

**Partie 1:**  
**Modes de production et de consommation durables**

ANNEXE 1



COMPARAISON DES INDICATEURS DE MOBILITE A PARTIR DES  
ENQUETES NATIONALES BELGES SUR LES EMPLOIS DU TEMPS ET LA  
MOBILITE DES MENAGES, REALISEES EN 1999

CP/62

Marie CASTAIGNE, Éric CORNÉLIS, Jean-Paul HUBERT et Philippe TOINT  
**FUNDP**

Michel HUBERT, Philippe HUYNEN, Bertrand MONTULET  
et Alexis VANESPEN  
**FUSL**

Ignace GLORIEUX et Jessie VANDEWEYER  
**VUB**



POLITIQUE SCIENTIFIQUE FEDERALE



**Publications du département de Mathématique,  
FUNDP  
Rempart de la Vierge 8, 5000 Namur (Belgique)  
Rapport n°2005/03**

**AUTEURS : JEAN-PAUL HUBERT, MARIE CASTAIGNE**  
Groupe de Recherche sur les Transports - FUNDP, mai 2005

## **RÉSUMÉ**

Pendant l'année 1999, deux enquêtes nationales ont été menées sur les emplois du temps et la mobilité des ménages résidant en Belgique. L'enquête Emploi du temps a concerné 4.275 ménages et l'enquête mobilité (Mobel) 3.064. Les deux échantillons et les pondérations ont été réalisés par l'Institut National de Statistique (INS), qui a coordonné l'enquête Emploi du temps. La comparaison des indicateurs de mobilité dans les deux enquêtes est l'objet de ce rapport. La différence entre les méthodologies des enquêtes a demandé de nombreux travaux de mise en forme des données individuelles. Une première série de manipulations a eu pour but de simuler la façon dont un répondant à l'enquête Mobel aurait rempli le questionnaire particulier de l'enquête Emploi du temps. Symétriquement, une restructuration des données emploi du temps a été réalisée pour obtenir des statistiques sur les déplacements. Dans un troisième temps, l'étude des durées d'activité à partir de l'enquête Mobel a mis en évidence certains problèmes liés au flou des définitions des motifs dans les enquêtes de mobilité. Il apparaît, d'une part, que l'enquête Mobel sous-estime les taux de mobilité et, dans une moindre mesure, les nombres de déplacements et que, d'autre part, l'enquête Emploi du temps introduit un biais en arrondissant trop haut les déplacements très courts et observe mal les déplacements de moins de 5 minutes. La sous-estimation des déplacements dans l'enquête Mobel est plus forte lorsque les personnes interrogées ont un faible diplôme scolaire, et aussi le dimanche. Mais la correspondance qualitative est bonne entre les enquêtes. Les indicateurs de mobilité des deux enquêtes varient de la même façon en fonction de variables explicatives de la mobilité telles que l'âge, le sexe ou l'activité. Les parts relatives des déplacements en fonction du mode et même des motifs, les nombres de déplacements quotidiens, pour les personnes mobiles, sont raisonnablement semblables, même si l'enquête Emploi du temps donne une part plus grande à la marche. Cette comparaison montre l'intérêt potentiel élevé des enquêtes emploi du temps pour l'étude et le suivi des comportements de mobilité, l'idéal étant de la compléter par des enquêtes de mobilité, éventuellement plus légères et bien ciblées. Tous les travaux sur les données individuelles de l'enquête Emploi du temps ont été réalisés au nom et pour le compte de l'INS. 2 3

## TABLE DES MATIERES

<b>1. La mobilité selon deux sources statistiques</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Agenda d'activités et agenda de déplacements</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. Méthodes de collecte</b> .....	<b>6</b>
a. Enquête Mobel .....	6
b. Enquête Emploi du temps .....	7
<b>1.3. Échantillons et bases de données</b> .....	<b>7</b>
<b>1.4. Bilan de la comparabilité et plan du rapport</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Comparaison des résultats, travail sur les données Mobel</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1. Comparaisons pour la Belgique en général</b> .....	<b>11</b>
a. Comparaisons des taux d'immobilité .....	<b>11</b>
a.1. Deux critères pour l'immobilité (analyse avec données Emploi du temps, INS).....	11
a.2. Comparaison du taux de mobilité mesuré par le temps de déplacement .....	12
b. Remarques préalables sur l'indicateur budget-temps selon les .....	12
c. Traitement des données Mobel pour la comparaison .....	14
d. Comparaisons des résultats sur les budgets-temps .....	15
d.1 Calcul incluant les visites pour le travail (MOBEL1/MOBEL2) .....	16
d.2. Réduction du champ de l'enquête Mobel .....	17
d.3. Conclusion intermédiaire .....	18
<b>2.2. Comparaisons détaillées</b> .....	<b>20</b>
a. Comparaisons par régions (graphiques 2 et 3).....	<b>20</b>
b. Comparaison par tranches d'âge (graphiques 4 et 5).....	<b>20</b>
c. Comparaison par activité (graphiques 6 et 7) .....	<b>21</b>
d. Comparaison par niveau de scolarisation (graphiques 8 et 9) .....	<b>21</b>
e. Effet des restrictions de champs d'activité sur la comparaison .....	<b>30</b>
<b>2.3. Comparaison des nombres de segments de déplacement</b> .....	<b>30</b>
a. Conditions de la comparaison .....	<b>30</b>
b. Nombres de tronçons par jour et parts modales en durée.....	<b>32</b>
<b>3. Calculs utilisant les données individuelles de l'enquête ET</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1. Questions générales pour la comparaison des déplacements</b> .....	<b>38</b>
a. Introduction.....	<b>38</b>
b. Etapes de la transformation .....	<b>38</b>
c. Deux « voies sans issue » rencontrées lors de ce travail .....	<b>39</b>
d. Résultats de la comparaison pour les nombres et la durée des déplacements .....	<b>41</b>
d.1. Détail de formation des classes.....	41
d.2. Dernier problème avec les données Mobel.....	41
<b>3.2. Nombre et durée moyenne des trajets selon le type d'individus</b> .....	<b>44</b>
a. Par régions .....	<b>44</b>
b. Par âge .....	<b>45</b>
c. Par activité.....	<b>46</b>
d. Par niveau de scolarisation .....	<b>47</b>
<b>3.3. Durées des déplacements en fonction du mode principal</b> .....	<b>48</b>
<b>3.4 Durées des déplacements en fonction du motif</b> .....	<b>50</b>
a. Opérations préalables à la comparaison selon les activités .....	<b>50</b>
a.1. Problématique du motif de déplacement.....	50
a.2. Choix de l'activité principale dans l'enquête Emploi du temps :.....	51
a.3. Des types d'activités aux motifs.....	51
b. Comparaison des fréquences des motifs en général, par type de jour .....	<b>53</b>
c. Effet de certains facteurs individuels, en semaine .....	<b>53</b>
c.1. En fonction de la région .....	54
c.2. En fonction du sexe .....	54
c.3. En fonction de la classe d'âge.....	55
c.4. En fonction de l'activité et du niveau de scolarisation .....	56
d. Comparaison de la durée moyenne d'un déplacement par motif .....	<b>57</b>
d.1. En fonction du type de jour.....	57
d.2. En fonction de la région.....	58
d.3. En fonction du sexe .....	59

<b>4. Comparaisons des durées d'activité</b> .....	<b>60</b>
<b>4.1. Conditions de la comparaison</b> .....	<b>60</b>
<b>4.2. Le moment de sortie et de retour définitif à la maison</b> .....	<b>61</b>
a. Un jour moyen .....	<b>61</b>
b. Comparaison détaillée.....	<b>63</b>
<i>b.1. En fonction de la région et du sexe</i> .....	63
<i>b.2. En fonction de l'âge et du sexe</i> .....	65
<i>b.3. En fonction de l'activité et du sexe (Flandre incluse)</i> .....	67
<i>b.4. En fonction du niveau de scolarisation et du sexe (Flandre incluse)</i> .....	68
<b>4.3. Distribution des budgets-temps d'activités</b> .....	<b>70</b>
a. L'enseignement .....	<b>70</b>
b. Le travail .....	<b>70</b>
<i>b.1. Le travail par sexe et âge</i> .....	71
<i>b.2. Le travail par sexe et région</i> .....	72
<i>b.3. Le travail par niveau de scolarisation</i> .....	73
c. Comparaison sur plusieurs jours.....	<b>74</b>
<i>c.1. Les achats par sexe et région</i> .....	74
<i>c.2. Autres activités par type de jour</i> .....	75
e. Conclusion sur les comparaisons d'activité .....	<b>76</b>
 <b>Conclusion</b> .....	 <b>77</b>
 <b>Références</b> .....	 <b>80</b>

# 1. La mobilité selon deux sources statistiques

## 1.1 Agenda d'activités et agenda de déplacements

Deux approches sont possibles pour collecter des informations sur la mobilité dans un questionnaire. L'une consiste à construire le questionnaire comme un agenda de déplacements, l'autre comme un agenda d'activités. Lors de la préparation de l'enquête nationale sur la mobilité en Belgique, il fut procédé à des enquêtes pilotes parallèles portant chacune sur 200 ménages (cf. Hubert et Toint, 2002, p.23 et Barbieri et al. 1998). Ces enquêtes avaient pour but de tester l'influence d'un contact téléphonique et du type de l'agenda sur la qualité des données et du taux de réponse. Les conclusions furent les suivantes :

Le nombre moyen de déplacements par individu ne différait pas significativement selon l'orientation déplacements/activités de l'agenda, mais variait significativement selon la technique de contact. Le nombre de données manquantes (non-réponses) était considérablement plus élevé avec l'agenda des activités qu'avec l'agenda des déplacements (42% contre 20%). Enfin, l'agenda basé sur les déplacements permettait de collecter des données plus variées sur le transport que celui basé sur les activités. Par exemple, le nombre de déplacements par d'autres modes que la voiture était proportionnellement plus grand pour la première méthode, qui semblait donc fournir des données "plus riches". Des conclusions sur le nombre d'immobiles et sur les budgets-temps n'ont pas été tirées mais, contrairement à certaines observations de R. Stopher (1992), il n'avait pas été collecté plus de déplacements avec l'agenda basé sur les activités qu'avec celui basé sur les déplacements. Ce dernier a paru le plus adapté à une enquête en Belgique puisqu'il semblait engendrer moins de non-réponses et permettait aussi de rassembler des données sur plus de déplacements par d'autres modes que la voiture (comme le vélo, le train ou la marche).

Par un concours de circonstances, l'enquête sur la mobilité des ménages en Belgique s'est déroulée en même temps que l'enquête nationale sur l'emploi du temps des ménages. L'enquête Emploi du temps a concerné 4.275 ménages et l'enquête mobilité 3.064, les deux échantillons et les pondérations ont été réalisés par l'Institut national de statistique, qui a coordonné l'enquête Emploi du temps. Nous pouvons donc voir à l'échelle d'une enquête nationale si le type d'agenda influence les indicateurs et si les conclusions de l'enquête pilote sont encore valables.

Le rapport publié à partir de l'enquête Emploi du temps par le groupe de sociologie TOR (*Tempus omnia revelat*) de la VUB (I. Glorieux et J. Vandeweyer<sup>1</sup>) permet de rassembler des taux de mobilité, des budgets-temps quotidiens pour différentes classes de la population, ainsi que le partage modal moyen du temps de transport. Par la suite, le GRT a acquis auprès de l'INS les données individuelles de l'enquête Emploi du temps et nous avons pu calculer d'autres indicateurs pour compléter l'étude dans le cadre du projet « MOTUS & QUANLI » financé par le Service Public Fédéral Politique scientifique. Nous avons donc ici l'occasion de refaire le test en vraie grandeur pour comparer l'influence du type d'agenda sur certains indicateurs de mobilité. Ce test ne remet pas en cause le fait que l'agenda de déplacements permet d'obtenir des informations plus riches pour l'analyse du transport. Il aurait été bien difficile dans un questionnaire de l'enquête Emploi du temps, par exemple, d'inscrire une localisation précise des destinations des trajets, de savoir si la personne était chargée de bagages ou de courses et surtout de reconstituer la série des modes utilisés dans un déplacement mettant en oeuvre, par exemple, la marche, le train et le bus. Plus gênant, il n'a pas été demandé dans l'enquête Emploi du temps si la personne était en voiture en tant que conducteur ou en tant que passager. En revanche l'enquête Emploi du temps est plus précise que l'enquête de mobilité pour savoir avec qui la personne a voyagé, et notamment s'il s'agit d'autres personnes du ménage.

Des imprécisions dans les enquêtes de 1999 pourraient sans doute être palliées dans des réalisations futures, mais les deux enquêtes ne répondent pas aux mêmes objectifs de connaissance. L'objectif de ce rapport est d'abord de profiter de l'opportunité exceptionnelle de comparer ces deux bases de données pour chercher à améliorer les statistiques de transport en vue d'applications futures, en

---

<sup>1</sup> que nous remercions vivement pour les informations capitales qu'ils nous ont apportées avant et dans le cadre de leur participation dans le projet « Motus & Quanli ».

abordant implicitement la question de la complémentarité et de la substituabilité éventuelle des deux sources de données dans l'étude des comportements de mobilité.

Notons dès maintenant que les deux enquêtes ont eu des coûts différents. L'enquête Mobil fut réalisée avec un budget de 13.635.800 FB, ce qui revient à 110,2 € par questionnaire ménage. L'enquête régionale sur la mobilité des ménages en Région wallonne, qui a repris cette méthodologie, est arrivée à un coût par questionnaire ménage bien moindre. Ce coût dépend du nombre de ménages répondant. Pour un échantillon de la taille de Mobil, il vaut 76,5 € par questionnaire ménage. L'enquête Emploi du temps s'inscrit dans le contexte institutionnel de l'enquête sur les budgets des ménages et bénéficie de son infrastructure. Une enquête a été lancée en Flandre avec la même méthodologie. Elle doit revenir, quant à elle, à 232 € par questionnaire individu, soit environ 460 € par ménage. Cette différence vient essentiellement du fait que la méthodologie Mobil ne prévoyait pas d'interview à domicile. Ajoutons aussi que les répondants de l'enquête Emploi du temps avaient déjà répondu à l'enquête budget des ménages. Ils étaient donc en quelque sorte des récidivistes du sondage. La participation à l'enquête budget, dont la procédure est fort lourde, a donc pu constituer un filtre écartant à la fois les personnes moyennement motivées pour répondre aux enquêtes et celles qui ne parviennent pas à bien s'organiser pour remplir correctement un questionnaire malgré leur envie de participer. Dans l'enquête Mobil, la validation des questionnaires était réalisée par l'institut de sondage en charge du terrain (TNS Dimarso) mais n'a probablement pas eu le même effet, peut-être un peu trop sélectif d'ailleurs.

## 1.2. Méthodes de collecte

### a. Enquête Mobil

La méthode de l'enquête Mobil est présentée dans le premier chapitre du livre « La mobilité quotidienne des Belges » (Hubert et Toint, 2002).

Un échantillon de la population a été tiré dans le Registre National. Il est stratifié par province, et par taille de ménage. Selon le plan de sondage de l'INS (note du 13/11/98 Ref. E803/LL/981116.1) ; « la répartition de l'échantillon entre provinces de chaque région se fait proportionnellement à la racine carrée du nombre de ménages résidant dans chaque province, pour assurer un compromis entre la précision des estimations par province et pour l'ensemble. L'échantillon est également stratifié selon la taille des ménages en deux catégories: {isolés; ménages de 2 personnes ou plus}. Les taux de sondage pour les isolés sont supérieurs de 10 % à ceux des autres ménages, pour tenir compte d'une propension de réponse différentielle. Les deux critères de stratification sont croisés. Il y a donc au total 22 strates. Le plan de sondage requiert une pondération des résultats. [...] La sélection se fait par tirage systématique dans l'ensemble du fichier relatif à la strate, classé par code commune INS (et indifféremment au sein de chaque commune), avec un pas de sondage déterminé de manière à balayer l'ensemble du fichier, ainsi qu'une origine aléatoire comprise entre 1 (le premier) et le pas du sondage. L'échantillon sera donc dispersé au sein de l'ensemble du pays.»

Chaque ménage sélectionné dans l'échantillon reçoit l'annonce officielle de l'enquête et les questionnaires. Deux cas sont alors envisageables : soit le ménage ne peut pas être contacté par téléphone, alors l'enquête sera uniquement postale, soit le ménage peut être contacté par téléphone. Dans ce dernier cas, il y aura enquête postale avec support téléphonique. Si le questionnaire n'est pas renvoyé, le ménage est relancé par téléphone ou par courrier et on lui propose un autre jour de référence. Après réception du questionnaire, un contact téléphonique de validation peut être réalisé pour vérifier avec l'enquêté les réponses aux questions les plus importantes et la cohérence des déplacements.

L'objectif des contacts préliminaires est de préparer les personnes à répondre à l'enquête pour obtenir leur coopération et s'assurer qu'elles suivent bien la procédure jusqu'au bout. Le ménage est d'abord contacté par courrier pour lui annoncer officiellement l'enquête. Sept jours avant le jour de référence, le ménage reçoit un pli contenant :

- l'annonce du jour de référence
- le questionnaire pour le ménage et autant de questionnaires individuels qu'il y a de personnes de plus de 5 ans dans le ménage
- une enveloppe pré-adressée et pré-affranchie pour le retour des questionnaires complétés.

Deux jours ou un jour avant le jour de référence, un contact téléphonique est établi avec celui ou celle qui sera la personne de « référence » du ménage afin de vérifier la réception des questionnaires et la compréhension de ceux-ci. Il permet aussi de répondre aux questions que se poseraient les membres du ménage et, bien sûr, il sert à rappeler le jour de référence. Un jour ou deux après le jour de référence, un nouveau contact téléphonique est établi afin de vérifier si les questionnaires ont été complétés et renvoyés. Si, sept jours après le jour de référence, aucun questionnaire n'est reçu, on contacte une dernière fois le ménage par téléphone afin de vérifier le renvoi des questionnaires.

Un numéro téléphonique d'appel gratuit est mis en place pour permettre aux répondants qui le désirent de s'informer directement sur l'enquête et sur la façon d'y répondre.

## **b. Enquête Emploi du temps**

La méthode de l'enquête Emploi du temps est présentée dans l'ouvrage : I. Glorieux et J. Vandeweyer, « Emploi du temps et loisirs. Enquête sur l'emploi du temps, 1999 », 2 Tomes, Institut National de Statistique, Bruxelles, 2002. Nous résumons les pages 3 à 6 du tome A. La référence est abrégée en «INS».

L'enquête sur l'emploi du temps est greffée à l'enquête sur les budgets des ménages. Le plan de sondage de l'enquête budget des ménages est construit à partir de tirages successifs, avec remise, de 420 unités géographiques, afin de limiter les déplacements des enquêteurs. Les unités géographiques sont les anciennes communes belges d'avant la fusion de 1977, pourvu qu'elles comptent plus de 100 ménages. Ces entités sont tout à fait analogues aux communes françaises actuelles qui servent de base aux tirages d'échantillon pour les enquêtes de l'INSEE. Dans chaque unité, il est procédé au tirage d'un groupe aléatoire de ménages. Chaque mois, 35 groupes de ménages formant un total de 5.000 sont contactés. Les ménages sont contactés par un courrier leur demandant de répondre s'ils souhaitent participer. L'enquête sur les budgets est réalisée avec des échantillons mensuels d'environ 350 ménages volontaires, d'où le faible taux de réponse de l'ordre de 7% (= 350/5000).

Pendant un mois de référence, les ménages notent toutes leurs dépenses et leurs revenus. Les répondants de l'enquête sur le budget des ménages qui l'acceptaient pouvaient ensuite continuer le mois suivant à répondre à l'enquête Emploi du temps. Tous les membres de ce ménage ayant accepté de continuer à être sondés étaient alors conviés à noter dans des carnets leurs activités pendant deux jours préétablis (un jour de semaine et un jour de week-end de la même semaine) en tranches de 10 minutes. Cette enquête est réalisée selon un questionnaire européen harmonisé. Les jours attribués furent choisis de façon à couvrir uniformément l'année et les jours de la semaine. En cas d'impossibilité, les jours pouvaient être reportés à condition de garder des jours analogues et que tous les membres répondent le même jour. Chaque ménage était suivi par un enquêteur qui a effectué deux visites : l'une peu avant les deux jours en question, l'autre peu après, pour collecter les carnets et y effectuer un premier contrôle. Chaque ménage qui a collaboré à l'enquête a reçu une somme de 1.200 FB, environ 30 €.

Le carnet des emplois du temps est prévu pour les deux jours fixés (cf. questionnaire en annexe). Chaque jour est fractionné en tranches de 10 minutes. Les activités ont été inscrites et dénommées par les répondants. Cette liste ouverte a ensuite été traitée et encodée à l'INS et à la VUB, selon les recommandations d'Eurostat pour ce genre d'enquêtes. Pour ce qui nous intéresse ici, il a été demandé aux participants de noter leurs déplacements, les moyens de transport utilisés à cet effet et les lieux des activités, s'il ne s'agissait pas du domicile. Il était également demandé de noter l'environnement familial dans lequel était réalisée l'activité.

### **1.3. Échantillons et bases de données**

La base de l'enquête Mobel contient 3.064 ménages comprenant 7.037 personnes de 6 ans et plus, répartis sur toute la Belgique. Environ trois fois plus de ménages avaient été contactés. Les données ont été collectées entre novembre 1998 et décembre 1999, l'échantillon flamand a été augmenté le dernier trimestre. Les données ont été pondérées par l'INS pour corriger les différences de réponses entre différents groupes de la population et redresser certaines surreprésentations du plan de

sondage. Le calage a été effectué sur les types de ménages, isolés ou non, les âges, selon quatre classes : 6 - 34 ans, 35-44 ans, 45-64 ans et 65 ans et plus, et les trimestres pour la partie flamande.

La base de données de l'enquête sur l'emploi du temps utilise les réponses de 8.382 individus de 12 ans et plus dans 4.275 ménages, collectées du 3 décembre 1998 au 6 février 2000 (Glorieux, Vandeweyer, 2002, p.5). Dans cette enquête aussi, le taux de réponse a été inégal entre les différents groupes de la population belge. Pour neutraliser cette distorsion, l'INS a stratifié *a posteriori* le sondage et la population. Les individus ont été répartis selon les critères de Région (Flandre, Bruxelles-Capitale, Wallonie), d'âge, par tranche de 5 ans, de sexe et de niveau d'enseignement (enseignement primaire ou sans diplôme, enseignement secondaire inférieur, enseignement secondaire supérieur, enseignement supérieur non universitaire, diplôme universitaire). La pondération a suivi la méthode du calage aux marges. La collecte des données recouvrant deux mois de décembre et de janvier (1999 et 2000), il était nécessaire d'effectuer une post-pondération pour niveler les échantillons d'individus de chaque mois et calculer des statistiques régulières au cours de l'année.

Taille des effectifs des bases de données selon la région et le sexe dans les deux enquêtes :

- RBC = Région de Bruxelles-Capitale
- Flandre = Région flamande
- Wallonie = Région wallonne

Enquête Mobil :

Effectifs non corrigés	jour de semaine			samedi			dimanche		
	total	hommes	femmes	total	hommes	femmes	total	hommes	femmes
Belgique	5.146	2.497	2.646	921	454	467	952	447	505
RBC	1.349	618	731	265	122	143	231	100	131
Flandre	1.709	852	857	281	144	137	302	156	146
Wallonie	2.085	1.027	1.058	375	188	187	419	191	228

Tableau 1 : Effectifs de l'enquête Mobil par sexe et type de jours

Enquête emploi du temps :

Effectifs non corrigés	jour de semaine			samedi			dimanche		
	total	hommes	femmes	total	hommes	femmes	total	hommes	femmes
Belgique	8.382	4.074	4.308	4.029	1.962	2.067	4.353	2.112	2.241
RBC	1.424	663	761	686	319	367	738	344	394
Flandre	4.018	1.993	2.025	1.930	961	969	2.088	1.032	1.056
Wallonie	2.940	1.418	1.522	1.413	682	731	1.527	736	791

Tableau 2 : Effectifs de l'enquête Mobil par sexe et type de jours (INS, p.12)

## 1.4. Bilan de la comparabilité et plan du rapport

Les deux enquêtes ménages ont été réalisées pendant la même période, si l'on excepte janvier et février 2000. Leurs échantillons avaient des ordres de grandeur comparables et provenaient de la même source exhaustive de la population : le Registre National belge. Les bases de données sont de tailles assez proches : 3.063 et 4.272 ménages. Mais l'enquête Emploi du temps donne des informations sur deux jours : un jour de semaine et un jour de week-end, contrairement à Mobil qui ne donne des informations que sur un jour. Les jours de week-end sont donc nettement moins bien représentés puisqu'ils ne concernent qu'environ deux septièmes de l'échantillon.

Les deux protocoles de contact ont tendance à privilégier une population assez sédentaire pour pouvoir recevoir deux visites d'enquêteurs ou être appelée au téléphone du domicile. Toutefois, l'enquête Mobil a récolté quelques longs déplacements de retour de vacances d'été (une dizaine), ce qui paraît difficile avec le protocole de l'enquête Emploi du temps. Les répondants de l'enquête Emploi du temps ont également participé à l'enquête budget des ménages. Les personnes mal organisées ou moyennement motivées ont donc été probablement écartées par cette précédente enquête.



La pondération a été réalisée par les services de l'INS dans les deux cas mais pas tout à fait avec le même programme. La pondération de l'enquête Emploi du temps est plus récente et a utilisé les derniers développements du logiciel «G-Calib». Le poids est unique pour les individus et les ménages. Il est obtenu par un calage aux marges intégrant des contraintes sur les deux populations. Toutefois, les petits sous-échantillons peuvent se trouver déséquilibrés par de longs déplacements en famille de ménages appartenant à une classe dont le taux de réponse est faible. L'effet de grappe des individus d'un ménage ayant un poids élevé va distordre ces indicateurs individuels.

Il semble malgré tout qu'on se trouve dans des conditions exceptionnelles en Europe pour comparer, grâce à deux enquêtes nationales de grande échelle, les informations sur les déplacements obtenus selon des protocoles de contacts et des designs de questionnaires tout à fait différents mais complémentaires.

Les analyses comparatives qui suivent sont essentiellement bivariées, c'est-à-dire qu'elles portent sur un nombre limité d'indicateurs de mobilité qui sont croisés, dans la mesure du possible, avec des variables explicatives des comportements (âge, sexe, région de résidence, activité et niveau de scolarisation des répondants). Des analyses multivariées parallèles sur les deux bases de données sont également prévues dans le cadre du projet « Motus & Quanli », en collaboration avec Philippe Huynen et Bertrand Montulet des Facultés Universitaires Saint-Louis à Bruxelles. Elles ne figurent pas dans le présent rapport.

Cette analyse comparative est menée en trois temps constituant les parties 2, 3 et 4. La partie 2 examine les conditions pour rendre les données de l'enquête transport Mobel les plus compatibles possible avec celles de l'enquête Emploi du temps. Quelques problèmes se posent en effet. Ainsi, la mesure des temps est différente dans les enquêtes, mais les données Mobel peuvent être retravaillées pour reproduire la temporalité de l'autre enquête. Il a fallu ensuite travailler sur la cohérence des champs d'activité car l'enquête Emploi du temps n'enregistre pas les déplacements occasionnels dans le cadre du travail au contraire de l'enquête Mobel qui, en outre, traite les sorties pour promenade comme des déplacements. Enfin, l'enquête Emploi du temps ne reconstituant pas des « déplacements », selon la définition habituelle des enquêtes transport, mais seulement des « voyages » ou des « tronçons de déplacement », il a fallu désagréger les données de déplacement en tronçons réalisés selon un seul mode. L'analyse de cette partie 2 est limitée à quatre indicateurs : le taux d'immobilité, le temps passé en transport, (ou budget-temps) pour les personnes mobiles puis, plus rapidement, le nombre de tronçons et les parts modales en temps de déplacement.

Cette section apporte des informations remarquables pour comprendre un problème récurrent dans les enquêtes transport sur le taux d'immobilité. Ce taux semble entaché par un important risque d'erreur. En effet, les répondants peuvent se débarrasser à bon compte d'un questionnaire lourd à remplir et relativement compliqué en déclarant faussement qu'ils sont restés chez eux le jour de référence de l'enquête. Ce genre de déclaration, appelé « refus mou », est presque impossible à contrôler et provoque vraisemblablement à un nombre trop grand de personnes immobiles. La partie 3 présente un travail symétrique : les données individuelles de l'enquête Emploi du temps ont été retravaillées pour devenir cohérentes avec celles de l'enquête transport en ce qui concerne la définition du déplacement. Cette opération a consisté à recoller les tronçons successifs d'un même mode, quand il y avait lieu. On a calculé alors un mode principal à partir des modes des différents tronçons et un motif à partir des activités suivant le déplacement. Cette section permet alors d'effectuer de nouvelles analyses comparatives sur les nombres de déplacements et la durée moyenne d'un déplacement en fonction de critères individuels et en fonction du mode et du motif.

Cette section montre que l'enquête Emploi du temps est potentiellement un excellent outil d'analyse des comportements de mobilité quotidienne, à quelques réserves près. L'une d'entre elles est une certaine indétermination du nombre de déplacements très courts (moins de 5 minutes) qui, en théorie ne devraient pas être enregistrés dans cette enquête.

La partie 4 enfin décale la comparaison sur les durées des activités qui motivent le transport. Après avoir utilisé l'enquête Emploi du temps pour étudier la mobilité, c'est l'enquête transport qui est utilisée à contre emploi pour mesurer les durées d'activité. Cette analyse peut apporter quelques pistes pour savoir où seraient les déplacements fantômes des deux enquêtes, soit qu'ils aient été oubliés (volontairement ou non) par le répondant de Mobel, soit qu'ils aient été dilués dans une autre activité

parce que trop courts. Elle permet aussi d'évaluer le flou existant dans la définition des motifs dans une enquête transport.

## 2. Comparaison des résultats, travail sur les données Mobel

### 2.1. Comparaisons pour la Belgique en général

#### a. Comparaisons des taux d'immobilité

##### a.1. Deux critères pour l'immobilité (analyse avec données Emploi du temps, INS)

La comparaison des taux d'immobilité ou de mobilité ne demande pas de traitement particulier en plus du filtre sur l'âge, pour retirer les enfants de 6 à 11 ans. Mais deux critères peuvent être utilisés pour mesurer l'immobilité : l'un est la présence de l'activité déplacement, qui a été publiée dans les rapports INS, l'autre est la constance du lieu des activités (lieu quelconque ou lieu du domicile) qui ne peut être déterminé que grâce aux données individuelles. Les deux façons de calculer l'immobilité donnent des résultats assez différents (tableau 3), tous les deux assez éloignés de ceux de l'enquête Mobel. Les écarts entre les deux enquêtes sont importants et significatifs. Dans la suite, les intervalles de confiance à 95% (« i-c 95% ») ont été calculés pour les indicateurs Mobel, pour ceux calculés à partir de l'enquête Emploi du temps (lorsque l'immobilité est définie par un lieu constant) mais pas pour ceux de l'enquête Emploi du temps extraits du rapport INS.

% d'immobiles ET	Zéro déplacement (ZD)			Même lieu (ML)					
	Tous	Hommes	Femmes	Tous	i-c 95% tous	Hommes	i-c 95% H	Femmes	i-c 95% F
Semaine	13,6	10,2	16,8	8,8	8,2-9,4	5,7	5,0-6,5	11,7	10,7-12,7
Samedi	14,8	14,0	15,6	9,2	8,3-10,1	8,7	7,4-9,9	9,7	8,4-11,0
Dimanche	22,5	18,7	25,9	15,6	14,6-16,7	12,3	10,9-13,7	18,8	17,2-20,4

Tableau 3 : Taux d'immobilité selon deux critères de l'enquête ET, par sexe et par jour (INS p.57 ; 93)

On peut penser que des déplacements très courts, comme par exemple aller rendre visite à un voisin de palier, n'ont pas été enregistrés dans l'enquête Emploi du temps. L'absence d'activité « déplacement » n'est donc probablement pas un critère strict d'immobilité. La différence de 5 à 7 points qu'on observe entre les deux critères pour tous les types de jours, pour les hommes comme pour les femmes, semble le montrer. Cette différence entre les deux critères est très légèrement plus forte chez les femmes (0,6 à 0,7 points pour les trois types de jours), ce qui n'est peut-être pas significatif. Elle croît entre les jours de semaine (4,8 points) le samedi (5,6) et le dimanche (6,9).

