Employment Statistics Survey et Meeks et coll. (1998) décrivent son utilisation pour la collecte de données auprès d'établissements universitaires, d'organismes fédéraux et de sociétés privées pour les US National Science Foundation surveys. En supposant que l'on arrivera à résoudre les problèmes de couverture et d'échantillonnage en ce qui concerne les ménages et les particuliers, il est permis d'espérer que l'on pourra appliquer la collecte de données par Internet aux enquêtes-ménages dans l'avenir.

4.2 Autres questionnaires à remplir soi-même informatisés (QRSMI) et méthodes d'auto-interview assistée par ordinateur (AIAO)

Couper et Nichols (1998) font une distinction entre la collecte au moyen d'un questionnaire à remplir soi-même informatisé (QRSMI) qui ne comporte pas l'intervention d'un intervieweur et l'auto-interview assistée par ordinateur (AIAO) durant laquelle un intervieweur est présent ou délivre l'instrument d'enquête. Donc, tant les enquêtes par courrier électronique que celles par Internet se fondent sur l'utilisation d'un QRSMI appuyé par la technologie des télécommunications. La saisie des données au clavier (SDC), où les répondants entrent les données en se servant du clavier de leur téléphone, et la reconnaissance vocale interactive (RVI) ou la saisie par reconnaissance vocale (SRV) sont d'autres méthodes basées sur un QRSMI. Dans les deux cas, les répondants font eux-mêmes l'appel à leur meilleure convenance pour faire leur déclaration, après une première prise de contact et les deux méthodes ont été mises à l'essai à grande échelle et utilisées avec succès par le US Bureau of Labor Statistics pour recueillir des données auprès des établissements pour son Current Employment Statistics program Working, Tupek et Clayton (1988), Winter et Clayton (1990), Clayton et Winter (1992). Phipps et Tupek (1991) décrivent une étude de la qualité de la collecte de données par SDC réalisée par vérification des enregistrements, et montrent que la méthode pose peu de problèmes et que les erreurs de réponse diminuent avec l'expérience. Plus récemment, les bureaux américains de la statistique ont entrepris des essais en vue de déterminer s'il est possible d'appliquer ces méthodes axées sur un QRSMI aux enquêtes-ménages. McKay, Robison et Malik (1994) font le compte rendu d'un essai de laboratoire préliminaire de la SDC pour la Current Population Survey. Malakhoff et Appel (1997), quant à eux, décrivent la mise au point d'un

prototype de RVI au US Bureau of Census, mais il s'agit d'une opération d'établissement de listes par les employés qui travaillent sur le terrain. Il convient de souligner que, si la SDC est de toute évidence propre aux enquêtes téléphoniques, la RVI peut être appliquée à d'autres modes de collecte.

Les méthodes d'auto-interview assistée par ordinateur (AIAO), qui incluent les modes audio (AIAOA) et vidéo (AIAOV) de collecte, sont considérées depuis longtemps comme des extensions naturelles des enquêtes par la poste qui tirent parti de la technologie moderne (Dillman 2000). On a surtout insisté sur leur utilité pour les enquêtes portant sur des sujets délicats et embarrassants, où l'idée que l'intervieweur soit présent (interview sur place) peut faire hésiter les répondants à participer à l'enquête. Pour une revue des progrès récents visant ces méthodes, consulter Baker (1998), O'Reilly, Hubbard, Lessler, Biemer et Turner (1994), Rogers, Miller, Forsyth, Smith et Turner (1996), ainsi que Tourangeau et Smith (1998). Presque toutes les applications décrites correspondent à des enquêtes pour lesquelles l'instrument est amené au domicile du répondant par un membre du personnel sur le terrain. Certains chercheurs ont déjà essayé d'utiliser le téléphone pour la collecte de données par AIAOA (AIAOA-T) – consulter Turner, Forsyth, O'Reilly, Cooley, Smith, Rogers et Miller (1998). La mise au point longtemps attendue de la vidéotéléphonie pour en faire une forme commune généralisée de service téléphonique pour les ménages ne s'est pas encore concrétisée. Le jour où elle se matérialisera, la vidéotéléphonie rendra possible l'AIAOV téléphonique (AIAOV-T), ce qui aura des conséquences importantes pour le travail d'enquête. L'ajout d'un élément visuel permettra de surmonter plus facilement les problèmes que posent aujourd'hui les enquêtes téléphoniques contrairement aux enquêtes par interview sur place (regard droit dans les yeux de l'intervieweur, utilisation de cartons aide-mémoire ou d'autres aides visuelles). Il faudra sans doute fort longtemps avant que la vidéotéléphonie soit universelle, si bien que, du moins pour le moment, l'AIAOV-T ne pourra servir que de moyen complémentaire de collecte des données.

4.3 Téléphones mobiles

Les problèmes de couverture que pourraient poser les enquêtes par CA axées sur le service téléphonique fixe à cause de la prolifération rapide des téléphones mobiles ont été mentionnés à la section 3.3.1. Dans l'avenir, il est évident qu'il faudra se servir des téléphones mobiles pour rejoindre le nombre sans cesse croissant de ménages qui ne sont pas abonnés au service téléphonique fixe. Le niveau actuel de couverture des téléphones mobiles signifie que les enquêtes par téléphone mobile ne peuvent, en général, être utilisées que pour des populations particulières ou pour compléter les enquêtes par CA dans le cas d'un service fixe. Par exemple, Perone, Matrondola et Soverini (1999) présentent une enquête par téléphone mobile auprès d'une

population à laquelle on a naturellement accès – celle des abonnés au service mobile – afin d'évaluer la satisfaction des consommateurs. Ils constatent que les taux de refus n'excèdent pas ceux observés en cas d'enquête téléphonique à ligne fixe. Cependant, les taux de non contact sont élevés, principalement parce que les abonnés se trouvent en-dehors du champ du signal ou qu'ils éteignent leur téléphone. Un autre problème que posent les enquêtes par téléphone mobile tient au fait que, dans de nombreux cas en Amérique du Nord, l'abonné doit payer pour recevoir des appels (Casady et Lepkowski 1999).

Comme on l'a mentionné plus haut, Cunningham et coll. (1997) décrivent l'utilisation des téléphones mobiles pour interviewer les membres des ménages qui ne possèdent pas le téléphone (principalement dans les régions rurales), le téléphone mobile étant apporté aux répondants par les intervieweurs sur le terrain. Cette méthode a été conçue en vue de réduire au minimum les effets de mode d'interview grâce à des interviews téléphoniques réalisées par les mêmes intervieweurs que ceux qui avaient procédé aux interviews des membres des ménages abonnés au téléphone. Les taux de réponse sont élevés, même si, dans certains cas, l'interview a dû avoir lieu à l'extérieur pour que la réception soit bonne. L'usage le plus intensif du téléphone mobile dans le cadre d'enquêtes-ménages est sans aucun doute celui qui en a été fait en Finlande pour l'Enquête sur la population active (Kuusela et Notkola 1999). Des quelque 97 % d'interviews réalisées par téléphone, plus de 20 % le sont par téléphone mobile. La durée moyenne des interviews par téléphone mobile est légèrement supérieure à celle des interviews par service téléphonique fixe, mais l'écart est sans doute causé par des différences sociodémographiques entre les groupes de répondants.

