



Institut national de recherche sur  
les transports et leur sécurité

**Note d'avancement N°3**

**Projet : Mise en perspective des Enquêtes Nationales Transports 1973/74 – 1981/82 –  
1993/94 – 2007/08**

**Subvention Ministère – DRI : N°07 MT S018°:**

**Correction de certaines erreurs de mesure dans l'Enquête Nationale sur les Transports et  
les Déplacements 2007-08**

**Jimmy Armoogum et Giulia Cernicchiaro  
INRETS –DEST**

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>1. LES ERREURS DE MEMOIRE.....</b>	<b>- 3 -</b>
1.1 LES OMISSIONS .....	- 4 -
1.2 LES ERREURS DE DATATION.....	- 4 -
<b>2. EVITER LES ERREURS DE MEMOIRE.....</b>	<b>- 7 -</b>
2.1 LONGUEUR OPTIMALE DE LA PERIODE D'OBSERVATION.....	- 7 -
2.2 PROCEDURE DE « SOUVENIR ASSISTE ».....	- 8 -
2.3 PROCEDURE DE « BORNAGE ».....	- 9 -
2.4 LA « LIGNE DU TEMPS » ET LE « CALENDRIER BIOGRAPHIQUE ».....	- 9 -
<b>3. CORRECTIONS DES ERREURS DE MEMOIRE .....</b>	<b>- 10 -</b>
3.1 QUI A UNE MEMOIRE DEFAILLANTE?.....	- 11 -
3.2 ETUDE DE NETER ET WAKESBERG (1964).....	- 11 -
3.3 ETUDE DE SUDMAN ET BRADBURN (1973) .....	- 13 -
3.4 ETUDE DE D. C. RUBIN ET A. D. BADDELEY (1988) .....	- 15 -
3.5 ETUDE DE N. AURIAT (1996).....	- 15 -
<b>4. LES OUBLIS SUR LES DEPLACEMENTS DE LONGUE DISTANCE.....</b>	<b>- 17 -</b>
4.1 ANALYSE DE LA DISTRIBUTION DES VOYAGES DECRITS SUR L'ANNEE D'ENQUETE .....	- 18 -
4.2 ANALYSE DE LA REPARTITION DES VOYAGES DECRITS SUR LA PERIODE D'OBSERVATION .....	- 22 -
4.3 MODELISATION DES OMISSIONS.....	- 26 -
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>- 27 -</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>- 28 -</b>

## **Introduction**

Lorsque dans une enquête rétrospective par sondage nous voulons mesurer un événement rare avec une "assez grande" précision, nous avons 3 possibilités : augmenter la taille de l'échantillon, le stratifier et/ou étendre la période d'observation. Le budget d'une enquête étant connu nous pouvons facilement définir la taille de notre échantillon. Nous pouvons aussi estimer la taille de chaque strate, en utilisant, par exemple, une allocation proportionnelle. Le responsable d'enquête a par contre plus de liberté pour définir la longueur de la période d'observation, mais dans cette dimension il peut être contraint par des problèmes de mémorisation des événements observés. Dans l'enquête Nationale sur les Transports et les Déplacements de 2007-08, une personne du ménage (l'individu « Kish ») devait décrire ses déplacements à longue distance (plus de 80 km à vol d'oiseau) des trois derniers mois précédant l'interview, en faisant appel à sa mémoire. Nous suspectons donc des erreurs de mémorisation de ces voyages.

### **1. Les erreurs de mémoire**

Une erreur de mémoire est une omission ou une réponse erronée produite involontairement par la personne interrogée. Celle-ci peut soit ne pas se souvenir d'un événement, soit se rappeler de l'événement mais éprouver des difficultés à le dater. Ce qui la différencie des autres types de non-réponse est son caractère involontaire. Les travaux sur les erreurs de mémoire ont débuté à la fin du siècle dernier avec Taine, Ribot et Sir Galton.

D'après H. Taine (1914; 1<sup>re</sup> éd., 1870), si nos souvenirs étaient parfaits, il nous faudrait le même temps objectif qui nous sépare de lui, « il nous faudrait donc vingt-quatre heures pour nous rappeler une sensation de la veille. A cela la nature a remédié par l'effacement que subissent les images et par la propriété qu'ont certaines images éminentes d'être les substituts abrégatifs du groupe où elles sont incluses ». Plus l'événement est antérieur, plus l'effacement des images est grand. Néanmoins Taine ne déduit pas de ce mécanisme d'abréviation du souvenir qu'il conduit à une localisation temporelle erronée de l'événement, et il souligne que nous avons recours aux systèmes chronologiques (notamment le calendrier) pour effectuer cette localisation.

Les travaux de T. Ribot (1901), en reprenant les hypothèses de Taine, relie plus explicitement l'estimation du temps à la localisation du souvenir. Ainsi il déduit : « Tout souvenir, si net qu'il soit, subit un énorme raccourcissement. ».

Sir Galton<sup>1</sup> (1883), analysait ses propres souvenirs et les classait sous les rubriques « images », « impressions générales » et « mots et noms ». Il proposa une série de termes qui pouvaient servir à évoquer les souvenirs et à les classer dans cette nomenclature.

L'ensemble des recherches portant la fonction de rétention d'événements concordent pour dire que celle-ci intervient de façon décroissante avec le temps. La datation des événements pose quant à elle plus de problèmes : un grand nombre de publications parle de télescopage « la compression du temps vers le présent », les événements du passé sont perçus par l'individu interrogé comme étant survenus plus récemment que ce n'est le cas en réalité. Tandis qu'un petit nombre de travaux, Lieury, Caplain, Jacquet et Jolivet (1979), Rubin et Braburn (1989) et Auriat (1996) montrent que les erreurs de datation ne proviennent pas forcément du télescopage.

### **1.1 Les omissions**

Lorsqu'on s'intéresse au pourcentage d'événements dont on se souvient, plus on remonte le temps, plus cette proportion diminue ; cette décroissance peut être :

- ⇒ exponentielle, la fonction de rétention décroît très rapidement dans un premier temps, puis cette décélération s'atténue par la suite, ou
- ⇒ linéaire.

D'après Bradburn, Rips et Shevell (1987) ces deux fonctions de rétention peuvent être valides, et la forme de cette courbe dépend fortement des caractéristiques de l'événement.

### **1.2 Les erreurs de datation**

Les nombreuses expériences en laboratoire menées principalement par des psychologues ont mis en évidence le phénomène du télescopage, c'est-à-dire une mauvaise représentation temporelle : l'enquête semble toujours rapprocher dans le temps un événement. La méthode la plus répandue consiste à demander aux individus participant à l'expérience d'enregistrer par écrit des événements variés à un rythme quotidien ou hebdomadaire. A la suite de cet exercice, qui peut durer entre un et trois mois, on leur demande de se souvenir de la date de chaque événement ainsi enregistré. La date déclarée est alors comparée à celle enregistrée pour obtenir une estimation du télescopage.

Thompson, Skowronski et Lee (1988) ont mené quatre expériences ayant la même méthodologie, dont le but était d'évaluer l'ampleur du télescopage des événements autobiographiques. Lors de la première expérience, 35 étudiants devaient noter dans leur journal personnel un événement par

---

<sup>1</sup> Cité dans Auriat, N. (1996) : Les défaillances de la mémoire humaine. Aspects cognitifs des enquêtes rétrospectives, presses universitaires de France, INED.

jour pendant une période de 12 semaines. Au moment de l'enregistrement, l'étudiant évaluait à quel point l'événement était mémorable, en lui attribuant un score compris entre 1 (très peu mémorable) et 3 (très mémorable). A la fin de ces 12 semaines, l'enquêteur numérotait les 84 événements recueillis par chacun des participants et ensuite les lui présentait dans un ordre aléatoire en lui demandant de dater chaque événement. En plus de cet exercice de datation, le sujet devait préciser le degré de netteté du souvenir, ce qui permettait aux chercheurs de vérifier le lien entre souvenir « vif » et télescopage. Les auteurs divisèrent la période d'observation de 12 semaines en 6 sous-périodes de 2 semaines et calculèrent la médiane de l'erreur de datation exprimée en jours (date déclarée – date réelle) pour chaque sous-période. Ces médianes ont été ensuite comparées au moyen d'une analyse de la variance. Les quatre différentes expériences ont donné le même résultat à savoir des erreurs de médiane négatives pour les souvenirs les plus anciens, ce qui signifie que l'erreur de datation des événements de ces périodes consistait à les rapprocher vers le présent. La netteté de la mémoire n'apparaissait pas liée à l'ampleur du télescopage, les souvenirs nets n'étant pas plus rapprochés du présent que les souvenirs plus flous. De plus, aucun lien n'était observé entre le caractère mémorable d'un événement évalué au moment de son enregistrement. Sur la base de ces expériences, les auteurs concluent qu'à partir de 8 semaines de rétention, un événement est généralement perçu comme étant survenu plus récemment dans le temps, et que la netteté et le caractère mémorable de l'événement n'influencent pas cette tendance.

Lieury, Caplain, Jacquet et Jolivet (1979) ont cherché à préciser les relations entre temps et souvenir. Pour leur étude, les auteurs ont dressé une liste de 50 événements publics survenus entre 1960 et 1973, et ont demandé à 10 personnes de les dater. Les 50 événements étaient classés sous les 5 thèmes suivants (regroupant chacun 10 événements) :

- \* événements politiques ;
- \* sciences et techniques ;
- \* sports et exploits ;
- \* arts et lettres ;
- \* faits divers.

Les auteurs ont examiné la différence en années entre la date estimée par le sujet et la date réelle. Ils ont calculé la moyenne des écarts pour chaque thème et pour chaque période biennale allant de 1960-1962 à 1972-1974. Ils ont trouvé qu'en général, pour chaque thème, les sujets rapprochaient du présent les événements lointains, tandis qu'ils éloignaient les événements plus récents. Selon les auteurs, l'estimation de la date d'un événement est fonction du nombre de souvenirs conservés en mémoire : plus l'événement est lointain, moins la période temporelle est riche en souvenirs et moins cette période paraît longue ; à l'inverse pour un événement récent, la période qui le sépare du présent est riche en souvenirs et est, pour cette raison, surestimée.

Wagenaar (1986) a analysé ses propres souvenirs d'événements autobiographiques, en enregistrant un événement par jour pendant 7 ans. A la fois observateur et sujet de l'expérience, il décrivait chaque événement, notant quand, où, pourquoi et avec qui l'événement avait eu lieu. Il ajoutait aussi d'autres détails pertinents qui pouvaient lui servir de référence. Chaque événement fut numéroté. A la fin de la période d'observation l'auteur se retrouva devant 2 402 événements dont il entreprit de retrouver la date (méthodologie similaire à celle de Sir Galton (1883)). En comparant les dates estimées avec les dates véritables, l'auteur remarqua que, tout événement confondu, la variance des erreurs était une fonction symétrique du temps. Il n'y avait donc pas de compression du temps dans ses propres souvenirs. En refaisant ce même travail sur les événements qui avait provoqué chez lui une forte émotion, il conclut que l'émotion provoquée par un événement peut amener l'individu à croire l'événement plus récent qu'il ne l'est en réalité. Remarquons que ce résultat diffère de celui de Thompson, Skowronski et Lee (1988) selon lequel le « caractère mémorable » de l'événement n'influence guère l'exactitude du souvenir.