Cependant, l'encodage des lieux peut être plus sujet à erreur que celui des activités. Ainsi, on verra plus loin qu'il n'a pas paru raisonnable de considérer un changement de lieu comme un critère fiable pour identifier un déplacement (voir chapitre 3). En cohérence avec le choix qui sera fait plus loin pour mesurer les nombres de déplacements par jour, nous n'utiliserons donc plus le critère du lieu, mais seulement celui de l'activité pour mesurer la mobilité dans l'enquête Emploi du temps. Ce critère induit probablement une sous-estimation du phénomène, ce qui laisse à penser que l'écart entre les enquêtes emploi du temps et Mobel pourrait être encore plus important que celui qui apparaît au tableau 4 (cf. Armoogum et al. 2005).

Dans le calcul des budgets-temps et des durées moyennes de déplacement, on verra que les déplacements très courts de Mobel posent encore une question pour la comparabilité (cf. 3.1.d.2). Mais en ce qui concerne l'immobilité, il est apparu que les répondants qui n'ont déclaré que des trajets de 1 à 4 minutes font très peu changer le taux de mobilité.

## a.2. Comparaison du taux de mobilité mesuré par le temps de déplacement

% de mobiles (temps >0)	Emploi du temps (ZD)			MOBEL					
	Tous	Hommes	Femmes	Tous	i-c 95% tous	Hommes	i-c 95% H	Femmes	i-c 95% F
Semaine	86,43	89,82	83,23	78,16	77,0-79,4	82,47	80,9-84,0	74,22	72,5-76,0
Samedi	85,25	85,99	84,55	77,62	74,8-80,4	79,94	76,1-83,8	75,52	71,4-76,6
Dimanche	77,55	81,27	74,07	61,45	58,2-64,7	65,65	61,0-70,3	57,71	53,2-62,2

Tableau 4 : Taux de mobilité selon les deux enquêtes, par sexe et par jour (INS p.57 ; 93)

Le tableau 4 (pour le taux d'immobilité) donne des fourchettes de différence entre la valeur de l'enquête Emploi du temps et celle de Mobel. On soustrait à la valeur ET la valeur Mobel et les bornes des intervalles de confiance à 95%.

points de %	fourchette de différence entre les indicateurs : ET (ZD)-MOBEL								
	Tous			Hommes			Femmes		
semaine	7,0	8,27	9,4	5,8	7,35	8,9	7,2	9,01	10,7
samedi	4,9	7,63	10,5	2,2	6,05	9,9	11,9	15,62	20,9
dimanche	12,9	16,1	19,4	8,0	9,03	13,2	11,9	16,36	20,9

Tableau 5 : Fourchette de différence des taux de mobilité selon les deux enquêtes, par sexe et par jour, intervalles de confiance calculés pour les indicateurs Mobel

L'écart semble légèrement plus fort pour les femmes que pour les hommes. On peut relier cette observation au fait que la population active est plus masculine et, on le verra plus loin, il y a moins de différence entre les enquêtes, et le taux Mobel est plus élevé, lorsque les déplacements liés au travail structurent la mobilité.

L'ampleur de cet écart (de 7 à 12 points selon les modes de calculs ZD ou ML) est une déception. Des travaux analogues menés sur des données françaises et britanniques (Armoogum et al. 2005 et Gatenby 2004) vont dans le même sens : l'enquête transport surestimerait considérablement l'immobilité. Une explication possible est que, après avoir rempli les questionnaires ménage et individu, de nombreux répondants soient rebutés par la partie consacrée aux déplacements et, plutôt que de noter leurs déplacements, ils préfèrent déclarer qu'ils sont restés chez eux toute la journée. Ce phénomène insidieux est appelé « refus mou ». Dans le cas d'un refus mou, il peut manquer des déplacements de toute durée, mais le cas semble plus probable lorsque tous les déplacements de la journée ont été courts. L'enquête ET paraît beaucoup moins sensible à ce phénomène.

## b. Remarques préalables sur l'indicateur budget-temps selon les données Mobel

Le budget-temps moyen diffère considérablement selon qu'on le calcule sur toute la population ou seulement sur celle des personnes mobiles, c'est-à-dire celles qui ont déclaré avoir réalisé au moins un déplacement. Selon Mobel, la moyenne générale pour la Belgique en 1999, un jour ouvrable est de 56 minutes, ce qui est d'ailleurs peu différent de la moyenne française, un jour ouvrable moyen, en 1982 comme en 1994, qui était de 53 minutes (cf. Madre, Maffre 1997, p.5). Mais le nombre d'immobiles de l'enquête belge est plus grand. Pour éviter de subir l'effet d'un indicateur sur l'autre, les budgetstems seront ici tous calculés pour les personnes mobiles.

	Moyenne	Quantiles				
		10%	25%	Médiane	75%	90%
<b>Flandre</b>						
Tous	74 min	18 min	30 min	54 min	90 min	156 min
<200km	70 min	18 min	30 min	52 min	90 min	150 min
<b>Bruxelles</b>						
Tous	79 min	20 min	35 min	60 min	100 min	155 min
<200km	74 min	20 min	35 min	60 min	100 min	145 min
<b>Wallonie</b>						
Tous	72 min	14 min	29 min	50 min	96 min	155 min
<200km	68 min	14 min	28 min	50 min	90 min	149 min
<b>Belgique</b>						
Tous	74 min	16 min	30 min	53 min	95 min	150 min
<200km	70 min	16 min	30 min	55 min	90 min	150 min

Tableau 6 : Budgets en temps et distance parcourue par des personnes mobiles par région, selon qu'on considère tous les déplacements ou seulement ceux de moins de 200 km (base : 5371 individus, dont 63 effectuent des déplacements de 200 km et plus)

Cet indicateur a également un autre défaut, qui est d'être très sensible à de très longs déplacements, par exemple un retour de vacances depuis l'Espagne ou la Provence. Dans les données publiées dans le livre sur l'enquête Mobel, nous avons exclu les personnes qui ont parcouru un déplacement de plus de 200 km. A titre indicatif, voici comment évolue l'indicateur selon qu'on applique ou non le filtre des 200 km.

Ce filtre sur les longs déplacements abaisse le budget-temps moyen de 5 minutes et la distance moyenne quotidiennement parcourue de 6 km. Le tableau 7 présente les budgets quotidiens en temps et distance pour les trois régions. Remarquons que les variations des comportements de mobilité entre la semaine et les samedis, dimanches et jours fériés ne sont pas les mêmes selon les régions. Le filtre a un effet réduit sur les jours de semaine, surtout en période scolaire. Mais, pendant les jours fériés, samedis ou dimanche, il fait varier de 9 minutes la moyenne belge et de 26 minutes celle de Bruxelles ! Il faut donc garder à l'esprit le manque de robustesse de l'indicateur budget-temps.

		Flandre	Bruxelles	Wallonie	Belgique
Jour ouvrable en	Tous	71min/41km	71min/30km	72min/51km	71min/43km
période scolaire	<200km	69min/39km	70min/29km	70min/48km	70min/41km
Jour ouvrable en	Tous	90min/79km	77min/41km	68min/49km	80min/63km
vacances scolaires	<200km	73min/54km	77min/41km	62min/43km	69min/48km
Jour férié en	Tous	75min/50km	91min/62km	79min/70km	78min/58km
période scolaire	<200km	66min/41km	84min/52km	71min/56km	69min/47km
Jour férié en	Tous	n.s.	112min/124km	62min/54km	71min/58km
vacances scolaires	<200km	n.s.	67min/47km	61min/50km	64min/46km

Tableau 7 : Budgets quotidiens (temps/distance) pour tous les déplacements et ceux de moins de 200 km, par région et par type de jour (base : 5371 individus, dont 63 effectuent des déplacements de 200 km et plus)

Les calculs excluent les déplacements des professionnels du transport<sup>2</sup>, c'est également le cas pour l'enquête Emploi du temps : les trajets de ces professionnels étaient encodés comme «travail» et non comme «déplacement». Mais cette dernière exclut aussi les déplacements dans le cadre du travail qui ne font pas partie de l'activité professionnelle, ainsi que les promenades qui sont comptées à part. En

<sup>2</sup> Remarquons que l'enquête Mobel ne permet pas de mesurer la durée des déplacements professionnels mais seulement leur distance. Ces déplacements, effectués par des représentants de commerce ou des techniciens faisant du service à domicile, par exemple, représentent 4% des distances de déplacement en voiture, conducteur ou passagers. La même valeur probablement en temps. Mais nous trouvons également 3% pour la marche, le bus, 4% pour la moto et 7% pour le vélo. Ces dernières valeurs sont plus sujettes à caution car réalisées par un nombre très faible de personnes interrogées.

revanche, les très longs déplacements (plus de 2h30) sont intégrés à la moyenne. Une série de transformations est donc nécessaire pour rendre les indicateurs plus homogènes entre les deux enquêtes.

### **c. Traitement des données Mobel pour la comparaison**

L'enquête Emploi du temps estime le budget quotidien en temps à 1h38 un jour de semaine, substantiellement au-dessus de la valeur de 1h16 estimée par Mobel pour les mêmes jours. Afin de comprendre cette différence, nous avons tenté de reproduire, avec les chiffres de Mobel, la même population ciblée (12 ans et plus), la même discrétisation du temps et le même champ d'activités pouvant motiver des déplacements.

Pour discrétiser le temps, deux possibilités existent. Une première consiste à porter à 10 minutes tous les déplacements dont la durée est inférieure à 10 minutes, et d'arrondir la durée des déplacements à la dizaine la plus proche. Ce calcul est appelé dans la suite « MOBEL1 ». La seconde consiste à arrondir les heures de départ et d'arrivée des déplacements, à 10 minutes près, puis de recalculer une durée sur cette base. On en tire l'estimation « MOBEL2 ».

Pour la comparaison réalisée dans le livre «La mobilité quotidienne des Belges» (Hubert et Toint, 2002, p.91), nous avons retenu le premier principe car nous avons toujours utilisé l'information de durée de déplacements dans le livre. En effet, la durée indiquée des temps de transports n'est pas toujours égale à la différence entre le moment de départ et celui d'arrivée qui peut intégrer certaines activités comme des courses, notamment pour des déplacements faits à pied, ou des temps d'attente. Il y a également moins de non-réponses dans l'information de durée que dans le couple «moment de départ et d'arrivée». Il existe un décalage d'environ cinq minutes entre le calcul du budget temps fait à partir des durées de déplacement et celui fait à partir des heures de départ et d'arrivée. Le second est le plus élevé.

Avant de réaliser ces transformations, nous devons également retirer du calcul du budget-temps MOBEL des déplacements pour des activités qui n'entrent pas dans le champ de l'enquête Emploi du temps. Il y en a de deux types : des activités liées au travail et réalisées au départ du lieu de travail, d'une part, les promenades à pied ou à vélo d'autre part.

Pour retirer la durée de déplacement pour des activités liées au travail nous avons utilisé deux méthodes. La première a consisté à retirer tous les déplacements ayant pour motif « visite pour le travail » (durées TRAV° 1 ou 2, selon la méthode d'arrondi utilisée). La seconde, plus compliquée, a retiré, d'une part, les déplacements ayant pour motif « visite pour le travail » sauf quand ils étaient précédés par une présence au domicile ou quand ils étaient suivis par un déplacement ayant un motif différent de « accompagner/chercher quelqu'un », « visite pour le travail », « aller au travail », « aller à l'école » ou « prendre un repas à l'extérieur » et, d'autre part a encore supprimé les motifs « aller au travail » qui suivaient une visite pour le travail (durées TRAV' 1 ou 2). Ces listes de motifs peuvent être discutées mais, les deux méthodes donnant des résultats assez proches, on peut supposer que des changements de méthode n'auraient pas de grandes conséquences sur les résultats.

Pour retirer la durée des déplacements liés aux promenades, nous avons supprimé ceux qui avaient pour motif « se promener, faire un tour » lorsque le mode est la marche ou le vélo et « loisirs, sports, culture », lorsque le mode est la marche ou le vélo et la durée supérieure à 1 heure, ce qui nous paraît correspondre à une activité sportive. Il s'ensuit une nouvelle baisse, appelée « PROM 1 ou 2 » à appliquer sur les estimations de budget-temps. Elle est indépendante de la précédente et calculable séparément.

Retirer certains déplacements peut faire passer des individus de la catégorie des mobiles vers celle des immobiles. Mais, de par la nature des déplacements retirés, cet effet est minime et touche à peine 0,5% des répondants mobiles, nous ne répercuterons donc pas sur le calcul du taux d'immobilité la différence entre les définitions des déplacements. Le tableau 8 ci-dessous indique les abréviations.

ET	budget-temps calculé à partir des données de l'enquête Emploi du temps
MOBEL	budget-temps calculé à partir des données Mobel, incluant la visite pour le travail et la promenade, sportive y compris, sans discrétisation
MOBEL1	budget-temps incluant la visite pour le travail et la promenade, sportive y compris, discrétisation sur la durée déclarée des déplacements
MOBEL2	budget-temps incluant la visite pour le travail et la promenade, sportive y compris, discrétisation sur les heures de départ et d'arrivée
TRAV°1	Part du budget-temps des visites pour le travail, discrétisation sur la durée déclarée des déplacements
TRAV°2	Part du budget-temps des visites pour le travail, discrétisation sur les heures de départ et d'arrivée
TRAV'1	Part du budget-temps de certaines visites pour le travail et déplacements vers le lieu de travail, discrétisation sur la durée déclarée des déplacements
TRAV'2	Part du budget-temps de certaines visites pour le travail et déplacements vers le lieu de travail, discrétisation sur les heures de départ et d'arrivée
PROM1	Part du budget-temps de la promenade, sportive y compris, discrétisation sur la durée déclarée des déplacements
PROM2	Part du budget-temps de la promenade, sportive y compris, discrétisation sur les heures de départ et d'arrivée
MOBEL'1	budget-temps excluant la visite pour le travail (TRAV'1) et la promenade, sportive y compris, discrétisation sur la durée déclarée des déplacements
MOBEL'2	budget-temps excluant la visite pour le travail (TRAV'2) et la promenade, sportive y compris, discrétisation sur les heures de départ et d'arrivée

Tableau 8 : Dénominations des façons de calculer les budgets-temps de transport des personnes de 12 ans et plus

Ces adaptations simples font passer le budget-temps quotidien de transport des individus mobiles de 12 ans et plus, en semaine, de 1h16 à 1h27min avec la discrétisation MOBEL1, et de 1h22 à 1h25min, avec MOBEL2. Mais cette valeur prend en compte des déplacements non comptés dans l'enquête Emploi du temps. Supprimer les déplacements pour le travail abaisse ces résultats de 3 minutes en moyenne pour les indicateurs « TRAV° » et de 5 minutes pour les indicateurs « TRAV' », auxquels s'ajoutent 4 minutes pour les indicateurs « PROM ». On reperd donc tout ce qu'on avait gagné avec un budget-temps transport de 1h18 min pour MOBEL'1 et 1h16 pour MOBEL'2. Les parts dues aux promenades et aux déplacements dans le cadre du travail dépendent bien sûr du type de jour comme l'indique le tableau 9 suivant :

	Jour de semaine	samedi	Dimanche
TRAV°	3,7 – 3,8	1,7 – 1,8	1,0 – 0,9
TRAV'	5,4	1,9 – 2,2	6,8 – 5,7
PROM	3,2 – 3,6	3,3 – 3,2	7,6 – 7,8

Tableau 9 : Temps de déplacement comptés dans Mobel mais pas dans l'enquête ET

#### d. Comparaisons des résultats sur les budgets-temps

Passons aux budgets-temps : d'abord l'estimation Mobel, puis les estimations « discrétisées », en calculant les fourchettes de différence et enfin les durées soustraites pour accorder les définitions de déplacement.

### d.1 Calcul incluant les visites pour le travail (MOBEL1/MOBEL2)

Les écarts sont proches en semaine et le samedi mais plus importants le dimanche.

Minutes	Emploi du temps			MOBEL sans discrétisation					
	Tous	Hommes	Femmes	Tous	i-c 95% tous	Hommes	i-c 95% H	Femmes	i-c 95% F
Semaine	98	103	92	75	73-78	82	79-86	68	65-72
samedi	103	106	100	74	69-79	76	69-84	72	64-79
dimanche	99	103	94	83	75-90	96	83-109	70	62-79

Tableau 10 : Budgets-temps des mobiles ET et Mobel, par sexe et par jour (INS p.57 ; 93)

minutes	différence entre les indicateurs ET-MOBEL								
	Tous			Hommes			Femmes		
Semaine	20	23	25	17	21	24	20	24	27
Samedi	24	29	34	22	30	37	21	28	36
Dimanche	9	16	24	-6	7	20	15	24	32

Tableau 11 : Fourchette de différence des budgets-temps ET et Mobel, par sexe et par jour, selon les intervalles de confiance Mobel

Le même tableau avec la discrétisation du temps :

minutes	Emploi du temps (ET)			MOBEL discrétisée 1 / 2		
	Tous	Hommes	Femmes	Tous	Hommes	Femmes
semaine	98	103	92	86 / 84	93 / 92	80 / 77
samedi	103	106	100	86 / 82	88 / 84	84 / 80
dimanche	99	103	94	92 / 93	106 / 111	81 / 76

Tableau 12 : Budgets-temps des mobiles ET, MOBEL1 et MOBEL2, par sexe et par jour (cf. tab 6)

Précisons les intervalles de confiance pour les calculs MOBEL1 et MOBEL2 :

minutes	MOBEL 1, moyenne dans i-c 95%									MOBEL 2 moyenne dans i-c 95%								
	Tous			Hommes			Femmes			Tous			Hommes			Femmes		
semaine	84	86	89	89	93	97	76	80	83	81	84	87	87	92	96	73	77	81
samedi	81	86	92	81	88	96	77	84	92	75	82	88	75	84	92	71	80	89
dimanche	85	92	100	93	106	119	72	81	89	85	93	102	96	111	126	67	76	84

Tableau 13 : Budgets-temps MOBEL1 et MOBEL2, par sexe et par jour, avec les intervalles de confiance

D'où les fourchettes :

minutes	intervalle de différence ET MOBEL 1									intervalle de différence ET MOBEL 2								
	Tous			Hommes			Femmes			Tous			Hommes			Femmes		
semaine	9	12	14	6	10	14	9	12	16	11	14	18	7	11	17	11	15	19
samedi	11	17	23	10	18	25	8	16	23	15	21	28	14	22	31	11	20	29
dimanche	-1	7	14	-16	-3	10	6	13	23	3	6	14	-13	-8	-2	10	18	27

Tableau 14 : Fourchette de différence des budgets-temps ET, MOBEL1 et MOBEL2, par sexe et par jour, selon les intervalles de confiance MOBEL1 et 2



## d.2. Réduction du champ de l'enquête Mobil

Deux types de déplacements sont à retirer du champ de l'enquête Mobil : les déplacements réalisés dans le cadre du travail et les promenades. Ces opérations diminuent les budgets-temps mais pas de façon uniforme. Les tableaux suivants montrent comment évoluent les indicateurs en fonction du jour, du sexe et du mode de discrétisation.

### Baisse due aux déplacements TRAV° et TRAV' :

minutes	discrétisation TRAV°1			discrétisation TRAV°2		
	Tous	Hommes	Femmes	Tous	Hommes	Femmes
semaine	4	6	1	4	6	1
samedi	1	2	1	2	2	2
dimanche	1	0	2	1	0	2

Tableau 15 : Part des budgets-temps transport Mobil liés aux visites pour le travail (TRAV°)

minutes	discrétisation TRAV'1			discrétisation TRAV'2		
	Tous	Hommes	Femmes	Tous	Hommes	Femmes
semaine	5	9	2	5	9	2
samedi	2	2	1	2	2	2
dimanche	7	12	2	6	10	2

Tableau 16 : Part des budgets-temps transport Mobil liés à certains déplacements du travail (TRAV')

La part des déplacements effectués en relation avec l'activité professionnelle reflète des différences attendues entre hommes et femmes dans le monde du travail. Ces déplacements semblent en effet liés à une position hiérarchique plus élevée ou à un travail moins qualifié mais plus itinérant : deux situations où les femmes sont minoritaires, soit parce que leur avancement est limité à qualification égale, soit parce qu'elles recherchent des horaires plus stables ou à mi-temps impliquant des postes plus sédentaires.

### Baisse due aux déplacements PROM :

minutes	discrétisation PROM1			discrétisation PROM2		
	Tous	Hommes	Femmes	Tous	Hommes	Femmes
semaine	3	4	3	4	5	3
samedi	3	3	3	3	3	3
dimanche	8	10	5	8	11	5

Tableau 17 : Part des budgets-temps transport Mobil liés aux promenades (PROM)

Cette baisse est plus sensible le dimanche où il apparaît que les promenades comptent pour environ 10% des temps de déplacement. Ce taux est un peu plus élevé pour les hommes et un peu moindre pour les femmes. Les longues courses à vélo du dimanche matin en sont responsables pour une bonne part. Le temps de promenade n'est pas négligeable en semaine et équivalent à celui du samedi, car c'est une activité très courante des pensionnés. Finalement, le budget-temps de transport sans les durées TRAV' et PROM (MOBEL') :

minutes	MOBEL'1, moyenne dans i-c 95%						MOBEL'2 moyenne dans i-c 95%											
	Tous			Hommes			Tous			Hommes			Femmes					
semaine	76	78	80	77	80	83	72	75	79	72	75	77	74	78	81	69	73	76
samedi	77	81	86	76	83	90	73	80	87	71	76	82	70	78	86	67	75	82
dimanche	72	78	84	74	83	92	66	74	81	72	79	86	77	91	102	61	69	76

Tableau 18 : Budgets-temps MOBEL'1 et MOBEL'2, par sexe et par jour, avec intervalles de confiance

minutes	intervalle de différence ET MOBEL'1									intervalle de différence ET MOBEL'2								
	Tous			Hommes			Femmes			Tous			Hommes			Femmes		
semaine	22	20	18	26	23	20	20	17	13	26	23	21	29	25	22	23	19	16
samedi	26	22	17	30	23	16	27	20	13	32	27	21	36	28	20	33	25	18
dimanche	27	21	15	29	20	11	28	20	13	27	20	13	26	12	1	33	25	18

Tableau 19 : Fourchette de différence des budgets-temps ET, MOBEL'1 et MOBEL'2, par sexe et par jour, selon les intervalles de confiance MOBEL1 et 2

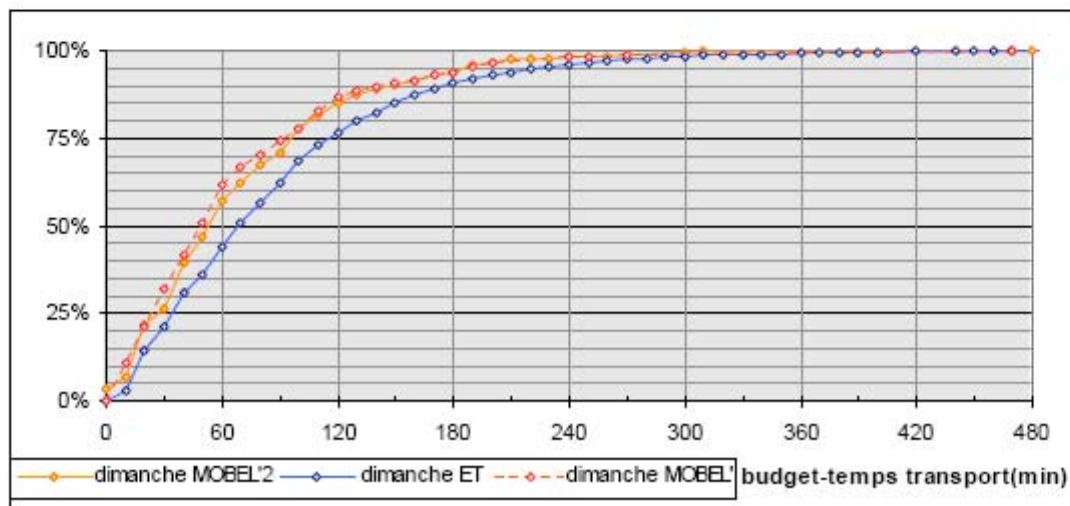
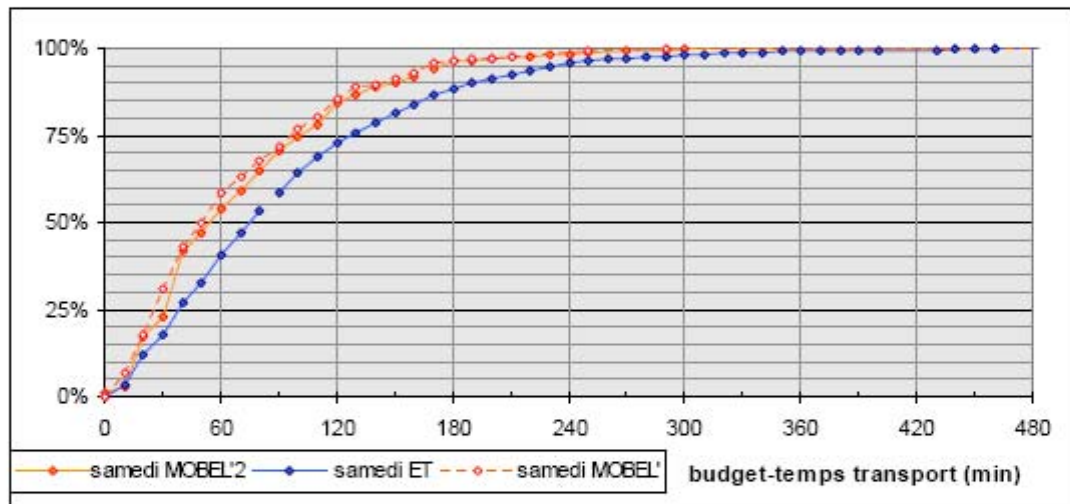
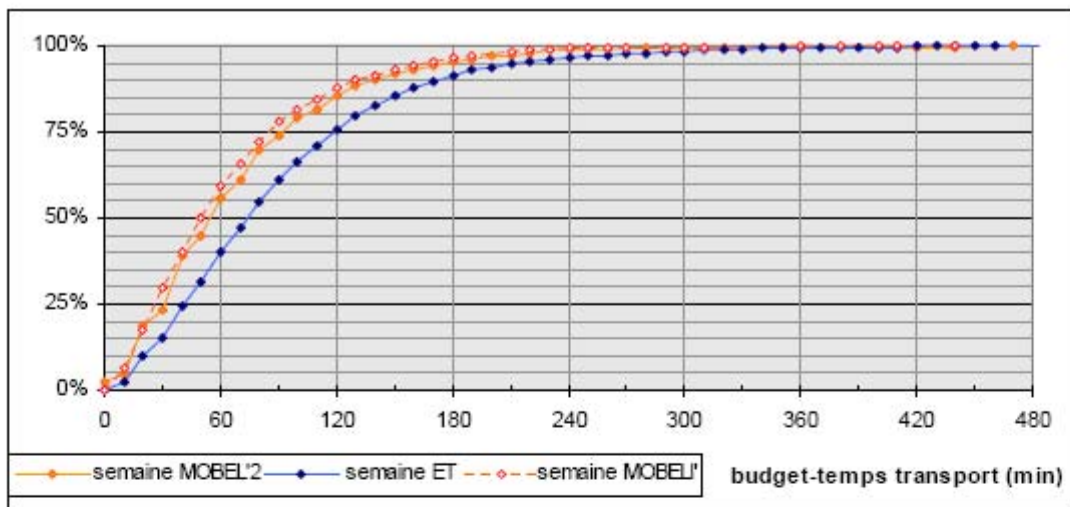
Les écarts redeviennent importants.

### d.3. Conclusion intermédiaire

Le taux de mobilité devrait être plus fiable dans l'enquête Emploi du temps, du fait de la collecte avec interview directe et du plus grand nombre d'observations en week-end et aussi du fait de la plus grande fragilité de l'enquête transport face à une fausse déclaration d'immobilité, que nous appelons « refus mou ». Dans une enquête Emploi du temps, en effet, le répondant n'a guère intérêt à oublier ses déplacements pour dire qu'il reste chez lui. Dans son agenda, il devra de toute façon détailler les activités faites au domicile. Un questionnaire trop lacunaire ne sera pas validé. Dans une enquête transport au contraire, en répondant « non » à la question « vous êtes-vous déplacé le jour de référence ? », le répondant a fini la tâche qui lui était demandée et il est fort difficile de vérifier. L'écart est important, chez les hommes comme chez les femmes : 8 à 12 points en semaine et le samedi, et 16 à 22 le dimanche ! Le « refus mou » n'est donc certainement pas un phénomène à négliger et une enquête Emploi du temps peut être précieuse pour redresser les estimations.

Les discrétisations peuvent faire beaucoup augmenter la valeur des budgets-temps Mobel, même si elles ne sont pas suffisantes pour atteindre les niveaux de l'enquête Emploi du temps. L'opération effectuée sur toutes les durées, même les très faibles, apparaît cependant exagérée. Les répondants n'auront pas forcément alloué une période de 10 minutes à un déplacement qui n'en fait que deux, par exemple. Ces déplacements sont cependant assez rares. L'arrondi sur les moments, lui, fait disparaître du calcul du budget-temps une moitié des déplacements qui sont dans la même tranche de 10 minutes et il a encore pour effet de relever la moyenne. L'effet de cette discrétisation des données temporelles Mobel paraît donc montrer par symétrie que l'enquête Emploi du temps surestime le budget-temps. Toutefois, la restriction du champ des déplacements Mobel qui est requise pour s'accorder avec l'enquête Emploi du temps annule l'effet de la discrétisation et creuse à nouveau l'écart. Ces restrictions ont-elles été trop draconiennes ? Elles semblent malgré tout positives pour la mise en cohérence des deux enquêtes. En effet, même si les indicateurs MOBEL' restreints sont plus éloignés des indicateurs ET que la série MOBEL, ils varient plus parallèlement en fonction de paramètres tels que la région, l'âge, l'activité ou l'éducation. La moyenne de tous ces indicateurs désagrégés est en effet moins dispersée, quel que soit le jour.

Les différentes manipulations qu'on peut faire sur les durées des déplacements pour tenir compte de la différence de méthode entre les enquêtes ne changent donc pas grand-chose : les distributions des budgets-temps sont différentes. Quel que soit le jour, l'échantillon MOBEL' (sans les visites pour le travail et les promenades) atteint le premier quartile autour de 30 minutes et la médiane vers 55. Dans l'enquête Emploi du temps, les chiffres sont de 40 minutes et 75 respectivement. L'effet de la discrétisation des budgets-temps Mobel est visible sur l'écart entre les courbes MOBEL' et MOBEL'2. Il est maximum entre 30 et 40 minutes, ce qui signifie que la discrétisation augmente sensiblement les valeurs jusqu'aux alentours de 30 minutes, et qu'elle a nettement moins d'effet après. Le week-end, les distributions s'écartent surtout à partir de cette valeur de 30 minutes.