4.4 Progrès technologiques futurs et leur effet sur la méthodologie des téléenquêtes

La rapidité des progrès technologiques dans le domaine des télécommunications et des systèmes d'information permet difficilement de prédire leur effet sur les activités d'enquête. Ces changements technologiques ne permettront pas nécessairement tous d'augmenter l'application des techniques de télécommunication de pointe aux activités d'enquête. Les problèmes que posent les personnes qui ont décidé de « décrocher » d'Internet (Katz et Aspden 1998) ou du service téléphonique fixe (voir, par exemple, Gabler et Haeder 2000 et Kuusela et Vikki 1999) ont déjà été mentionnés. De surcroît, dans certains domaines, comme l'étude de marché et la statistique officielle, les progrès technologiques permettront peut-être de dépendre moins des enquêtes pour recueillir les renseignements nécessaires aux prises de décision. Par exemple, Baker (1998) et Poynter (2000) prédisent que des techniques telles que l'extraction de données à partir de sources existantes pourraient devenir le mode prédominant de collecte de données pour les études de marché. De façon similaire, Scheuren et Petska (1993) examinent la possibilité de s'appuyer sur des systèmes de

dossiers administratifs pour produire des statistiques officielles. Néanmoins, pour certains domaines importants (par exemple, sondages d'opinion et données sur les comportements inobservables), les enquêtes demeureront la source principale de données. Les progrès technologiques offriront de nouvelles perspectives de téléenquête, mais rendront peut-être la méthodologie plus compliquée que celle utilisée aujourd'hui.

L'intégration d'appareils et de méthodes de communication multiples – téléphonie (services fixe et mobile), télécopieur, Internet, courrier électronique, vidéotéléphonie, transmission de données, transmission d'images télévisées, *etc.* – est l'un des progrès attendu dans un avenir proche (Baker 1998). Autrement dit, chaque personne aura accès à divers services de télécommunication, éventuellement au moyen d'un seul instrument physique qui pourrait être un téléphone mobile (par exemple, technologie des téléavertisseurs à zone étendue), un ordinateur personnel ou un téléviseur, ou d'une combinaison de ces appareils. Pareillement, les intervieweurs auront peut-être la possibilité d'entrer en communication avec les répondants par divers moyens. Pour la description de certains problèmes que pourrait poser cette pléthore de moyens d'accès, consulter Ranta-aho et Leppinen (1997). On s'attend à ce que la personne appelée puisse contrôler dans une large mesure si elle recevra la communication et, le cas échéant, de quelle façon. Nombre d'utilisateurs ont déjà cette capacité grâce à des moyens perfectionnés de filtrage, de renvoi automatique d'appels, de transfert de messages, de transmission de messages multiples, *etc.* En revanche, parallèlement, le degré de contrôle que l'appelant exerce sur le mode de transmission diminuera vraisemblablement.

En ce qui concerne les opérations d'enquête, ces progrès signifient que les enquêtes à mode d'interview mixte et, éventuellement, la méthodologie des bases de sondage multiples prédomineront sans doute. Selon nous, même si la couverture globale des télécommunications atteint un point de saturation proche de la couverture universelle, il est peu probable qu'un mode particulier de télécommunications puisse offrir, en soi, une couverture virtuellement complète. En outre, même si un seul mode de télécommunication pouvait assurer une couverture presque complète, rien ne dit qu'une méthode à mode mixte, tenant compte des préférences des répondants, ne soit pas préférable. Le fait que les activités d'enquête dépendent de plus en plus de la coopération volontaire des répondants dicte pratiquement que l'on donne aux répondants le choix du mode de communication. Cependant, on notera que les enquêtes à mode d'interview mixte sont fort coûteuses et qu'à l'heure actuelle, la technologie ne permet pas le simple transfert des questionnaires d'un mode (par exemple, le questionnaire Blaise d'IAO) à un autre mode (par exemple, un questionnaire papier).

Le problème le plus important que poseront, pour la conception des enquêtes, les progrès dans le domaine des

télécommunications, sera sans doute celui du choix d'un cadre de référence pertinent et de la répartition des unités d'échantillonnage entre les modes de collecte. On pense qu'en bout de ligne, chaque personne se verra attribuer un numéro de communication personnel (ou numéro d'identification) unique permanent grâce auquel elle pourra être rejointe de diverses façons (communication écrite, verbale ou visuelle) grâce à divers appareils fixes ou sans fil qui pourraient se trouver à son domicile, à son bureau ou être mobiles. Le choix du mode d'interview dépendra de la décision collective du répondant et de l'appelant. Les libertaires condamneront indubitablement l'idée de ce numéro universel (qui serait essentiellement un numéro d'identité), mais il est probable qu'il devienne éventuellement acceptable, même si de petits groupes d'activistes essayent d'éviter de l'utiliser et même d'entraver son application. En fait, des systèmes normalisés de numéros d'identité universels sont en place et bien acceptés depuis plusieurs décennies dans plusieurs pays d'Europe du Nord et en Israël. Dans ces pays, le numéro d'identité, qui n'est pas considéré comme un renseignement confidentiel, est utilisé à grande échelle à de nombreuses fins administratives et commerciales. Par exemple, en Israël, la loi exige que les chèques personnels portent le numéro d'identification de la personne, son nom, son adresse et son numéro de téléphone.

Une fois que l'on pourra exploiter un système de numéro de communication unique, on pourra appliquer les méthodes types d'échantillonnage. Il se pourrait fort bien que l'accès à des listes complètes de ces numéros – ne contenant peut-être que des renseignements géographiques et autres limités, soit généralisé, comme pour les numéros d'identification utilisés dans de nombreux systèmes nationaux d'enregistrement. Il y a de bonnes raisons de croire que la situation sera la même pour les numéros de communication – au départ, au moins en Europe, plutôt qu'en Amérique du Nord. En effet, les techniques perfectionnées de filtrage pourraient fort bien rendre redondante l'utilisation de numéros de téléphone non publiés. Le filtrage risque, certes, de faciliter la non-réponse, mais la possibilité de transmettre au préalable un message écrit par courrier électronique ou de laisser un message dans une boîte vocale pourrait réduire le problème.

L'échantillonnage à partir du genre de listes susmentionnées serait simple, mais inefficace dans la plupart des cas, puisque les données auxiliaires n'offriraient peut-être qu'un avantage marginal. Bien que les listes puissent permettre de faire la distinction entre les numéros résidentiels et commerciaux, il est douteux qu'elles fournissent des renseignements sur les ménages. Il s'ensuit que l'unité d'échantillonnage et de déclaration devrait être la personne plutôt que le ménage. Il s'agit de toute façon du but poursuivi par de nombreuses enquêtes et il n'est pas certain que le choix du ménage comme unité d'échantillonnage pour les téléenquêtes soit utile, même dans la pratique courante. S'ils sont nécessaires, les renseignements sur les ménages devraient être recueillis auprès des membres des ménages et

comprendre ceux sur la taille du ménage pour que l'on puisse pondérer correctement les données sur les caractéristiques du ménage. Si le système de numéros de communication permet d'attribuer un numéro unique à chaque personne, aucun renseignement ne sera nécessaire sur les modes de communication ou leur multiplicité.