Rubin et Baddeley (1989) remettent en question l'hypothèse de compression du temps vers le présent grâce à une étude de Mahalanobis datant de 1946 qui en fait, n'étudiait ni la mémoire, ni les erreurs de mémoire. Mahalanobis observait la productivité de la culture du chanvre au Bengale lors d'une enquête en 1940-1941. Il constatait que la productivité déclarée par les propriétaires diminuait au fur et à mesure que la taille des champs augmentait (cf. tableau 1).

Tableau 1 : Taille des champs et productivité déclarée

Taille des champs (en pieds carrés)	1 (1x1)	9 (3x3)	48 (12x4)	144 (12x12)	256 (16x16)
Productivité déclarée (en livres par arpent)	27 271	17 462	16 080	16 763	16 828

Source : Mahalanobis (1946)

Il existe donc une corrélation négative entre la taille du champ et sa productivité. Mahalanobis postula que le propriétaire d'un champ annexait, dans sa déclaration, une partie de la production limitrophe, au voisinage de leurs frontières communes, et que ce phénomène était plus accentué dans le cas des petits producteurs. Lorsqu'il y avait un doute sur le fait que les plantes étaient à l'intérieur des limites de leurs champs, les propriétaires des petites parcelles préféraient déclarer que les plantes étaient sur leur terre. Mahalanobis suggérait à l'époque que ces sur-déclarations provenaient du désir du paysan à « bien répondre » en montrant que sa production de chanvre était importante malgré la petite taille de son champ. Rubin et Baddeley (1989) remarquent que le biais observé par Mahalanobis ressemble au biais de télescope, même si le temps n'est pas

impliqué. Il y aurait alors, une interprétation alternative à celle de la compression du temps vers le présent : les erreurs de jugement augmenteraient avec la quantité à évaluer.

Il existe ainsi deux écoles de pensées sur les erreurs de datation :

- ⇒ Les psychologues qui affirment que le télescopage est inévitable dans le souvenir rétrospectif et qu'il s'explique par la compression du temps vers le présent, un biais inhérent à la mémoire humaine. Parmi lesquels nous retrouvons Sikkell, Sudman et Bradburn, Neter et Wakesberg, dont nous détaillerons les travaux dans la section 3.
- ⇒ ceux qui estiment que le télescopage n'est pas la compression du temps vers le présent, mais plutôt une combinaison de 2 facteurs : le déclin, avec le temps qui passe, du nombre d'événements survenus dans une période fixée et retenus par la mémoire, et l'aggravation des erreurs de datation avec l'allongement de la période de référence. Parmi lesquels nous retrouvons Rubin et Baddeley, nous reviendrons sur leurs travaux en détail dans la section 3.

## **2. Eviter les erreurs de mémoire**

La meilleure façon de gérer les problèmes résultant des effets-mémoire, c'est de mettre en oeuvre des techniques en amont et pendant la collecte des données pour éviter que les individus interrogés commettent ces erreurs. On peut y remédier, en optant pour une période d'observation « optimale », tout en aidant les enquêtés à mieux se remémorer les événements qui nous intéressent. Ainsi, les principales méthodes pour améliorer l'exactitude de la mémoire sont :

- Les procédures de « souvenir assisté » qui font intervenir des documents auxiliaires afin de prévenir les oublis et le télescopage des événements.
- Les procédures de « bornage » visant à limiter les biais dus aux télescopes.
- La « ligne du temps » ou du « calendrier biographique » dont l'objectif est non seulement une meilleure datation mais aussi la réduction des oublis.

Nous pouvons, bien sûr combiner ces techniques, pour améliorer nos connaissances à propos de ces événements.

### **2.1 Longueur optimale de la période d'observation**

Le bon sens veut que la longueur de la période rétrospective dépende de la nature mémorable de l'événement en question. Intéressons-nous à un événement qui est susceptible de se produire plusieurs fois dans une période d'observation donnée (par exemple, le nombre de visites chez un médecin au cours de l'année écoulée). Bien souvent, l'enquêté estime cette fréquence en considérant la question sur une plus courte période et en l'extrapolant à la durée d'observation.

Par contre, lorsqu'on s'intéresse à un événement qui se produit relativement peu fréquemment on risque :

- si on prend une période d'observation trop exigüe, que l'événement ne se soit pas produit pour la plupart des personnes interrogées (sauf si on optimise le plan d'échantillonnage en sur-représentant les individus concernés) et,
- si on choisit une période d'observation étendue, d'avoir des omissions.

Il faut donc choisir la durée d'observation en fonction de l'événement auquel on s'intéresse.

Une étude de Cash et Moss (1972), portait sur le nombre d'accidents de la route survenus dans une période rétrospective donnée pour un échantillon de victimes qui avaient été hospitalisées au cours des 12 derniers mois. Les dossiers de l'hôpital ont servi à la sélection et au contrôle des réponses. Les auteurs ont étudié la validité des réponses pour trois longueurs de période rétrospective : 0-3 mois, 3-6 mois et 9-12 mois. Chez les victimes d'accident des 3 derniers mois, seulement 3,4% des accidents ont été omis. En revanche, 27,3% des accidents ont été oubliés pour la période rétrospective de 9 à 12 mois.

Cannel, Fisser et Bakker (1965) ont mené une enquête sur 21 hôpitaux, 1505 personnes et 1833 séjours à l'hôpital, ils ont comparé le souvenir des hospitalisations avec les dossiers médicaux pour trois longueurs de période de rappel : 1-20 semaines, 21-40 semaines et 41-52 semaines. Pour la période des 20 dernières semaines, seulement 5% des hospitalisations ont été oubliées. En revanche, pour la période 40-52 semaines, 24% des hospitalisations ont été omises. Ces résultats sont très proches de ceux obtenus par de Cash et Moss (1972). D'après ces études, la mémoire semble assez fiable pour le souvenir des accidents de la route sur une période rétrospective de 3 mois.

## **2.2 Procédure de « souvenir assisté »**

L'utilisation de documents auxiliaires permet de réduire non seulement les omissions mais aussi les mauvaises datations. Si on prend l'exemple des factures, on dispose non seulement du montant des achats mais aussi de leur date et de leur lieu (par exemple, dans les enquêtes Budget de Famille). Cependant cela demande un effort supplémentaire à l'enquêté qu'il n'est pas toujours prêt à consentir. Un autre exemple de document auxiliaire qui peut être très utile est un agenda ou un journal où l'individu note tous les événements de sa journée, mais il faut que l'enquête porte sur un thème suffisamment important pour que les événements correspondants aient été notés.

Citons également parmi les procédures de souvenir assisté celle des questions multiples. Selon Means, Nigam et Zarrow (1989), les informations sont plus précises lorsque les sujets se

rappellent du contexte et de l'environnement, mais ces questions supplémentaires induisent un coût non négligeable à l'enquête.

### **2.3 Procédure de « bornage »**

Le passage répété de l'enquêteur permet de mieux cerner la période observée : le premier passage sert de référence puis, lors des autres entretiens, on rappelle au sujet les réponses qu'il a déjà données lors des entretiens précédents. L'enquêteur doit s'assurer que le même événement ne soit pas décrit plusieurs fois lors de ses passages successifs. Les données recueillies lors du premier passage ne servent que de première borne et ne sont pas exploitées pour éviter les surestimations. Les procédures de « bornage » mises au point par Neter et Wakesberg (1964) réduisent les erreurs dues au télescopage mais ne corrigent pas les oublis. De plus le passage répété de l'enquêteur induit un coût élevé et entraîne la lassitude des enquêtés.

Loftus et Marburger (1983) pour éviter plusieurs passages de l'enquêteur ont proposé l'utilisation d'un « événement repère ». Dans une première enquête on posa à 178 personnes les trois questions suivantes :

- au cours des six derniers mois, est-ce que quelqu'un a essayé de vous voler quelque chose ?
- au cours des six derniers mois, est-ce que quelqu'un a essayé de vous attaquer ou de vous frapper avec un objet ?
- au cours des six derniers mois, est-ce que quelqu'un a essayé de voler quelque chose sur votre personne ?

Dans un second temps, ces trois questions ont été posées à 68 autres personnes, mais l'expression « au cours des six derniers mois » a été remplacée par « depuis l'éruption du Mt. St. Helens », qui s'était produit six mois auparavant. D'après les auteurs, le nombre de vols/agressions déclaré était moindre quand la question mentionnait ce repère. Rappelons le contre-argument de ceux qui considèrent qu'un événement-repère de grande envergure tel que l'éruption d'un volcan est lui-même perçu comme étant survenu plus récemment qu'en réalité. Les problèmes que posent l'utilisation d'un événement repère sont : d'une part, ces événements n'ont pas la même importance pour les différentes populations et d'autre part, la personne interrogée peut avoir un souvenir erroné de la date repère.

### **2.4 La « ligne du temps » et le « calendrier biographique »**

Le calendrier « biographique » est une grille à deux dimensions, dont l'une présente les événements à spécifier et l'autre les unités de temps. Faisons l'hypothèse que les événements de nature éventuellement différente sont situés les uns par rapport aux autres dans une même grille

temporelle (par exemple, la naissance d'un enfant proche d'un changement d'emploi, etc.). Les enquêtés sont interrogés en fonction du calendrier, et les enquêteurs remplissent eux-mêmes le questionnaire. Freedman et al (1988) ont vérifié l'efficacité du calendrier biographique en comparant les réponses obtenues lors d'une enquête autobiographique menée en 1980 à celles obtenues par une enquête rétrospective menée cinq ans plus tard auprès du même échantillon. Les questions de la première enquête portaient sur la situation des individus au moment de l'enquête et n'exigeaient pas d'effort de mémoire. Les questions de la deuxième enquête portaient sur la situation cinq ans auparavant. Par ce moyen, les auteurs disposaient de données supposées « vraies » provenant de la première enquête. Une comparaison des deux déclarations n'a révélé que très peu d'erreurs sur les dates des mariages et des naissances survenus en 1980. D'après les auteurs le calendrier biologique est un moyen efficace pour améliorer le souvenir, malheureusement ils n'ont pas étudié le gain d'une telle approche ni le coût supplémentaire qu'elle engendre.

Means, Nigam et Zarrow (1989) ont proposé une version simplifiée du calendrier biographique : « la ligne du temps », en portant sur une seule dimension les événements sur lesquels porte l'enquête et les 'événements-repères' cités par la personnes interrogée. Means, Nigam et Zarrow (1989) ont utilisé cette méthode dans le cadre d'une enquête portant sur le nombre de visites médicales au cours des 12 derniers mois. Les auteurs ont comparé les déclarations des enquêtés à leurs dossiers hospitaliers. Selon eux, l'utilisation de la « ligne du temps », améliore de façon significative le nombre de visites dont les malades se souviennent, sans créer de biais de sur-déclaration.