Graphiques 1a, 1b et 1c : Distributions cumulées des durées quotidiennes de transport selon les deux enquêtes belges, pour les trois types de jour

## 2.2. Comparaisons détaillées

Les comparaisons qui suivent portent sur le taux de mobilité et sur les budgets-temps des personnes mobiles, pour les trois types de jour. Elles sont basées, pour l'enquête Emploi du temps, sur les données publiées dans le rapport INS de I. Glorieux et J. Vandeweyer. Ces données étaient désagrégées par région, par âge, par activité et par niveau de scolarisation. Dans les graphiques comparant les taux de mobilité, on représente les estimations normales des enquêtes emploi du temps et de Mobel, avec pour cette dernière l'intervalle de confiance à 95% en pointillés. Dans les graphiques de budgets-temps des personnes mobiles, sont portées la valeur de l'enquête Emploi du temps, l'estimation MOBEL'1 avec son intervalle de confiance en pointillé et MOBEL'2, afin de représenter l'ambiguïté venant de la méthode d'arrondi (rappelons que MOBEL'1 signifie discrétisation de la durée du déplacement, MOBEL'2 discrétisation des heures de départ et d'arrivée).

### a. Comparaisons par régions (graphiques 2 et 3)

Une première comparaison peut être réalisée au niveau des ensembles géographiques. Les courbes d'un jour de semaine sont quasiment parallèles. L'immobilité est plus forte en Wallonie qu'à Bruxelles et qu'en Flandre. Mais les courbes du samedi divergent, l'immobilité à Bruxelles paraît étonnamment élevée et, en Wallonie, relativement basse pour l'enquête Mobel. Les échantillons du samedi et du dimanche sont plus réduits mais comptent encore environ 250 hommes ou femmes en Flandre et à Bruxelles, et 350 en Wallonie. Les intervalles de confiance pour les valeurs MOBEL sont tracés en pointillés. Les valeurs «emploi du temps» sont toutes extérieures à ces intervalles, sauf le samedi en Wallonie.

En semaine, alors que Mobel montre des budgets-temps de transport presque égaux dans les trois régions, l'enquête Emploi du temps montre un budget-temps supérieur à Bruxelles. Dans les deux enquêtes, les Bruxellois passent, le samedi, plus de temps en transport que les autres Belges. L'écart, très faible, entre Flamands et Wallons change de sens entre les deux enquêtes.

### b. Comparaison par tranches d'âge (graphiques 4 et 5)

Dans Mobel, l'immobilité est systématiquement supérieure à celle de l'enquête Emploi du temps, même pour la borne inférieure de l'intervalle de confiance, et ce, pour toutes les tranches d'âge à deux exceptions : le samedi dans les tranches 12-19 ans et 60-69 ans. Les courbes de semaine sont bien parallèles mais décalées de 6 à 8 points. Les courbes Mobel du week-end sont moins robustes pour certaines tranches (source INS: pp.240, 276, 312, 348, 384, 420, 456).

Les taux d'immobilité d'un jour de semaine et d'un samedi sont proches. La faiblesse de l'échantillon Mobel explique sans doute l'écart de la tranche d'âge 60-69 ans, le samedi par rapport à la semaine. Le taux d'immobilité le dimanche est d'environ 10 points supérieur dans Mobel entre 20 et 59 ans. Mais la courbe Mobel du dimanche s'envole, littéralement, chez les adolescents et les personnes âgées : l'écart atteint 25 %. Le questionnaire conçu pour une mobilité très structurée conviendrait-il moins bien aux sorties du dimanche ? Un nombre plus important de personnes se trouvent-elles, le jour de l'enquête, hors de leur domicile sans le déclarer, ce qui les fait apparaître comme immobiles ?

Le contrôle par un enquêteur venant sur place, et l'échantillon plus important, réduisent l'amplitude des variations de l'immobilité dans l'enquête Emploi du temps. La moyenne des budget-temps en semaine montre un léger creux dans la tranche 50-59 ans dans Mobel et une inflexion dans l'enquête Emploi du temps pour cette même tranche. L'augmentation du budget-temps MOBEL', après 60 ans en semaine, comme celle après 70 ans le samedi, sont surprenantes.

L'enquête Emploi du temps montre toujours des budgets-temps de transport supérieurs aux estimations de Mobel, à une exception. Le week-end, les échantillons plus réduits de l'enquête Mobel peuvent être déséquilibrés par des retours de vacances occasionnant des trajets très longs. Globalement la différence entre les estimations de budgets-temps paraît à peu près la même, quelle que soit la tranche d'âge et le type de jour. En ce qui concerne l'immobilité en revanche, les résultats des dimanches selon Mobel s'écartent beaucoup de ceux de l'enquête Emploi du temps pour les classes 12-19 ans et 70 ans et plus.

### **c. Comparaison par activité (graphiques 6 et 7)**

Les personnes sont classées selon qu'elles travaillent, à temps plein ou partiel, ou non. Les chômeurs sont inclus dans les personnes sans emploi et les autres inactifs sont séparés entre pensionnés et écoliers ou étudiants. Nous calculons les indicateurs Mobel pour toutes les personnes qui travaillent et les comparons à la moyenne des indicateurs de l'enquête Emploi du temps, travailleurs à temps plein ou partiel, généralement proches. En semaine, les différences sont plus fortes pour les personnes sans emploi (+14% contre 7 à 9% pour les autres classes). La différence la plus faible en semaine s'observe pour les personnes qui travaillent. Les courbes du samedi sont parallèles. La différence entre les courbes du dimanche, qui sont très écartées, est maximale pour les écoliers et étudiants, ce qui correspond au décalage déjà noté dans les graphiques par classes d'âge. La différence entre les enquêtes est moins grande au niveau des personnes qui travaillent.

Les courbes des budgets-temps montrent également en semaine un moindre écart dans le groupe des travailleurs, qui est aussi le groupe le plus nombreux, et un écart très fort dans celui des personnes sans emploi, ou au foyer. Notons aussi que le fort écart-type du budget-temps des personnes pensionnées élargit considérablement l'intervalle de confiance. Comme pour les taux d'immobilité, les courbes des budgets-temps du samedi sont très parallèles. Celles du dimanche montrent, comme les courbes du jour de semaine un écart plus important dans la catégorie des scolaires et des personnes sans emploi.

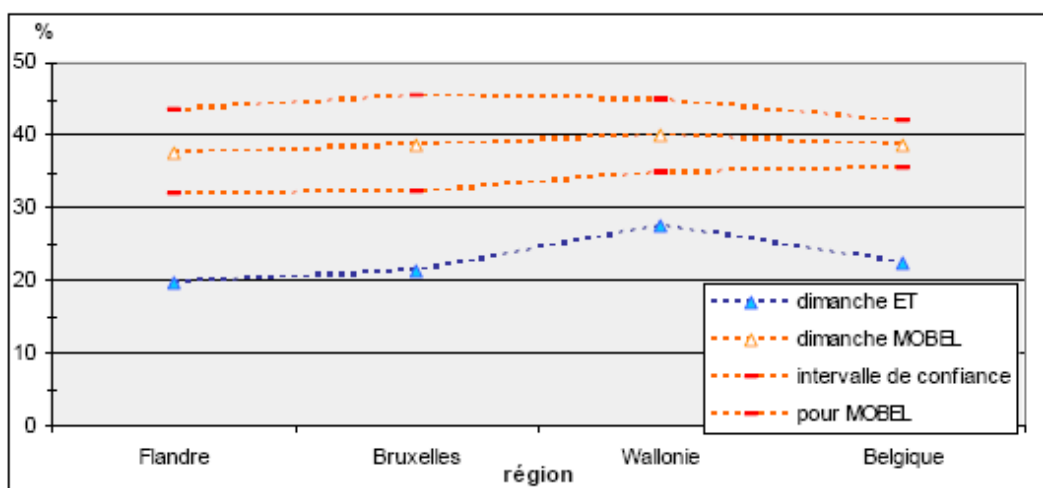
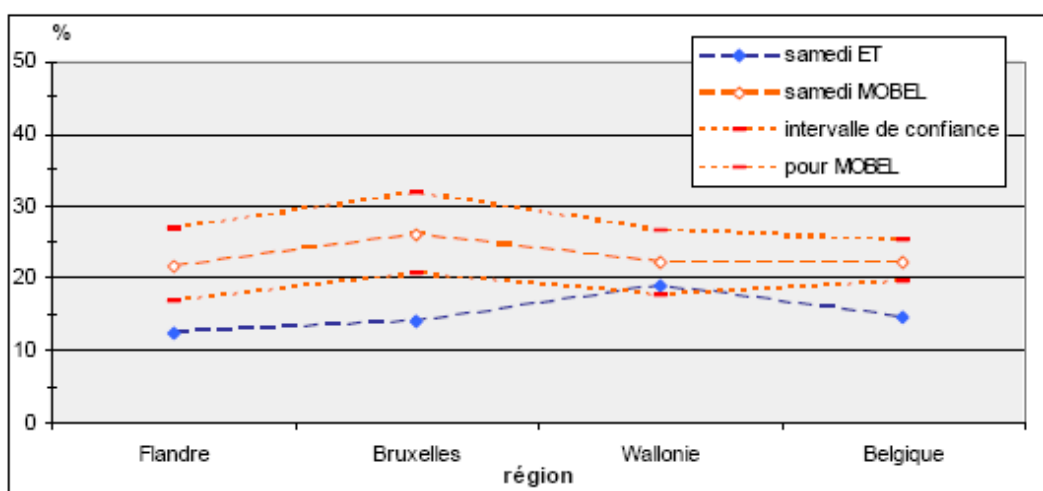
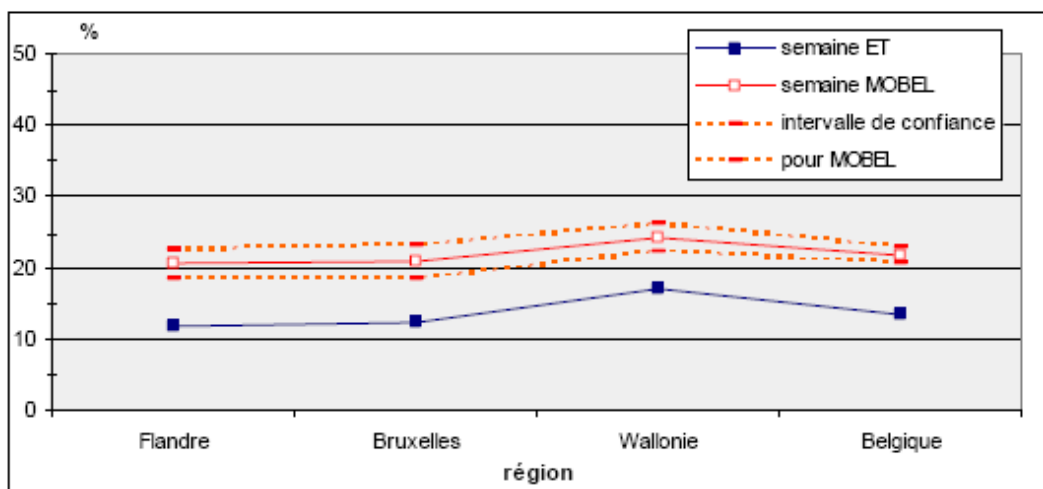
### **d. Comparaison par niveau de scolarisation (graphiques 8 et 9)**

Pour les adultes (personnes de plus de 18 ans), le niveau de scolarisation, ou d'éducation, est l'indicateur le plus corrélé à la mobilité. Dans l'enquête Mobel, la part des immobiles ainsi que le nombre de déplacements des personnes mobiles croissent fortement avec le niveau d'instruction. Un jour moyen, on mesure dans Mobel 3,2 déplacements par personne mobile ayant un diplôme de l'enseignement primaire ou pas de diplôme, près de 50% de ces personnes étant immobiles, et on mesure 4,9 déplacements par personne mobile ayant un diplôme universitaire, avec 16% d'immobiles. Une telle amplitude paraît quelque peu suspecte. La comparaison avec l'enquête Emploi du temps est donc particulièrement intéressante.

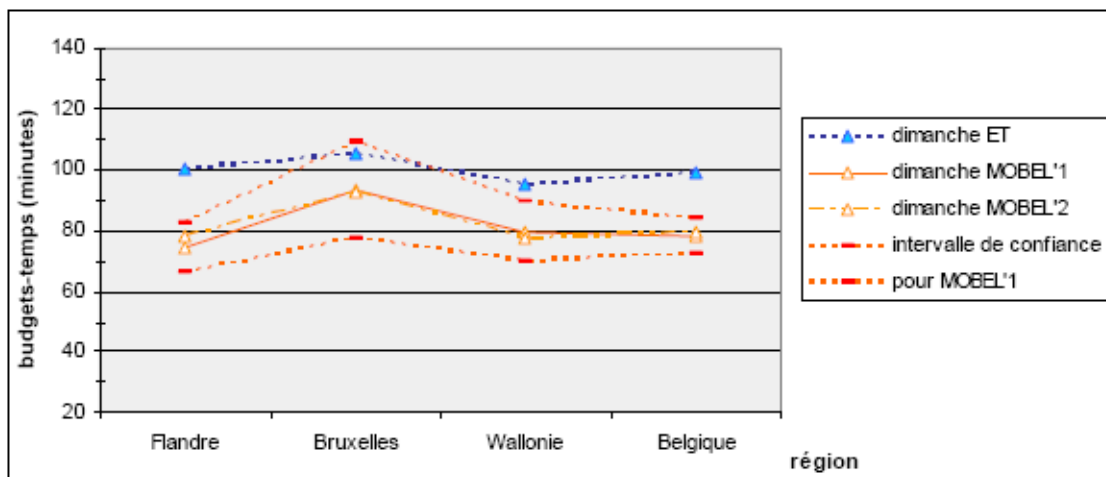
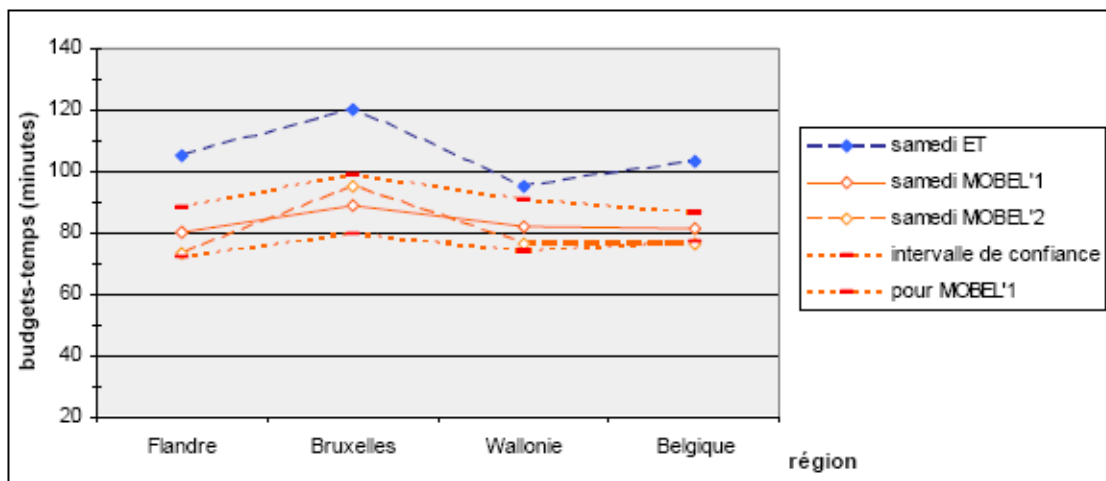
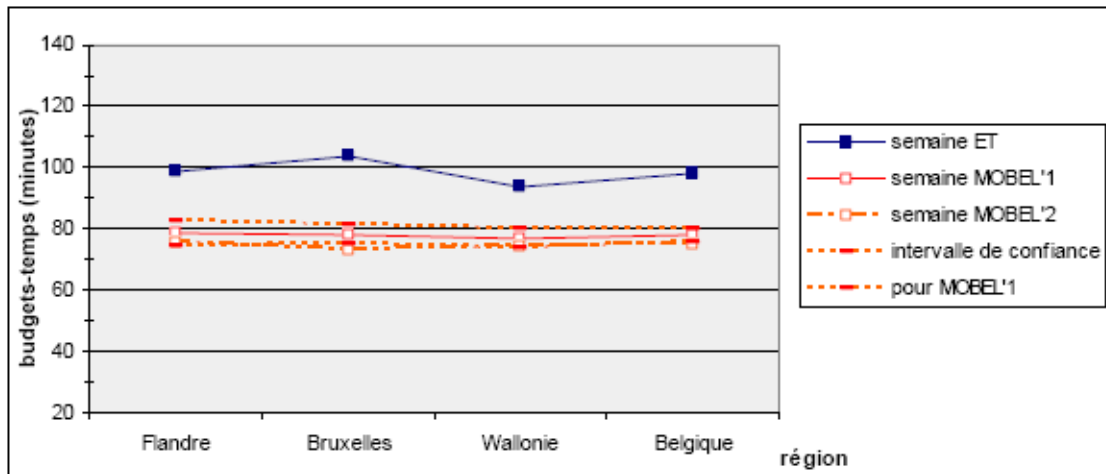
Les catégories de diplômes diffèrent légèrement en ce qui concerne le secondaire. L'enquête Emploi du temps distingue diplôme d'enseignement secondaire inférieur et supérieur, pas Mobel. Nous intercalons dans les graphiques, le point MOBEL «enseignement supérieur» entre les deux points emploi du temps. L'enquête Emploi du temps montre également une réelle corrélation entre la mobilité et la scolarisation mais l'amplitude est beaucoup moins forte. En semaine, la différence entre les immobiles est de 16 points pour la classe des sans diplôme ou enseignement primaire, 10 points pour la classe secondaire et 5 points pour les diplômés supérieurs ou universitaires. Les courbes ne sont plus parallèles et l'angle est encore plus fort le dimanche.

En semaine et le samedi, les budgets-temps calculés selon les deux enquêtes se rapprochent à moins de 10 minutes pour les personnes les plus diplômées et diffèrent de 20 à 25 minutes pour les personnes sans diplôme. Les budgets-temps du dimanche sont moins dépendants du capital social et ne montrent pas le même schéma.

Comparaisons par régions

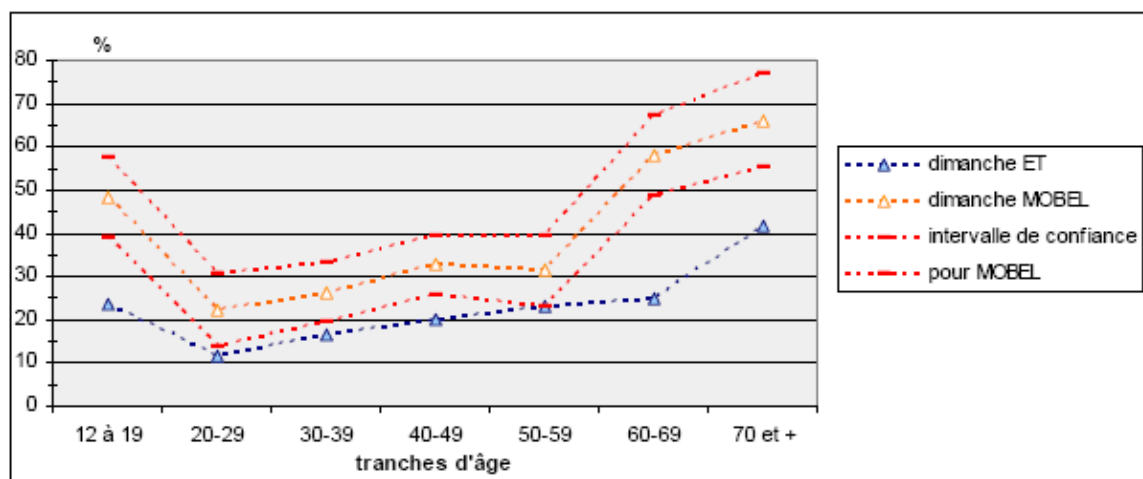
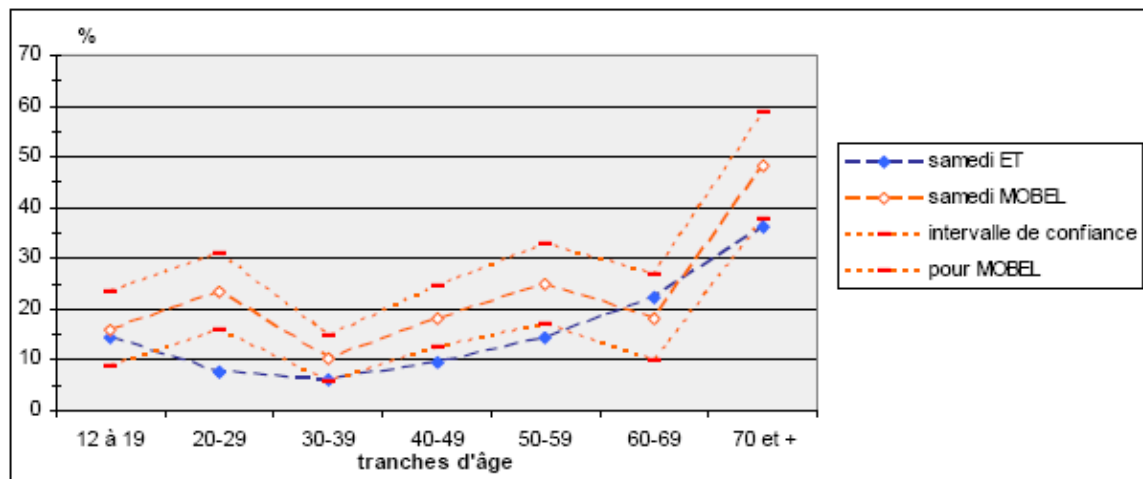
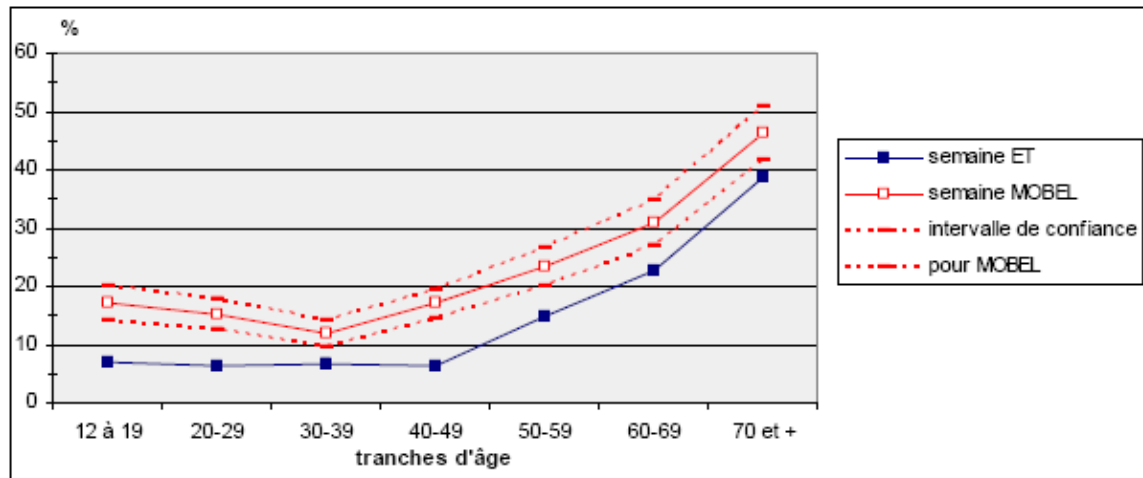


Graphiques 2a, 2b, 2c : Coomparaison des taux d'immobilité selon les deux enquêtes par région belge, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche (ET= Emploi du temps ; MOBEL = Mobilité des ménages)



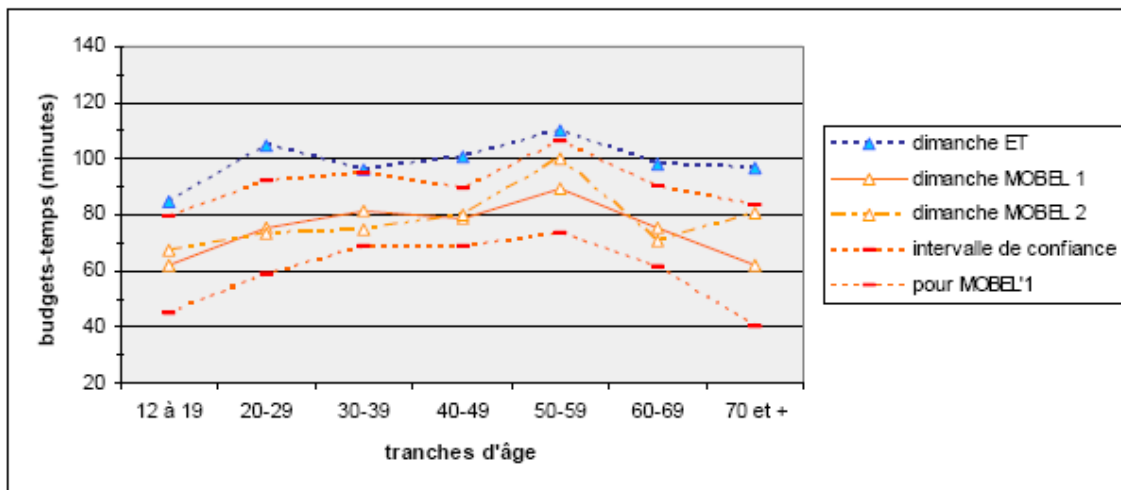
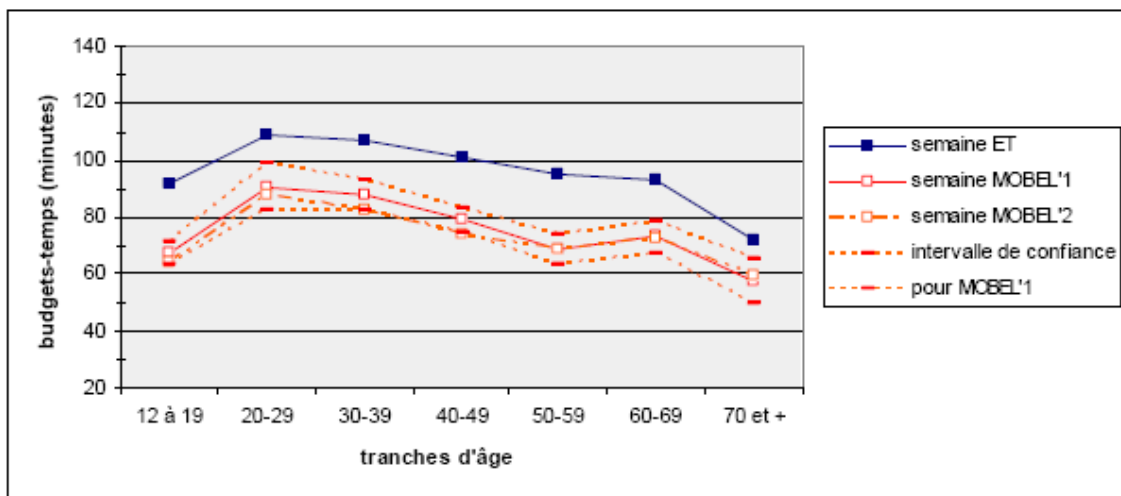
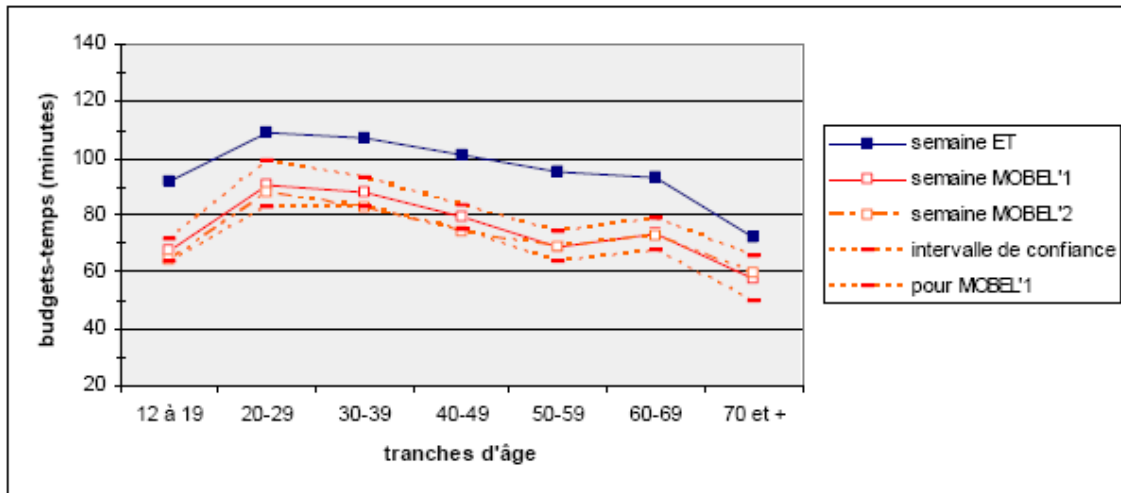
Graphiques 3a, 3b et 3c : Comparaison des budgets-temps selon les deux enquêtes par région belge, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche

Comparaison par âge



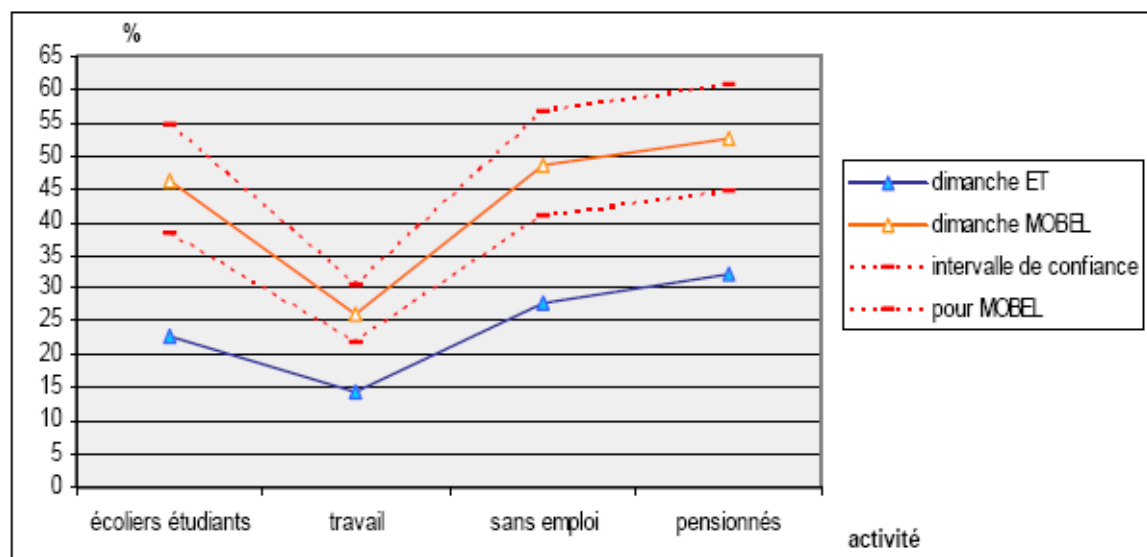
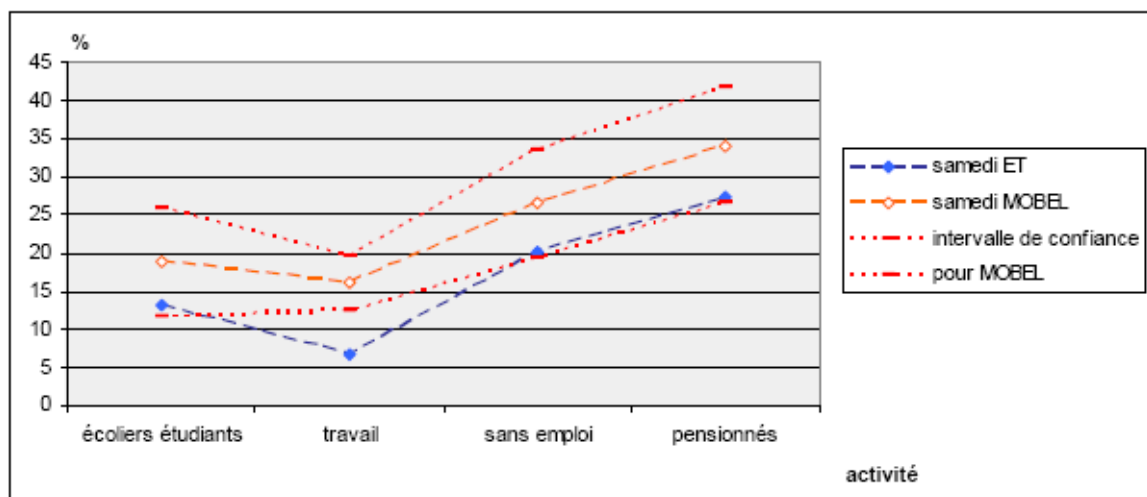
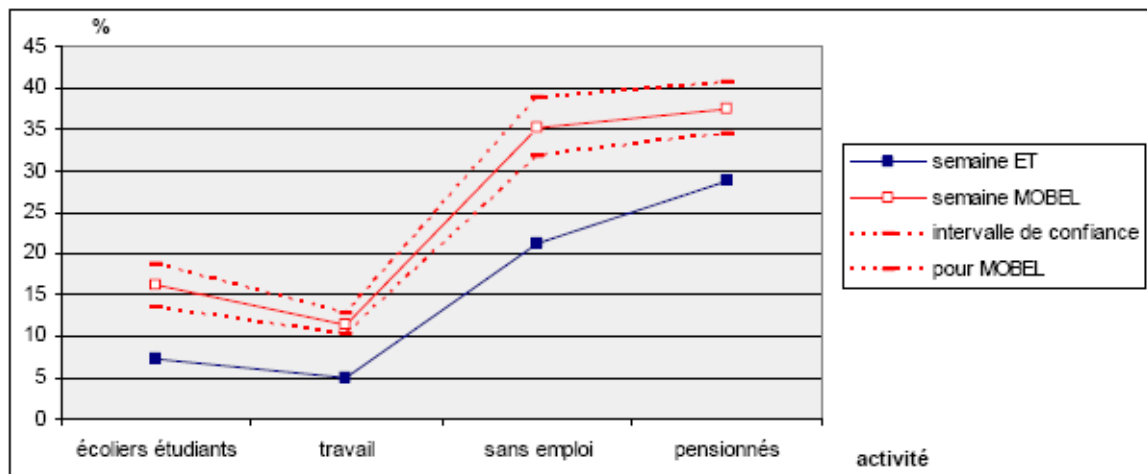
Graphiques 4a, 4b et 4c : Comparaison des taux d'immobilité selon les deux enquêtes âge, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche



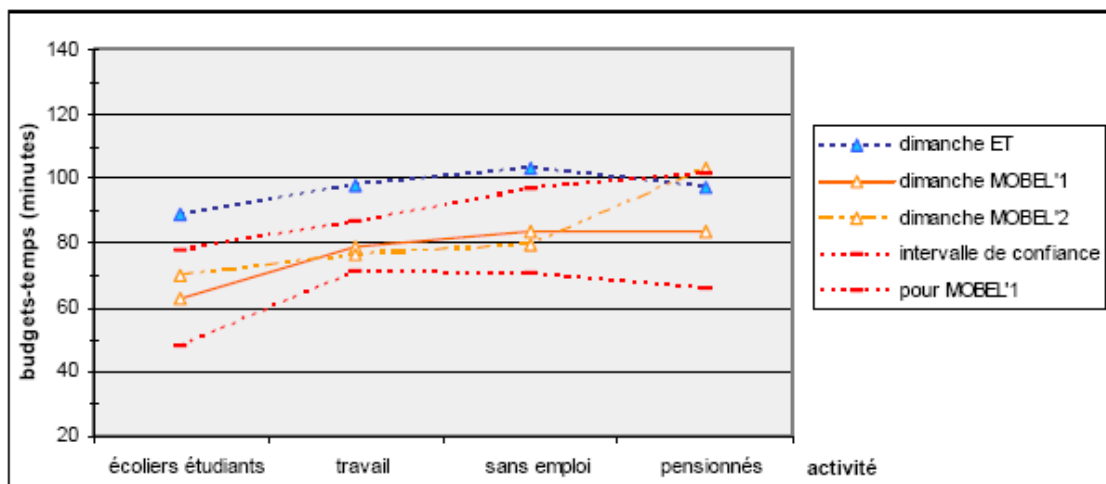
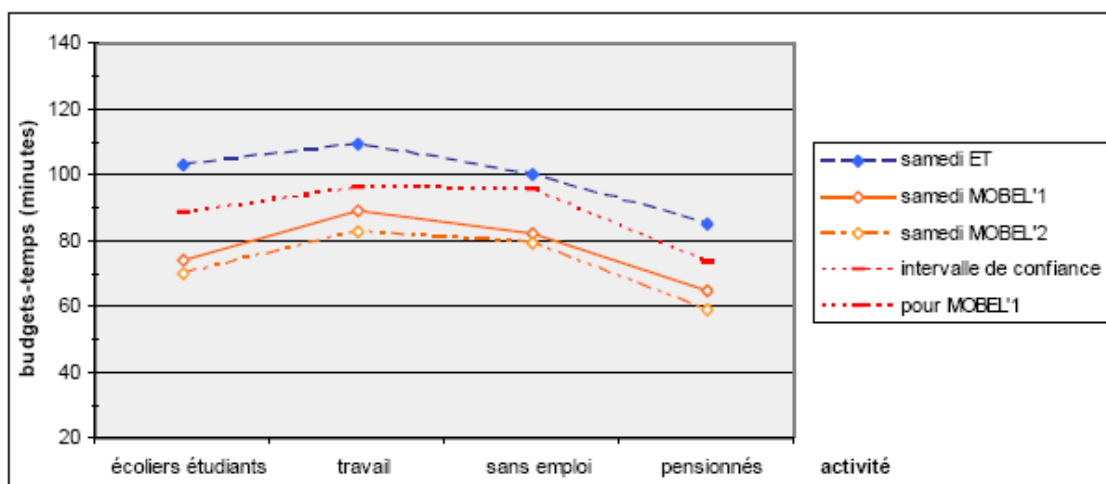
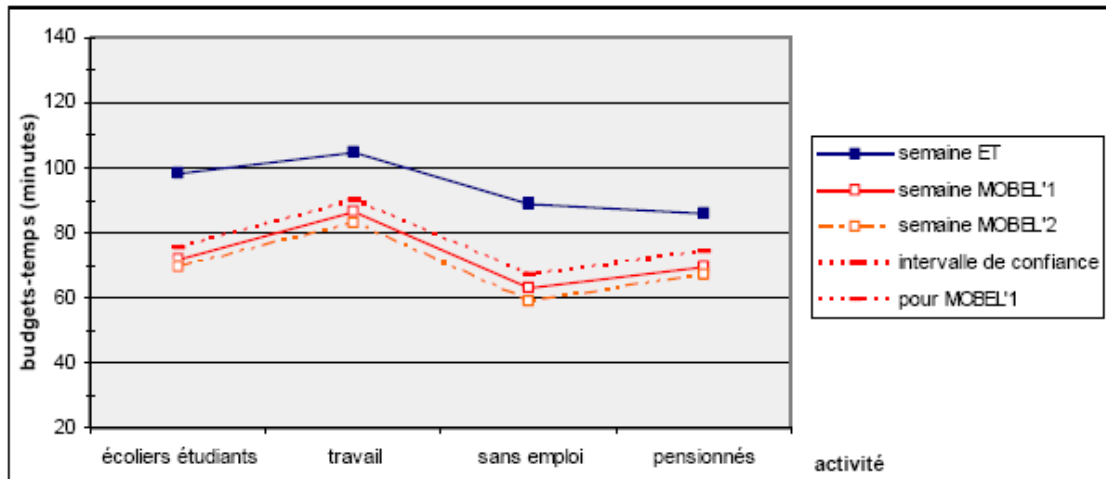


Graphiques 5a, 5b et 5c : Comparaison des budgets-temps selon les deux enquêtes, par âge, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche

Comparaison par activité

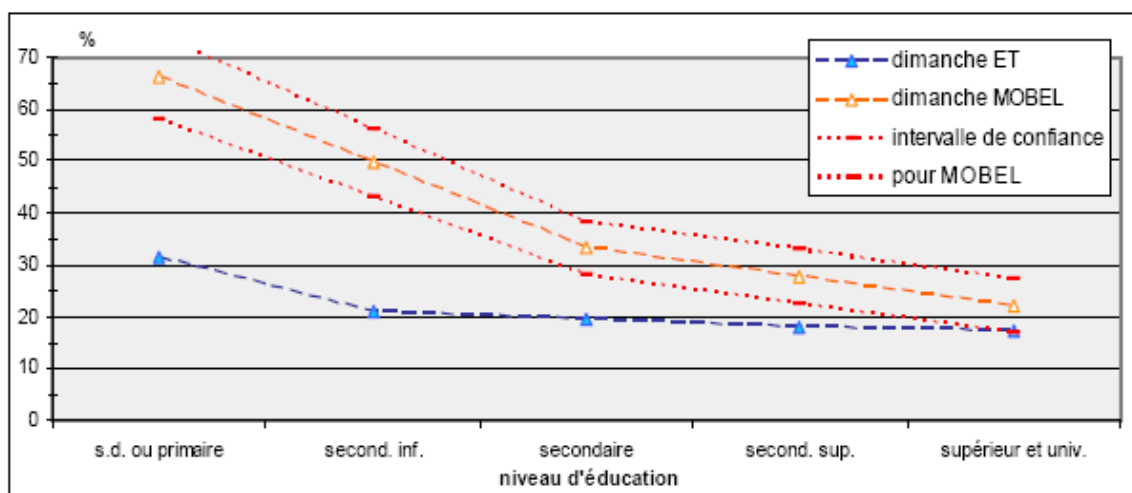
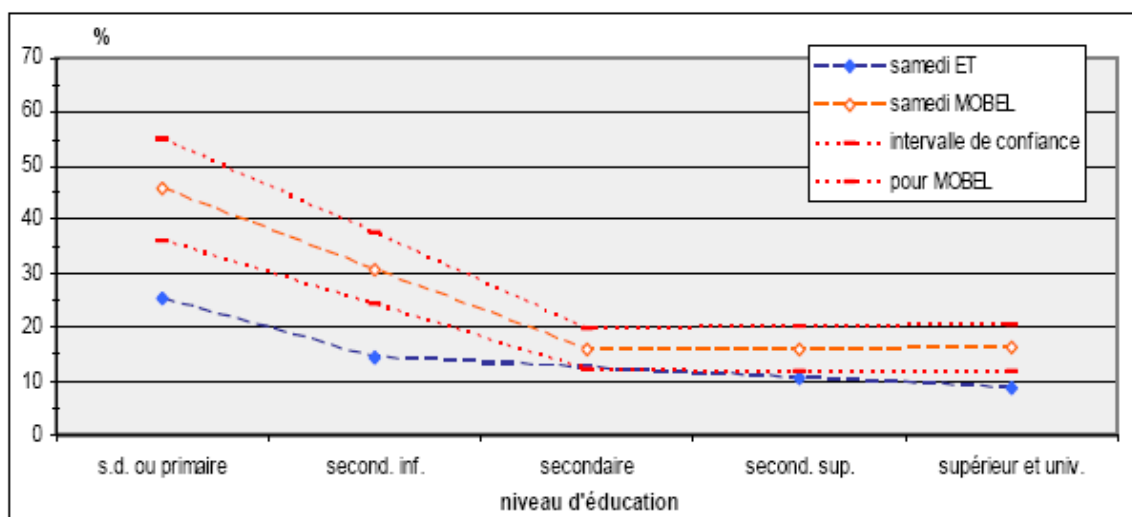
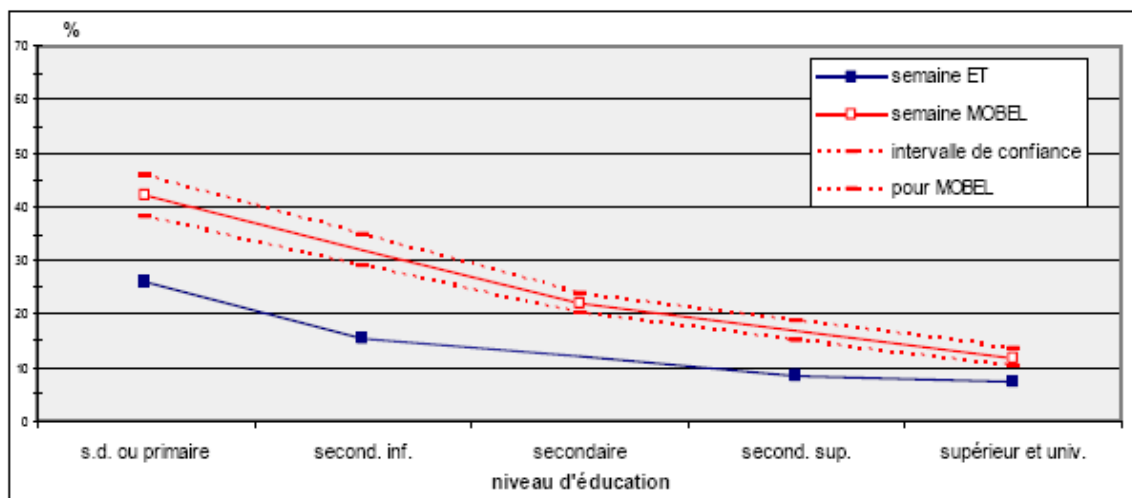


Graphiques 6a, 6b et 6c : Comparaison des taux d'immobilité selon les deux enquêtes par activité, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche

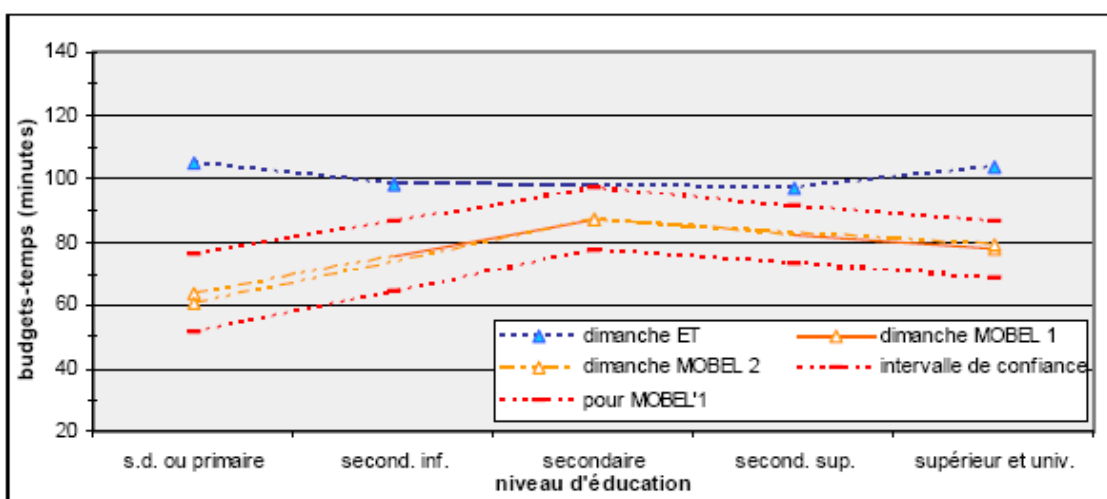
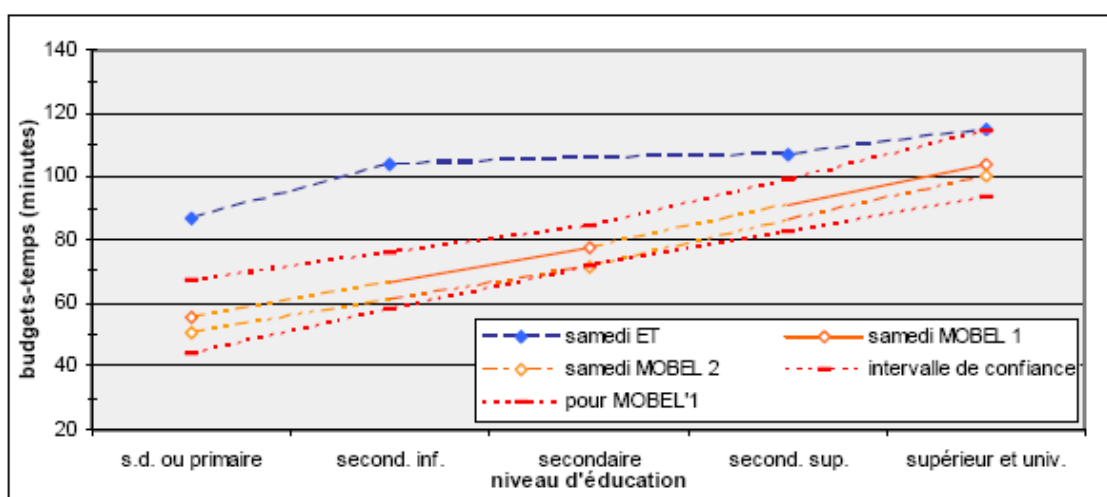
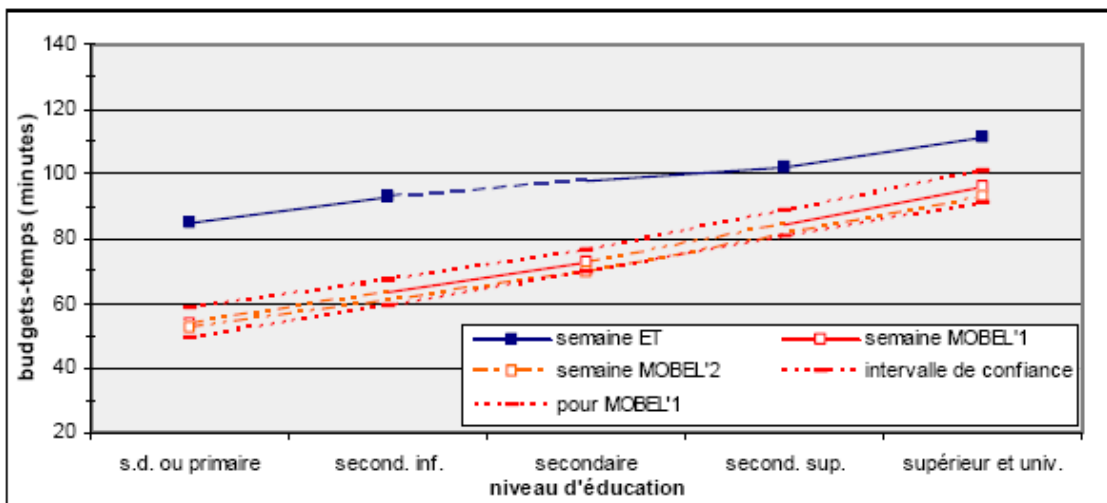


Graphiques 7a, 7b et 7c : Comparaison des budgets-temps selon les deux enquêtes, selon l'activité, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche

Comparaison par niveau de scolarisation (adultes uniquement)



Graphiques 8a, 8b et 8c : Comparaison des taux d'immobilité des adultes selon les deux enquêtes selon la scolarisation, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche



Graphiques 9a, 9b et 9c : Comparaison des budgets-temps des adultes selon les deux enquêtes selon la scolarisation, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche

## e. Effet des restrictions de champs d'activité sur la comparaison

Terminons cette section en revenant sur la restriction des activités motivant les transports dans les données Mobel, imposée par la définition de l'enquête Emploi du temps. Les estimations de budget-temps sans ces restrictions de champs ont été présentées dans un travail précédent (Hubert 2003). Les graphiques des budgets-temps étaient qualitativement semblables. Ils étaient globalement parallèles, surtout par région et par âge, mais pour certaines catégories, les actifs ayant un emploi et les diplômés de l'enseignement supérieur ou de l'université notamment, les courbes se rapprochaient, parfois au point de converger vraiment. Ces conclusions ne changent pas, sauf que l'égalité des budgets-temps entre les enquêtes n'est plus jamais atteinte, si bien qu'on peut se demander si d'autres biais systématiques, non élucidés, n'existent pas encore.

Il reste à se demander si cette différence accrue concernant la valeur absolue des budgets-temps a été compensée par une meilleure consistance entre les deux enquêtes. Il semblerait que ce soit le cas au niveau des désagrégations considérées précédemment. Considérons les différences entre les indicateurs ET et les indicateurs MOBEL ou MOBEL', avec ou sans restrictions PROM et TRAV'. Pour cette analyse, il n'est pas besoin de détailler les modes de discrétisation car leurs différences sont faibles par rapport à celles qui existent entre les deux enquêtes. On utilisera donc une valeur moyenne. Les croisements analysés précédemment ont entraîné le calcul de 20 moyennes désagrégées pour 3 types de jour. La dispersion de ces moyennes est un indicateur du parallélisme entre les courbes ET et MOBEL ou MOBEL' des graphiques précédents. Ces moyennes et leur dispersion sont les suivantes et montrent la validité de la restriction effectuée :

	Moyenne		Ecart-type		Ecart-type normalisé	
	MOBEL	MOBEL'	MOBEL	MOBEL'	MOBEL	MOBEL'
Semaine	15,7	23,0	6,9	5,0	0,44	0,22
Samedi	20,4	25,0	9,2	9,4	0,45	0,38
Dimanche	6,7	20,8	11,0	8,1	1,65	0,39

Tableau 20 : Moyenne et dispersion des différences entre les budgets-temps désagrégés MOBEL et MOBEL', par rapport aux valeurs ET

## 2.3. Comparaison des nombres de segments de déplacement

### a. Conditions de la comparaison

Après le taux de mobilité, l'un des plus importants indicateurs à examiner est le nombre de déplacements des personnes mobiles. La différence notée sur le taux de mobilité interdit en effet d'intégrer dans la moyenne du nombre des déplacements les individus qui en ont fait zéro. L'enquête Emploi du temps permet de les estimer par le nombre de périodes continues de transport selon un mode donné. Cette définition ne concorde pas très bien avec celle de l'enquête sur la mobilité et introduit des divergences. Pour cette section, nous avons retravaillé les données Mobel afin d'avoir un objet qui soit le plus comparable possible avec les séquences d'activité de dix minutes de l'enquête Emploi du temps. Dans le chapitre 3 suivant, nous ferons l'opération symétrique pour construire avec les données de l'enquête Emploi du temps un objet qui soit le plus proche possible du déplacement Mobel.

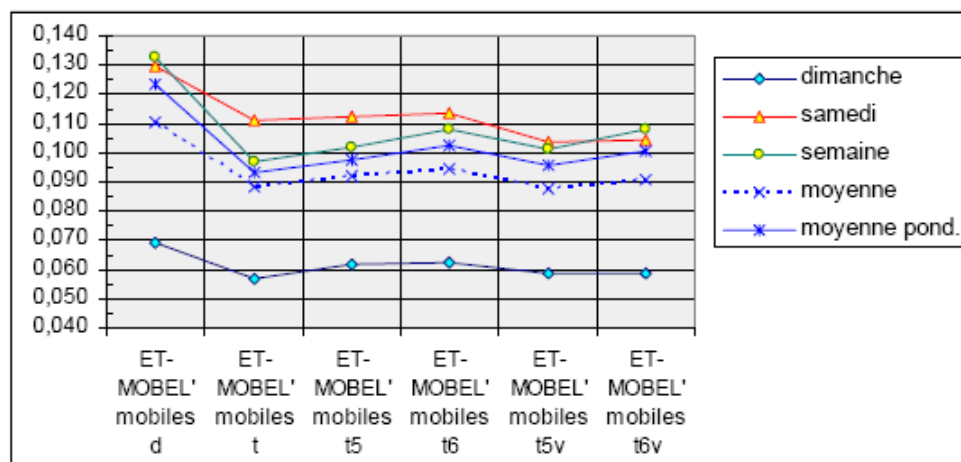
Le mode de collecte des activités de transport dans l'enquête Emploi du temps peut supprimer des déplacements dans le cas, par exemple, d'allers-retours réalisés en moins de 10 minutes. Mais il conduit à une surestimation globale à cause des déplacements qui utilisent successivement plusieurs modes, à chaque fois pendant une durée suffisante pour qu'on lui assigne une tranche de 10 minutes.

Pour tenir compte de cet effet de surestimation, nous avons donc compté, non pas les déplacements MOBEL' (excluant ceux liés aux promenades ou aux activités professionnelles), mais les « tronçons » (cf. Hubert et Toint, 2002, p.203), les segments de déplacement parfois appelés aussi « voyages », d'une durée suffisante. Comme précédemment, nous n'avons toutefois pas fait passer dans la catégorie des immobiles les personnes qui n'auraient indiqué aucun tronçon de durée supérieure à 5 ou 6 minutes.

Pour tenir compte du fait que des déplacements très rapprochés ne sont pas repérables dans l'enquête Emploi du temps, nous avons fusionné en un seul tronçon les déplacements faits dans le même intervalle de dix minutes. Nous avons ainsi comparé six modes de calcul :

- en ne tenant compte que des déplacements cohérents avec l'enquête ET (calcul originel de MOBEL', noté « MOBEL' mobiles d »),
- en tenant compte de tous les tronçons de tous les déplacements cohérents sans seuil minimum de durée (notée « MOBEL' mobiles t »),
- avec seulement les tronçons de 5 minutes et plus d'un déplacement cohérent avec ET, mais en restant à 1 si aucune durée ne dépasse le seuil (notée « MOBEL' mobiles t5 »),
- avec les tronçons de 6 minutes et plus, car la valeur 5 minutes est particulièrement fréquente dans les données, en restant à 1 si aucune durée ne dépasse le seuil (notée « MOBEL' mobiles t6 »),
- comme « MOBEL' mobiles t5 », en comptant comme un seul déplacement les déplacements faits en moins de 10 minutes (notée « MOBEL' mobiles t5v »),
- comme « MOBEL' mobiles t6 », en comptant comme un seul déplacement les déplacements faits en moins de 10 minutes (notée « MOBEL' mobiles t6v »).

Pour cette comparaison, nous mesurons d'abord l'écart entre les différents calculs de fréquence des nombres de segments de déplacement, comme la racine carrée de la somme des carrés des différences entre les fréquences de chaque modalité (1, 2, 3, 4... trajets dans la journée). Les écarts sont calculés pour chaque type de jour, pour la moyenne et pour la moyenne pondérée sur la semaine (le jour ouvré ayant un poids égal à 5). D'où le graphique 10 suivant :

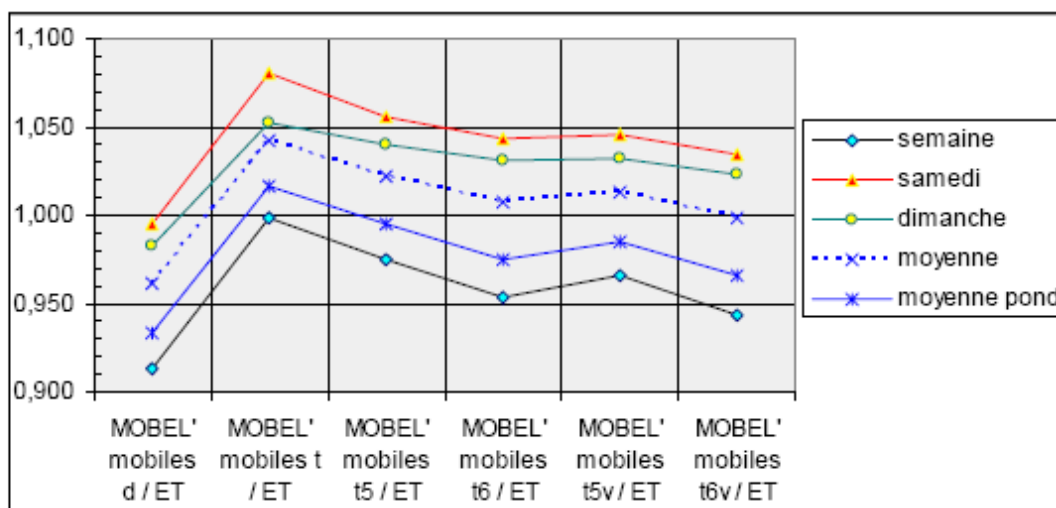


Graphique 10 : Ecart entre les distributions de fréquence des nombres de segments (en %) pour différents calculs sur les données Mobel (données Mobel, INS exploitation J. Vandeweyer 2003)

Le coefficient de corrélation entre les fréquences est un autre indicateur de similarité des distributions. Il réagit positivement aux précautions de calcul présentées, surtout au filtre sur les déplacements collés en moins de 10 minutes (t5v et t6v) et au passage du déplacement aux tronçons en semaine. La corrélation passe en effet de 0,924 (t5) à 0,933 (t5v).

Tenir compte de tous les tronçons rapproche donc considérablement les distributions mais on compte alors probablement trop de tronçons très courts. Tenir compte du nombre d'allers-retours réalisés dans une période de moins de 10 minutes rapproche à nouveau les distributions. Placer le seuil à 5 ou 6 minutes n'a un effet sensible qu'en semaine.

En ce qui concerne les nombres moyens de segments de déplacements par jour, les rapports entre les différentes estimations Mobel envisagées et celles données par l'enquête Emploi du temps évoluent comme suit :



Graphique 11 : Rapport entre des nombres de segments par jour selon les différents calculs sur les données Mobel (données Mobel, INS exploitation J. Vandeweyer 2003)

Retenons surtout les trois estimations Mobel par nombre de déplacements (« mobiles d »), par nombre de tronçons (« mobiles t ») et par tronçons filtrés à 5 minutes avec déplacements successifs en moins de 10 minutes collés (« mobiles t5v »).

segments / jours	ET		MOBEL	
	Total	personnes mobiles	Total d / t / t5v	Mobiles d / t / t5v
semaine	3,75	4,34	3,13 / 3,42 / 3,31	3,97 / 4,34 / 4,20
samedi	3,60	4,23	3,26 / 3,53 / 3,43	4,21 / 4,57 / 4,42
dimanche	2,78	3,58	2,14 / 2,29 / 2,25	3,52 / 3,77 / 3,70

Tableau 21 : Comparaison des nombres de segments moyens quotidiens (données Mobel, INS, exploitation J. Vandeweyer 2003)

Le mode de calcul biaisé réduit considérablement l'écart entre les estimations. On remarque en outre que le biais est plus important un jour de semaine car les personnes qui vont travailler ou étudier sont plus nombreuses à utiliser les transports à commun et à devoir donc combiner plusieurs moyens de transport.

### b. Nombres de tronçons par jour et parts modales en durée

Considérons de nouveau la fréquence des nombres de segments réalisés en une journée. Il apparaît sur les graphiques 12a, b et c ci-dessous que, en semaine comme le week-end, l'enquête Mobel indique plus souvent que l'enquête Emploi du temps deux ou quatre segments dans une journée, ce qui correspond généralement à une ou deux boucles simples (*i.e.* aller faire une activité à l'extérieur et revenir à la maison). Les nombres impairs de segments sont plus fréquents dans l'enquête Emploi du temps. Si l'effet des biais de l'enquête Emploi du temps n'est pas trop important, cet écart peut laisser supposer une légère sous-déclaration dans l'enquête transport, soit des segments qui ne font pas partie d'une boucle, soit des interruptions dans le trajet aller ou retour d'une boucle.

Le tableau B.8 du rapport sur l'enquête Emploi du temps (INS, tome A, p.462 et 468) donne les proportions des modes utilisés pour les périodes déplacements. Les parts modales sont mesurées en durée de transport.