S'il n'existe pas de listes de numéros de communication ou que le problème des numéros non publiés persiste, il faudra recourir à une forme de sélection par CA. La méthode suivie ne devrait pas différer beaucoup des méthodes de CA employées à l'heure actuelle. Si l'on suppose que le système de numéros de communication sera effectivement unique et universel et qu'il suivra une certaine logique, on devrait pouvoir élaborer facilement des méthodes efficaces d'échantillonnage. Idéalement, le système de numérotation présentera certains liens avec les données géographiques, grâce à l'adresse permanente de la personne. Sinon, les enquêtes locales, voire même nationales, par CA deviendront extrêmement difficiles à concevoir efficacement. L'obtention de suffisamment de renseignements sur le système de numérotation permettrait de réduire au minimum le nombre de numéros hors du champ de l'enquête.

Puisque le répondant contrôlera vraisemblablement en grande partie le choix du mode de communication, la question de la répartition des unités d'échantillonnage entre les modes de communication ne se posera pour ainsi dire pas. Les concepteurs d'enquête devront préparer toute une gamme d'instruments de collecte adaptés aux divers modes de communication. Cette gamme inclura des instruments textuels, comme des versions pour télécopieur, courrier électronique et Internet du questionnaire, des instruments oraux, comme les interviews orales classiques et automatisées ou une combinaison de celles-ci. L'intégration des données recueillies selon divers modes de collecte en un ensemble uniforme de données posera un défi technologique énorme, mais surmontable.

La situation presque utopique susmentionnée ne se concrétisera sans doute pas avant longtemps et, entre-temps, il faudra élaborer des méthodes appropriées pour résoudre le problème que posera, à court terme, la mise au point des technologies de communication et de leurs applications. Comme il l'est noté à la section 4.3, il faudra tenir compte prochainement de la nécessité de passer des enquêtes téléphoniques fondées uniquement sur le service téléphonique fixe à une combinaison de services mobile et fixe. Fondamentalement, la méthodologie des bases de sondage multiples mise au point pour couvrir à la fois les ménages qui ont le téléphone et ceux qui ne l'ont pas peut être étendue facilement pour résoudre ce problème. Il faut encore créer les bases de sondage et(ou) les méthodes d'échantillonnage par CA appropriées pour les téléphones mobiles, mais les principes fondamentaux existent. Il faudra aussi résoudre le problème que pose la combinaison de données obtenues à partir de téléphones mobiles, qui sont

fondamentalement des appareils personnels, à celles obtenues à partir de téléphones fixes, qui sont essentiellement des appareils de ménage, pour s'assurer que la pondération soit correcte. Pour cela, il faudra recueillir suffisamment de données complètes sur tous les appareils de communication dont dispose le ménage.

Pour conclure, la méthodologie des téléenquêtes, dont l'évolution au cours des dernières décennies a rendu les enquêtes téléphoniques viables et en a fait l'instrument prédominant d'enquête, devra être mise à jour continuellement en vue de s'adapter à l'évolution constante des technologies de télécommunication et de leur utilisation. Cependant, les éléments méthodologiques fondamentaux de cette évolution existent et continueront de permettre d'utiliser des solutions de pointe pour obtenir des données d'enquête de haute qualité.

Bibliographie

- Abraham, S.Y., Steiger, D.M. et Sullivan, C. (1998). Electronic and mail self-administered questionnaires: A comparative assessment of use among elite populations. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 833-841.
- Alexander, C.H. (1988). Cutoff rules for secondary calling in a random digit dialing survey. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 113-126.
- American Statistical Association (1999). *More About Telephone Surveys*. ASA series: What is a survey? Section on Survey Research Methods [http://www.amstat.org/sections/srms/brochures/telephone.pdf].
- Anderson, J.E., Nelson, D.E. et Wilson, R.W. (1998). Telephone coverage and measurement of health risk indicators: Data from the National Health Interview Survey. *American Journal of Public Health*, 88, 1392-1395.
- Aquilino, W.S., et Lo Sciuto, L.A. (1990). Effects of interview mode on self-reported drug use. *Public Opinion Quarterly*, 54, 362-395.
- Baker, R.P. (1998). The CASIC future. *Computer Assisted Survey Information Collection*, (Éds. M.P. Couper et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 583-604.
- Banks, M.J., et Hagan, D.E. (1984). Reducing interviewer screening and controlling sample size in a local-area telephone survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 271-273.
- Banks, R., Christie, C., Currall, J., Francis, J., Harris, P., Lee, B., Martin, J., Payne, C. et Westlake, A. (Éds.) (1999). ASC'99 – Leading Survey & Statistical Computing into the New Millennium. *Proceedings of the ASC International Conference*. Association for Survey Computing Chesham, Bucks, UK.
- Battaglia, M.P., Shapiro, G. et Zell, E.R. (1996). Substantial response bias may remain when records are used in a telephone survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 452-455.
- Bennet, C.T. (1961). A telephone interview: A method for conducting a follow-up study. *Mental Hygiene*, 45, 216-220.
- Bercini, D.H., et Massey, J.T. (1979). Obtaining the household roster in a telephone survey: The impact of names and placement on response rates. *Proceedings of the Social Statistics Section*, American Statistical Association, 136-140.
- Berry, S.H., et O'Rourke, D. (1998). Administrative designs for centralized telephone survey centers: Implications of the transition to CATI. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 457-474.
- Biel, A.L. (1967). Abuses of survey research techniques: The phony interview. *Public Opinion Quarterly*, 31, 298.
- Biemer, P.P. (1983). Optimal dual frame sample design: Results of a simulation study. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 630-635.
- Binson, D., Canchola, J.A. et Catania, J.A. (2000). Random selection in a national telephone survey: A comparison of the Kish, next-birthday, and last-birthday methods. *Journal of Official Statistics*, 16, 53-59.
- Blair, J., et Czaja, R. (1982). Locating a special population using random digit dialing. *Public Opinion Quarterly*, 46, 585-590.
- Blankenship, A.B. (1977a). *Professional Telephone Surveys*. New York : McGraw Hill.
- Blankenship, A.B. (1977b). Listed versus unlisted numbers in telephone-survey samples. *Journal of Advertising Research*, 39-42.
- Botman, S.L., et Allen, K. (1990). Some effects of undercoverage in a telephone survey of teenagers. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 396-400.
- Botman, S.L., Massey, J.T. et Shimizu, I.M. (1982). Effect of weighting adjustments on estimates from a random-digit-dialed telephone survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 139-144.
- Brick, J.M. (1990). Multiplicity sampling in an RDD telephone survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methodology*, American Statistical Association, 296-301.
- Brick, J.M., et Collins, M.A. (1997). A response rate experiment for RDD surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 1052-1057.
- Brick, J.M., Kalton, G., Nixon, M., Givens, J. et Ezzati-Rice, T. (2000). Statistical issues in a record check study of childhood immunizations. *Proceedings of the 1999 Federal Committee on Statistical Methodology Research Conference: Statistical Policy Working Paper*, 30, 625-634.
- Brick, J.M., et Waksberg, J. (1991). Méthode pour éviter l'échantillonnage progressif dans une enquête téléphonique à composition aléatoire. *Techniques d'enquête*, 17, 31-46.
- Brick, J.M., Waksberg, J. et Keeter, S. (1996). Utilisation des données sur les interruptions du service téléphonique pour ajuster la couverture. *Techniques d'enquête*, 22, 187-199.
- Brick, J.M., Waksberg, J., Kulp, D. et Starer, A. (1995). Bias in list-assisted telephone samples. *Public Opinion Quarterly*, 59, 218-235.