Les principales méthodes qui préviennent les problèmes liés à la mémoire interviennent en amont ou durant l'entretien (recherche de documents, questions multiples, ...). Bien souvent ces techniques sont faciles à implémenter dans le processus de la collecte. Si nous prenons l'exemple de deux enquêtes sur les longs déplacements (de plus de 100 kilomètres), sur une période de trois mois, où l'effet de la saisonnalité a été enlevé grâce à une répartition des enquêtes sur toute l'année, dans l'enquête Transports française, 29% des voyages se sont terminés pendant le premier mois d'observation, 34% pendant le deuxième et 37% pendant celui qui précède la visite de l'enquêteur, alors que chez nos collègues Norvégiens (enquête téléphonique sans aide mémoire), ces proportions peuvent atteindre respectivement 15%, 35% et 50% [Denstadli et Lian, 1997]. Le calendrier distribué aux personnes enquêtées pour préparer l'interview s'est donc avéré très utile dans l'enquête française, car elle fournit des résultats proches de la distribution uniforme attendue (un tiers des voyages chaque mois).

### **3. Corrections des erreurs de mémoire**

Une fois la collecte des données terminée et si, malgré les techniques que nous avons mises en oeuvre pour éviter les erreurs de mémoire, on s'aperçoit que nos données sont entachées de tels

défauts, il faut alors se procurer des méthodes pour les corriger. Le but de cette section est d'analyser les différentes approches existantes dans la littérature sur ce domaine.

### **3.1 Qui a une mémoire défaillante?**

Selon une étude de Silberstein (1989) sur les erreurs des déclarations d'achats de vêtements et d'ameublement d'une enquête américaine 'sur les dépenses des consommateurs', les personnes possédant un niveau d'instruction primaire font quelques erreurs de mémoire; par contre la race et l'âge ne jouent pas un rôle significatif. Il existe bien une corrélation entre le niveau scolaire et l'âge (on poursuivait moins longtemps ses études dans les générations anciennes) mais le niveau scolaire est plus discriminant pour expliquer les erreurs de mémoire.

### **3.2 Etude de Neter et Wakesberg (1964)**

Pour mesurer l'ampleur du télescopage et l'effet de la longueur de la période rétrospective sur l'exactitude de la mémoire, Neter et Wakesberg (1964) ont mis en place un dispositif d'enquêtes sur les dépenses de réparations et de rénovations, où chacun des ménages échantillonnés a été visité quatre fois selon le plan suivant :

- un premier entretien sans borne avec une période rétrospective de 6 mois ;
- le deuxième entretien a lieu un mois après la première visite, la description porte sur une période rétrospective d'un mois, cette visite est donc bornée ;
- la troisième visite a lieu un mois après la deuxième visite, la description rétrospective porte sur une période d'un mois, cette visite est donc bornée ;
- la quatrième et dernière visite a lieu trois mois après la troisième visite, la description porte sur une période rétrospective de trois mois, cette visite est donc bornée.

L'enquête a été réalisée en 30 vagues, comprenant chacune 192 ménages propriétaires de 1 à 4 logements. Chaque mois, 2 panels commençaient leur cycle de 4 entretiens.

Soient :

- $u$  les dépenses estimées à l'aide d'une technique sans borne et d'une période rétrospective d'un mois ;
- $i$  les dépenses estimées à l'aide d'une technique avec bornes et d'une période rétrospective d'un mois ;
- $i_2$  les dépenses estimées à l'aide du deuxième entretien (avec bornes et période rétrospective d'un mois ;
- $i_3$  les dépenses estimées à l'aide du troisième entretien (avec bornes et période rétrospective d'un mois .

Les auteurs expriment les dépenses  $i$  comme suit :

$$i = \frac{i_2 + i_3}{2}$$

L'effet de télescope  $\beta$  serait défini par :

$$E(v) = (1+\beta) E(i)$$

Où  $E$  symbolise l'espérance mathématique.

La moyenne des dépenses citées dans l'entretien sans borne serait donc égale à la moyenne des dépenses citées dans les deux entretiens avec bornes, augmentée des dépenses citées par erreurs de télescope. D'où :

$$\beta = \frac{E(u)}{E(i)} - 1$$

Cette relation ne prend pas en compte « l'effet de conditionnement », c'est-à-dire l'omission de petites dépenses entre les passages successifs. En particulier, l'effet de conditionnement entre le premier passage sans borne et le deuxième passage avec bornes ne pouvait être calculé et il y avait 9% de déclarations de moins dans le troisième entretien que dans le deuxième. Les auteurs ont postulé que, pour tenir compte de l'effet de conditionnement entre les deux premiers passages, il faudrait multiplier le nombre de déclarations par 1,5. De plus, ils postulent que les sous-déclarations dues au conditionnement pour les petites dépenses interfèrent avec les sur-déclarations dues au télescope et que ces deux effets sont multiplicatifs. Ainsi :

$$E(i_3) = (1 - \alpha) E(i_2)$$

Où  $\alpha$  représente l'effet de conditionnement entre deux passages, c'est-à-dire que le nombre d'achats cités au troisième passage serait égal au nombre d'achats cités au deuxième entretien, moins les achats oubliés par effet de conditionnement.

En l'absence de télescope, la relation entre les nombres de souvenirs cités aux deuxième et troisième entretiens serait :

$$E(i_2) = (1 - 1,5 \alpha) E(u)$$

Le nombre d'achats déclaré au premier entretien serait égal au nombre déclaré au deuxième passage, plus le nombre de ceux qui aurait été perdu par l'effet de conditionnement  $\alpha$  entre les deux passages.

Les auteurs font l'hypothèse que l'effet de télescope entre en interaction avec l'effet de conditionnement pour donner :

$$E(u) = \frac{E(i)}{(1 - 1,5\alpha)} (1 + \beta)$$

Finalement, le modèle décrivant l'effet de télescopage avec conditionnement entre les deux premiers passages est :

$$\beta = \frac{E(u)}{E(i)}(1 - 1,5\alpha)\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) - 1$$

De plus, le coefficient de perte de mémoire (ou d'omission)  $r$  est défini par :

$$r = 1 - \frac{t}{i}$$

Où  $t$  est le nombre mensuel moyen obtenu à l'aide d'une période rétrospective de 3 mois avec bornes.

La comparaison entre le premier entretien sans borne et les 3 suivants qui sont bornés donne une évaluation du télescopage. D'après Neter et Wakesberg (1964) les achats importants qui ne sont jamais oubliés sont perçus comme plus récents dans la mémoire des individus que dans la réalité: il existerait donc une relation positive entre l'effet de télescopage et la valeur des achats. Ainsi, l'effet du télescopage serait de 55% pour les dépenses de plus de 100 \$ US ou plus ; pour les dépenses de moins de 20 \$ US, il serait compris entre 8% et 30%.

Pour évaluer l'effet de la longueur de la période rétrospective sur le souvenir des dépenses, les auteurs ont comparé les réponses obtenues par 'rappel de 1 mois avec bornes' à celles obtenues par 'rappel de 3 mois avec bornes'. Il peut y avoir 2 causes d'omission dans une période rétrospective longue :

- les enquêtés pourraient avoir des difficultés à se souvenir de leurs dépenses sur une longue période (3 mois) ;
- les individus pourraient croire que les petites dépenses sont moins importantes pour l'enquêteur lorsque la période rétrospective dépasse un mois.

Dans leur étude Neter et Wakesberg (1964) montrent que la part des petites dépenses (moins de 100 \$ US) est de 44% plus faible quand la période rétrospective est de trois mois que quand elle est d'un mois. Ainsi, les omissions provenant de l'allongement de la période rétrospective diminuent avec l'accroissement de la valeur des achats. Une faiblesse de cette étude est de présumer que les individus font à peu près le même nombre d'achats chaque mois. En effet, si un individu dépense beaucoup un mois donné, il peut être incité à économiser le mois suivant.

### **3.3 Etude de Sudman et Bradburn (1973)**

Sudman et Bradburn (1973) ont proposé un modèle quantitatif d'estimation des erreurs de mémoire, partant de l'idée qu'il existe deux sortes d'erreurs : la première serait l'omission et la deuxième serait la compression dans le temps des événements. Ils se basent sur l'hypothèse selon

laquelle les omissions de la mémoire à court terme décroissent de façon exponentielle avec le temps.

On pose  $r_0$  la part des événements cités dans l'ensemble des événements réellement survenus. Ainsi :

$$r_0 = a e^{-b_1 t}$$

Où :

- $b_1$  caractérise la vitesse d'altération de la mémoire fonction de facteurs tels que l'importance de l'événement pour le sujet, les caractéristiques de l'événement pour l'enquête ainsi que le type d'entretien.
- $(1-r_0)$  représente l'erreur relative attribuable aux omissions.
- $a$  représente les facteurs autres que la mémoire tel que l'effet de valorisation sociale.

La partie du modèle qui concerne les erreurs de télescopage est basée sur la loi de Weber, selon laquelle l'erreur de perception du temps est une fonction du logarithme du temps. Selon cette règle, l'erreur absolue dans la déclaration du temps écoulé depuis un événement sera :

$$\text{Log}(b_2 t)$$

où  $b_2$  représente le paramètre traduisant le temps du calendrier en temps subjectif.

L'erreur relative sur le temps écoulé depuis l'événement s'exprime alors par :

$$r_t = \frac{\log(b_2 t)}{t}$$

Ainsi, l'erreur relative totale (ER) due au télescopage et aux omissions est donnée par :

$$ER = r_0 (1 + r_t) - 1$$

Sudman et Bradburn ont appliqué leur modèle sur des données obtenues en réponse à une question rétrospective portant sur les achats de lait (denrée périssable) et de sucre (denrée non périssable) effectués depuis 4 semaines. Ils montrent que les omissions sont fortement liées à l'importance de la question pour le sujet, dans le sens d'une corrélation négative entre l'importance attribuée à l'événement et le risque d'omission.

Néanmoins, selon les auteurs le télescopage agirait en sens inverse des omissions, c'est-à-dire qu'il y a une corrélation positive entre la fréquence de l'événement et la confusion de dates. En cumulant ces 2 hypothèses, ils ont montré l'existence d'une relation inverse entre  $b_1$  et  $b_2$ . Ainsi  $b_1 b_2 = c$ ; où  $c$  est une constante liée aux conditions de l'entretien.

### **3.4 Etude de D. C. Rubin et A. D. Baddeley (1988)**

En comparant les résultats de trois méthodes d'enquête portant sur la datation des séminaires de l'Unité de Psychologie Appliquée (Cambridge, Angleterre) sur une période de 2,5 ans pendant laquelle on a recensé 76 séminaires, Rubin et Baddeley (1988) ont montré que le télescopage n'est pas produit par la compression du temps.