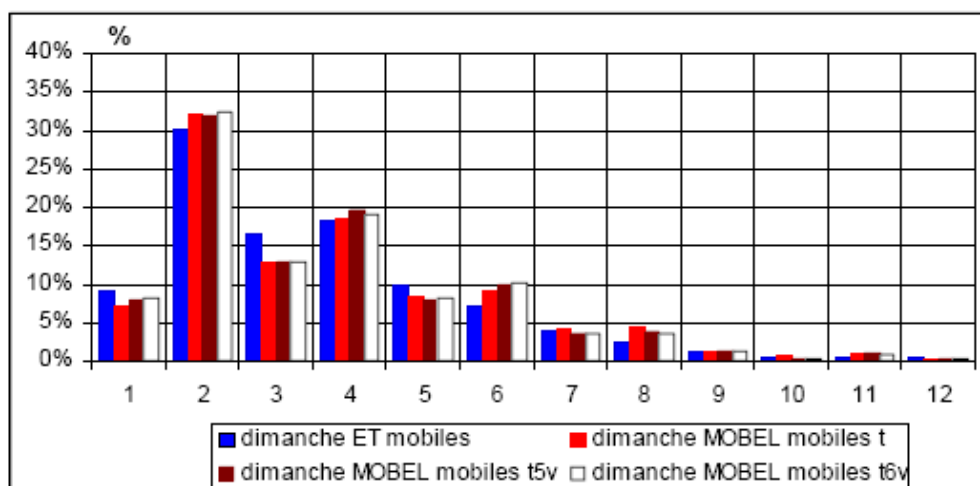
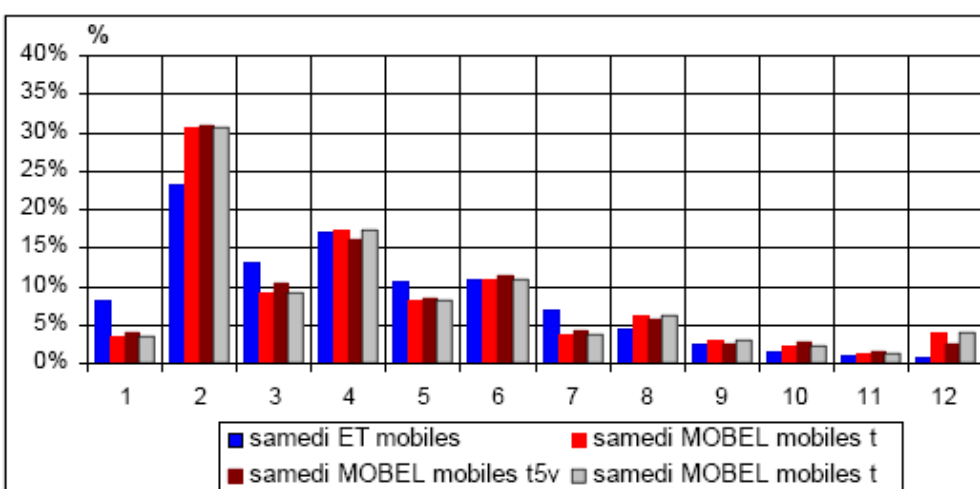
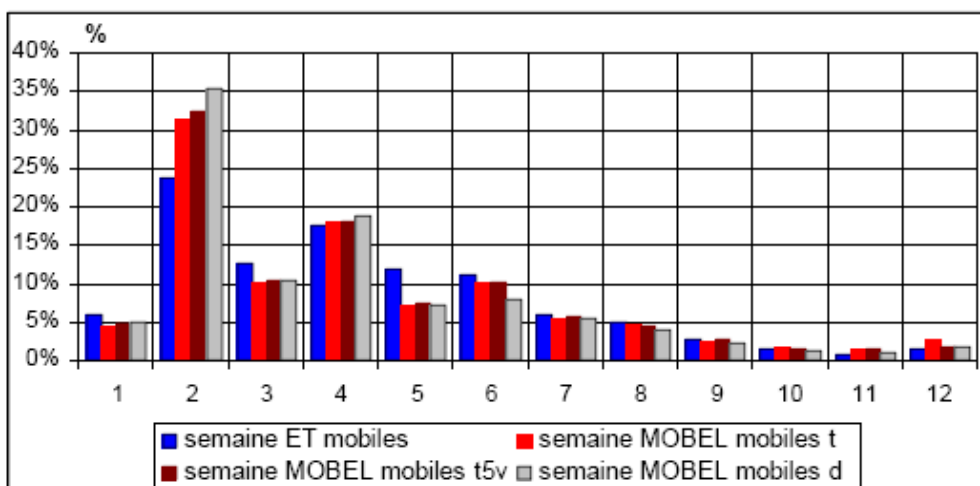
Encore une fois, la comparaison n'est pas immédiate. Le mode voiture de l'enquête Emploi du temps inclut la voiture comme passager et comme conducteur. Dans Mobel, le mode non-spécifié est fréquent mais semble assez souvent être le mode voiture car les trajets y ont à peu près la même vitesse moyenne. Surtout, il est demandé dans l'enquête Emploi du temps d'indiquer un mode principal pour une



période minimale de dix minutes<sup>3</sup>. Or, si un voyageur enquêté par Mobel utilise plusieurs modes pour parcourir différents tronçons de son trajet, le mode principal du déplacement est, lui, déterminé en fonction de la distance parcourue avec chacun des modes. Lorsqu'un même déplacement utilise plusieurs modes, le mode principal est celui avec lequel la distance parcourue est maximale. Nous avons donc préféré revenir au calcul des durées par mode en additionnant les tronçons de déplacements réalisés selon chaque mode. Il nous semblait que ce calcul serait moins éloigné du calcul par mode principal pour une période de dix minutes de l'enquête Emploi du temps, que le calcul affectant la totalité de la durée du déplacement au mode principal. Mais les durées de chaque tronçon peuvent être discrétisées ou non suivant le pas de 10 minutes, ce qui change les valeurs. On comparera les parts modales de l'enquête Emploi du temps à une estimation MOBEL' et MOBEL' discrétisée (tableaux 22 à 24 et graphiques 12 à 15). Une comparaison des part modales des déplacements est aussi présentée à la section 3.3 grâce à la reconstitution des déplacements à partir des données individuelles de l'enquête Emploi du temps (tableau 30 ci-après).

---

<sup>3</sup> Une personne utilisant plusieurs modes, le bus, la marche et le métro par exemple, pour aller au travail comptera pour un déplacement dans Mobel et trois dans l'enquête Emploi du temps.



Graphiques 12a, 12b et 12c : Comparaison des nombres de segments, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche

Tous	Emploi du temps			MOBEL'			MOBEL' discrétisé		
	semaine	samedi	dimanche	semaine	samedi	dimanche	semaine	samedi	dimanche
A pied	15,9%	12,6%	14,3%	10,8%	12,8%	9,0%	12,3%	14,2%	10,3%
Vélo	8,5%	5,7%	7,8%	7,1%	4,1%	5,4%	7,3%	4,5%	5,1%
Moto-scooter	1,2%	1,1%	1,3%	1,0%	0,5%	0,3%	1,1%	0,5%	0,3%
Voiture	59,8%	69,0%	66,2%	65,1%	68,0%	73,0%	64,7%	67,9%	73,2%
Autobus	6,1%	4,6%	2,6%	5,9%	7,4%	2,7%	5,4%	6,5%	2,4%
Tram-Métro	2,4%	1,1%	1,3%	1,9%	0,6%	1,3%	1,8%	0,6%	1,2%
Train	3,7%	2,3%	2,6%	5,1%	4,5%	6,4%	4,5%	3,8%	5,6%
Non spec	2,4%	3,4%	3,9%	3,1%	2,1%	1,9%	2,9%	1,9%	1,8%

Tableau 22 : Parts modales en durées selon les deux enquêtes, par jour

D'assez gros écarts concernent la marche et la voiture en semaine : 5 points. Mais l'écart tombe à 3 points et demi pour la marche, lorsqu'on applique l'arrondi à 10 minutes. Les échantillons valent environ 4.000 personnes mobiles en semaine pour Mobel et 7.000 pour l'enquête Emploi du temps. Les intervalles de confiance sont assez réduits. Si l'on considère la part modale en durée d'un mode comme la probabilité pour qu'une petite période de transport soit parcourue selon ce mode, les intervalles à 95% seraient :

$$1,96 \times (0,65 \times 0,35)/63 = 0,7\% \text{ pour la voiture dans Mobel,}$$

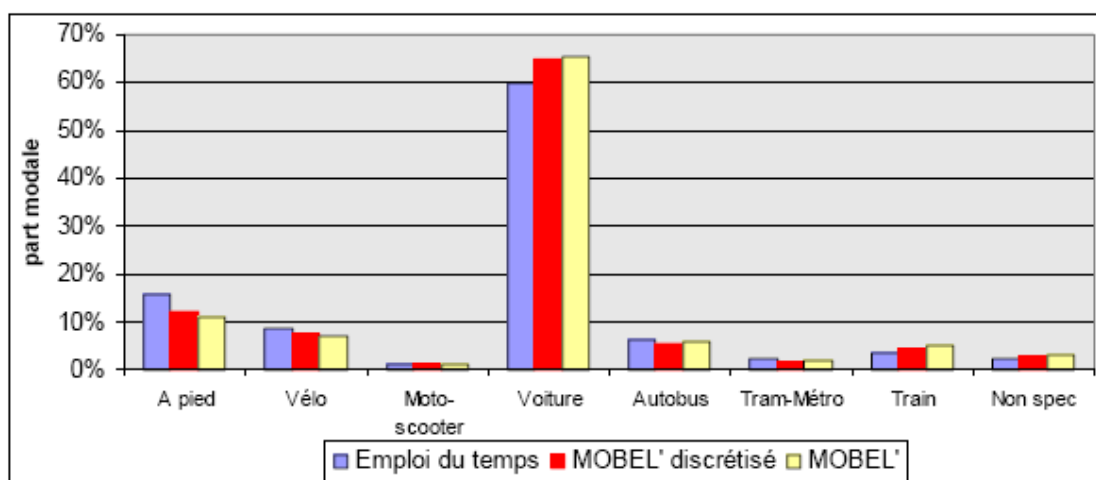
$$1,96 \times (0,6 \times 0,4)/84 = 0,6\% \text{ pour la voiture dans l'enquête Emploi du temps,}$$

$$1,96 \times (0,13 \times 0,87)/63 = 0,4\% \text{ pour la marche dans Mobel,}$$

$$1,96 \times (0,16 \times 0,84)/84 = 0,3\% \text{ pour la marche dans l'enquête Emploi du temps.}$$

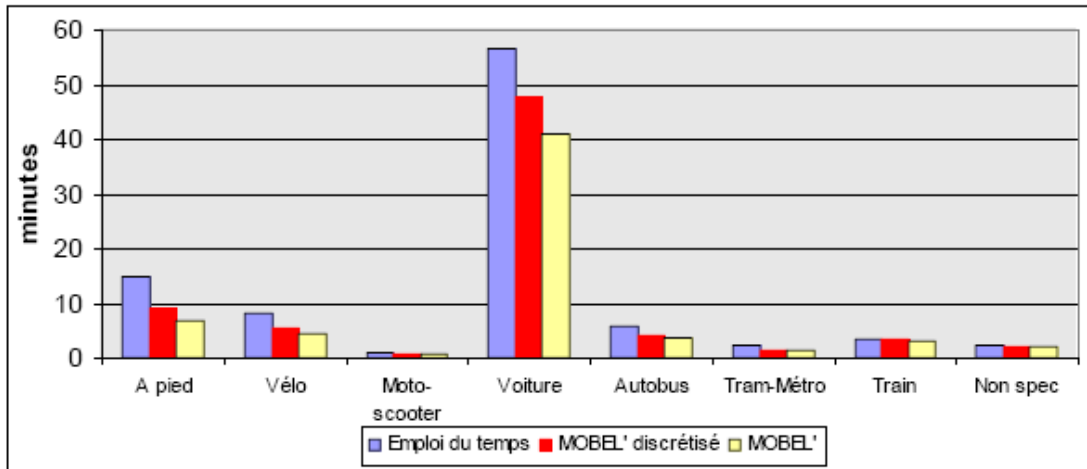
Ces écarts peuvent donc être considérés comme significatifs. Nous sommes plus réservés pour les écarts observés sur les données des dimanches et samedis où les échantillons Mobel sont plus limités. Comparons maintenant les estimations en temps moyen par habitant mobile, qu'il ait ou non utilisé ce mode.

Cette comparaison demandait encore une manipulation du tableau B8 du rapport Glorieux, Vandeweyer, INS. Dans ce tableau, Les durées moyennes par habitant incluent les personnes immobiles. Pour continuer à travailler sur l'échantillon des personnes mobiles, nous avons divisé les durées moyennes par habitant par le taux de mobilité. Cela ne change évidemment pas les pourcentages (mais les approximations des budgets-temps qui perdent une à trois minutes selon qu'on les calcule à partir du tableau B8 ou qu'on les reprenne du tableau B1 du rapport INS).

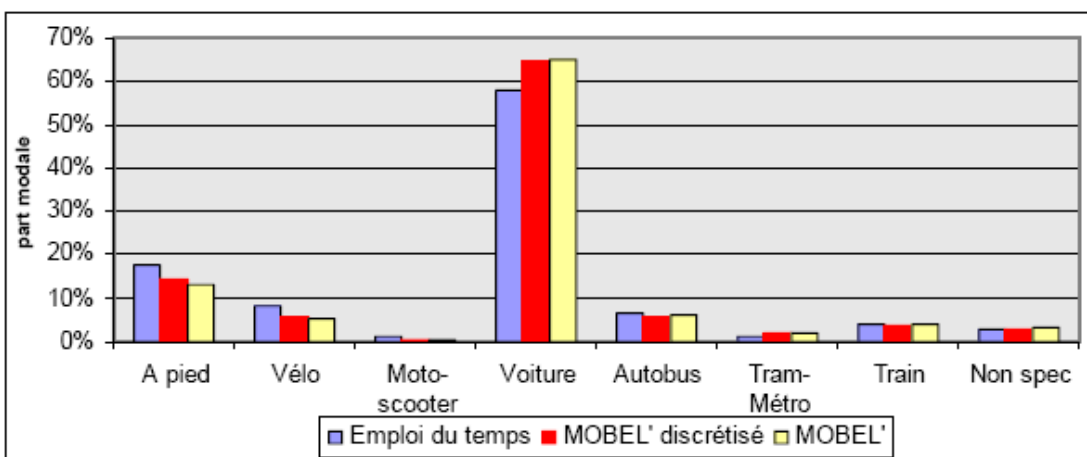
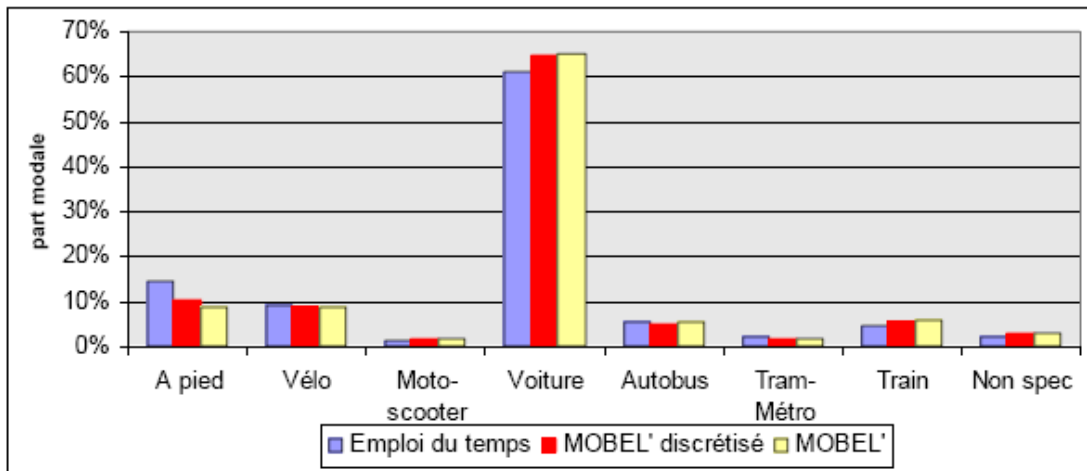


Graphique 13 : Comparaison des parts modales en temps selon les deux enquêtes, en semaine

Le graphique ci-dessous illustre la sensibilité de la durée moyenne des déplacements à pied à l'arrondi sur la durée, très forte pour la voiture et la marche.



Graphique 14 : Distribution des durées par habitant mobile, selon les deux enquêtes en semaine  
 Terminons par une comparaison par modes et par sexes :



Graphiques 15a et 15b : Distribution des distances par habitant mobile, selon les deux enquêtes en semaine, respectivement pour les hommes et les femmes

Hommes	Emploi du temps			MOBEL'			MOBEL' arrondi		
	semaine	samedi	dimanche	semaine	samedi	dimanche	semaine	samedi	dimanche
A pied	14,4%	11,1%	13,1%	8,7%	10,4%	9,3%	10,3%	11,3%	10,7%
Vélo	8,9%	5,6%	9,5%	8,8%	4,1%	6,4%	8,7%	4,3%	5,9%
Moto-scooter	1,1%	2,2%	2,4%	1,5%	1,0%	0,3%	1,6%	0,9%	0,3%
Voiture	61,1%	70,0%	64,3%	65,2%	74,8%	72,5%	64,7%	74,9%	72,7%
Autobus	5,6%	5,6%	3,6%	5,5%	3,8%	2,9%	5,1%	3,4%	2,6%
Tram-Métro	2,2%	1,1%	1,2%	1,6%	0,3%	1,2%	1,5%	0,2%	1,1%
Train	4,4%	2,2%	2,4%	5,8%	4,8%	5,1%	5,2%	4,2%	4,5%
Non spec	2,2%	2,2%	3,6%	2,9%	0,9%	2,2%	2,8%	0,9%	2,1%

Tableau 23 : Parts modales en durées selon les deux enquêtes, par jour, déplacements des hommes

Femmes	Emploi du temps			MOBEL'			MOBEL' arrondi		
	Semaine	samedi	dimanche	semaine	samedi	dimanche	semaine	samedi	dimanche
A pied	17,6%	14,3%	14,5%	13,1%	15,6%	9,3%	14,3%	17,4%	10,1%
Vélo	8,1%	4,8%	5,8%	5,2%	4,1%	4,6%	5,9%	4,8%	4,2%
Moto-scooter	1,4%	1,2%	0,0%	0,5%	0,1%	0,3%	0,6%	0,1%	0,3%
Voiture	58,1%	67,9%	69,6%	65,1%	62,7%	78,4%	64,7%	62,5%	73,4%
Autobus	6,8%	4,8%	2,9%	6,4%	11,2%	2,6%	5,8%	9,8%	2,2%
Tram-Métro	1,4%	1,2%	1,4%	2,2%	0,9%	1,7%	2,0%	0,9%	1,4%
Train	4,1%	2,4%	1,4%	4,3%	4,3%	1,6%	3,7%	3,6%	7,0%
Non spec	2,7%	3,6%	4,3%	3,2%	1,1%	1,6%	3,0%	0,9%	1,4%

Tableau 24 : Parts modales en durées selon les deux enquêtes, par jour, déplacements des femmes

De cette comparaison, on peut supposer que l'enquête transport laisse peut-être échapper plus de déplacements à pied mais que la durée de ceux-ci est surestimée par l'enquête Emploi du temps car le nombre de déplacements très courts est important dans le total des déplacements à pied. Les déplacements courts comptent moins dans le total des déplacements en voiture qui gardent la même importance, qu'on pratique ou non l'arrondi. On voit également que l'enquête transport donne plus d'importance en durée aux déplacements faits en automobile. Globalement la concordance des deux études paraît bonne au niveau des tronçons. Elle sera complétée au chapitre suivant, au niveau des déplacements.

## 3. Calculs utilisant les données individuelles de l'enquête ET

Nota : Les travaux effectués par le GRT le sont au nom et pour le compte de l'INS, selon le contrat de cession des données.

### 3.1. Questions générales pour la comparaison des déplacements

#### a. Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons transformé les données Mobel pour les rendre plus conformes et plus comparables avec les données emploi du temps. Il a fallu discrétiser les temps, filtrer les déplacements et les individus qui étaient dans le champ de l'enquête Mobel mais pas dans celui de l'enquête Emploi du temps, travailler sur les tronçons des déplacements en discrétisant leurs durées. Dans le chapitre suivant, nous faisons l'opération inverse à partir des données emploi du temps. Le principal problème est de reconstituer des déplacements conformément à la définition Mobel. Il faut donc agréger leurs éventuels tronçons, déterminer le mode principal, à partir des modes indiqués et surtout un motif de déplacement, à partir des activités recensées à la suite de ce déplacement. Grâce aux traitements effectués sur les données de la base emploi du temps de l'INS, nous pouvons alors reprendre la comparaison à un niveau que ne permettaient pas les données publiées dans les rapports TOR-INS.

Cette comparaison a deux volets principaux : analyse comparative d'indicateurs sur les déplacements et sur les activités qui les motivent. Dans chacun des volets, nous présenterons les opérations effectuées sur les données emploi du temps, puis les différences moyennes ou celles portant sur les distributions, enfin lorsque c'est pertinent, nous analyserons l'effet que peuvent avoir sur ces différences les paramètres individuels examinés précédemment : âge, sexe, région de résidence, activité et niveau de scolarisation. Ces paramètres, en particulier le niveau de scolarisation, ont apparemment introduit des biais. Voyons si cette autre façon d'effectuer la comparaison permet de le confirmer.

Remarquons encore que le second volet sur ce chapitre, consacré aux activités motivant les déplacements, porte à la fois sur les fréquences des motifs et sur la durée des activités entre deux déplacements. Cette analyse de la durée des activités n'est généralement pas effectuée dans l'exploitation des enquêtes déplacements et pose des problèmes particuliers, qui seront également présentés.

Travailler au niveau du déplacement requiert une manipulation des données emploi du temps pour agréger les tronçons successifs en prenant des précautions. En effet, tous les tronçons successifs n'appartiennent pas au même déplacement. Par exemple, aller déposer un enfant à l'école et repartir ensuite ne laisse pas d'intervalle entre les deux déplacements. En outre, l'agrégation des tronçons oblige à calculer un mode principal.

#### b. Etapes de la transformation

1) passage de la notion de « tronçon » à la notion de « déplacement ». Un tronçon est une « partie d'un déplacement effectuée sans interruption par un individu dans un mode unique », et un déplacement peut être composé de plusieurs tronçons. Dans la base emploi du temps originale, les activités répertoriées comme déplacements correspondent en fait à des tronçons. Pour obtenir une base de déplacements, il convient dès lors de regrouper les tronçons qui forment ensemble un déplacement.

Conditions pour qu'un tronçon soit considéré comme un déplacement à part entière :

- l'heure de fin du tronçon n'est pas être égale à l'heure de début du déplacement suivant ;
- si l'heure de fin du tronçon est égale à l'heure de début du tronçon suivant, celui-ci peut être considéré comme un déplacement si le nombre de personnes « accompagnantes » est différent dans le tronçon suivant, mais que le mode reste le même.

L'attribution du mode principal se fait selon la règle suivante : mode principal = mode du tronçon qui a la plus longue durée.

Si plusieurs tronçons ont la plus longue durée, on détermine le mode principal en fonction des différents modes, selon l'ordre d'importance suivant (du plus rapide au moins rapide) : 1 avion ; 2 bateau ; 3 train ; 4 taxi ; 5 auto ; 6 camion ; 7 moto ; 8 tram metro ; 9 autobus ; 10 vélo ; 11 marche ; 12 transport inconnu.

2) On attribue également l'heure de début du déplacement (heure de début du premier tronçon), le lieu et l'activité précédent le déplacement (lieu et activité précédent le premier tronçon), et la durée du déplacement (somme des durées des tronçons), l'heure de fin du déplacement (heure de fin du dernier tronçon), du lieu et de l'activité suivante (lieu et activité suivant le dernier tronçon), et du nombre d'accompagnants dans le déplacement suivant.

3) Par une opération de fusion entre la base ainsi créée des déplacements, et une base reprenant toutes les activités hors déplacements, nous obtenons une base de données qui à chaque déplacement associe toute une série d'activités réalisées après ce déplacement (et avant le déplacement suivant).

4) A partir de ces activités nous avons essayé de déterminer le motif du déplacement. (Le motif a été calculé de deux manières, soit en considérant l'activité la plus longue réalisée après le déplacement, soit en considérant la première activité, celle suivant immédiatement le déplacement).

### **c. Deux « voies sans issue » rencontrées lors de ce travail**

Dans l'analyse des immobiles (cf. 2.1.a), nous avons pu comparer deux critères, l'un portant sur l'unicité du lieu d'activité pendant la journée, l'autre sur la nullité du budget-temps de transport. En passant du premier au second critère, le pourcentage global d'immobiles croît d'environ 5 points, quel que soit le jour. Il paraît donc probable que des déplacements ne sont pas répertoriés comme activités, sans doute parce qu'ils sont trop courts. Peut-on essayer de retrouver ces déplacements ?

En regardant de plus près les activités suivant les déplacements, et plus précisément les lieux dans lesquels se déroulent ces activités, certains schémas d'activités ont soulevé des questions. Les voici :

1) Nous avons tout d'abord remarqué que certains déplacements avaient le même lieu pour origine et pour destination. Ces observations n'étaient évidemment rendues possibles que lorsqu'il s'agissait de lieux identifiés comme « uniques », c'est-à-dire le domicile, le lieu de travail ou l'école, et la résidence secondaire, en supposant que ces lieux soient uniques pour une même personne. La résidence d'une autre personne, un café ou un restaurant, ou « ailleurs » renvoient à des lieux qui peuvent être multiples.

L'hypothèse que nous avons alors émise fut que ces déplacements pouvaient en fait être des allers-retours, pour réaliser une activité très courte (par exemple, porter une lettre à la poste, aller retirer de l'argent, ...). Les activités devant être notées sur le carnet des individus de 10 en 10 minutes, nous avons imaginé que ces toutes petites activités ont pu ne pas avoir été mentionnées.

Dans l'enquête Mobil, de tels déplacements sont répertoriés comme deux déplacements (l'un pour l'aller, l'autre pour le retour). Nous avons donc entrepris, dans l'enquête Emploi du temps, de scinder les déplacements présentant ces caractéristiques en deux. Au niveau du nombre de déplacements, nous ajoutons ainsi 3.158 déplacements, mais les budgets temps sont restés constants vu que l'on n'a pas touché aux durées (les deux déplacements créés depuis le déplacement « aller-retour » durent chacun la moitié du déplacement original).

2) Nous avons ensuite remarqué que les activités réalisées suite à un déplacement pouvaient être réalisées dans des lieux différents. Ceci nous a conduits à penser que des déplacements très courts entre deux lieux ont pu être omis dans les carnets des répondants, à nouveau pour la raison que les activités devaient être notées de 10 en 10 minutes.

Comme dans l'enquête Mobil, la consigne était de noter tous les déplacements, y compris les plus petits, nous avons dès lors ajouté un petit déplacement, d'une durée de 0 minute, chaque fois qu'il y avait un changement de lieu non interrompu par un déplacement dans les activités. Cette opération ajoute 11.972 déplacements à notre base de données, mais ne fait à nouveau pas varier les budgets temps vu que nous n'avons pas ajouté de durées.

⇒ Le problème :

Cette situation nous a conduits à avoir une base de déplacements beaucoup plus grande que celle que nous avons au départ (près de 30% de déplacements en plus de la base initiale). Le nombre moyen de déplacements dans Mobel (immobiles compris) était déjà, sans ces modifications, très inférieur au nombre moyen de déplacements que nous avons dans l'enquête ET. Ces opérations ont encore plus creusé l'écart entre les nombres de déplacements moyens, même lorsqu'on se restreint aux mobiles, ce qui a suscité des interrogations quant au bien fondé de ces ajouts de déplacements.

	ET sans ajouts		ET avec ajouts		MOBEL	
	<i>Non-pondéré</i>	<i>Pondéré</i>	<i>Non-pondéré</i>	<i>Pondéré</i>	<i>Non-pondéré</i>	<i>Pondéré</i>
Semaine	3,52	3,32	4,45	4,24	3,13	3,09
Week-end	3,06	2,96	3,94	3,85	2,63	2,67

Tableau 25 : Nombre moyen de déplacements par personne sur une journée (immobiles compris)

	ET sans ajouts		ET avec ajouts		MOBEL	
	<i>Non-pondéré</i>	<i>Pondéré</i>	<i>Non-pondéré</i>	<i>Pondéré</i>	<i>Non-pondéré</i>	<i>Pondéré</i>
Semaine	3,97	3,85	4,82	4,70	3,96	3,92
Week-end	3,71	3,65	4,54	4,49	3,81	3,88

Tableau 26 : Nombre moyen de déplacements par personne sur une journée (immobiles non compris)

⇒ Le fin mot de l'histoire...

Nous nous sommes alors posé des questions sur la manière dont les lieux avaient été encodés. L'encodage ayant été réalisé sous la direction de l'INS, c'est de là que nous avons obtenu une réponse. Les individus ne devaient pas indiquer les lieux dans lesquels se déroulaient les activités qu'ils notaient. Les lieux étaient donc le fruit d'une reconstruction par les encodeurs, un certain arbitraire ne peut donc pas être exclu. Et la reconstruction des déplacements très courts repose uniquement sur les changements de lieux. Le très grand nombre de déplacements que cette méthode introduit et la différence qu'elle crée avec un indicateur qui paraît relativement solide dans l'enquête Mobel, nous a donc conduit à la prudence.

Nous avons également pu comparer les données de l'enquête Emploi du temps belge avec celles de l'enquête Flamande TOR99. Il s'agit d'une enquête du même type, avec quelques différences. Une des principales différences réside dans le fait que les durées d'activités ne sont pas calculées de 10 en 10 minutes, mais les répondants étaient tenus de noter l'heure de début et l'heure de fin de chaque activité. Nous pouvions donc avoir dans cette enquête des déplacements de moins de 10 minutes.

Comme une autre de nos hypothèse était que de tout petits déplacements ont pu être oubliés, car ils étaient trop courts par rapport à la durée minimale d'activité dont il était question, nous avons voulu connaître la part de ces petits déplacements dans une enquête où il était possible de les noter comme une activité à part entière, avec leur durée réelle (cela ne signifie pas que des « oublis » n'ont pas pu, non plus, se produire dans la base de données flamande, mais nous avons tout de même une information plus précise). Dans l'enquête Emploi du temps nationale, 49,0% des activités de transport en Flandre sont indiquées à 10 minutes. On pourrait penser qu'elles durent 5 à 14 minutes, la fréquence serait alors plus grande que dans TOR'99, mais ces chiffres sont biaisés par la préférence des enquêtés de TOR'99 pour les durées « rondes » (5, 10 et 15 minutes).

Durée	0 à 2 min	0 à 4 min	0 à 5 min	0 à 9 min	0 à 10 min	0 à 14 min	0 à 15 min
fréquence	0,05%	1,32%	7,94%	12,68%	28,78%	32,82%	49,71%

Tableau 27 : Fréquence en fonction des durées dans TOR'99



Les déplacements très courts dans TOR'99 représentent une part des déplacements trop faible pour expliquer l'écart de 0,9 déplacement en moyenne par personne. Il ne semble donc pas justifié de compter un déplacement à chaque changement de lieux repéré dans l'enquête Emploi du temps.

A la fois pour la difficulté de se référer aux lieux de manière fiable, et pour la très petite part que représentent les déplacements très courts, nous avons préféré abandonner purement et simplement les ajouts de déplacements que nous avons effectués. Les nombres moyens de déplacements s'en trouvent ainsi plus proches de ceux que nous obtenons pour Mobel, même si l'on peut admettre que ce nombre est une sous-estimation de la réalité.

Ces analyses mettent néanmoins en lumière certains types d'erreurs (ou plutôt d'omissions) qui peuvent être commises par les répondants. L'instabilité de la variable « lieu » a certainement pu multiplier ces erreurs, il n'en reste pas moins qu'une part des anomalies ainsi repérées peut être tout à fait réelle, et se retrouver dans d'autres bases de données également.

## **d. Résultats de la comparaison pour les nombres et la durée des déplacements**

### *d.1. Détail de formation des classes*

Le travail a été fait sur la base des activités originales (dont la journée va de 0h à 24h) et sur une base recalée de 4h à 3h59 le lendemain, conforme à Mobel ainsi qu'au questionnaire emploi du temps. La comparaison sur les temps moyens de déplacements se fait selon les catégories déjà utilisées : âge, sexe, région, éducation et activité. Les deux dernières catégories font l'objet d'un petit traitement par rapport aux questions brutes : pour permettre la comparaison entre les deux bases, le niveau d'éducation a été réduit à 4 catégories ('sans diplôme ou primaire', 'secondaire inférieur', 'secondaire supérieur', 'supérieur ou universitaire'), et l'activité à 5 catégories ('indépendant', 'salarié', 'non travailleur', 'pensionné', 'écolier, étudiant').