- Brunner, J.A., et Brunner, G.A. (1971). Are voluntary unlisted telephone subscribers really different? *Journal of Marketing Research*, 8, 121-124.
- Bryant, B.E. (1975). Respondent selection in a time of changing household composition. *Journal of Marketing Research*, 12, 129-135.
- Bryson, M.C. (1976). The literary digest poll: Making of a statistical myth. *The American Statistician*, 30, 184-185.
- Bull, S.B., Pederson, L.L. et Ashley, M.J. (1988). Intensity of follow up; effects on estimates in a population telephone survey with an extension of Kish's (1965) approach. *American Journal of Epidemiology*, 127, 552-561.
- Burke, J., Morganstein, D. et Schwartz, S. (1981). Toward the design of an optimal telephone sample. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 448-453.
- Cahalan, D. (1960). Measuring newspaper readership by telephone: two comparisons with face to face interviews. *Journal of Advertising Research*, 1, 2, 1-6.
- Cahalan, D. (1989). Comment: The digest poll rides again! *Public Opinion Quarterly*, 53, 129-133.
- Campbell, J., et Palit, C.D. (1988). Total digit dialing for a small area census by phone. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 549-551.
- Cannell, C.F., Groves, R.M., Magilavy, L.J., Mathiowetz, N.A., Miller, P.V. et Thornberry, O.T. (1987). An experimental comparison of telephone and personal health interview surveys. *Vital and Health Statistics*, Séries 2, 106, Public Health service.
- Caron, P., et Lavallée, P. (1998). Comparison study on the quality of financial data collected through personal and telephone interviews. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 208-213.
- Casady, R.J., et Lepkowski, J.M. (1991). Optimal allocation for stratified telephone survey design. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 111-116.
- Casady, R.J., et Lepkowski, J.M. (1993). Plans d'enquête téléphonique stratifiée. *Techniques d'enquête*, 19, 115-125.
- Casady, R.J., et Lepkowski, J.M. (1998). Telephone sampling. *Encyclopedia of Biostatistics*. New York : John Wiley & Sons, Inc., 4498-4511.
- Casady, R.J., et Lepkowski, J.M. (1999). Telephone sampling. *Sampling of Populations: Methods and Applications – third edition*, (Éds. P.S. Levy et S. Lemeshow). New York : John Wiley & Sons, Inc., 455-479.
- Casady, R.J., et Sirken, M.G. (1980). A multiplicity estimator for multiple frame sampling. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 601-609.
- Casro (1982). *Report of the Council of American Survey Research Organization Completion Rate Task Force*. New York : Audits and Surveys Inc. (Rapport non-publié).
- Central Bureau of Statistics (2000). *The Household Expenditure Survey 1999*. Special Publication 1147. Jerusalem.
- Chapman, D.W., et Roman, A.M. (1985). An investigation of substitution for an RDD survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 269-274.
- Choudhry, G.H. (1989). Cost-variable optimization of dual frame design for estimating proportions. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 566-571.
- Clayton, R.L., et Winter, D.L.S. (1992). Speech data entry: Results of a test of voice recognition for survey data collection. *Journal of Official Statistics*, 8, 377-388.
- Collins, M. (1983). Computer assisted telephone interviewing in the UK. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 636-639.
- Collins, M. (1999). Editorial: sampling for UK telephone surveys. *Journal of the Royal Statistical Society*, A 162, 1-4.
- Collins, M., Sykes, W., Wilson, P. et Blackshaw, N. (1988). Nonresponse: The UK experience. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 213-232.
- Colombotos, J. (1965). The effects of personal vs. telephone interviews on socially acceptable responses. *Public Opinion Quarterly*, 29, 457-458.
- Coombs, L., et Freedman, R. (1964). Use of telephone interviews in a longitudinal fertility study. *Public Opinion Quarterly*, 28, 112-117.
- Cooper, S.L. (1964). Random sampling by telephone: An improved method. *Journal of Marketing Research*, 1, 45-48.
- Couper, M.P., Baker, R.P., Bethlehem, J., Clark, C.Z F., Martin, J., Nicholls, W.L., II et O'Reilly, J.M. - (Éds.) (1998). *Computer Assisted Survey Information Collection*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Couper, M.P., Blair, J. et Triplett, T. (1999). A comparison of mail and e-mail for a survey of employees in US statistical agencies. *Journal of Official Statistics*, 15, 39-56.
- Couper, M.P., et Nicholls, W.L., II (1998). The history and development of computer assisted survey information collection methods. *Computer Assisted Survey Information Collection*, (Éds. M.P. Couper, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 1-22.
- Cunningham, J.M., Westerman, H.H. et Fischhoff, J. (1956). A follow-up study of patients seen in a psychiatric clinic for children. *American Journal of Orthopsychiatry*, 26, 602-610.
- Cunningham, P., Berlin, M., Meader, J., Molloy, K., Moore, D. et Pajunen, S. (1997). Using cellular telephones to interview nontelephone households. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 250-254.
- Cunningham, P., Brick, J.M. et Meader, J. (2000). 1999 *NSAF In-Person Survey Methods Report No. 5*. Washington, DC: Urban Institute. [http://newfederalism.urban.org/nsaf/methodology_rpts/1999_Methodology_5.pdf].
- Cummings, M.K. (1979). Random digit dialing: a sampling technique for telephone surveys. *Public Opinion Quarterly*, 43, 233-244.