La première méthode d'enquête consistait à demander à 14 personnes faisant partie de cette unité depuis plus de 2 ans de répondre à la question suivante: donner le sujet et le nom des intervenants de chaque séminaire qui s'est déroulé ces 2 dernières années. Dans un deuxième temps, on donnait aux 14 personnes interrogées 25 noms d'intervenants et sujets de séminaires (sélectionnés parmi les 76 séminaires et répartis uniformément sur les 2,5 années) et on leur demandait de dater ces conférences. Puis on leur remettait la liste de tous les séminaires dans l'ordre alphabétique et on leur demandait d'indiquer leur présence à chacun des 76 séminaires.

On demandait dans une deuxième méthode, en août 1986, à 13 personnes faisant toujours partie de la même Unité de Psychologie Appliquée, mais qui n'ont pas participé à la première expérience de donner les noms des intervenants et les sujets de séminaires qui se sont déroulés entre le 1<sup>er</sup> décembre 1985 et le 30 avril 1986, ces deux dates ne correspondant pas à un début ou une fin de trimestre et donc à une borne temporelle « bien définie ».

Lors d'une troisième méthode, on demandait à 7 membres de l'Unité de Psychologie Appliquée ayant donné des conférences mais qui n'ont pas participé aux 2 premières expériences d'indiquer les dates, les lieux et les sujets de toutes les conférences qu'ils ont réalisés durant les 6 dernières années.

Cette troisième méthode a surtout montré que les conférenciers font moins d'erreurs de datation que ceux qui assistent aux conférences.

Ainsi, selon Rubin et Baddeley (1988) la résultante des 3 facteurs qui sont les suivants :

- une meilleure mémorisation des événements récents ;
- une erreur de datation qui augmente (en valeur absolue) de façon linéaire avec le temps dès qu'elle apparaît ;
- l'ajout d'événements survenus en dehors de la période d'observation ;

engendre une surestimation des événements qui se sont réalisés peu de temps avant l'enquête.

### **3.5 Etude de N. Auriat (1996)**

L'étude de Auriat (1996) porte sur une enquête menée par l'Ined (Institut National d'Etude Démographique) en collaboration avec l'UCL (Université Catholique de Louvain). Cette enquête s'intéresse à 4 thèmes principaux :

- des renseignements démographiques sur le couple ;
- des informations sur les enfants ;
- l'historique des emplois et des périodes d'inactivité ;
- la mobilité résidentielle.

L'échantillon était composé de 500 couples mariés, le mariage actuel étant le premier pour chacun des conjoints. Les époux étaient interrogés au même moment, mais séparément, par deux enquêteurs. Après les deux entretiens individuels, une confrontation entre les époux permettait de comparer leurs réponses. De plus, les personnes sélectionnées dans l'échantillon devaient avoir la citoyenneté belge depuis leur naissance, car le contenu historique du *registre belge sur la population* ne porte que sur les Belges de naissance. Les données de ce registre ont permis d'analyser les erreurs de mémoire commises lors des différents entretiens. L'auteur a analysé dans un premier temps, les lacunes de la mémoire dans le souvenir résidentiel puis dans un deuxième temps, les erreurs de datation dans le souvenir de la mobilité résidentielle.

L'écart, entre le « nombre déclaré de migrations intérieures » (construit séparément à partir des réponses de l'homme, de la femme et du couple) et le nombre des résidences mentionnées dans le registre pour chaque couple donne le « nombre de résidences oubliées » par les enquêtés. A l'aide d'un modèle logit, Auriat (1996) a mis en évidence les facteurs influençant les omissions. Lors de la modélisation, l'auteur a choisi les variables explicatives suivantes :

- *la densité de migration*, à partir du nombre de déménagements post-mariage déclaré par les enquêtés divisé par le nombre d'années de mariage, l'auteur a créé 3 catégories de densité de migration (basse, moyenne et haute) ;
- *l'âge de l'individu au moment de l'enquête*, les sujets les plus âgés auraient une probabilité plus élevée d'oublier une migration ;
- *le statut social de l'individu*, construite en combinant le niveau d'instruction avec le type d'emploi ;
- *la différence d'âge entre époux* ;
- *le statut professionnel de la femme et du couple* ;
- *le type de migration*, migration à l'intérieure d'une même commune ou non ;
- *l'existence d'un événement marquant dans le passé du couple*, pour construire cet indice, 5 événements ont été retenus comme événements majeurs dans le cours de la vie : la mise à la retraite, le décès d'un enfant, le décès d'un parent, le chômage de longue durée et la séparation temporaire du couple ;
- *la plus courte durée de séjour dans une résidence* ;

- *le nombre de changements d'emploi depuis le mariage, et*
- *le nombre d'enfants.*

A travers les modélisations de N. Auriat (1996), il apparaît qu'une densité de migration plus élevée induit une certaine confusion dans la récupération du souvenir des migrations et accroît la probabilité qu'un sujet en oublie une. Les hommes n'ont pas une probabilité plus élevée que les femmes d'oublier une migration, mais les variables utilisées lors de la modélisation étaient liées davantage au souvenir de l'homme. Les époux ont tendance à oublier les résidences occupées pendant moins d'un an, et la phase de confrontation contribue peu à la récupération de ces résidences omises, ce qui suggère que, sur ce point, les facteurs communs au défaut de mémoire des deux époux ne sont pas neutralisés lors de la discussion des conjoints.

N. Auriat (1996) a examiné dans son étude les erreurs de datation, qui sont définies par la différence entre la date citée et la date mentionnée dans le registre exprimée en mois. D'après l'auteur, l'erreur de datation de la mobilité résidentielle est plutôt modale de 12 mois, c'est-à-dire que les gens oublient plus facilement l'année que le mois. La distorsion annuelle peut provenir du fait de l'oubli d'un séjour d'une durée inférieure à un an. Cet oubli provoque une rupture dans la série des migrations, qui oblige la personne à réajuster ses dates. L'auteur ne remarque pas de biais systématique des erreurs de datation vers le présent, il n'y aurait pas de télescopage de dates dans la mobilité résidentielle. La naissance d'un enfant à moins d'un an de la migration diminue le risque de se tromper d'année en la datant. Les mêmes facteurs sont souvent significatifs pour les migrations datées par les hommes et par les femmes. Cependant, le modèle des réponses des femmes est plus proche de celui du couple, donc les femmes contribuent davantage à la réponse du couple.

Selon l'auteur, l'analyse de datations montre que le facteur crucial n'est pas le nombre de migrations dans une série, mais le fait qu'aucune résidence ne soit oubliée. En prenant les deux analyses ensemble, il y aurait un effet de causalité indirecte, puisque des migrations nombreuses et un bref séjour dans une résidence augmentent la probabilité d'oublier une migration, ce qui amène une distorsion temporelle dans le souvenir de la mobilité résidentielle.

#### **4. Les oublis sur les déplacements de longue distance**

Les données concernant les voyages à longue distance ont été collectées lors de la deuxième visite. L'individu « Kish », tiré au sort (à probabilité inégale) dans chacun des ménages, a été interrogé sur une période rétrospective de 13 semaines à partir de la date de la première visite. Cet individu Kish devait, dans un premier temps, dénombrer les voyages qu'il avait faits tout au long de la période de 13 semaines, en spécifiant en suite le nombre de voyages qu'il a réalisés pendant les 9 semaines précédant la première visite. De ces voyages il devait encore spécifier combien ce

situaient sur une période réduite à 4 semaines, la première visite restant la borne inférieure de la période.

L'enquêteur procédait donc à la définition des bornes. Si l'individu Kish déclarait avoir réalisé moins de 11 voyages durant les 13 semaines, l'individu Kish devait répondre sur la totalité de la période. Si ce n'était pas le cas, la période était réduite à 9 semaines.

Tableau 2 : Voyages et déplacements décrits dans l'enquête

	Nombre d'individus Kish	Nombre de voyages décrits
Aucun voyage	8 542	0
Entre 1 et 10 voyages	9 844	1 892
Plus de 10 voyages	246	22 301
Total	18 632	24 193

Sources : INSEE, ENT D 2007-08

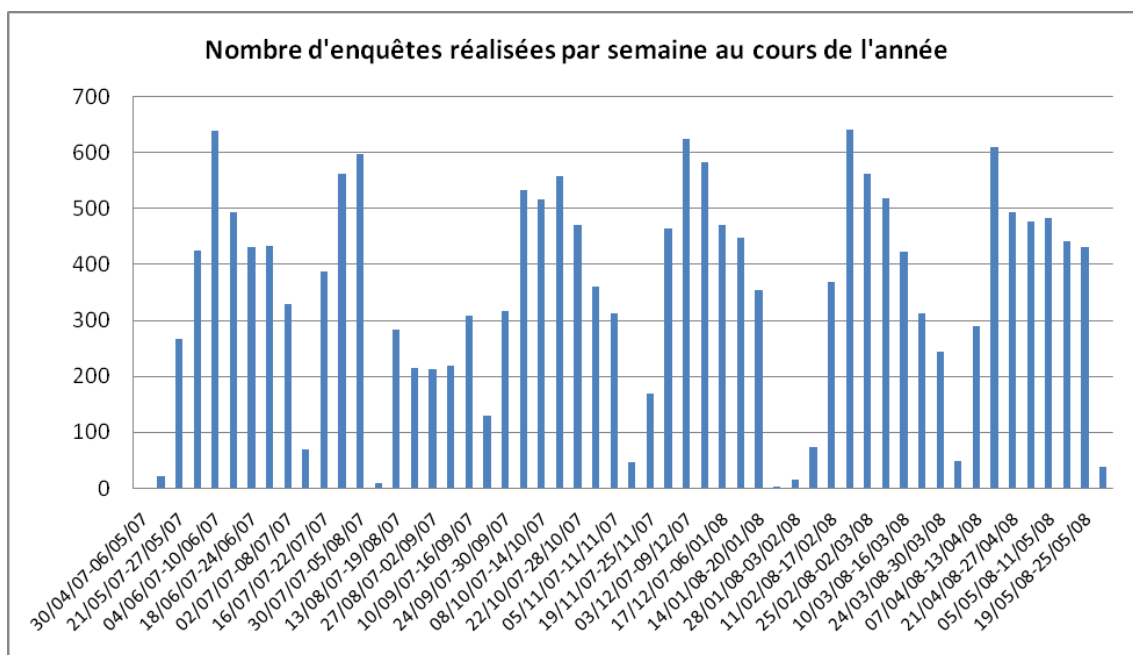
L'information concernant les voyages effectués pendant les premières 4 semaines de la période rétrospective était traitée pour déterminer le nombre des voyages à décrire d'une façon détaillée. Ce nombre ne devait pas dépasser les 5 voyages (parmi les 10 à décrire en tout).

L'individu Kish étant tiré au sort lors de la première visite, il lui était possible de récupérer les documents nécessaires à l'amélioration du processus de récupération des souvenirs avant l'entretien. La procédure de souvenir assisté a été utilisée aussi dans la collecte.

#### **4.1 Analyse de la distribution des voyages décrits sur l'année d'enquête**

A l'aide de la distribution du nombre d'enquêtes par semaine (*Graphique 1*) nous remarquons des creux à chaque début de vague et un creux un peu plus important au mois d'août correspondant aux vacances des enquêteurs.