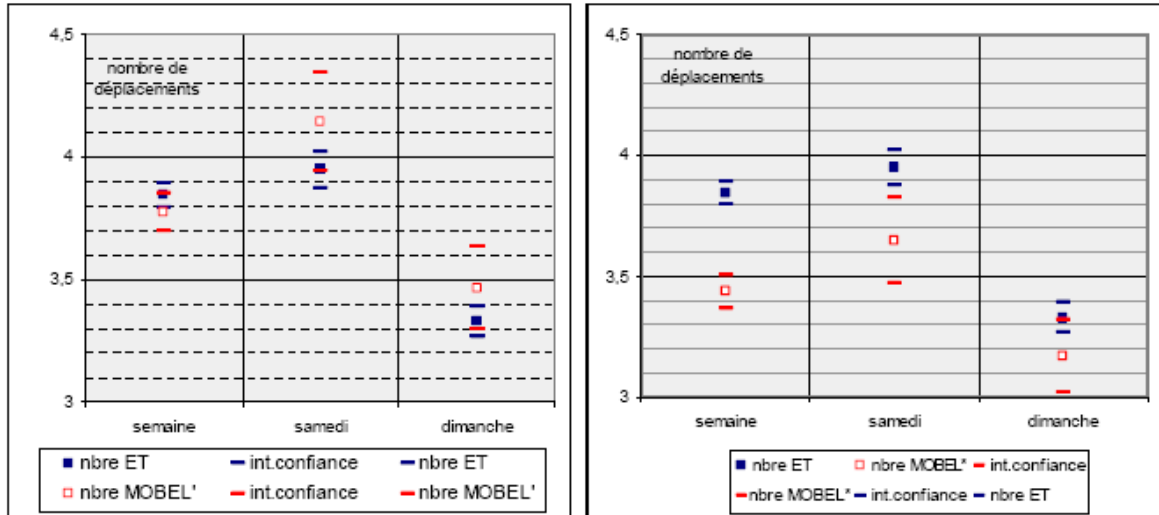
### *d.2. Dernier problème avec les données Mobel*

L'objectif de cette double comparaison est de voir si l'écart entre les budgets-temps vient plus d'une distorsion des durées ou du nombre des déplacements. Au niveau moyen, les nombres de déplacements par personne mobile sont proches dans les deux enquêtes (cf. tab. 24 et 25), il semble que la distorsion vienne plutôt du report des durées, en particulier pour certains modes. Pour éviter l'effet de quelques déplacements très longs sur les moyennes, nous filtrons les déplacements et ne conservons que ceux au-dessous de 200 minutes.

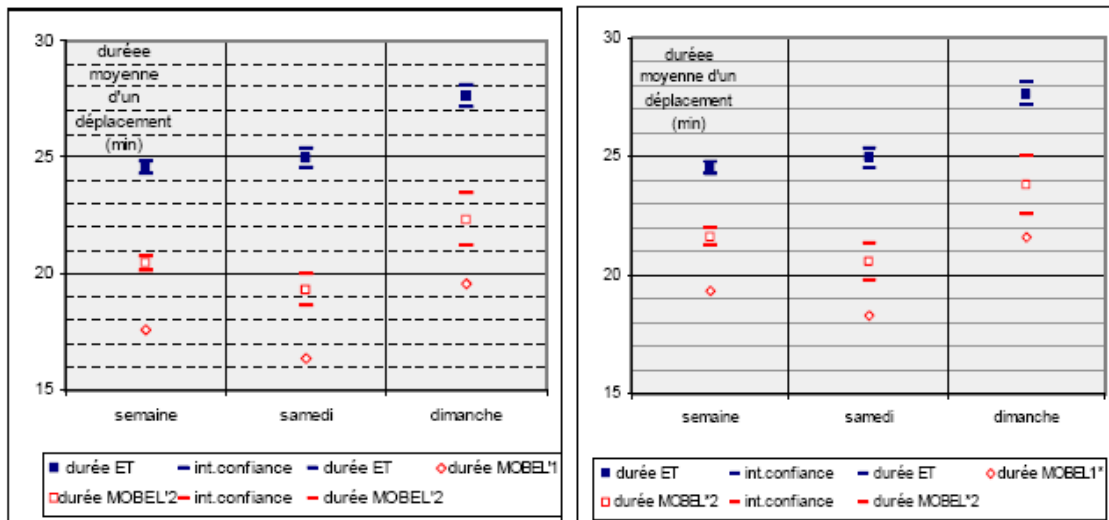
Mais une dernière incertitude vient encore de la prise en compte ou non des déplacements très courts qui n'auraient vraisemblablement pas été enregistrés dans l'enquête Emploi du temps. Faut-il continuer à garder les déplacements de 1 à 4 minutes dans les données Mobel, comme on l'a fait dans la partie 2 (ainsi que pour établir les tableaux 25 et 26 précédents), du fait qu'ils modifient très peu les taux de mobilité et les budgets-temps quotidiens ? Dans cette partie 3 du rapport, ces déplacements très courts influencent les nouvelles comparaisons. Les retirer diminue le nombre moyen de trajets et augmente leur durée moyenne de façon non négligeable.

Voyons la conséquence de la prise en compte ou non de ces très courts trajets en fonction des types de jours. Avec le mode d'estimation MOBEL', qui exclut les déplacements pour des activités en dehors du champ « emploi du temps » et conserve ces trajets très courts, les nombres de déplacements en semaine sont quasiment identiques mais les écarts de durée importants (environ 5 minutes). Le week-end, les nombres de déplacements des personnes mobiles sont plus importants selon MOBEL', mais les écarts de durée sont plus importants qu'en semaine (graphiques 16a et 17a).

En retirant les trajets très courts de la base MOBEL', nous produisons une nouvelle famille d'indicateurs notée MOBEL\*. L'écart entre les nombres de déplacements et entre les durées devient plus homogène entre les types de jours. Le nombre de déplacements MOBEL\* devient inférieur à celui de l'enquête Emploi du temps de 0,46 déplacement mais l'écart entre les durées diminue de 1,2 minutes en semaine et 1,4 minutes le week-end. C'est ce mode de comparaison qui est retenu.



Graphiques 16a et 16b : Comparaison ET-Mobel des nombres de déplacements par type de jour avec déplacements courts (MOBEL' à gauche) et sans (MOBEL\* à droite)



Graphiques 17a et 17b : Comparaison ET-Mobel des durées moyennes d'un déplacements par type de jour avec déplacements courts (MOBEL' à gauche) et sans (MOBEL\* à droite)

Graphiques 17a et 17b : Comparaison ET-Mobel des durées moyennes d'un déplacements par type de jour avec déplacements courts (MOBEL' à gauche) et sans (MOBEL\* à droite)

Ces précautions mises en évidence, voici les informations qu'offre la comparaison du taux d'immobilité et du nombre de déplacements par jour entre les deux enquêtes. On rappelle pour information les nombres de tronçons déjà donnés dans le tableau 21.

Pour les « mobiles »	ET		MOBEL			
	déplacements	tronçons	déplacements		tronçons	
			tous	filtrés	Tous	filtrés
semaine	3,84	4,34	3,97	3,42	4,34	4,20
samedi	3,94	4,23	4,21	3,62	4,57	4,42
dimanche	3,33	3,58	3,52	3,19	3,77	3,70

Tableau 28 : Comparaison des nombres moyens de déplacements et de tronçons quotidiens (exploitation GRT et TOR-VUB)

Voici enfin comment se répartissent les immobiles et les nombres de déplacements par type de jour.

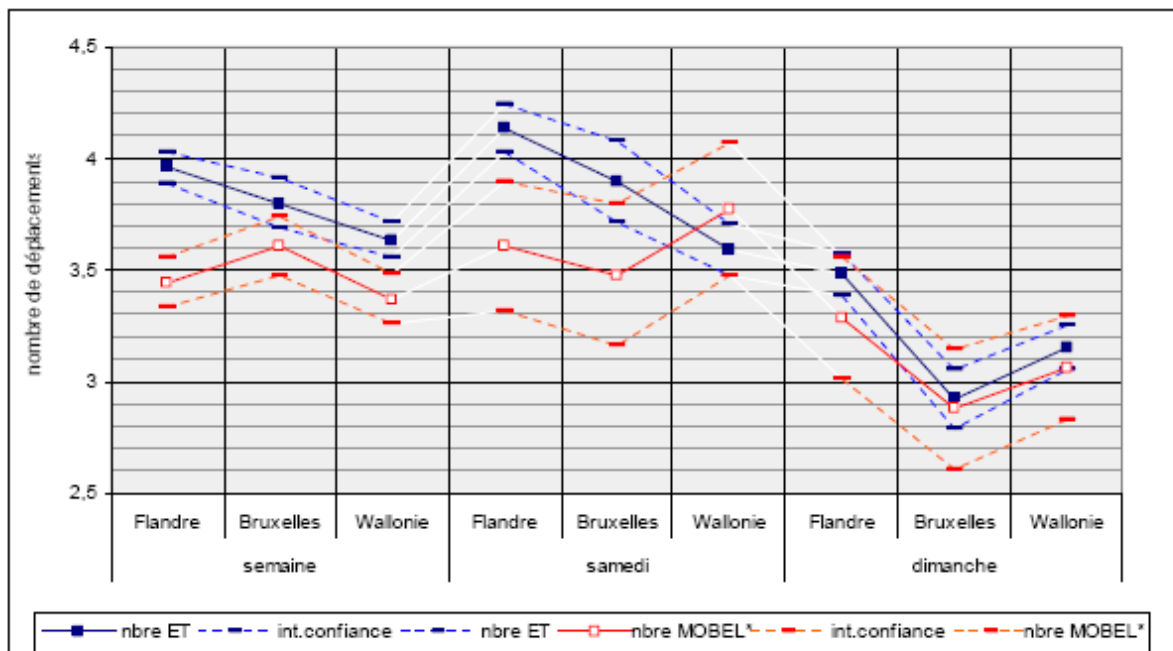
	ET semaine	ET week-end	MOBEL semaine	MOBEL week-end
taux d'immobiles (%)	13,8	18,9	21,2	31,2
Nombre de déplacements par jour des mobiles	3,84	3,63	3,42	3,40
Distribution des mobiles selon le nombre de déplacements par jour (%)				
1 - 2 déplacements	34,6	38,2	45,0	44,1
3 - 4 déplacements	34,2	34,0	27,3	28,6
5 - 6 déplacements	20,2	18,5	14,0	14,6
7 déplacements ou +	11,0	9,3	13,7	12,7
	100,0	100,0	100,0	100,0

Tableau 29 : Comparaison des taux d'immobilité et des fréquences des nombres de déplacements par type de jour

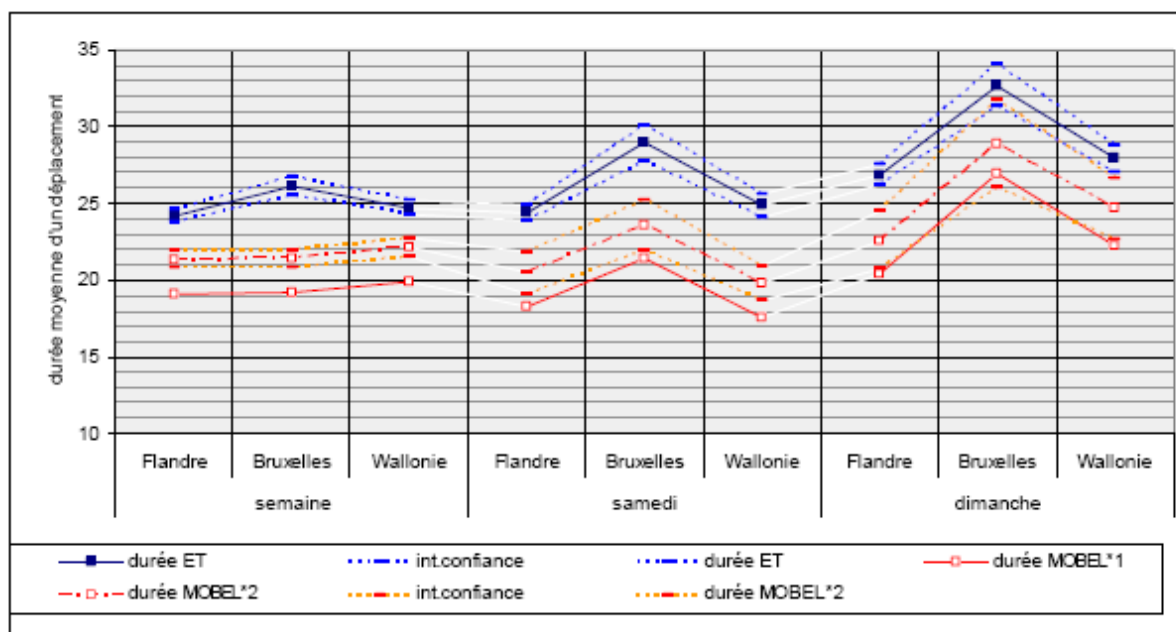
### 3.2. Nombre et durée moyenne des trajets selon le type d'individus

Le filtre sur les déplacements très courts est choisi, voyons comment les caractéristiques du jour ou de l'individu qui paraissent biaiser le relevé des budgets-temps global agissent sur le nombre de déplacements quotidiens ou la durée moyenne des déplacements. Ces paramètres sont le type de jour, l'âge, le sexe, l'activité et le niveau de scolarisation. Ce dernier avait un effet particulier puisque les écarts entre les deux enquêtes s'estompent quand la scolarisation du répondant s'élève. Comparons ces indicateurs donnés par les deux enquêtes en fonction des caractéristiques individuelles et pour chaque type de jour.

#### a. Par régions



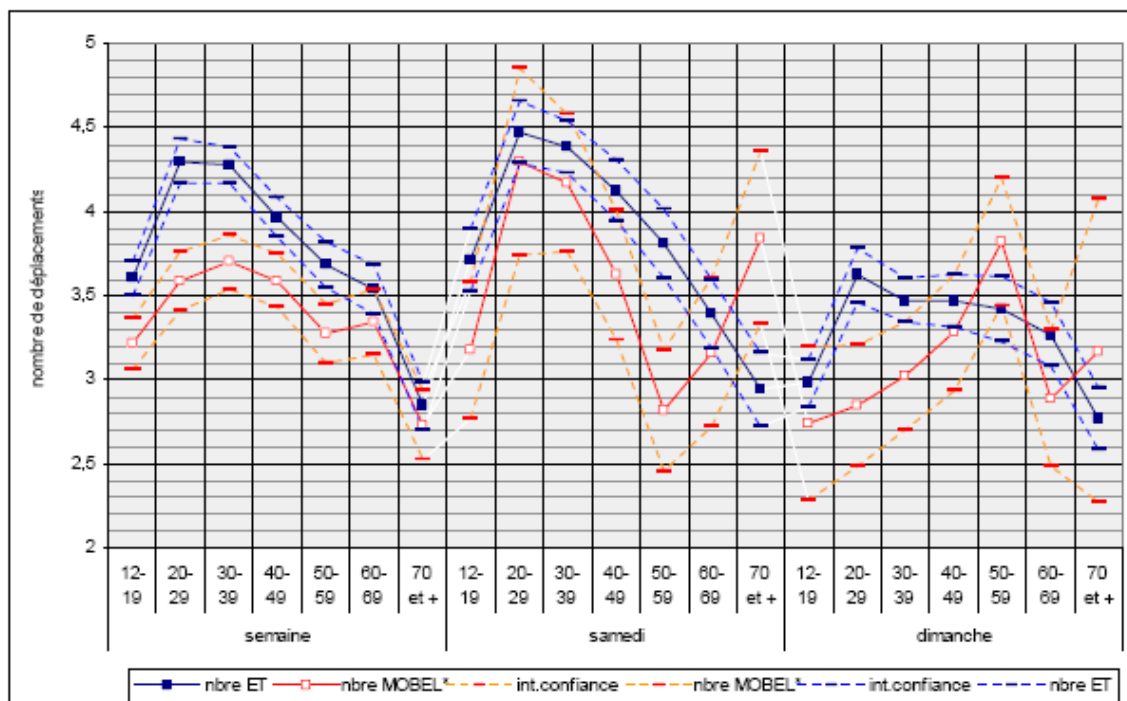
Graphique 18 : Comparaison ET-Mobel des nombres de déplacements par région et type de jour



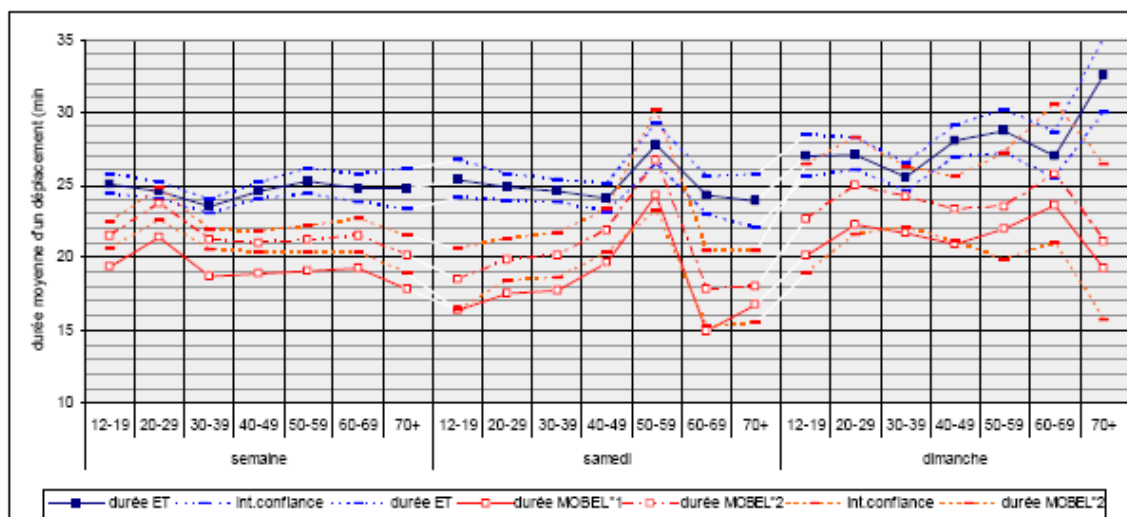
Graphique 19 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements par région et type de jour

Deux divergences apparaissent au niveau des nombres de déplacements : Flandre en semaine et Wallonie le samedi. La durée plus grande des déplacements des Bruxellois dans l'enquête Emploi du temps cause l'écart de budgets-temps observé précédemment dans le graphique 3a (cf. 2.2).

### b. Par âge



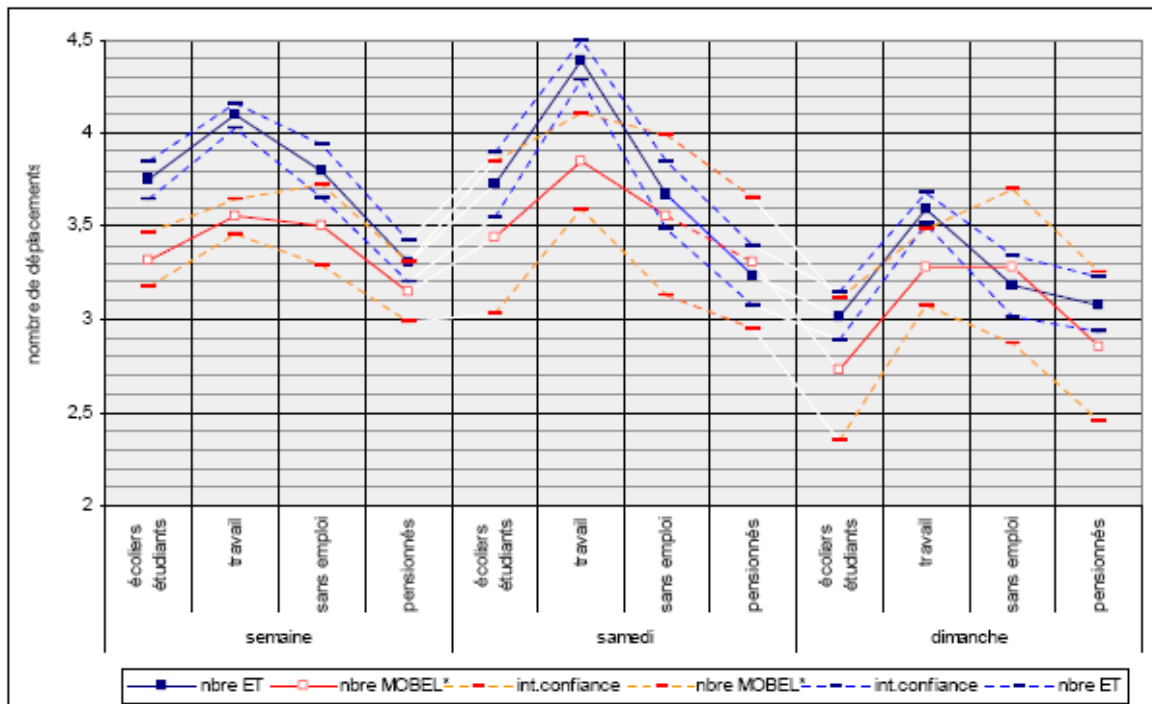
Graphique 20 : Comparaison ET-Mobel des nombres de déplacements par âge et type de jour



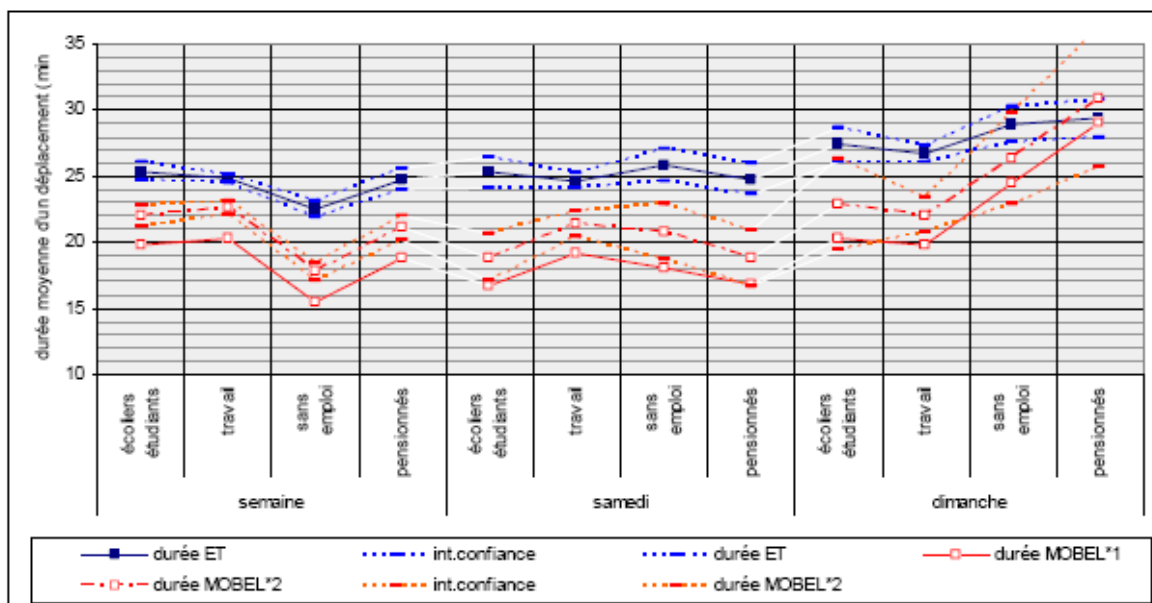
Graphique 21 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements par âge et type de jour

C'est un déficit de déplacements chez les 50-59 ans en semaine et un nombre trop important chez les 70 ans et plus le samedi qui provoquent les principaux écarts de budget-temps pour ces classes d'âge au graphiques 5b.

### c. Par activité



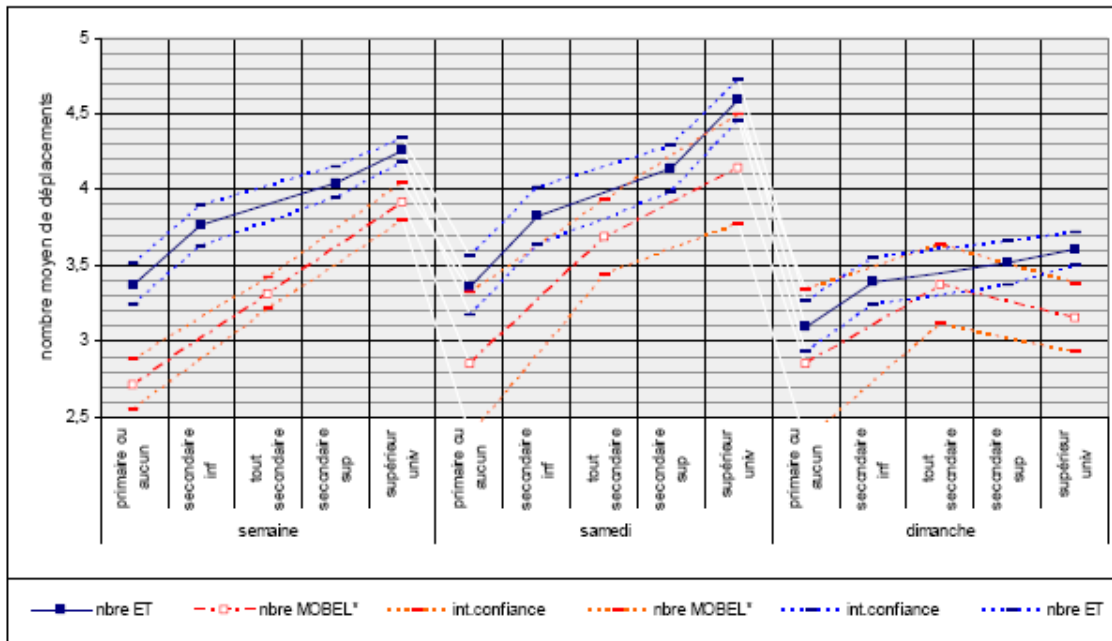
Graphique 22 : Comparaison ET-Mobel des nombres de déplacements par activité et type de jour



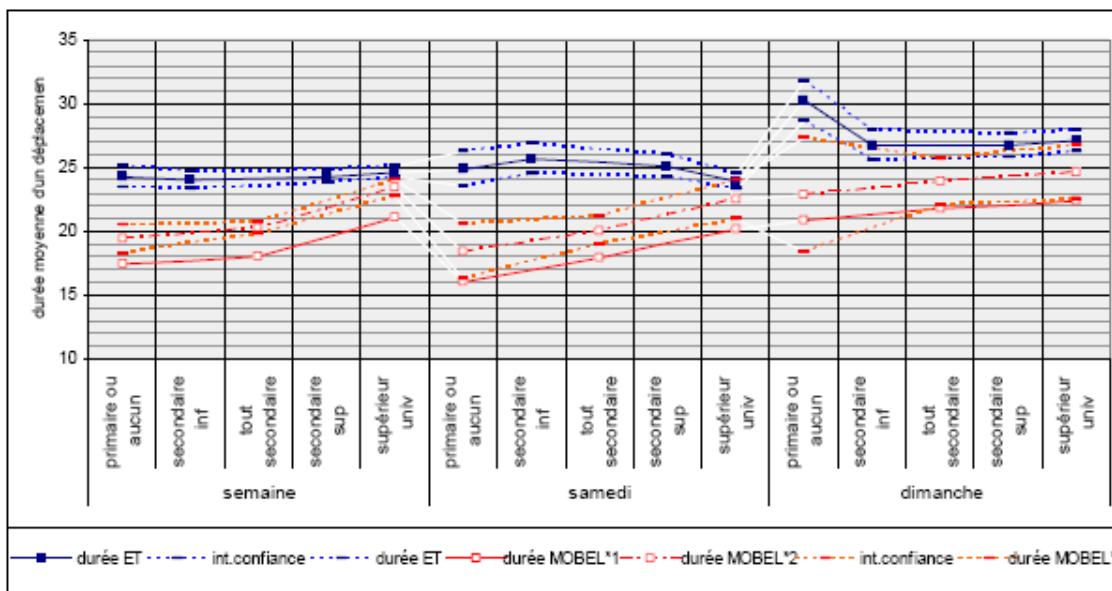
Graphique 23 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements par activité et type de jour  
Les courbes sont cohérentes avec celles des budgets-temps (6a,b et c)

### d. Par niveau de scolarisation

C'est cette variable, calculée seulement pour les adultes, qui paraissait le mieux révéler un biais possible dans les données Mobel. Les deux séries d'indicateurs tendent encore à se rapprocher lorsque le niveau de scolarisation augmente. Les durées moyennes sont relativement constantes dans l'enquête Emploi du temps (sauf le dimanche pour les adultes faiblement scolarisées) alors que cette durée augmente toujours assez nettement avec le niveau de scolarisation dans Mobel.



Graphique 24 : Comparaison ET-Mobel des nombres de déplacements des adultes par scolarisation et type de jour

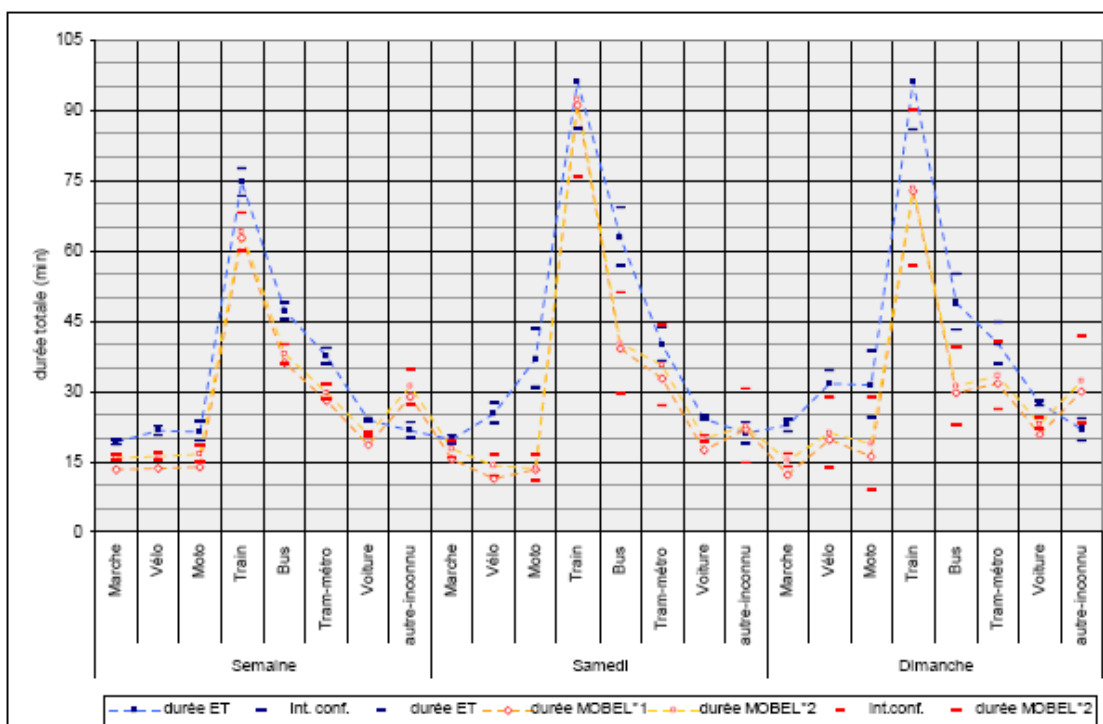


Graphique 25 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements des adultes par scolarisation et type de jour

### 3.3. Durées des déplacements en fonction du mode principal

Le mode principal est défini comme étant celui du tronçon le plus long en temps dans l'enquête Emploi du temps et en distance dans Mobel. Dans le cas d'égalité de durée entre deux tronçons « emplois du temps », priorité est donnée au mode le plus rapide. Cette détermination ne pose donc guère de problèmes de comparaison en dehors du fait que l'enquête Emploi du temps ne permet pas de distinguer voiture comme passager et voiture comme conducteur. Certains déplacements, ceux qui utilisent les transports en commun en particulier, peuvent donc avoir un mode secondaire, différent.