- Czaja, R., Blair, J. et Sebestik, J.P. (1982). Respondent selection in a telephone survey: A comparison of three techniques. *Journal of Marketing Research*, 19, 381-385.
- Decision Analyst (1997). More households using answering machines. *News Release, October 15, 1997*. [http://www.decisionanalyst.com/publ_data/1997/ansmachi.htm].
- Dekker, F., et Dorn, P.K. (1984). Computer assisted telephone interviewing: A research project in the Netherlands. Article présenté à la *Conference of the Institute of British Geographers*.
- De Leeuw, E.D., et Van Der Zoowen, J. (1988). Data quality in telephone and face to face surveys: A comparative meta-analysis. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 283-299.
- Diehr, P., Koepsell, T.D., Cheadle, A. et Psaty, B.M. (1992). Assessing response bias in random-digit dialing surveys: The telephone-prefix method. *Statistics in Medicine*, 11, 1009-1021.
- Dillman, D.A. (1978). *Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Dillman, D.A. (2000). *Mail and Internet Surveys: The Total Design Method* (2^{ème} édition). New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Drew, J.D., Choudhry, G.H. et Hunter, L.A. (1988). Nonresponse issues in government telephone surveys. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 233-246.
- Drew, J.H., et Groves, R.M. (1989). Adjusting for nonresponse in a telephone subscriber survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 452-456.
- Dutka, S., et Frankel, L.R. (1980). Sequential survey design through the use of computer assisted telephone interviewing. *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section*, American Statistical Association, 73-76.
- Eastlack, J.O., Jr. (1964). Recall of advertising by two telephone samples. *Journal of Advertising Research*, 4, 25-29.
- Eastlack, J.O., Jr., et Assael, H. (1966). Better telephone surveys through centralized interviewing. *Journal of Advertising Research*, 6, 1, 2-7.
- Federal Committee on Statistical Methodology (1984). *The Role of Telephone Data Collection in Federal Statistics*. Statistical Policy Working Paper 12, Washington, D.C.
- Federal Committee on Statistical Methodology (1990). *Computer Assisted Survey Information Collection*, Statistical Policy Working Paper 19, Washington, D.C.
- Federal Republic of Germany (1999). Continuous family budget surveys for January 1999. Statistisches Bundesamt: *Press release*, 20 December, 1999. [http://www.statistik-bund.de/presse/englisch/pm1999/p4350024.htm].
- Felson, L. (2001). Netting limitations: online researchers' new tactics for tough audiences. *Marketing News (American Marketing Association)*, 35, 5 [http://www.ama.org/pubs/article.asp?id=4881].
- Fink, J.C. (1983). CATI's first decade: The Chilton experience. *Sociological Methods and Research*, 12, 153-168.
- Fischbacher, C., Chappel, D., Edwards, R. et Summerton, N. (1999). The use and abuse of the Internet for survey research. *Proceedings of the Association for Survey Computing 3rd International Conference*, Edinburgh, 501-507.
- Fitti, J.E. (1979). Some results from the telephone health interview system. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 244-249.
- Foley, D.J., et Brock, D.B. (1990). Comparison of in-person and telephone responses in a survey of the last days of life. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 382-386.
- Ford, E.S. (1998). Characteristics of survey participants with and without a telephone; findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51, 55-60.
- Forsman, G. (1993). Sampling individuals within households in telephone surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 1113-1118.
- Forsman, G., et Danielsson, S. (1997). Can plus digit sampling generate a probability sample? *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 958-963.
- Fox, A., et Riley, J.P. (1996). Telephone coverage, housing quality and rents: RDD survey biases. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 515-519.
- Frankel, M.R., Srinath, K.P., Battaglia, M.P., Hoaglin, D.C., Wright, R.A. et Smith, P.J. (1999). Reducing nontelephone bias in RDD surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 934-937.
- Freeman, H.E., et Shanks, J.M. - Éds. (1983). The emergence of computer-assisted survey research. *Sociological Methods and Research*, 12 (numéro spéciale), 115-230.
- Fréjean, M., Panzani, J-P. et Tassi, P. (1990). Les ménages inscrits en liste rouge et les enquêtes par téléphone. *Journal de la Société de Statistique de Paris*, 131, Nos. 3-4, 86-102.
- Frey, J.H. (1989). *Survey Research by Telephone* (2^{ème} édition). Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Fry, H.G., et McNaire, S. (1958). Data gathering by long distance telephone. *Public Health Records*, 73, 831-835.
- Gabler, S., et Haeder, S. (2000). Telephone sampling in Germany. *Paper presented at Fifth International Conference of Social Science Methodology*, Koln.
- Genesys (1996). Unlisted numbers: What's really important. *Genesys News* (Genesys Sampling Systems, Fort Washington, PA), 1-2.
- Ghosh, D. (1984). Improving the plus 1 method of random digit dialing. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 285-288.
- Giesbrecht, L.H., Kulp, D.W. et Starer, A.W. (1996). Estimating coverage bias in RDD samples with current population survey data. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 503-508.