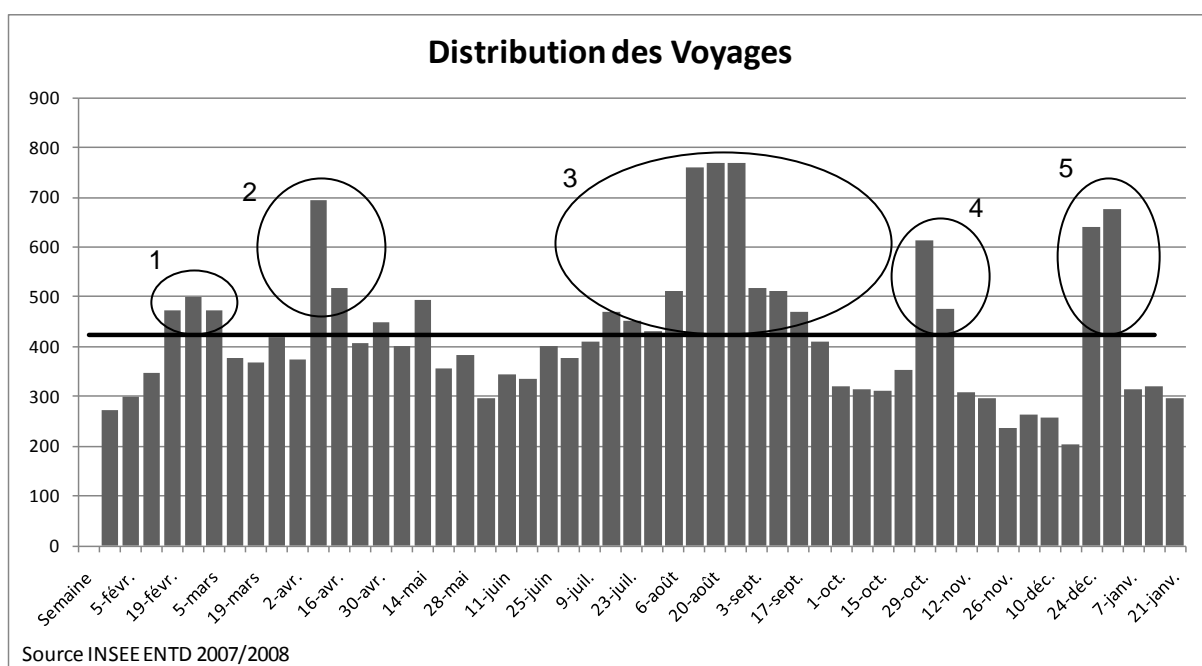
**Graphique 1 : Nombre d'enquêtes réalisées par semaine au cours de l'année.**



Source INSEE ENT D 2007/2008

Nous avons subdivisé l'année sur les 52 semaines qui la compose, à partir du 29 janvier 2007 (c'est-à-dire à la date du début période pour la longue distance), et nous avons représenté la distribution des voyages sur chacune des 52 semaines.

**Graphique 2 : Distribution des voyages.**



Source INSEE ENT D 2007/2008

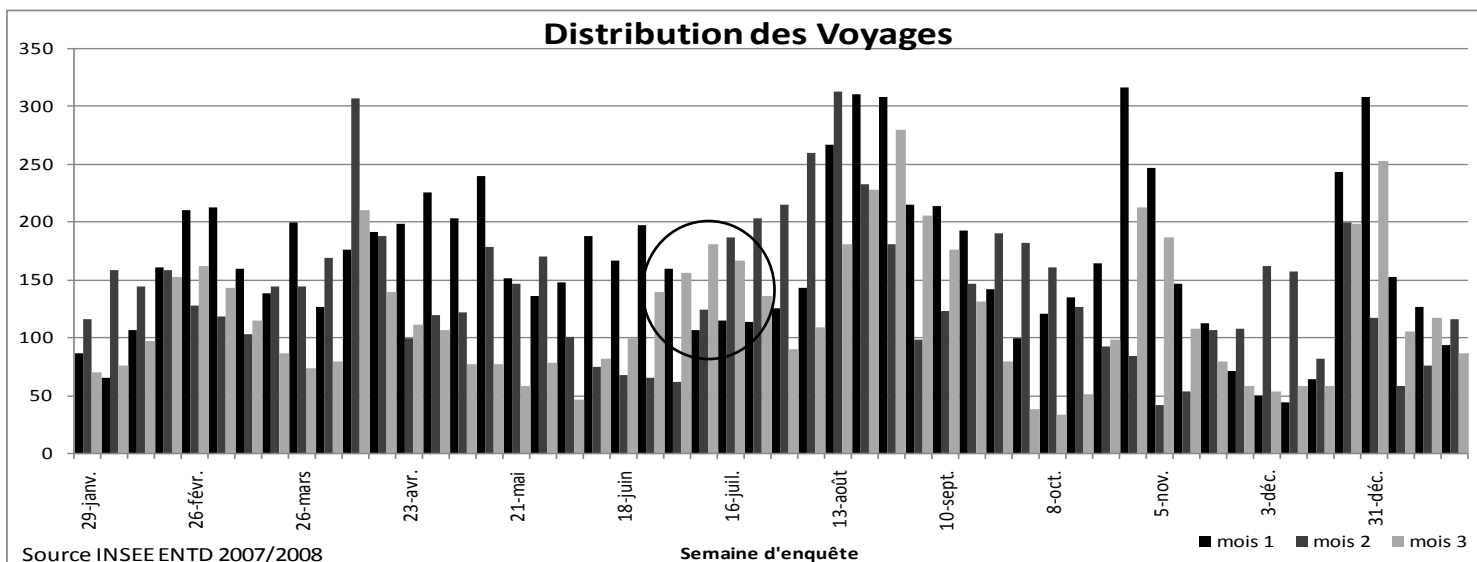
À l'aide du graphique 2 nous pouvons bien reconnaître le caractère saisonnier des voyages au cours de l'année. En effet, les périodes de vacances se repèrent aisément sur le graphique à cause de la nette augmentation des effectifs en correspondance de ces dates par rapport au nombre moyen de voyages déclarés par semaine (424 voyages/semaine). Si on utilise cette moyenne, représentée sur le graphique par une droite, comme point de repère nous pouvons distinguer les cinq périodes à haute concentration de voyages. En regardant les dates on y reconnaît, dans l'ordre :

1. Les vacances d'hiver.
2. Les vacances de printemps.
3. Les vacances d'été.
4. Les vacances de la Toussaint.
5. Les vacances de Noël.

Un autre pic, moins marqué dans la distribution des voyages correspond à la semaine de la pentecôte et au début de mai 2007.

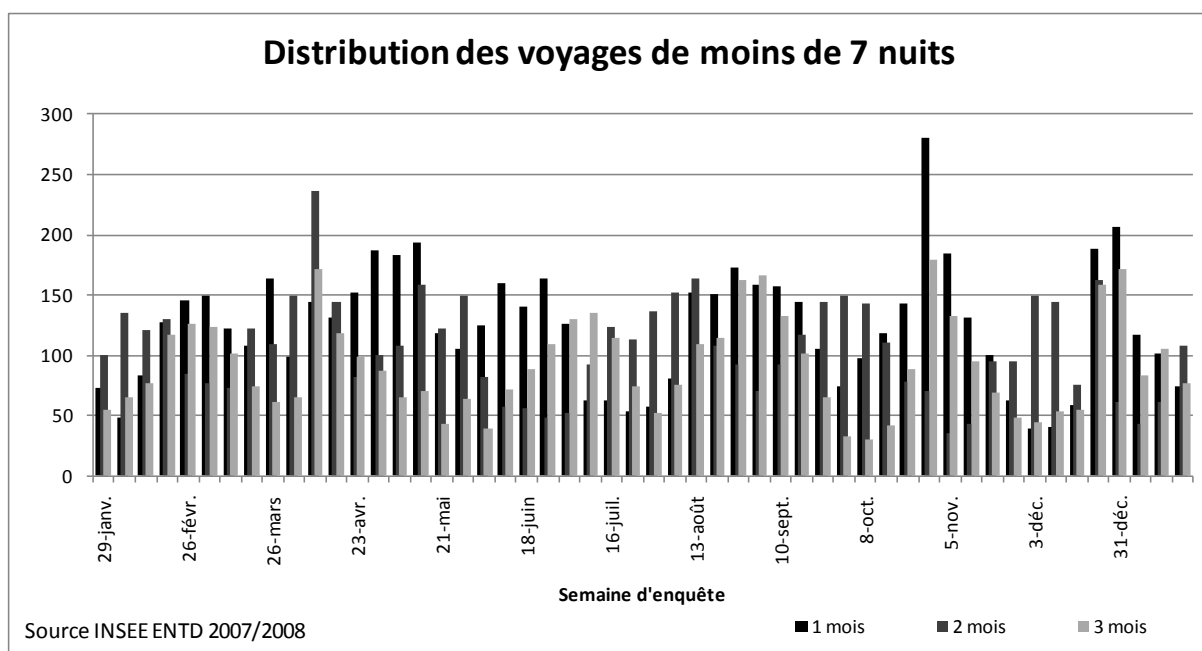
Analysons maintenant l'effet du temps écoulé depuis la fin du voyage sur le nombre de voyages déclarés. Pour ce faire, nous avons estimé la même distribution cette fois en prenant en compte dans quel mois de la période rétrospective le voyage se trouve. Les modalités de cette variable ont été construites en remontant le temps.

**Graphique 3 : Distribution des voyages.**



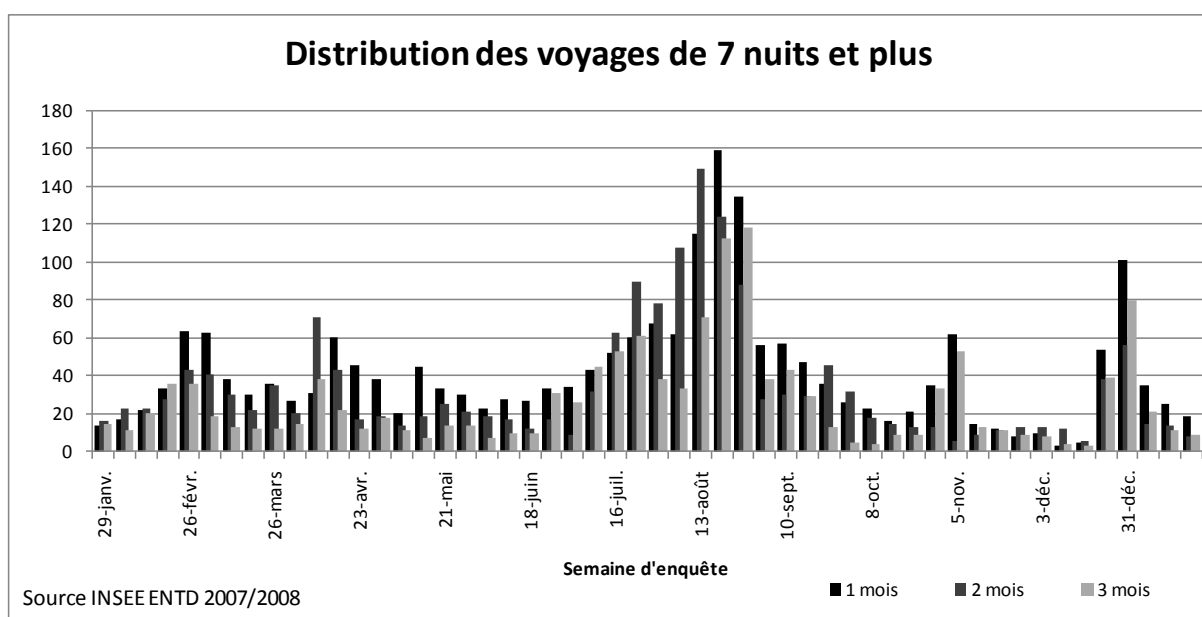
La comparaison entre les trois distributions (*Graphique 3*) met en lumière le rôle que le temps joue sur la mémoire. Le nombre de voyages déclarés pour le troisième mois rétrospectif reste inférieur aux nombres déclarés pour les autres deux mois de la période d'observation au cours de l'année.