Quel que soit le mode, les durées sont toujours plus importantes dans l'enquête Emploi du temps (rappel : les déplacements de plus de 200 minutes dans les deux enquêtes sont exclus, ainsi que ceux de 1 à 4 minutes de Mobel). Il y existe donc bien un écart systématique, de l'ordre de 3 minutes, mais il existe aussi un écart par mode assez variable, même s'il paraît s'expliquer en partie par le nombre de tronçons du déplacement. Les écarts qui apparaissent dans les durées en fonction des modes se retrouvent d'un type de jour à l'autre. Notons cependant un écart plus grand pour les deux roues le week-end qui peut provenir d'un nombre plus important de grandes balades dans l'enquête Emploi du temps : elles auraient pu être comptées comme promenades et non comme transport, tandis que les déplacements de ce genre dans Mobel ont été supprimés du calcul.



Graphique 26 : Comparaison ET-Mobel de la durée moyenne d'un déplacement selon le mode principal

Les effets de l'arrondi (différence entre estimations MOBEL\*1 et MOBEL\*2) sont un peu plus importants pour les modes où l'on rencontre le plus de déplacements brefs (marche, vélo) et moindres pour les transports en commun. L'écart entre les estimations de durée est mesuré entre la valeur de l'enquête Emploi du temps et l'estimation MOBEL\*2. Il dépend des modes et il est particulièrement important pour le train, le bus (autour de 10 minutes) et, dans une moindre mesure, le tramway et le métro. Il est le plus faible pour la voiture (passager ou conducteur) et pour la marche mais ce sont ces écarts qui sont la cause principale des différences de budget-temps, puisque ces modes représentent 80 à 85% des déplacements.

On se restreint à un jour ouvrable où les résultats sont plus significatifs.



Mode principal	marche	vélo	moto	train	bus	tram-méto	voiture	autre ou inconnu
Durée ET (min)	19,1	21,5	21,5	74,6	47,2	37,4	23,8	21,8
Durée MOBEL1 (min)	13,3	13,7	14	62,8	36,1	28,1	18,5	28,9
Durée MOBEL2 (min)	15,7	16,2	16,7	64,1	38	29,8	20,7	31
Différence ET-Mobel2 (min)	3,4	5,3	4,8	10,5	9,2	7,6	3,1	-9,2
Part ET	17,1%	9,4%	1,2%	1,7%	3,5%	1,3%	61,6%	4,2%
Part MOBEL	13,3%	7,8%	1,4%	2,2%	3,0%	1,3%	68,5%	2,6%
Part ET connu	17,7%	9,8%	1,3%	1,8%	3,7%	1,4%	64,3%	
Part MOBEL connu	13,7%	8,0%	1,4%	2,3%	3,1%	1,3%	70,3%	-
Différence ET-Mobel	3,4%	1,4%	-0,2%	-0,6%	0,4%	0,0%	-8,7%	-

Tableau 30 : Durées et parts modales en durée dans les deux enquêtes un jour de semaine

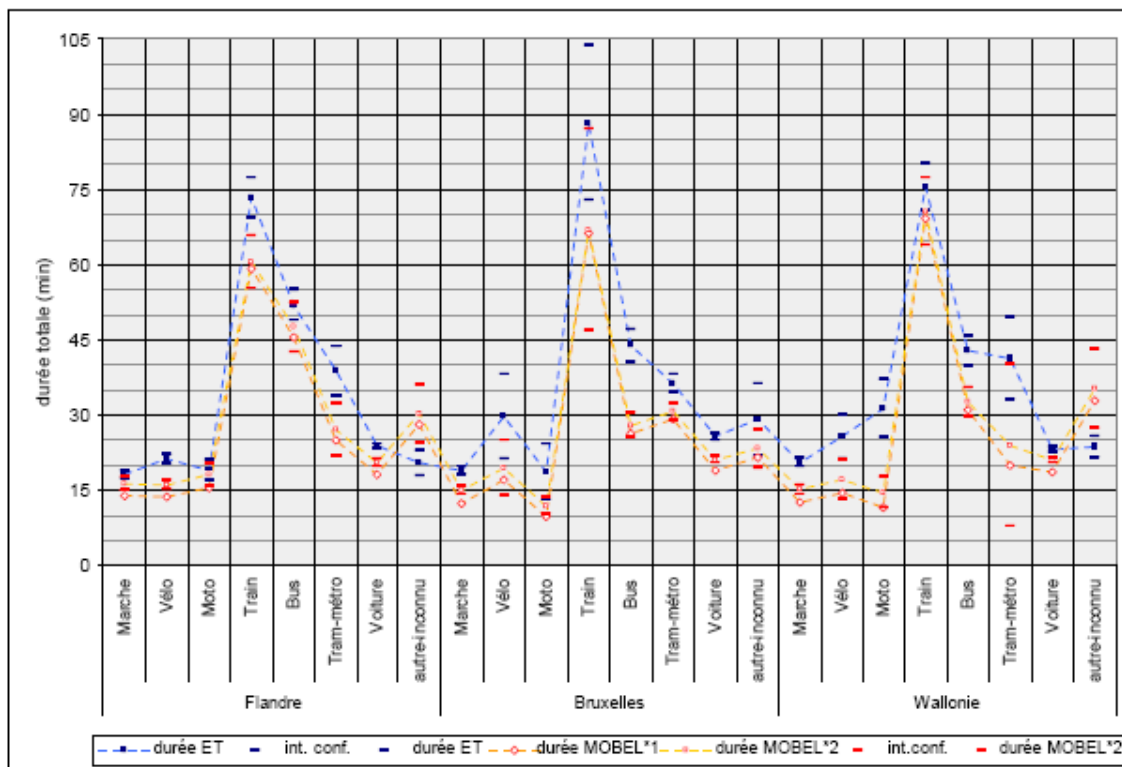
Même s'ils n'ont aucune influence sur les écarts entre les budgets-temps moyens, arrêtons-nous dans ce paragraphe sur la différence de durée des déplacements en transport en commun. Afin d'essayer de comprendre la cause de cette divergence, rapprochons ce phénomène avec le fait qu'il s'agit de déplacements impliquant généralement plusieurs tronçons et des modes différents. Le biais systématique serait donc multiplié d'autant. Comparons donc les nombres de tronçons et la part du mode principal dans la durée totale du déplacement.

Mode principal	Train	bus	tram-méto
Nombre de tronçons ET [intervalle de confiance 95%]	2,61 [2,54-2,68]	1,77 [1,71-1,82]	1,72 [1,66-1,79]
Nombre de tronçons MOBEL [intervalle de confiance 95%]	2,72 [2,59-2,85]	1,80 [1,70-1,89]	2,29 [2,16-2,41]
Durée du tronçon en mode principal / durée totale ET	50,5 min 74,6 min	36,7 min 47,2 min	27,9 min 37,4 min
Durée du tronçon en mode principal/durée totale MOBEL*1	45,4 min 62,7 min	29,1 min 35,7 min	19,1 min 28,1 min
Rapport des durées ET	68%	78%	75%
Rapport des durées MOBEL*1	72%	82%	68%

Tableau 31 : nombre de tronçons et part du mode principal en temps, dans les deux enquêtes, un jour de semaine, pour les TC

Dans le cas du train et du bus, les nombres de tronçons, comme la part du mode principal dans la durée totale du déplacement, sont très semblables. Les durées sont toujours plus courtes dans Mobel mais la durée du déplacement avec le mode principal diverge moins que celle du déplacement complet (ET / Mobel : 11% pour le tronçon de train 19% pour le déplacement, 26% pour le tronçon de bus et 32% pour le total). En revanche, pour le tram et le métro, donc dans le contexte bruxellois, la divergence apparaît : le nombre de tronçons est plus important dans Mobel et la part des trajets terminaux y est plus grande. En outre, la durée du tronçon en tram ou en métro est plus exagérée dans l'enquête ET (+ 46%) que celle du déplacement. Il est possible que dans le contexte urbain dense, les trajets terminaux à pied entre l'arrêt de tram ou la station de métro et le temps d'attente soient trop brefs pour remplir une séquence de 10 minutes. Ils n'apparaissent donc pas ou sont agglomérés au tronçon principal. L'enquête Emploi du temps aura alors laissé échapper des trajets terminaux courts, fondus dans le trajet en tram ou en métro, et par suite donné plus d'importance au mode principal dans le cas du métro ou du tram. Paradoxalement, la meilleure prise en compte des trajets terminaux pour les autres modes ou dans les autres régions pourrait ainsi conduire à une plus grande exagération des durées. Mais il est également possible que l'enquête Mobel ait moins bien enregistré les temps d'attente.

La comparaison des durées en fonction de la région apporte d'autres éléments.



Graphique 27 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements en semaine, par mode et région

On constate en effet que l'écart sur les déplacements en train est supérieur à Bruxelles. Cela peut-il être dû à des déplacements en Thalys qui ne sont pas filtrés par la borne des 200 minutes ? Curieusement encore, bus et tram-métro se différencient entre province et capitale, or les usages n'y sont pas les mêmes. Les durées des déplacements en bus sont similaires en Flandre et en Wallonie mais les déplacements en tram ou métro (par des navetteurs allant à Bruxelles essentiellement) divergent. C'est l'inverse à Bruxelles. Il est possible que les trajets terminaux des navetteurs utilisant le tram et le métro soient plus importants que ceux des Bruxellois et que, parmi ceux-ci, ceux des usagers du bus, soient plus importants que ceux du métro.

### 3.4 Durées des déplacements en fonction du motif

#### a. Opérations préalables à la comparaison selon les activités

##### a.1. Problématique du motif de déplacement

La comparaison avec l'enquête Emploi du temps permet, d'une certaine façon, de mieux connaître le rapport entre un motif indiqué et les activités réalisées entre deux déplacements. En effet, l'enquête Mobel demande au répondant d'indiquer le « motif » de son déplacement mais, en toute rigueur, il n'est pas certain que ce motif, en tant qu'« intention », ait été réalisé – on peut partir à l'école ou au travail le matin et trouver porte close un jour de grève, par exemple – ni, surtout, que ce motif ait occupé la totalité du temps entre ce déplacement et le suivant. Nous sommes cependant obligés de supposer qu'il existe un rapport direct entre le motif indiqué et l'occupation du temps qui suit le déplacement. Dans une enquête Emploi du temps, on ne trouve pas de « motif » de déplacement à proprement parler. Toutes les activités y sont placées sur un même plan. Aucune relation de causalité entre deux activités ne peut donc émerger de la structure des données, au contraire d'une enquête de transport. Pour construire à partir de ces données l'équivalent d'un « motif », c'est-à-dire l'activité en vue de laquelle les gens se sont déplacés, il est encore inévitable de supposer que cette activité motivante a été réalisée et

qu'elle se retrouve parmi les activités suivant le déplacement. Or il est assez courant de voir se réaliser plus d'une activité entre deux déplacements (dans 60% des cas !), il nous faut donc choisir, parmi les différentes activités qui peuvent suivre un déplacement, laquelle détermine le motif le plus vraisemblable.

### a.2. Choix de l'activité principale dans l'enquête Emploi du temps :

Nous mettons à part les déplacements de retour à la maison. Les activités qui les suivent n'ont pas de correspondance dans Mobel et n'interviennent pas dans la problématique. Pour les autres déplacements, nous avons décidé, pour construire leur motif, de déterminer d'abord une « activité principale ». Nous avons testé deux critères pour mettre en exergue une activité qu'on pourrait appeler principale : un critère de succession, en se basant sur l'activité qui suit immédiatement le déplacement, et un critère de durée, en se basant sur la séquence d'activité qui a la durée la plus longue dans le temps (sans additionner les durées dans le cas de répétition d'un type d'activité). Pour choisir entre ces deux critères, nous avons mesuré la prévalence du type des activités par rapport à l'ensemble des activités suivant le déplacement. Cette prévalence est calculée comme la proportion entre la durée cumulée de toutes les activités du type de l'activité principale (dans une codification agrégée à 31 positions) entre deux déplacements par rapport au temps total. Voici les moyennes de ces rapports en fonction de la manière de calculer l'activité principale, en semaine ou en week-end, en dehors des activités à la maison :

	Prévalence du type de l'activité principale par rapport aux durées totales des activités (semaine)	Prévalence du type de l'activité principale par rapport aux durées totales des activités (week-end)
Activité la plus longue	96 %	93 %
Première activité	93 %	91 %

Tableau 32 : Prévalence de l'activité principale selon le critère pour la déterminer

La détermination de l'activité principale en fonction de la durée de l'activité semble légèrement plus représentative de ce qui se passe après le déplacement. Moins difficile à calculer, la première activité pourrait lui être substituée sans trop altérer les indicateurs, mais l'activité la plus longue est quand même le meilleur choix selon le critère de prévalence et nous retenons cette définition pour la suite.

### a.3. Des types d'activités aux motifs...

Il reste encore un problème : il est difficile de trouver des correspondances exactes entre les motifs des déplacements proposés dans Mobel et les activités réalisées entre deux déplacements, telles qu'elles sont encodées dans l'enquête Emploi du temps. Pour rappel, dans l'enquête Mobel, les motifs des déplacements pouvaient être les suivants :

Motif Mobel	
1	déposer/chercher quelqu'un
2	passage à la maison
3	visite pour le travail (hors champ emploi du temps)
4	aller travailler
5	aller à l'école
6	prendre un repas à l'extérieur
7	faire des courses, du shopping
8	raison personnelle (docteur, banque,...)
9	rendre visite à la famille ou à des amis
10	se promener, faire un tour (hors champ emploi du temps)
11	loisirs, sports, culture
12	Autre
13	retour définitif à la maison

Tableau 33 : Liste des motifs à cocher dans le questionnaire Mobel

Pour la comparaison avec l'enquête Emploi du temps, les motifs 3 et 10 ont été supprimés, car il n'est pas possible d'établir une correspondance entre les deux enquêtes (les promenades ne sont pas répertoriées comme des déplacements dans l'enquête Emploi du temps, et les déplacements dans le cadre du travail ne sont pas comptabilisés).

Mais ces types d'activités ne se retrouvent pas tels quels dans les nomenclatures d'encodage des activités. Certains codes d'activités, non accompagnés du lieu, peuvent correspondre à différents motifs dans l'enquête Mobel. Par exemple : « activités sociales » peut signifier que l'on reçoit des gens chez soi, que l'on va chez d'autres personnes, ou simplement que l'on discute avec son conjoint ; faire ses devoirs, à la maison ou chez un camarade de classe, est classé sous la même rubrique « enseignement » que suivre les cours.

Variables Enquête ET	Motifs Mobel
Accompagnement ≠ acc. dépl. suivant (et dépl. qui se suivent)	1
Lieu = 11 (maison) + numdep < nbdep	2
Lieu = 13 (travail ou école) + q23 = 1 (travailleur)	4
Lieu = 16 (autre) + activité = 11 (travail professionnel)	4
Lieu = 13 (travail ou école) + q23 = 3 (étudiant)	5
Lieu = 15 (resto, café) + activité = 41 (repas)	6
Lieu = 16 (autre) + activité = 41 (repas)	6
Activité = 231 (achats)	7
Activité = 232 (services)	8
Lieu = 16 (autre) + activité = 422 (soins médicaux ou confort)	8
Lieu = 16 (autre) + activité = 72 (social, famille, amis)	9
Lieu = 15 (autre) + activité = 72 (social, famille, amis)	9
Lieu = 14 (autre résidence) + activité = 32 (enfants:jeux, éducation)	9
Lieu = 14 (autre résidence) + activité = 72 (social, famille, amis)	9
Lieu = 14 (autre résidence) + activité = 41 (repas)	9
Lieu = 16 (autre) + activité = 71 (activité bénévole, culte,...)	11
Lieu = 16 (autre) + activité = 811 (hobby)	11
Lieu = 16 (autre) + activité = 812 (sport)	11
Lieu = 16 (autre) + activité = 82 (excursion, promenade)	11
Lieu = 16 (autre) + activité = 831 (jeux de soirée)	11
Lieu = 16 (autre) + activité = 832 (spectacles culturels et sportifs)	11
Lieu = 11 (maison) + numdep = nbdep	13

Tableau 34 : Table de correspondance entre le motif « mobel » et les modalités des différentes variables utiles à la reconstitution du motif « ET » :

Il faut donc faire appel à différentes variables pour reconstituer les motifs tels que définis dans Mobel. La plus importante est le code de l'activité. Pour une raison pratique, nous avons utilisé le code abrégé de l'activité (il est plus simple de se battre avec 32 catégories d'activités qu'avec près de 300 !). Nous avons également utilisé la variable du lieu de l'activité, avec une certaine prudence cependant, étant donnée l'imprécision associée à cette donnée. Plus ponctuellement, nous nous sommes également appuyés sur la catégorie socioprofessionnelle (q23) de l'individu (pour faire la distinction entre l'école et le travail, distinction qui n'est pas faite au niveau des lieux), sur le nombre de déplacement (nbdep) de la personne et le numéro du déplacement (numdep), ainsi que sur les accompagnants pendant un déplacement et pour le déplacement suivant (pour tenter de détecter des motifs de « déposer/chercher quelqu'un »).

On l'aura compris, la comparabilité n'est pas identique pour tous les motifs. Elle nous paraît relativement cohérente pour les motifs Mobel « Aller à l'école », « aller au travail » (en intégrant le temps des visites pour travail dans le temps de travail), « achats-courses », « repas à l'extérieur » et, bien sûr, « retour à la maison ». La comparabilité paraît plus risquée quand elle est obtenue par des agrégations et que la définition Mobel est relativement vague, comme pour les motifs « Affaires personnelles », « visite » et « loisirs », ou quand elle nécessite la combinaison de plusieurs variables emploi du temps dans le cas de reconstitution du motif « déposer ou chercher quelqu'un ».

## b. Comparaison des fréquences des motifs en général, par type de jour

La comparaison pour les trois types de jours donne les résultats suivants (les motifs inconnus ont été redistribués dans le total), ainsi que, pour Mobil, les visites pour le travail et les promenades (on applique plus de filtres sur les petits déplacements) :

%	déposer (taxi)	passage maison	travail	école	repas	courses	perso	visite	loisirs	retour maison
ET										
Semaine	5,9	19,3	12,9	4,0	2,0	10,2	4,3	9,1	5,7	26,6
Samedi	4,3	20,4	2,8	0,3	3,8	14,8	2,8	14,7	11,0	25,1
dimanche	4,1	17,4	2,0	0,2	4,8	6,3	1,0	18,1	14,9	31,2
Mobil										
Semaine	10,2	14,6	15,5	4,3	2,4	13,3	5,7	6,1	5,3	22,6
Samedi	5,6	16,5	4,0	0,4	2,3	24,5	4,0	12,4	10,0	20,2
dimanche	8,0	15,5	3,7	0,9	3,1	12,0	1,8	15,3	14,3	25,6
ET-Mobil										
Semaine	-4,3	4,7	-2,6	-0,3	-0,4	-3,1	-1,4	3,0	0,4	4,0
Samedi	-1,3	3,9	-1,2	-0,1	1,5	-9,7	-1,2	2,3	1,0	4,9
dimanche	-3,9	1,9	-1,7	-0,7	1,7	-5,7	-0,8	2,8	0,6	5,6

Tableau 35 : Comparaison ET-Mobil des fréquences des motifs de déplacement

L'enquête Emploi du temps montre un nombre plus grand de déplacements à destination de la maison, autant pour le passage que pour le retour définitif. Or le motif « retour à la maison » ne se construit pas de la même façon que les autres. Ainsi, 1/5<sup>ème</sup> des déplacements « passage à la maison », et 1/8<sup>ème</sup> des « retour à la maison », donc environ 4% et 3,5% des déplacements, partent du domicile, pour y revenir. Il pourrait donc s'agir de petites courses ou d'aller-retour pour aller chercher ou déposer un enfant. On retrouve un problème soulevé précédemment à plusieurs occasions (cf. 2.1.a, 3.1.c et 3.1.d) et qui, apparemment, ne trouve pas de solution satisfaisante.

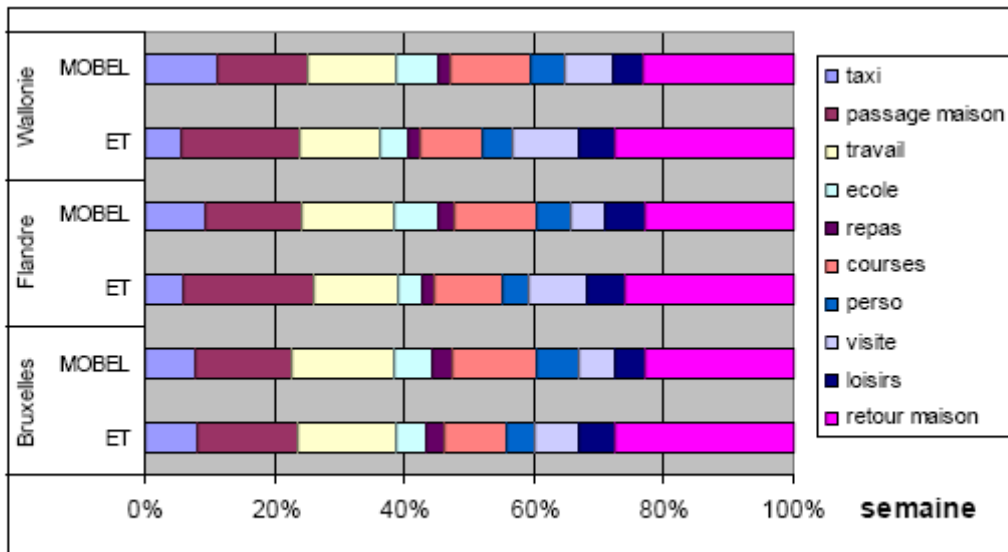
Cette surestimation générale des déplacements vers le domicile pèse sur tous les autres motifs de déplacements, sauf celui pour les visites, motif qui est également déterminé à partir de l'information sur le lieu.

Pour évaluer la différence entre les distributions, nous calculons la somme des carrés des écarts. Cet indicateur est une mesure de distance. Cette distance vaut 8,3 en semaine, 11,1 le samedi (à cause des achats) et 8,1 le dimanche.

## c. Effet de certains facteurs individuels, en semaine

Calculons ici la fréquence des motifs en la croisant avec certains facteurs individuels dont on a vu qu'ils pouvaient expliquer certaines des différences apparaissant entre les enquêtes. Les résultats ne sont comparés que pour un jour de semaine. La distance entre les distributions est mesurée et à comparer à la valeur 8,3 de la distribution moyenne pour un jour de semaine.

c.1. En fonction de la région

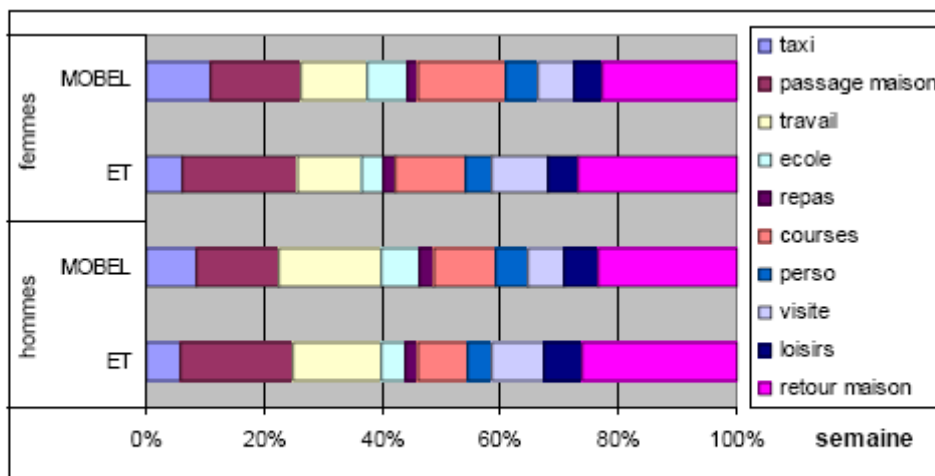


Graphique 28 : Distributions ET - Mobel des fréquences de motifs selon la région, en semaine

Les différences régionales montrent que le déficit des déplacements « taxi » est spécifique aux régions provinciales où cette pratique est plus développée. La distance entre les distributions est plus faible à Bruxelles (4,7 contre 8,6 dans les autres régions).

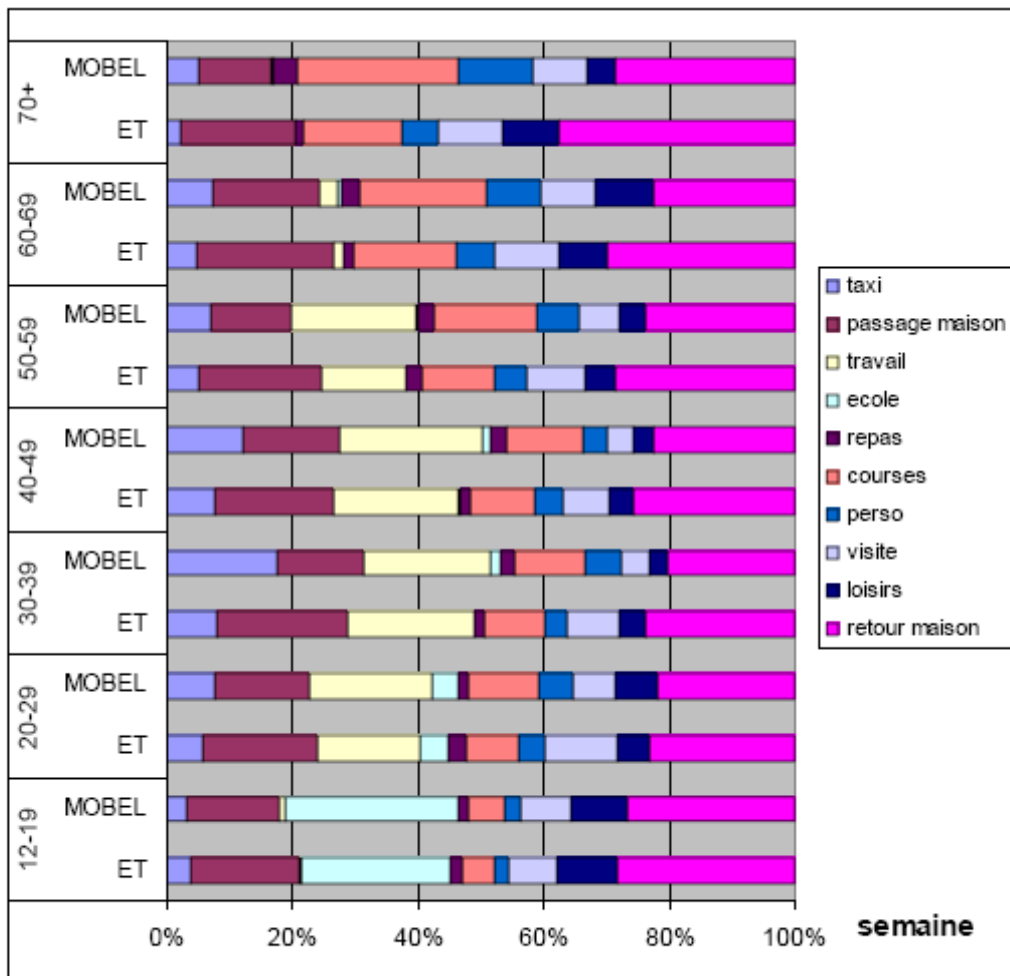
c.2. En fonction du sexe

Les différences entre les sexes sont cohérentes : plus de déplacements pour le travail et, dans une moindre mesure, pour le loisir chez les hommes, plus de déplacements pour déposer et chercher quelqu'un, faire des achats, pour raison personnelle, visite et plus de passages temporaires ou de retours à la maison pour les femmes. Cependant, on retrouve les écarts généraux évoqués plus haut. Le sexe n'introduit donc pas de biais spécifique dans les motifs. Les distances entre distributions sont proches (hommes : 7,9 ; femmes : 8,4).



Graphique 29 : Distributions ET - Mobel des fréquences de motifs selon le sexe, en semaine

c.3. En fonction de la classe d'âge



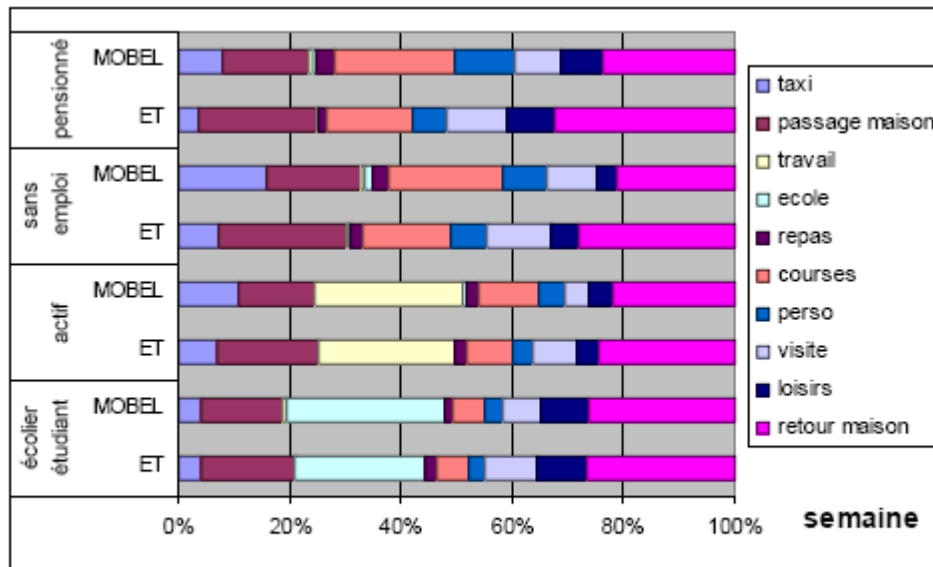
Graphique 30 : Distributions ET - Mobel des fréquences de motifs selon l'âge, en semaine

L'écart entre les distributions est très important chez les personnes âgées qui semblent particulièrement sur-déclarer leurs achats dans Mobel. Les autres déplacements paraissent-ils moins dignes d'intérêt, ou sont-ils plus facilement oubliés ? Les distributions divergent fortement chez les 30- 39 ans où les déplacements « taxi » pèsent lourd dans cette différence.