- Glasser, G.J., et Metzger, G.D. (1972). Random digit dialing as a method of telephone sampling. *Journal of Marketing Research*, 9, 59-64.
- Glasser, G.J., et Metzger, G.D. (1975). National estimates of nonlisted telephone households. *Journal of Marketing Research*, 12, 359-361.
- Goksel, H., Judkins, D.R. et Mosher, W.D. (1991). Nonresponse adjustments for a telephone follow-up to a national in-person survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 581-586.
- Groves, R.M. (1977). *An Empirical Comparison of Two Telephone Sample Designs*. Rapport non publié Survey Research Center, the University of Michigan, Ann Arbor, MI.
- Groves, R.M., Biemer, P.P., Lyberg, L.E., Massey, J.T., Nicholls, W.L., II et Waksberg, J. - Éd. (1988). *Telephone Survey Methodology*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Groves R.M., et Kahn, R.L. (1979). *Surveys by Telephone: A National Comparison With Personal Interview*. New York : Academic Press.
- Groves, R.M., et Lepkowski, J.M. (1985). Dual frame, mixed mode survey designs. *Journal of Official Statistics*, 1, 264-286.
- Groves, R.M., et Lepkowski, J.M. (1986). An experimental implementation of a dual frame telephone sample design. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 340-345.
- Groves, R.M., et Lyberg, L.E. (1988a). An overview of nonresponse issues in telephone surveys. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 191-211.
- Groves, R.M., et Lyberg, L.E. - Éd. (1988b). Telephone survey methodology. *Journal of Official Statistics* (numéro spéciale), 4, 283-416.
- Gunn, W.J., et Rhodes, I.N. (1981). Physician response rates to a telephone survey: Effects of monetary incentive level. *Public Opinion Quarterly*, 45, 109-115.
- Hagan, D.E., et Meier, C.C. (1983). Must respondent selection procedures for telephone surveys be invasive? *Public Opinion Quarterly*, 47, 547-556.
- Harlow, B.L., Crea, E.C., East, M.A., Oleson, B., Fraer, C.J. et Cramer, D.W. (1993). Telephone answering machines: The influence of leaving messages on telephone interviewing response rates. *Journal of Epidemiology*, 4, 380-383.
- Hartge, P., Brinton, L.A., Rosenthal, J.F., Cahill, J.I., Hoover, R.N. et Waksberg, J. (1984). Random digit dialing in selecting a population-based control group. *American Journal of Epidemiology*, 120, 825-833.
- Hauck, M., et Cox, M. (1974). Locating a sample by random digit dialing. *Public Opinion Quarterly*, 38, 253-260.
- Herzog, A.R., et Rodgers, W.L. (1988). Interviewing older adults: mode comparison using data from a face-to-face survey and a telephone resurvey. *Public Opinion Quarterly*, 52, 84-99.
- Hoaglin, D.C., et Battaglia, M.P. (1996). A comparison of two methods of adjusting for noncoverage of nontelephone households in a telephone survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 497-502.
- Hochstim, J.R. (1967). A critical comparison of three strategies of collecting data from households. *Journal of the American Statistical Association*, 62, 976-989.
- Hogue, C.R., et Chapman, D.W. (1984). An investigation of PSU cutoff points for a random digit dialing survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 286-291.
- Hox, J.J., De Leeuw, E.D. et Kreft, I.G.G. (1991). The effect of interviewer and respondent characteristics on the quality of survey data: A multilevel model. *Measurement errors in surveys* (Éds. P.P. Biemer, L.E. Lyberg, N.A. Mathiowetz et S. Sudman). New York : John Wiley & Sons, Inc., 439-461.
- Inglis, K.M., Groves, R.M. et Heeringa, S.G. (1987). Plans de sondage d'enquêtes téléphoniques auprès de ménages noirs aux États-Unis. *Techniques d'enquête*, 13, 1-17.
- Janofsky, A.I. (1971). Affective self-disclosure in telephone versus face-to-face interviews. *Journal of Humanistic Psychology*, 11, 93-103.
- Johnson, T., Fendrich, M., Shaligram, C. et Garey, A. (1997). A comparison of interviewer effects models in an RDD telephone survey of drug use. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 887-892.
- Kalsbeek, W.D., et Durham, T.A. (1994). Nonresponse and its effects in a followup telephone survey of low-income women. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 943-948.
- Kalton, G. (2000). L'évolution de la recherche sur les enquêtes au cours des 25 dernières années. *Techniques d'enquête*, 26, 3-11.
- Katz, D., et Cantril, H. (1937). Public opinion polls. *Sociometry*, 1, 155-179.
- Katz, J.E., et Aspden, P. (1998). Internet dropouts in the USA. *Telecommunications Policy*, 22, 4/5, 327-339.
- Keeter, S. (1995). Estimating telephone noncoverage bias with a telephone survey. *Public Opinion Quarterly*, 59, 196-217.
- Keohoe, C., Pitkow, J., Sutton, K., Aggarwal, G. et Rogers, J.D. (1999). *Results of Gvu's Tenth World Wide Web User Survey*. Atlanta, GA: Graphics Visualization and Usability Center, College of Computing, Georgia Institute of Technology. [http://www.gvu.gatech.edu/user_surveys].
- Khurshid, A., et Sahai, H. (1995). A bibliography on telephone survey methodology. *Journal of Official Statistics*, 11, 325-367.
- Kish, L. (1949). A procedure for objective respondent selection within the household. *Journal of the American Statistical Association*, 44, 380-387.
- Koepsell, T.D., McGuire, V., Longstreth, Jr., W.T., Nelson, L.M. et Van Belle, G. (1996). Randomized trial of leaving messages on telephone answering machines for control recruitment in an epidemiological study. *American Journal of Epidemiology*, 144, 704-706.
- Körmendi, E. (1988). The quality of income information in telephone and face to face surveys. *Telephone Survey Methodology* (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 341-356.

- Kuusela, V., et Notkola, V. (1999). Survey quality and mobile phones. Article présenté à l'*International Conference on Survey Nonresponse*, Portland OR.
- Kuusela, V., et Vikki, K. (1999). Change of telephone coverage due to mobile phones. Article présenté à l'*International Conference on Survey Nonresponse*, Portland OR.
- Landon, E.L., Jr., et Banks, S.K. (1977). Relative efficiency and bias of plus-one telephone sampling. *Journal of Marketing Research*, 14, 294-299.
- Larson, O.N. (1952). The comparative validity of telephone and face-to-face interviews in the measurement of message diffusion from leaflets. *American Sociological Review*, 17, 471-476.
- Lavrakas, P.J. (1993). *Telephone Survey Methods: Sampling, Selection and Supervision* (2^e édition). Newbury Park, CA : Sage Publications.
- Lavrakas, P.J., Bauman, S.L. et Merkle, D.M. (1993). The last-birthday method and within-unit coverage problems. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 1107-1112.
- Lepkowski, J.M. (1988). Telephone sampling methods in the United States. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 73-98.
- Lepkowski, J.M., et Groves, R.M. (1984). The impact of bias on dual frame survey design. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 265-270.
- Lepkowski, J.M., et Groves, R.M. (1986a). A two phase probability proportional to size design for telephone sampling. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 357-362.
- Lepkowski, J.M., et Groves, R.M. (1986b). A mean square error model for dual frame, mixed mode survey design. *Journal of the American Statistical Association*, 81, 930-937.
- Leuthold, D.A., et Scheele, R. (1971). Patterns of bias in samples based on telephone directories. *Public Opinion Quarterly*, 35, 249-257.
- Locander, W., Sudman, S. et Bradburn, N. (1976). An investigation of interview method, threat and response distortion. *Journal of the American Statistical Association*, 71, 269-275.
- Lyberg, L., et Kasprzk, D. (1991). Data collection methods and measurement error: an overview. *Measurement Errors in Surveys* (Éds. P.P. Biemer, L.E. Lyberg, N.A. Mathiowetz et S. Sudman). New York : John Wiley & Sons, Inc., 237-258.
- McCarthy, W.F., et Bateman, D.V. (1988). The use of mathematical programming for designing dual frame surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 652-653.
- McKay, R.B., Robison, E.L. et Malik, A.B. (1994). Touch-tone data entry for household surveys: research findings and possible applications. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 509-511.
- Maffeo, C., Frey, W. et Kalton, G. (2000). Survey design and data collection issues in the Disability Evaluation Study. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association. À venir.
- Maklan, D., et Waksberg, J. (1988). Within household coverage in RDD surveys. *Telephone Survey Methodology* (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 51-69.
- Malakhoff, L.A., et Appel, M.V. (1997). The development of a voice recognition prototype for field listing. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 234-238.
- Mason, R.E., et Immerman, F.W. (1988). Minimum cost sample allocation for Mitofsky-Waksberg random digit dialing. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 127-141.
- Massey, J.T. (1995). Estimating the response rate in a telephone survey with screening. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 673-677.
- Massey, J.T., et Botman, S.L. (1988). Weighting adjustments for random digit dialed surveys. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 143-160.
- Massey, J.T., O'Connor, D. et Krotki, K. (1997). Response rates in random digit dialing (RDD) telephone surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 707-712.
- Meeks, R.L., Lanier, A.T., Fecso, R.S. et Collins, M.A. (1998). Web-based data collection in national science foundation surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 349-353.
- Merkle, D.M., Bauman, S.L. et Lavrakas, P.J. (1993). The impact of callbacks on survey estimates in an annual RDD survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 1070-1075.
- Mitchell, G.H., et Rogers, E.M. (1958). Telephone interviewing. *Journal of Farm Economics*, 40, 743-747.
- Mitofsky, W. (1970). Sampling of Telephone Households. Mémoire de CBS non publié.
- Mohadjer, L. (1988). Stratification of prefix areas for sampling rare populations. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 161-173.
- Mullet, G.M. (1982). The efficacy of plus-one dialing: Self-reported status. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 575-576.
- Nathan, G., et Aframian, N. (1996). An experiment with CATI in Israel. Article présenté à l'*InterCasic '96 Conference*, San Antonio, TX.
- Nathan, G., et Eliav, T. (1988). Comparison of measurement errors for telephone interviewing and home visits by misclassification models. *Journal of Official Statistics*, 4, 363-374.
- Nicholls, W.L., II (1983). CATI research and development at the Census Bureau. *Sociological Methods and Research*, 12, 191-198.
- Nicholls, W.L., II (1988). Computer-assisted telephone interviewing: A general introduction. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York: John Wiley and Sons, 377-386.
- Nicolaas, G., Lynn, P. et Lound, C. (2000). Random digit dialling in the UK: Viability of the sampling method revisited. Article présenté à *Fifth International Conference of Social Science Methodology*, Koln.