**Graphique 4 : Distribution des voyages de moins de 7 nuits.**



Nous avons distingué, dans l'analyse, les voyages d'une durée inférieure à sept nuits de ceux comprenant sept ou plus nuitées. Nous avons réalisé les représentations graphiques des deux distributions afin d'observer l'impact que l'importance du voyage a sur la rétention ou l'oubli de ceci. Pour les voyages courts (*Graphique 4*), le nombre de voyages qui datent de plus de deux mois avant l'entretien est toujours inférieur aux autres deux cas, et la plupart du temps la différence d'effectif entre cette classe et les autres est importante.

**Graphique 5 : Distribution des voyages de 7 nuits et plus.**



En observant les voyages ayant une durée plus importante on s'aperçoit que, si les voyages les plus anciens sont encore moins déclarés, les différences avec le nombre de déclarations pour les autres deux classes sont moins élevées. Ceci confirme l'hypothèse qu'un voyage ayant une durée

supérieure à une semaine est mieux mémorisé par les individus en raison de l'importance qu'il lui est attachée. Le fait que le nombre de voyages évoqués pour le troisième mois rétrospectif reste quand même inférieur peut être dû à la fatigue des enquêtés. Au moment de déclarer les voyages les plus anciens les enquêtés peuvent « préférer » les omettre, afin d'écourter l'enquête.

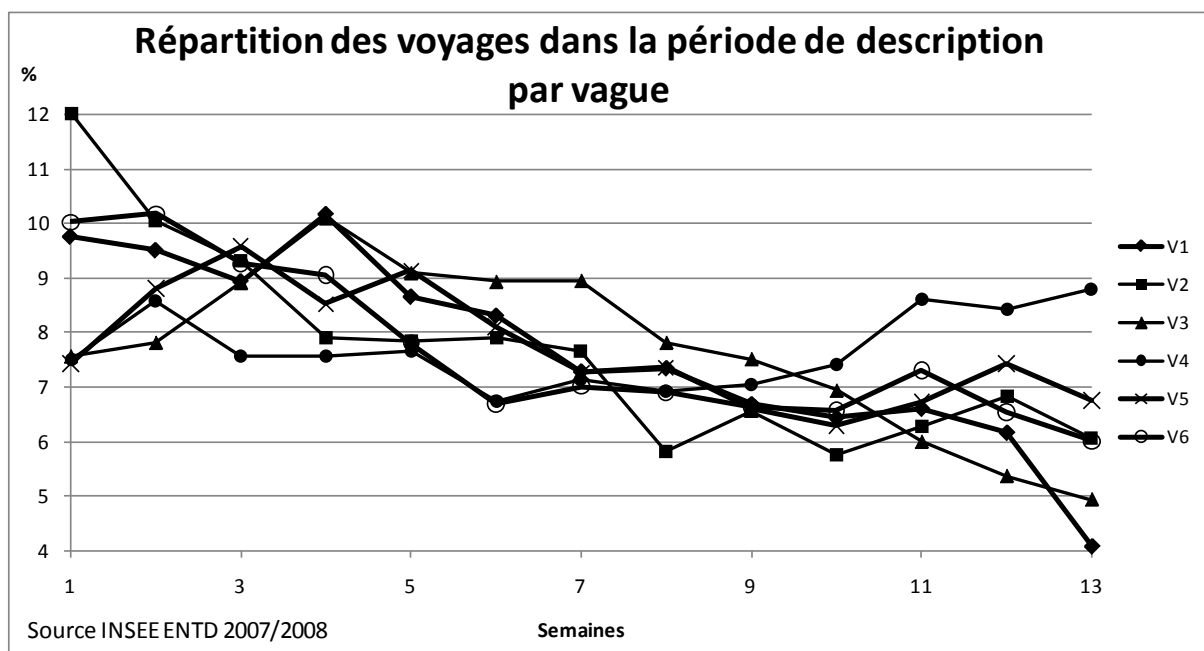
La comparaison entre ces deux distributions permet en outre de mettre en lumière le lien existant entre l'importance d'un voyage et la période de l'année pendant laquelle il a lieu. En effet, nous retrouvons sur le graphique 5 les mêmes pics observés au début. Les voyages qui ont lieu au cours des vacances sont mieux retenus probablement à cause de l'unicité de la période mais aussi, la leur durée souvent plus longue, joue un rôle plus important.

#### **4.2 Analyse de la répartition des voyages décrits sur la période d'observation**

Dans une première phase exploratoire nous avons voulu observer visuellement quelles sont les variables qui jouent sur les oublis. Pour ce faire nous avons sélectionné la sous-population des individus enquêtés, dans la partie de l'enquête concernant les voyages à longue distance, sur une période rétrospective de 13 semaines. La distribution des voyages au cours des 13 dernières semaines, représente le temps écoulé entre la date de fin de voyage et la date de la première visite.

La première variable que nous avons analysé est la vague d'enquête pendant laquelle les informations ont été collectées. L'intérêt de cette analyse est dû au fait que chaque vague durait 2 mois (vague 1 : mai-juin 2007 ; vague 2 : juillet-août 2007 vague 3 : septembre-octobre 2007 vague 4 : novembre-décembre 2007 vague 5 : janvier-février 2008 vague 6 : mars-avril 2007). Le phénomène que nous voulons étudier est donc d'ordre temporel.

**Graphique 6 : Répartition des voyages dans la période de description par vague.**

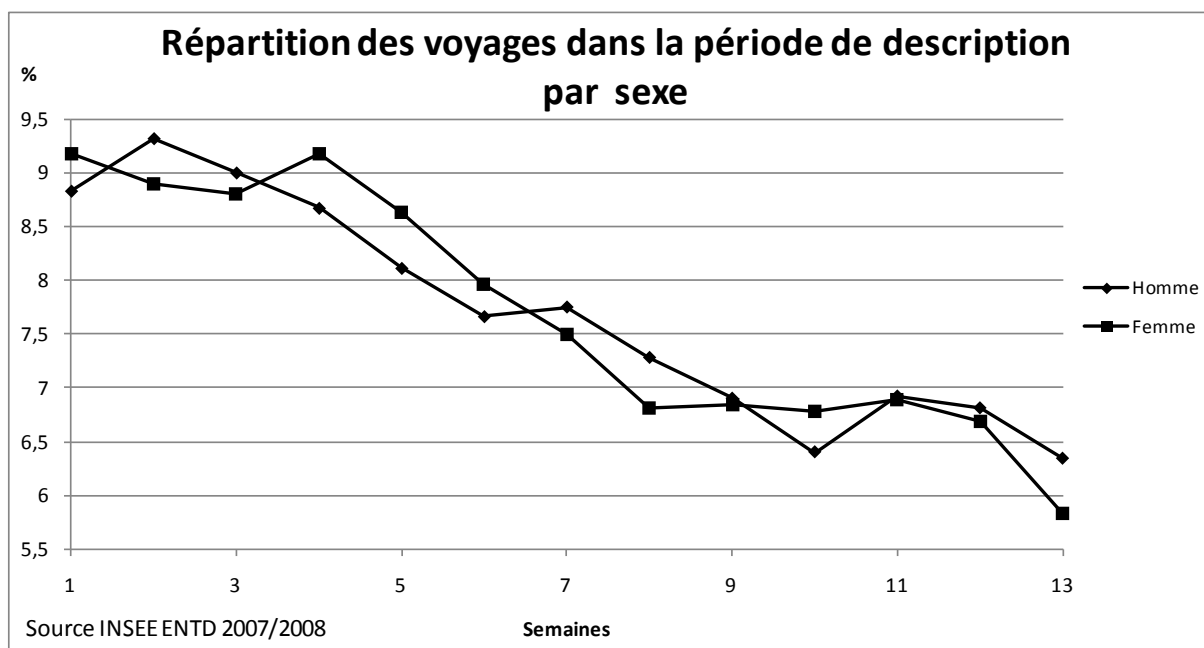


Malgré la saisonnalité des voyages de longue distance au cours de l'année, les six courbes représentant la distribution des voyages au cours des 13 dernières semaines sont parallèles.

Nous nous sommes intéressés donc aux caractéristiques de l'individu Kish interrogé.

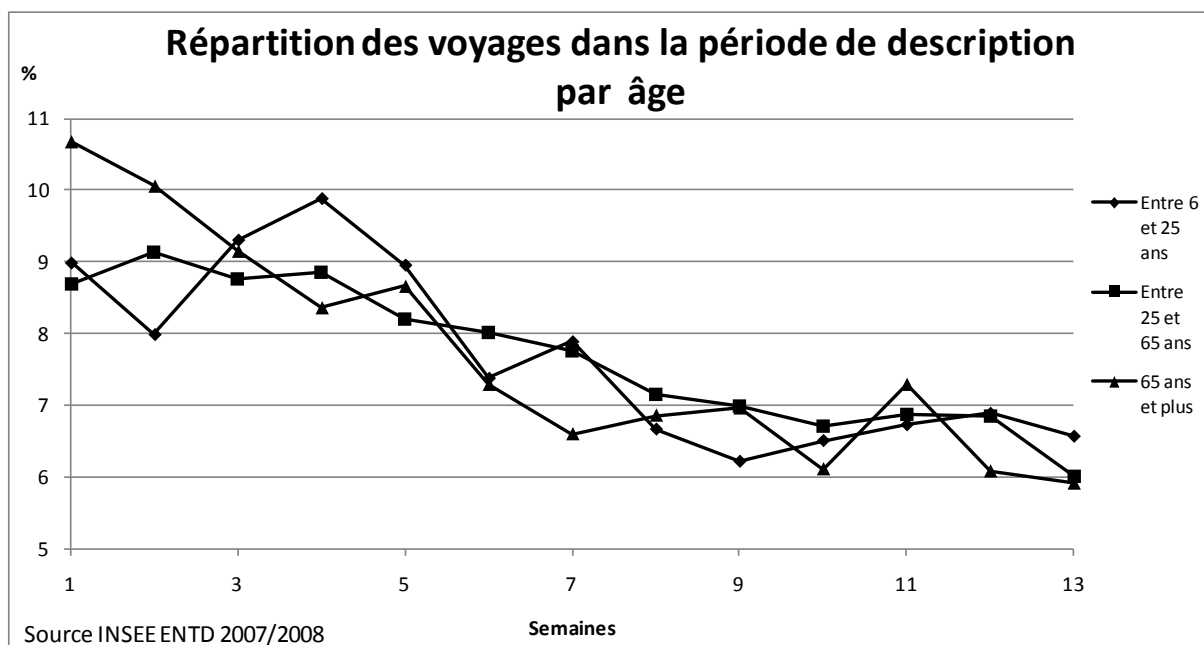
Nous avons commencé par l'analyse des effets du sexe de l'enquêté sur la récupération des souvenirs concernant les voyages effectués au cours de la période d'observation. Comme le montre le graphique représentant la répartition des voyages déclarés selon cette caractéristique sur les 13 semaines observées (*Graphique 7*), le sexe n'a pas un rôle déterminant sur la mémoire des voyages. En effet, nous pouvons constater que les deux courbes, représentant les répartitions des deux sexes, ont une allure similaire.

**Graphique 7 : Répartition des voyages dans la période de description par sexe.**



La deuxième caractéristique de l'individu Kish que nous avons observé est l'âge. Pour procéder à cette analyse, nous avons classé les individus Kish enquêtés en trois tranches d'âge (6-25 ans ; 25-65 ans ; 65ans et plus).

**Graphique 8 : Répartition des voyages dans la période de description par âge.**

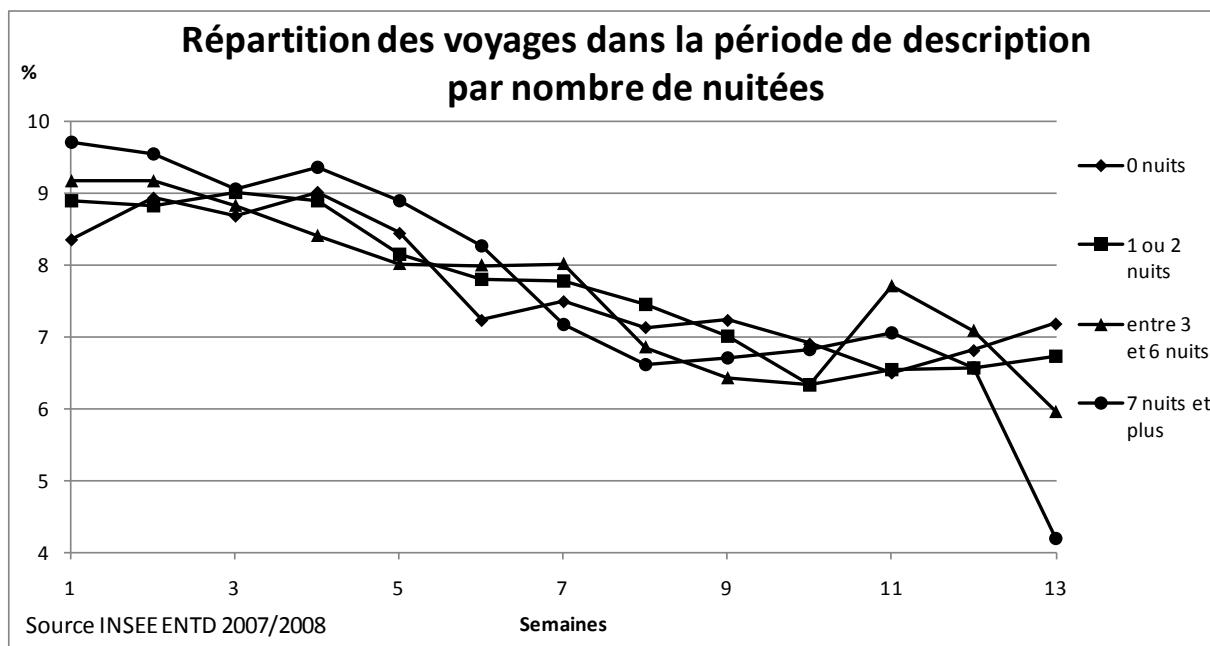


L'observation de la représentation graphique de cette répartition (*Graphique 8*) permet de remarquer une légère différence entre les déclarations des individus appartenant aux trois classes

d'âge. En effet, les voyages déclarés par les « 25-65 ans » se répartissent sur les 13 semaines observées d'une façon plus régulière. Cependant, ces différences ne sont pas significatives pour conclure à une intervention de l'âge sur la récupération des souvenirs.

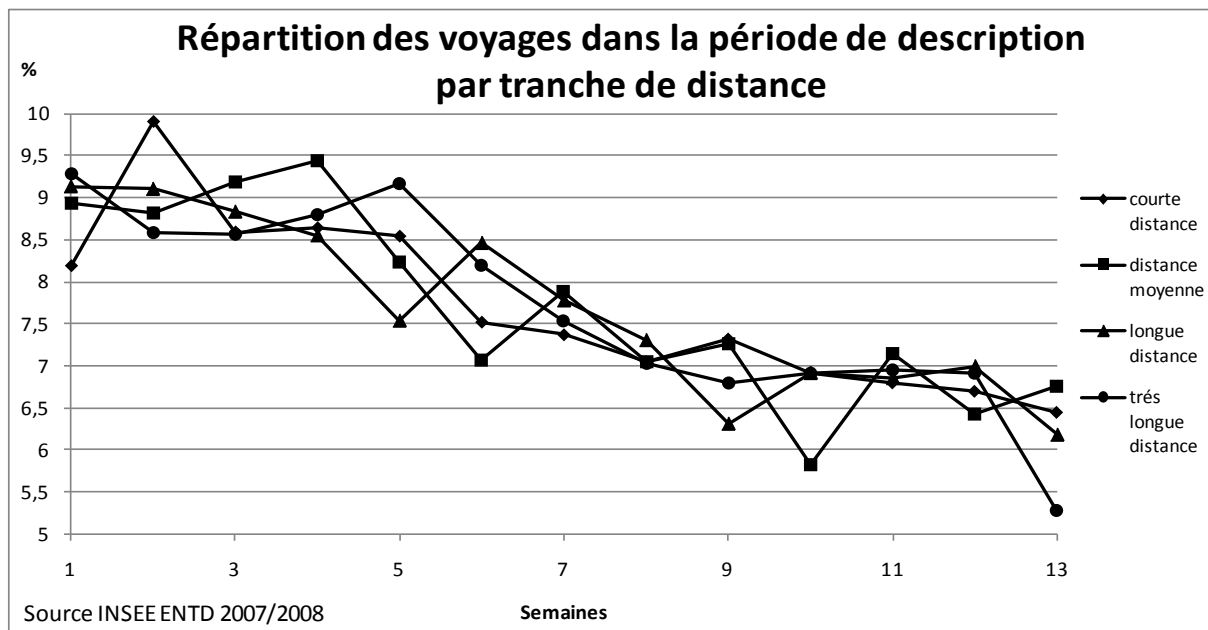
Nous nous sommes tout d'abord intéressés à la durée du voyage.

**Graphique 9 : Répartition des voyages dans la période de description par nombre de nuitées.**



Ensuite, nous avons observé la répartition par distance à vol d'oiseau entre la résidence principale et le lieu de destination du voyage.

**Graphique 10 : Répartition des voyages dans la période de description par tranche de distance.**



Nous avons recodé la variable restituant la distance sur quatre modalités (moins de 100 kilomètres ; 100-200 kilomètres ; 200-400 kilomètres et plus de 400 kilomètres). Les résultats observables pour la durée (*Graphique 9*) et la distance (*Graphique 10*) montrent, comme dans les cas précédents, l'absence d'interaction entre ces caractéristiques et les effets de mémoire.

### 4.3 Modélisation des omissions

Nous voulons corriger les oublis suivant un modèle en distinguant 3 types de voyages (les voyages sans nuitée, les voyages avec 1 à 2 nuits, les voyages de 3 à 6 nuits et les voyages de plus de 7 nuits). Pour éviter de trop grandes fluctuations dues aux petits échantillons, nous avons lissé ces 3 courbes à l'aide de la médiane mobile (3RH, twice), technique proposée par J. TUKEY (1977).

Notation :

- $V_t$  représente le nombre de voyages réalisés pendant la semaine  $t$ , la fonction d'oublis
- $t$  représente la semaine ( $t=1, \dots, 12$ ), la première semaine est celle qui précède la visite de l'enquêteur

Testons alors 3 modèles de courbes décroissantes :

- modèle 1 (dit linéaire) :  $V_t = a * t + b + \epsilon_t$
- modèle 2 (dit logarithmique) :  $V_t = a * \log(t) + b + \epsilon_t$
- modèle 3 (dit exponentiel) :  $\log(V_t) = a * t + b + \epsilon_t$

Tableau 4: Résultats des modèles

	Durée du voyage	$\hat{a}$	$\hat{S}_a$	$\hat{b}$	$\hat{S}_b$	R <sup>2</sup>
Modèle linéaire linéaire	Pas de nuitée	-12.53636	1.52222	522.57273	11.69242	0.88
	1 à 2 nuits	-18.70000	1.33509	620.53636	10.25503	0.96
	3 à 6 nuits	-11.60909	2.08068	441.71818	15.98197	0.78
	Plus de 7 nuits	-18.05455	2.27132	537.56364	17.44635	0.88
Modèle linéaire logarithmique	Pas de nuitée	-71.91879	9.65215	565.49603	18.30786	0.86
	1 à 2 nuits	-106.08507	11.03100	682.39500	20.92322	0.91
	3 à 6 nuits	-69.19331	10.94697	486.18013	20.76383	0.82
	Plus de 7 nuits	-105.59749	12.57594	603.05451	23.85361	0.89
Modèle exponentiel	Pas de nuitée	-0.02858	0.00329	6.27035	0.02530	0.89
	1 à 2 nuits	-0.03822	0.00260	6.45362	0.01993	0.96
	3 à 6 nuits	-0.03189	0.00607	6.10390	0.04663	0.75
	Plus de 7 nuits	-0.04328	0.00545	6.31117	0.04183	0.88

Sources : INSEE – ENT D 2007-08.

Nous avons retenu le modèle exponentiel car c'est celui qui globalement donne la meilleure adéquation. La correction des erreurs dues aux omissions fait augmenter de 22,4% le nombre total de voyages à longue distance pour les individus ayant réalisé moins de 10 voyages au cours des 3 derniers mois. Si on s'intéresse à ce même total sur l'ensemble des individus interrogés, il augmente de 20,7%. En redressant notre échantillon tout en tenant compte des erreurs de mémoire, nous avons donc réduit le biais dû aux omissions de cette partie de l'ENTD pour les voyages à longue distance.