- Norris, D.A., et Paton, D.G. (1991). L'Enquête sociale générale canadienne : Bilan des cinq premières années. *Techniques d'enquête*, 17, 245-260.
- NTIA (2000). *Falling Through the Net, Toward Digital Inclusion*. Washington DC: National Telecommunications and Information Administration.
- Nusser, S., Et Thompson, D. (1998). Web-based survey tools. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 951-956.
- Oakes, R.H. (1954). Differences in responsiveness in telephone versus personal interviews. *Journal of Marketing*, 19, 169.
- Oksenberg, L., et Cannel, C. (1988). Effects of interviewer vocal characteristics on nonresponse. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 257-269.
- Oldendick, R.W., Bishop, G.F., Sorenson, S.B. et Tuchfarber, A.J. (1988). A comparison of the Kish and last birthday methods of respondent selection in telephone surveys. *Journal of Official Statistics*, 4, 307-318.
- Oldendick R.W., et Link, M.W. (1994). The answering machine generation: Who are they and what problem do they pose for survey research? *Public Opinion Quarterly*, 58, 264-273.
- Oftel (1999). *Homes Without a Fixed Line Phone - Who Are They?* [<http://www.oftel.gov.uk/publications/research/unph0400.htm>].
- Oftel (2000). *Consumers' use of Internet*. [<http://www.oftel.gov.uk/publications/research/int1000.htm>]
- O'Reilly, J.M., Hubbard, M.L., Lessler, J.T., Biemer, P.P. et Turner, C.F. (1994). Audio and video computer assisted self-interviewing; preliminary tests of new technologies for data collection. *Journal of Official Statistics*, 10, 197-214.
- O'Rourke, D., et Blair, J. (1983). Improving random respondent selection in telephone surveys. *Journal of Marketing Research*, 20, 428-432.
- Palit, C.D. (1980). A microcomputer based computer assisted interviewing system. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 243-244.
- Palit, C.D. (1983). Design strategies in RDD sampling. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 627-629.
- Palit, C.D., et Blair, J. (1986). Some alternatives for the treatment of first phase telephone numbers in a Waksberg-Mitofsky RDD sample. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 363-369.
- Palit, C.D., et Sharp, H. (1983). Microcomputer-assisted telephone interviewing. *Sociological Methods and Research*, 12, 169-189.
- Pannekoek, J. (1988). Interviewer variance in a telephone survey. *Journal of Official Statistics*, 4, 375-384.
- Payne, S.L. (1956). Some advantages of telephone surveys. *Journal of Marketing*, 20, 278-281.
- Perneger, T.V., Myers, T.L., Klag, M.J. et Whelton, P.K. (1993). Effectiveness of the Waksberg telephone sampling method for the selection of population controls. *American Journal of Epidemiology*, 138, 574-584.
- Perone, C., Matrundola, G. et Soverini, M. (1999). A quality control approach to mobile phone surveys; the experience of Telecom Italia Mobile. *Proceedings of the Association for Survey Computing 3rd International Conference*, Edinburgh, 180-187.
- Perry, J.B. (1968). A note on the use of telephone directories as a sample source. *Public Opinion Quarterly*, 32, 691-695.
- Phipps, P.A., et Tupek, A.R. (1991). Fiabilité des données introduites au moyen d'un téléphone à clavier. *Techniques d'enquête*, 17, 17-30.
- Piazza, T. (1993). Meeting the challenge of answering machines. *Public Opinion Quarterly*, 57, 219-231.
- Potter, F.J., McNeill, J.J., Williams, S.R. et Waitman, M.A. (1991). List-assisted RDD telephone surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 117-122.
- Potthoff, R.F. (1987a). Some generalizations of the Mitofsky-Waksberg technique of random digit dialing. *Journal of the American Statistical Association*, 82, 409-418.
- Potthoff, R.F. (1987b). Generalizations of the Mitofsky-Waksberg technique for random digit dialing: some added topics. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 615-620.
- Poynter, R. (2000). *We've Got Five Years*. London : Association for Survey Computing meeting on Survey Research on the Internet.
- Ramos, M., Sedivi, B.M. et Sweet, E.M. (1998). Computerized self-administered questionnaires. *Computer Assisted Survey Information Collection* (Éds. M.P. Couper, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 389-408.
- Ranta-Aho, M., et Leppinen, A. (1997). Matching telecommunication services with user communication needs. *Proceedings of the International Symposium on Human Factors in Telecommunications*, (Éds. K. Nordby et L. Grafisk). Oslo, Norway, 401-408. [<http://www.comlab.hut.fi/hft/publications/matcharticle.pdf>].
- Rich, C.L. (1977). Is random digit dialing really necessary? *Journal of Marketing Research*, 14, 300-305.
- Rogers, T.F. (1976). Interviews by telephone and in person: Quality of responses and field performance. *Public Opinion Quarterly*, 40, 51-65.
- Rogers, S.M., Miller, H.G., Forsyth, B.H., Smith, T.K. et Turner, C.F. (1996). Audio-CASI: the impact of operational characteristics on data quality. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 1042-1047.
- Romuald, K.S., et Haggard, L.M. (1994). The effect of varying the respondent selection script on respondent self-selection in RDD telephone surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 1299-1304.
- Rosen, R.J., Manning, C.D. et Harrell, L.J., Jr. (1998). Web-based data collection in the current employment statistics survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 354-359.
- Roslow, S., et Roslow, L. (1972). Unlisted phone subscribers are different. *Journal of Advertising Research*, 7, 4, 35-38.