## Conclusion

Tout comme les études récentes sur le télescopage, ce phénomène de mauvaise datation est absent pour les voyages à longue distance. Nous avons vu, qu'une période rétrospective de 3 mois est trop longue pour les déplacements à longue distance. Autant que l'on puisse en juger par comparaison avec les expériences étrangères (en Norvège notamment), l'utilisation d'un aide-mémoire avant l'interview limite les oublis, surtout pour les voyageurs les plus mobiles et pour les voyages les plus longs. Corriger les oublis en augmentant la pondération des voyages donne de bons résultats lorsqu'on s'attache aux estimations de totaux, mais cela revient à ajouter des voyages aux individus qui ont bien décrit leur mobilité. Il aurait fallu imputer les voyages omis, sauf qu'on ne sait pas à qui les imputer.

## Bibliographie

- Ardilly, P. (1992) : « Le système d'échantillonnage des enquêtes-ménages de l'Insee en 1992 », *Courrier des statistiques*, N°61-62.
- Ardilly, P. (1994) : « Les techniques de sondage », édition Technip.
- Armoogum, J. et Madre, J.-L. (1996) : « L'utilisation de l'automobile vue à travers différents instruments d'enquête » ; Québec, ASU.
- Armoogum, J. (1996) : « La pondération de l'enquête Transports et communications 1993-94 » ; note de l'Insee N°1068/F410, Décembre 1996.
- Armoogum, J. et Madre, J.-L. (1997) : « Accuracy of data and memory effects in home based surveys on travel behavior » , Transport Research Board, Washington.
- Armoogum, J. et Madre, J.-L. (1997) : « Item non-response in travel surveys », Paper presented to the International Conference on Transport Survey Quality and Innovation, Grinaud.
- Armoogum, J. et Madre, J.-L. (1997) : « De l'optimisation du plan de sondage au redressement d'une enquête : l'exemple des voyages à longue distance dans l'enquête Transports et Communications », Colloque francophone sur les sondages, Rennes.
- Armoogum, J. et Madre, J.-L. (1997) : « Interview et présence au domicile », Symposium de Statistique Canada, Ottawa.
- Armoogum, J. (1997) : « Correction of a non-response due to the potential response : Case of the French N.P.T.S. », International Association on Transport Research Behaviour Conference, Austin.
- Armoogum, J. et Madre, J.-L. (1997) : « Du redressement des non-réponses totales aux contrôles sur la cohérence des réponses », *Recherche Transport et Sécurité*, N° 57, pp.67-77.
- Armoogum, J. et Madre, J.-L. (1998) : « Redressement de l'enquête Transports pour l'estimation de matrices Origine-Destination », *Rapport INRETS*, N° 223.
- Auriat, N. (1991) : « Who forgets ? An analysis of memory effects in a retrospective survey on migration history », *Revue européenne de démographie*, Vol. 7, N° 4, pp. 311-342.
- Auriat, N. (1993) : « Event dating accuracy and survey reserch », *Public Opinion Quarterly*, Vol. 57, N° 2, pp. 395-401.
- Auriat, N. (1996): « Les défaillances de la mémoire humaine. Aspect cognitifs des enquêtes rétrospectives », presses universitaires de France, INED.
- Baddeley, A. (1993) : « La mémoire humaine : théorie et pratique », traduction française per solange Hollard, Presse universitaire de Grenoble.
- Baker, S.G. et Laird, N.M. (1998) : « Regression analysis for categorical survey variables with outcome subject to nonignorable nonresponse », *Journal of the American Statistical Association*, N° 38, pp-62-69.
- Berthier, C. et Dupont, F. (1996): « Incidence du caractère obligatoire des enquêtes », Actes des Vèmes Journées de Méthodologie Statistique, à paraître dans INSEE Méthodes.

- Bethlehem, J.G. (1998) : « Reduction of nonresponse bias through regression estimation », *Journal of Official Statistics*, Vol. 4, pp. 251-260.
- Bethlehem, J.G. et Kersten, H.M.P. (1985): « On the treatment of nonresponse in sample surveys », *Journal of Official Statistics*, Vol. 1, pp.287-300.
- Bilocq, F. (1996): « Conception et évaluation de questionnaires », Actes de 10èmes Journées de Méthodologie Statistique, à paraître dans INSEE Méthodes.
- Bradburn, N., Ripps, L. et Shevell, S. (1987) : « Answering autobiographical question : the impact of memory and inference on surveys », *Science*, Vol. 236, pp. 157-162.
- Buck, S.F. (1960): « A method of estimation of missing values in multivariate data suitable for use with an electronic computer », *Journal of the Royal Statistical Society B*, Vol. 22, pp. 302-306.
- Cannell, C.F., Fisher, G. et Bakker, T. (1965): « Reporting of hospitalization in yhr Health interview survey », Washington D.C., National Center for Health Statistics, Serie 2, N°6.
- Caron, N. (1993): « Réflexion sur les erreurs de mesure: l'exemple de l'enquête de conjoncture auprès des ménages », document INSEE – DSDS N° F9308.
- Caron, N. (1996) : « Les principales techniques de corrections de la non-réponses et les modèles associés », Série Documents de Travail INSEE Méthodologie Statistique, N° 9604
- Cash, W. et Moss, A.J. (1972) : « Optimum recall period for reporting persons injured in motor vehicle accidents », Washington D.C., National Center for Health Statistics, Serie 2, N°50.
- Cochran, W.G. (1977): « Sampling Techniques », 3ème edition. New York, Wiley.
- Deville, J.-C. (1998): « La correction de la non-réponse par calage ou par échantillonnage équilibré », Communication présentée au 25ième Congrès annuel de la Société statistique du Canada, Sherbrook, Quebec.
- Deville, J.-C. et Dupont, F. (1996) : « Non-réponse : principes et méthodes », Actes des IIIèmes Journées de Méthodologie Statistique, INSEE Méthodes, N°56-57-58, pp.53-70.
- Deville, J.-C. et Särndal,C.E. (1992) : « Calibration estimators and generalized raking techniques in survey sampling », *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 87, pp. 376-382.
- Deville, J.-C. et Särndal,C.E. (1994) : « Variance estimation for the regression imputed Horvitz-Thompson estimator », *Journal of Official Statistics*, Vol. 10, N° 4 pp. 381-394.
- Deville, J.-C., Särndal,C.E et Sautory, O. (1993) : « Generalized raking procedures in survey sampling », *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 88, pp. 1013-1020.
- Dupont, F. (1994): « Imputation procedures for quantitative and qualitative variables », document INSEE – DSDS N° F9406.
- Dupont, F. (1995): « Redressements alternatifs en présence de plusieurs niveaux d'information auxiliaire », *Techniques d'enquête*, vol. 21, N° 2, pp. 141-150.
- Dupont, F. (1996) : « Calage et redressement de la non-réponse totale », Actes des IIIèmes Journées de Méthodologie Statistique, INSEE Méthodes, N° 56-57-58, pp.9-42.

- Fay, R. E. (1986) : « Causal models for patterns of nonresponse », *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 81, N°394, pp.354-365.
- Fink, R. (1960): « The retrospective question », *Public Opinion Quarterly*, pp. 143-148.
- Freedman, D.A. et al. (1988): « The life history calendar: A technique for collecting retrospective data », *American Sociological Association*, Washington D.C., Vol. 18, pp. 37-68.
- Gasparini, M. (2006): « Modelli probabilistici e statistici », CLUT, Torino.
- Giraldo, A. et Dalla Zuanna, G. (2006) : « Une procédure de redressement du biais de non-réponse : le cas de l'enquête italienne sur la fécondité urbaine, 2001-2002 », *Population*, Vol. 61, N° 3, pp. 331-344.
- Golob, T. et Meurs, H. (1986) : « Biases in response over time in a seven day travel diary », *Transportation*, Vol. 13, pp. 163-181.
- Gray, P. (1955): « The memory factor in social survey », *Journal of the American Statistical Association*, pp. 344-363.
- Hassounah, M., Cheah, L.-S. et Steuart, G. (1993) : « Underreporting of trips in telephone interview surveys », *Transportation Research Record*, N° 1412, pp.90-94.
- Ladiray, D. (1992) : « La procédure Smooth: une boîte à outils pour le lissage de series temporelles », *Journées de méthodologie statistique*.
- Ladiray, D. et Roth, N. (1987): « Lissage robuste de series chronologiques. Une étude expérimentale », *Annales d'économie et de Statistique*, N° 5.
- Larsen, S., Thompson, C. et Hansen, T. (1995) : « Time in autobiographical memory », New York, Cambridge University Press.
- Lieury, A. (1992) : « La mémoire : résultats et théories », Paris, Marda.
- Lieury, A., Aiello, Lepreux et Mellet (1980) : « Le rôle des repères dans la récupération et la datation des souvenirs », *L'Année psychologique*, Vol. 80, pp. 149-167.
- Lieury, A., Caplain, P., Jacquet, A. et Jolivet, C. (1979) : « La contraction du temps dans la datation des souvenirs anciens », *L'Année psychologique*, Vol. 79, pp. 7-22.
- Loftus, E ; et Marburger, W. (1983) : « Since the eruption of Mt. St. Helens, has anyone beaten you up? Improving the accuracy of retrospective reports with landmark events », *Memory and Cognition*, Vol. 11, N° 2, pp. 114-120.
- Madre, J-L, Axhausen, K.W. et Brög, W. (2006): « Immobility in travel diary surveys : An overview », *Transportation*, Vol. 34 N° 1.
- Mahalanobis, P.C. (1946): « Recent experiments in statistical sampling in the Indian Statistical Institute », *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 109, pp.326-370.
- Means, B., Nigman, A. et Zarrow, M. (1989): « Autobiographical memory for Health-Related Events », U.S. Departement of Health and Human services, Serie 6: Cognition and Survey Measurement, N° 2.

- Neter, J. et Wakesberg, J. (1964) : « A study of response errors in expenditures data from household interviews », *Journal of American Statistical Association*, Vol. 59, pp.18-55.
- Neter, J., Wasserman, W. et Kutner, M.H. (1989): « *Applied Multivariate Data Analysis* », Arnold, London.
- Platek, R. et Gray, G.B. (1983): « Imputation methodology: Total survey error », dans *Incomplete Data in Sample Surveys*, Madow W.G., Olkin I. et Rubin, D.B. Eds., Vol II: *Theory and Bibliographies* New York: Academic Press, pp.249-333.
- Platek, R., Pierre-Pierre, F.K. et Stevens, P. (1985): « Elaboration et conception des questionnaires d'enquête », *Document de Statistique Canada*, N° 12-519F.
- Thompson, C. (1994) : « Reconstructive memory in the dating of personal and public events », *Memory and Cognition*, Vol. 48, pp. 324-332.
- Thompson, C., Skowronski, J. et Lee, D.J. (1988): « Telescoping in naturally occurring events », *Memory and Cognition*, Vol. 16, pp.461-468.
- Tourangeau, R., Rips, L.J. et Rasinski, K. (2000): « *The Psychology of Survey Response* », Cambridge University Press, Chap. 3