- Rouquette, C. (2000). La percée du téléphone portable et d'Internet. *INSEE Première No. 200*. INSEE, Paris. [http://www.insee.fr/ffc/docs_ffc/ip700.pdf].
- St.Clair, J., et Muir, J. (1997). Household adoption of digital technologies. *Year Book Australia 1997*. Canberra : Australian Bureau of Statistics.
- Salmon, C.T., et Nichols, J.S. (1983). The next birthday method of respondent selection. *Public Opinion Quarterly*, 47, 270-276.
- Scheuren, F., et Petska, T. (1993). Turning administrative systems into information systems. *Journal of Official Statistics*, 9, 109-119.
- Schmiedeskamp, J.W. (1962). Reinterviews by telephone. *Journal of Marketing*, 26, 28-34.
- Sebold, J. (1988). Survey period length, unanswered numbers, and nonresponse in telephone surveys. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 247-256.
- Shanks, J.M. (1983). The current status of computer assisted telephone interviewing: Recent progress and future prospects. *Sociological Methods and Research*, 12, 119-142.
- Shanks, J.M., Nicholls, W.L., II et Freeman, H.E. (1981). The California Disability Survey: design and execution of a computer-assisted telephone study. *Sociological Methods and Research*, 10, 123-140.
- Shapiro, G.M., Battaglia, M.P., Hoaglin, D.C., Buckley, P. et Massey, J.T. (1996). Geographical variation in within-household coverage of households with telephones in an RDD survey. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, 491-496.
- Shure, G.E., et Meeker, R.J. (1978). A mini-computer system for multi-person computer-assisted telephone interviewing. *Behavior Methods and Instrumentation*. (Avril) 196-202.
- Smith, C., et Frazier, E.L. (1993). Comparison of traditional and modified Waksberg. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 926-931.
- Squire, P. (1988). Why the 1936 Literary Digest poll failed. *Public Opinion Quarterly*, 52, 125-133.
- Statistics Canada (2000). *Selected Dwelling Characteristics and Household Equipment*. Income Statistics Division. [<http://www.statcan.ca/english/Pgdb/People/Families/famil09b.htm>].
- Stock, J.S. (1962). How to improve samples based on telephone listings. *Journal of Advertising Research*, 2, 3, 50-51.
- Stokes, L., et Yeh, M.-Y. (1988). Searching for causes of interviewer effects in telephone surveys. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 357-376.
- Sudman, S. (1966). New uses of telephone methods in survey research. *Journal of Marketing Research*, 3, 107-120.
- Sudman, S. (1973). The uses of telephone directories for survey sampling. *Journal of Marketing Research*, 10, 204-207.
- Sudman, S. (1978). Optimum cluster designs within a primary unit using combined telephone screening and face-to-face interviewing. *Journal of the American Statistical Association*, 73, 300-304.
- Survey Research Center (2000). *Sample Design for Household Telephone Surveys: A Bibliography 1949-1996*. College Park, MD: University of Maryland. [<http://www.bsos.umd.edu/src/sampbib.html>].
- Survey Sampling Inc. (1998). Random digit samples – part 1. [[http://www.ssisamples.com/ssi.x2o\\$ssi_gen.search_item?id=119](http://www.ssisamples.com/ssi.x2o$ssi_gen.search_item?id=119)].
- Statistics Netherlands (1987). *Automation in Survey Processing*. Voorburg/Heerlen: Netherlands Central Bureau of Statistics (CBS Select 4).
- Sykes, W.M., et Collins, M. (1987). Comparaison entre l'interview téléphonique et l'interview sur place au Royaume-Uni. *Techniques d'enquête* 3, 19-33.
- Sykes, W.M., et Collins, M. (1988). Effects of mode of interview: experiments in the UK. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 301-320.
- Thornberry, O.T. Jr., et Massey, J.T. (1978). Correcting for undercoverage bias in random digit dialed National Health Surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 224-229.
- Thornberry, O.T. Jr., et Massey, J.T. (1983). Coverage and response in random digit dialed national surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 654-659.
- Thornberry, O.T. Jr., et Massey, J.T. (1988). Trends in United States telephone coverage across time and subgroups. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 25-49.
- Tortora, R.D. (1985). CATI in an agricultural statistics agency. *Journal of Official Statistics*, 1, 301-314.
- Tourangeau, R., et Smith, T.W. (1998). Collecting sensitive information with different modes of data collection. *Computer Assisted Survey Information Collection*, (Éds. M.P. Cooper, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 431-453.
- Traugott, M.W., Groves, R.M. et Lepkowski, J.M. (1987). Using dual frame designs to reduce nonresponse in telephone surveys. *Public Opinion Quarterly*, 51, 522-539.
- Trewin, D., et Lee, G. (1988). International comparisons of telephone coverage. *Telephone Survey Methodology*, (Éds. R.M. Groves, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 3-24.
- Troldahl, V.C., et Carter, R.E. (1964). Random selection of respondents within households in phone surveys. *Journal of Marketing Research*, 1, 71-76.
- Tuckel, P.S., et Feinberg, B.M. (1991) The answering machine poses many questions for telephone survey researchers. *Public Opinion Quarterly*, 55, 200-217.
- Tuckel, P.S., et O'Neill, H. (1996). New technology and nonresponse bias in RDD surveys. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 889-894.
- Tuckel, P., et Shukers, T. (1997). The effect of different introductions and answering machine messages on response rates. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 1047-1051.

- Tucker, C., Casady, R. et Lepkowski, J. (1992). Sample allocation for stratified telephone sample designs. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 291-296.
- Turner, C.F., Forsyth, B.H., O'Reilly, J.M., Cooley, P.C., Smith, T.K., Rogers, S.M. et Miller, H.G. (1998). Automated self-interviewing and the survey measurement of sensitive behaviors. *Computer Assisted Survey Information Collection*, (Éds. M.P. Cooper, et coll.). New York : John Wiley & Sons, Inc., 455-473.
- Waksberg, J. (1978). Sampling methods for random digit dialing. *Journal of the American Statistical Association*, 73, 40-46.
- Waksberg, J. (1983). A note on 'Locating a special population using random digit dialing'. *Public Opinion Quarterly*, 47, 576-578.
- Waksberg, J. (1984). *Efficiency of Alternative Methods of Establishing Cluster Sizes in RDD Sampling*. Mémoire de Westat non publié.
- Waksberg, J., Brick, J.M., Shapiro, G., Flores-Cervantes, I. et Bell, B. (1997). Dual-frame RDD and area sample for household survey with particular focus on low-income population. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 713-718.
- Werking, G., Tupek, A.R., et Clayton, R.L. (1988). CATI and touchtone self-response applications for establishment surveys. *Journal of Official Statistics* 4, 349-362.
- White, A.A. (1983). Response rate calculation in RDD telephone health surveys: current practices. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 277-282.
- Whitmore, R.W., Mason, R.E. et Hartwell, T.D. (1985). Use of geographically classified telephone directory lists in multi-mode surveys. *Journal of the American Statistical Association*, 80, 842-844.
- Wilson, P., Blackshaw, N. et Norris, P. (1988). An evaluation of telephone interviewing on the British Labour Force Survey. *Journal of Official Statistics*, 4, 385-400.
- Winter, D.L.S., et Clayton, R.L. (1990). Speech data entry: results of the first test of voice recognition for data collection. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 387-392.
- Wiseman, F. (1972). Methodological bias in public opinion surveys. *Public Opinion Quarterly*, 36, 105-108.
- Xu, M., Bates, B.J. et Schweitzer, J.C. (1993). The impact of messages on survey participation in answering machine households. *Public Opinion Quarterly*, 57, 232-237.