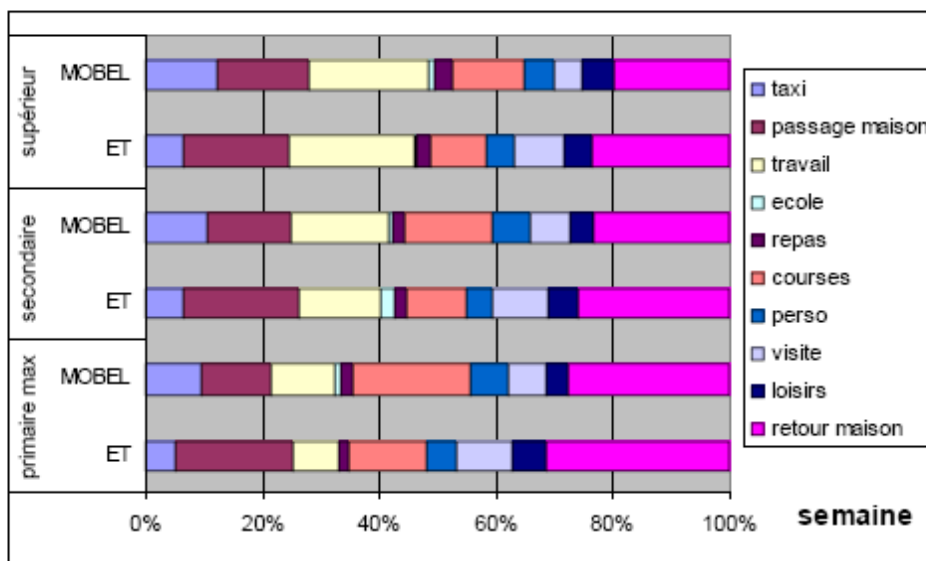
Age (ans)	12-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
distance entre distributions	5,1	7,7	12,8	7,6	11,0	7,9	15,0

Tableau 36 : Distances entre les distributions ET et Mobel selon la classe d'âge

c.4. En fonction de l'activité et du niveau de scolarisation



Graphique 31 : Distributions ET - Mobel des fréquences de motifs selon l'activité, en semaine



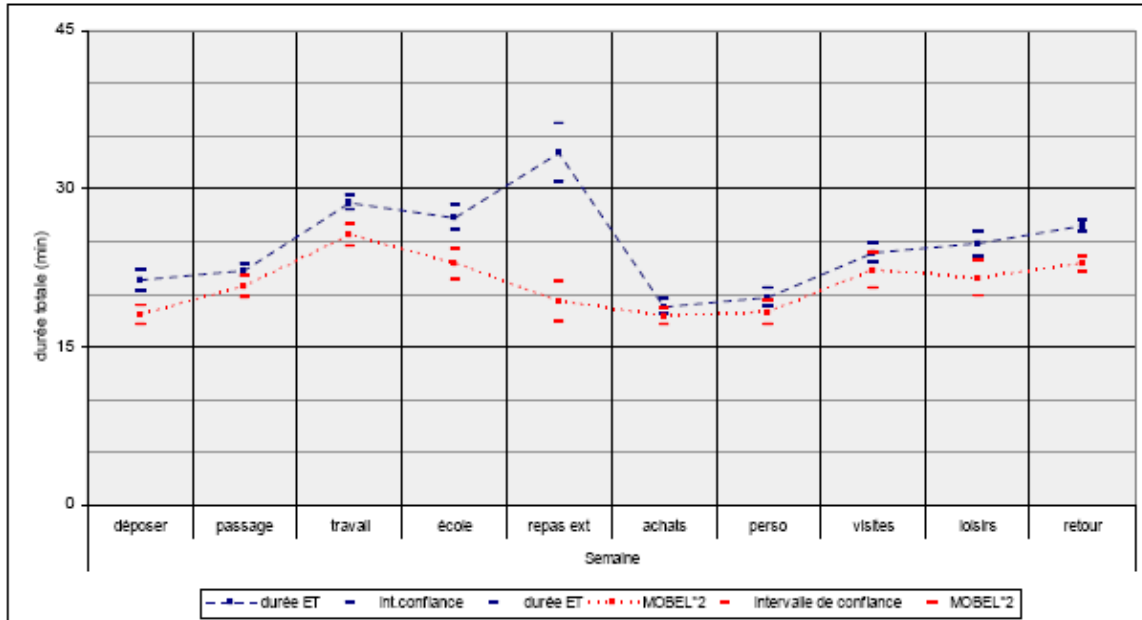
Graphique 32 : Distributions ET - Mobel des fréquences de motifs chez les adultes selon la scolarisation, en semaine

La distance entre les distributions dépend plus de l'activité que du niveau d'instruction. Elle vaut 6,2 et 7,8 pour les écoliers et les actifs employés, contre 12,3 et 11,1 pour les sans emploi ou pensionnés. Ce sont les déplacements pour achat qui en sont la cause. Ils sont également plus fréquents pour les niveaux d'instruction limités au secondaire (adultes seulement). Les distributions sont moins éloignées dans la classe « supérieur ou universitaire » malgré la forte différence sur les déplacements « taxi » (distance : 12,7 10,0 et 8,3 pour les niveaux d'instruction en ordre croissant).



### d. Comparaison de la durée moyenne d'un déplacement par motif

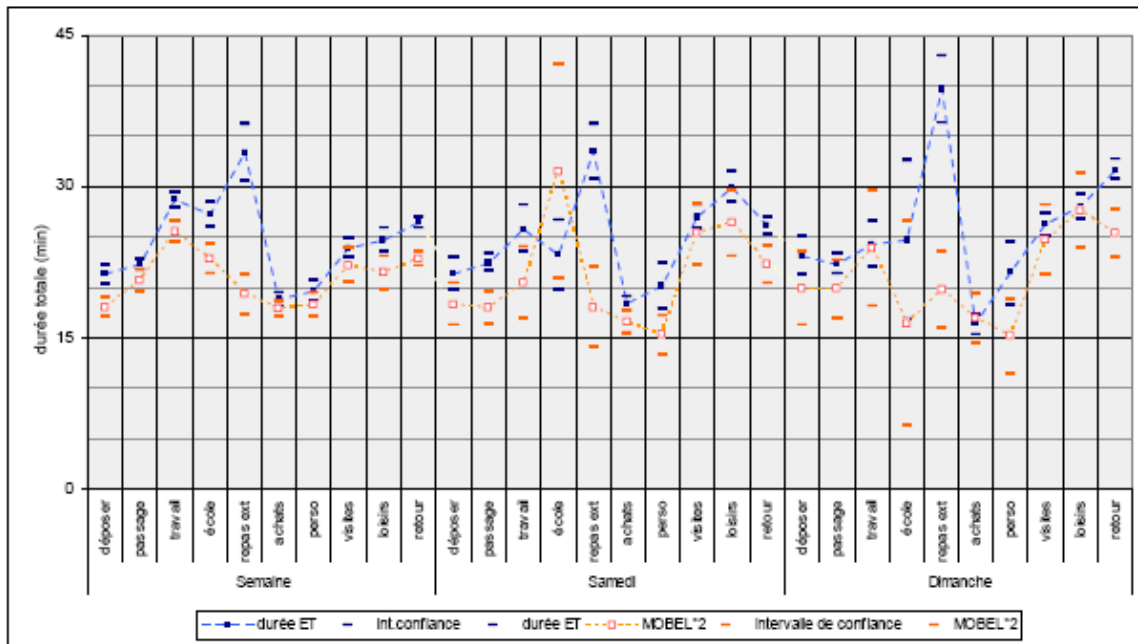
La comparaison des durées de déplacement par motif montre un bon parallélisme des estimations sauf pour le cas des repas à l'extérieur, qu'on se voit obligé de considérer comme un « raté » de la méthode. On y retrouve ce biais systématique de l'ordre de trois minutes déjà observé dans l'analyse des durées par mode. Les écarts légèrement plus sensibles dans le cas des déplacements pour le travail et l'école sont peut-être liés à la plus grande fréquence des transports en commun.



Graphique 33 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements en semaine, par motif, en semaine

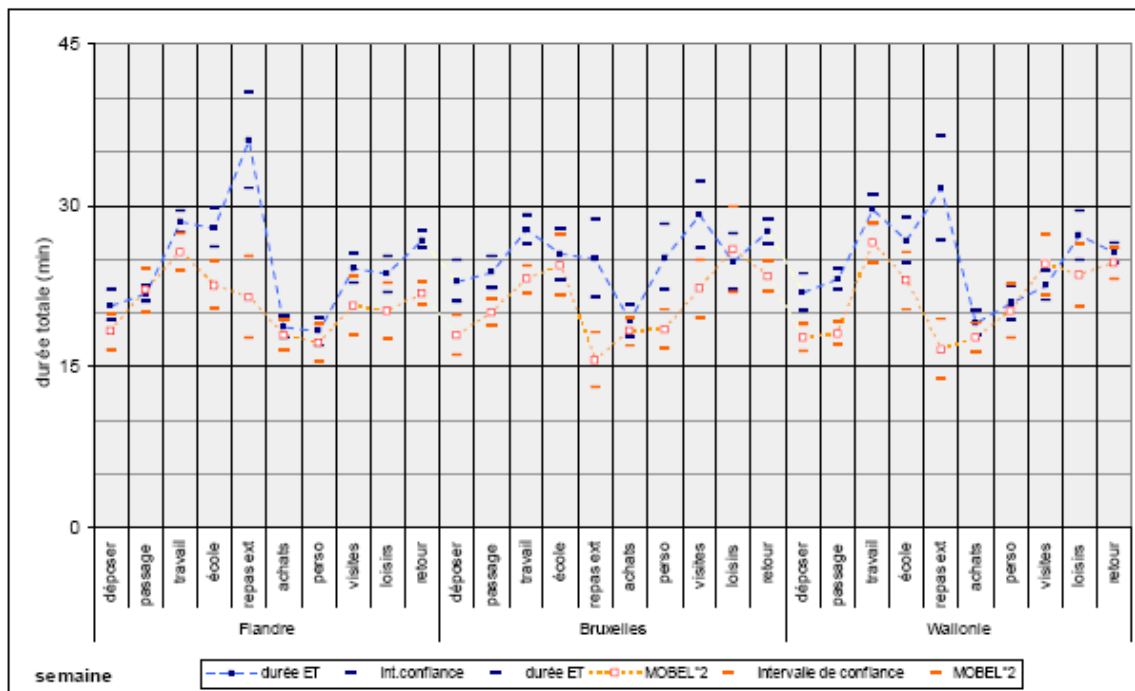
#### d.1. En fonction du type de jour

Le graphique suivant reprend le précédent réalisé pour les jours de semaine. Les courbes des samedis et dimanches montrent des écarts et des intervalles de confiance souvent plus grands mais la correspondance semble maintenue, notamment pour les achats, le motif le plus fréquent.



Graphique 34 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements en semaine, par motif et type de jour

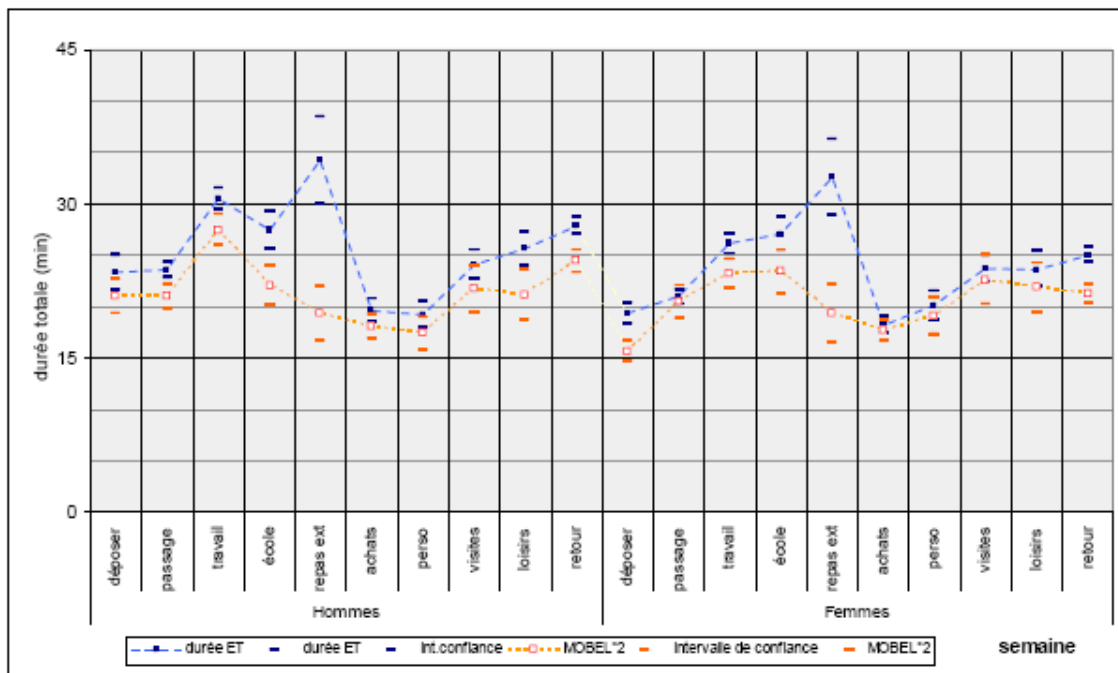
d.2. En fonction de la région



Graphique 35 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements en semaine, par motif et région

Les repas à l'extérieur ne divergent pas à Bruxelles, en revanche les écarts sur la durée des déplacements pour raisons personnelles ou visites y sont plus importants.

d.3. En fonction du sexe



Graphique 36 : Comparaison ET-Mobel des durées des déplacements en semaine, par motif et sexe

Le sexe ne semble pas introduire de biais particulier.

## 4. Comparaisons des durées d'activité

### 4.1. Conditions de la comparaison

Après l'analyse des budgets-temps et celle des déplacements selon le mode et le motif, l'analyse des durées des activités est souhaitable. Elle pose cependant de nouveaux problèmes de méthodes car l'enquête Mobel ne détaille guère les activités, et elle envisage seulement celles réalisées à l'extérieur du domicile. Mesurer la durée entre deux déplacements, en l'associant à une activité, demande une plus grande cohérence des données Mobel. Il faut que chaque déplacement de la journée ait bien été décrit et encodé pour que leur succession donne bien l'emploi du temps de cette journée. Parfois, le dernier déplacement manque. Dans l'estimation des durées de déplacement, cela se traduit par quelques minutes en moins sur un budget-temps individuel à répartir sur 5000 individus mobiles, lorsqu'on calcule la moyenne. Mais l'effet est tout différent pour l'estimation des durées d'activité. Un repas à l'extérieur, par exemple, peut ainsi sembler durer de 13 heures jusqu'à 4 heures du matin.

Cela représente environ 14 heures de plus que la normale qui sont à répartir sur le nombre d'individus qui ont réalisé cette activité, lequel n'est que de quelques centaines. Les durées moyennes d'activité sont donc beaucoup moins robustes encore que les budgets-temps, ce qui n'est pas peu dire. La plus grande cohérence demandée oblige à écarter de nombreuses réponses et à se restreindre sur une base statistique que l'on considère comme plus fiable, mais qui est forcément réduite. Ainsi, le nombre d'individus qui vont au travail un jour de semaine est de 1551 et 692 pour ceux qui vont à l'école, mais ces bases ne sont plus que de 1080 et 779 lorsqu'on a écarté tous les individus pour lesquels la chaîne d'activité présentait des anomalies, telles que l'absence d'un retour final à la maison, des achats ou un repas durant plus de 8h, etc.

On a vu la probable surestimation de la durée des transports à cause de la grille de 10 minutes. Cet effet pourrait conduire à une sous-estimation des durées des autres activités, mais lesquelles ? Etant donné la diversité de ces activités que l'enquête de transport n'a pas pour but d'analyser, et, partant, la difficulté de comparaison des durées entre les deux enquêtes, l'effet biaisant de la grille de dix minutes ne nous semble pas valoir de nouveaux efforts d'analyse. Nous nous contenterons donc de calculer les déplacements et les activités par la différence, non arrondie à 10 minutes, entre l'heure de départ et celle de fin.

Il reste cependant des variantes dans la façon de calculer la durée des activités. Dans les données budget-temps, on peut distinguer d'une part, la durée entre deux déplacements et l'affecter à une activité principale assimilée au motif du déplacement (cf. 3.4.a) et, d'autre part, la durée de cette activité principale seule. Appelons la première : *durée motif* et la seconde *durée stricte*. En faisant le cumul sur la journée, on obtient un *budget-temps motif* et un *budget-temps strict*, ce dernier correspond aux chiffres publiés dans le rapport INS (Glorieux et al 2003). Le montage qui reconstitue déplacements, activités principales assimilées à un motif, etc. n'intervient que dans le premier indicateur. Le second exclut les activités secondaires qui sont comptées avec l'activité principale considérée et aussi, éventuellement, les activités de ce type qui n'apparaîtraient pas comme activités principales et seraient comptées avec une autre activité identifiée comme motif.

Pour des activités structurantes et longues comme le travail et l'école, la comparaison des durées moyennes inter-déplacements peut nous indiquer si une enquête décèle mieux ou moins bien les interruptions occasionnant des déplacements. Mais on portera surtout notre attention sur les budgetstems.

La comparaison entre budgets-temps motifs et budgets-temps stricts sera, elle, intéressante pour voir si le filtre des déplacements et des activités principales crée un biais sur les durées d'activités. Pour les activités liées aux services (achats, raisons personnelles), aux loisirs ou aux visites, on considérera également les résultats du week-end.

## 4.2. Le moment de sortie et de retour définitif à la maison

Avant de commencer l'analyse des activités extérieures au domicile, commençons par des variables très importantes et peut-être moins hasardeuses : le moment de la première sortie de la maison, celui du dernier retour et, par suite, le temps au domicile.

### a. Un jour moyen

En marge de la question des motifs, est celle de la présence au domicile. Les enquêtes transport traitent en effet comme un motif, faute de mieux, le « retour à la maison ». Et c'est un avantage indéniable de l'enquête Emploi du temps de nous indiquer les activités réalisées au domicile. Pour effectuer cette comparaison, certaines précautions sont encore à prendre. Il ne faut pas se contenter en effet de prendre l'heure de départ du premier déplacement et celle d'arrivée du dernier, sans vérifier que ce départ et ce retour sont effectivement liés au domicile. Pour mesurer la durée de présence au domicile, il faut également ajouter les « passages », suivis d'un autre déplacement. Rappelons enfin que le lieu dans l'enquête Emploi du temps résulte d'une procédure d'encodage. Il n'est donc pas impossible que le lieu « domicile » soit privilégié en cas d'ambiguïté.

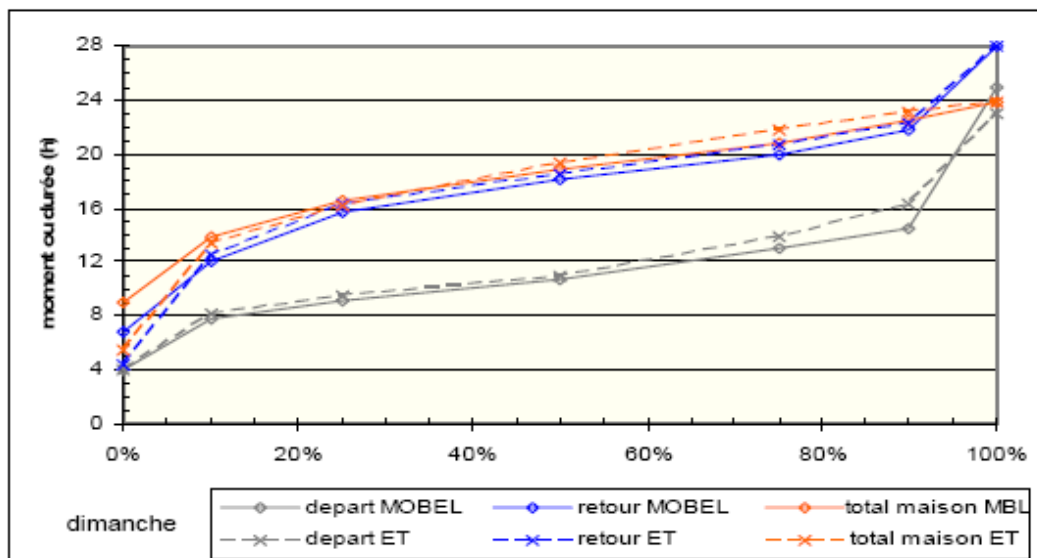
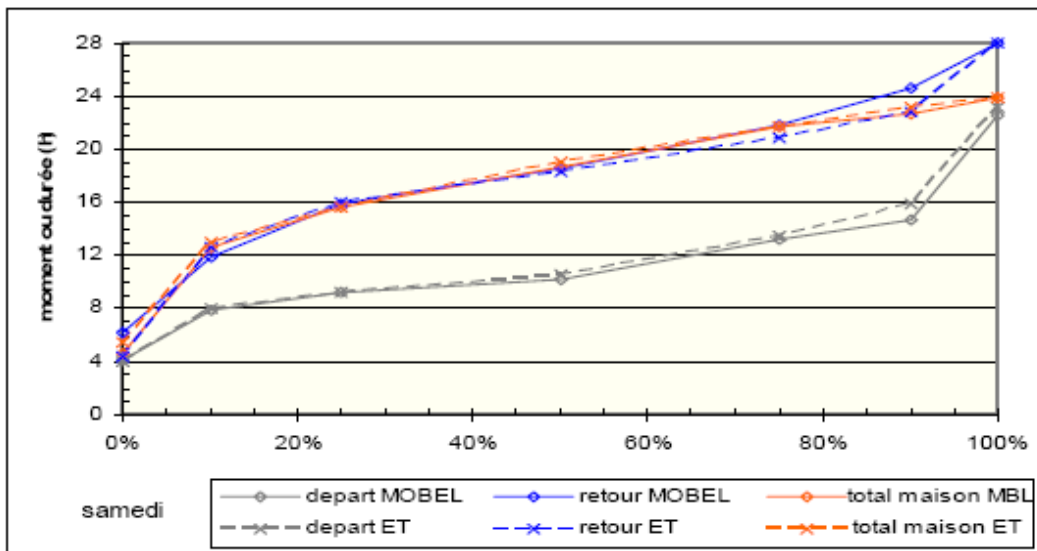
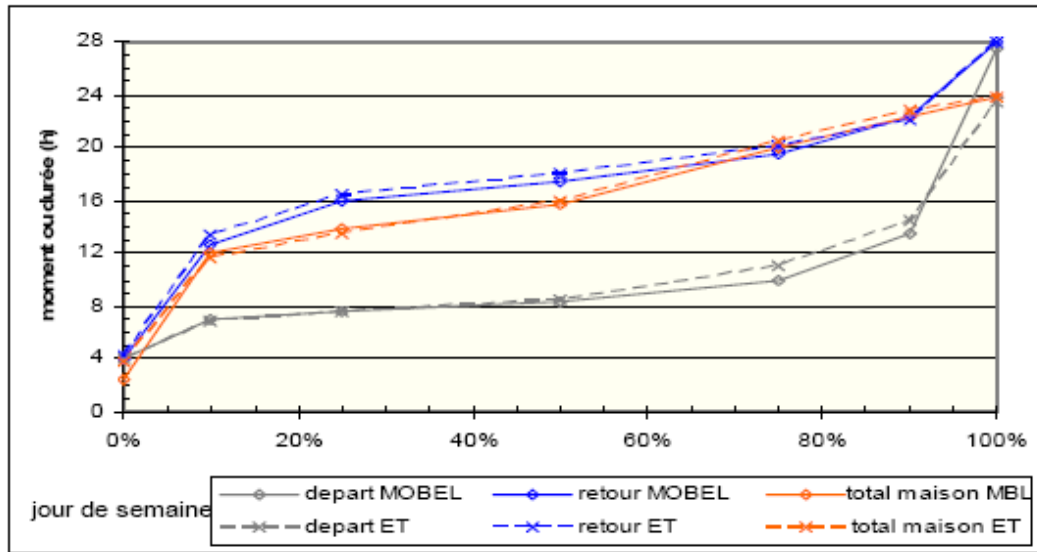
	Heure de départ		Heure de retour		Durée au domicile	
	MOBEL	ET	MOBEL	ET	MOBEL	ET
Jour de semaine	9h18	9h39	17h35	17h58	16h30	16h43
Samedi	10h58	11h16	18h29	18h06	18h05	18h26
Dimanche	11h06	11h41	17h42	18h05	18h30	18h42

Tableau 37 : Comparaison ET-Mobel des heures moyennes de première sortie et dernier retour à la maison et durée totale de présence au domicile

Le tableau général des moyennes montre une durée à la maison plus courte d'environ un quart d'heure selon l'enquête transport. Celle-ci donne aussi, sauf pour les retours du samedi, des heures de départ ou de retour moyennes décalées vers le début de la journée d'environ un quart d'heure également. Cependant, ces moyennes dépendent fortement des valeurs extrêmes, il convient donc d'examiner la distribution des valeurs.

Les graphiques suivants portent ces trois informations : heure de la première sortie du domicile, heure du dernier retour au domicile et durée totale de présence au domicile (incluant les passages). Les heures de départ et de retour sont comptées de 4 à 28, c'est-à-dire 4h à 4h le lendemain et la durée de présence (notée : « total maison ») de 0 à 24.

Les courbes correspondent bien pour les trois types de jour. Il semble que les divergences soient plus fortes sur la fin de ces courbes, au-delà du troisième quartile (les heures de départ ou de retour les plus tardives), ce qui tend à accentuer les écarts sur les moyennes. Poursuivons l'analyse pour un jour de semaine afin de voir si certains facteurs sociaux ont des effets sur ces différences. Compte tenu de la sensibilité de ces moyennes aux valeurs extrêmes, nous retirerons des calculs de moyennes le premier et le dernier décile, c'est-à-dire, grosso modo, des départs avant 7h et après 13h ou des retours avant 13h et après 22h.

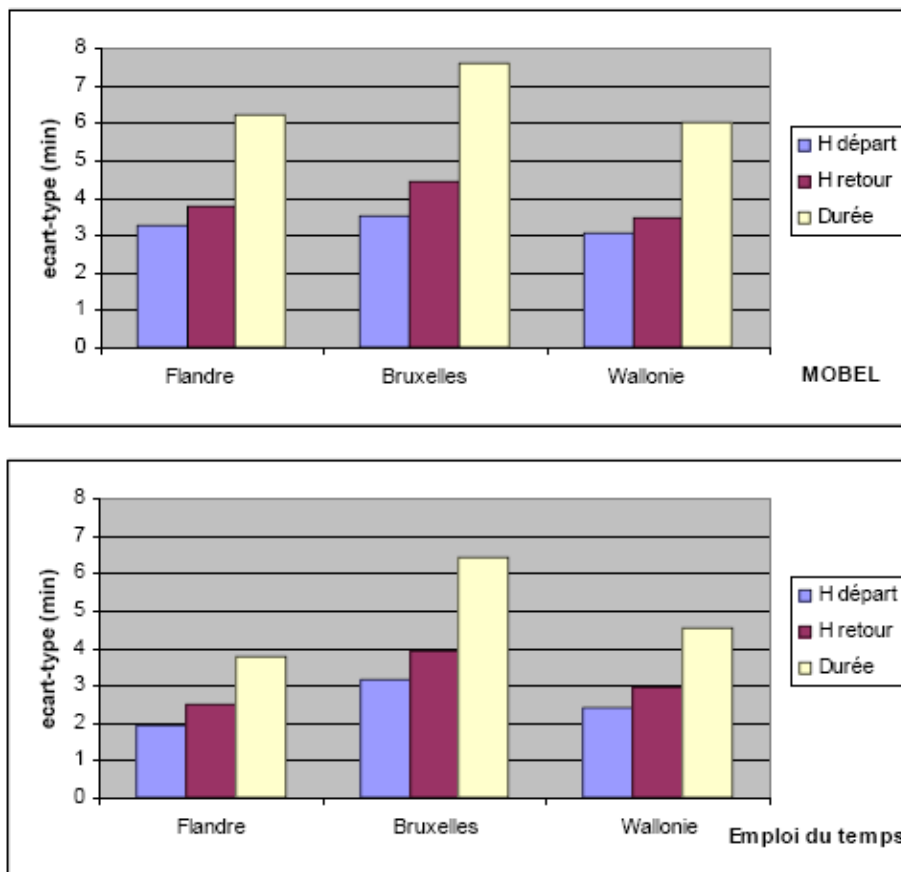


Graphiques 37a, 37b et 37c: Premier départ, dernier retour à la maison et présence totale au domicile, respectivement en semaine, le samedi et le dimanche.

## b. Comparaison détaillée

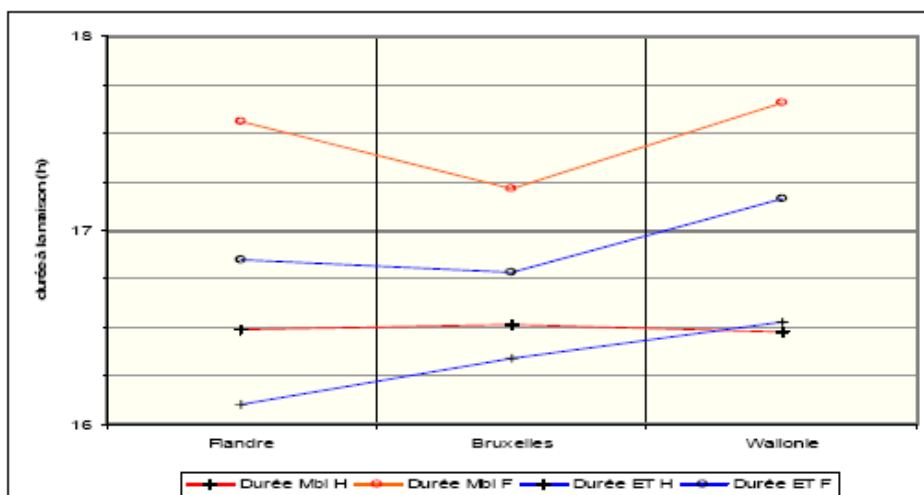
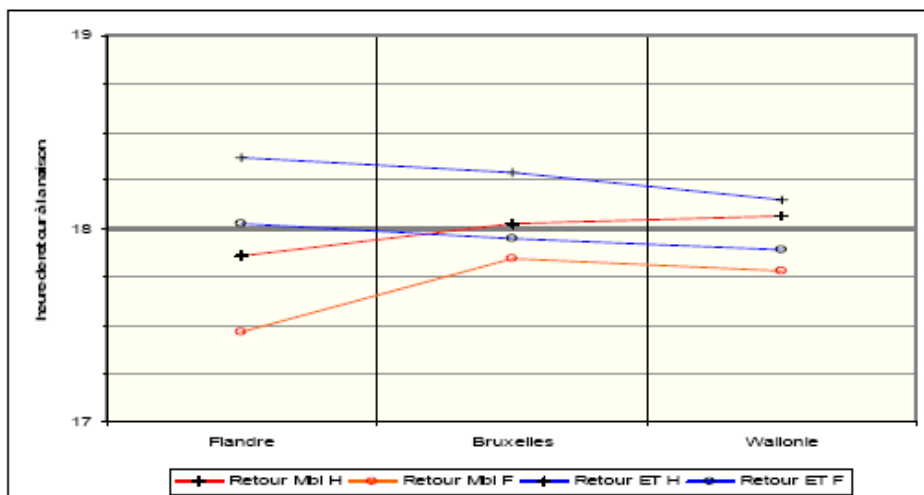
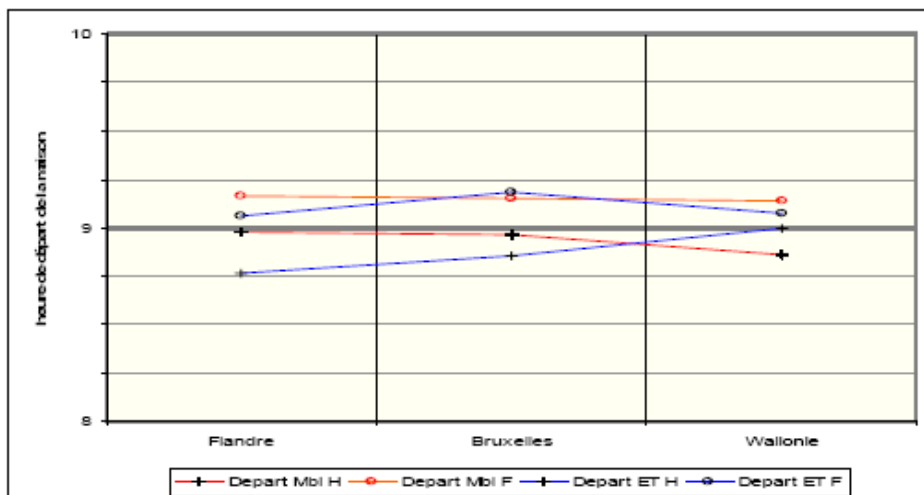
### b.1. En fonction de la région et du sexe

Les écarts sont relativement importants puisqu'ils atteignent le quart d'heure pour les hommes en Flandre. Cependant la dispersion de cette variable est assez grande. Les intervalles de confiance sont de l'ordre de 17 à 20 minutes pour Mobil et de 11 à 17 minutes pour l'enquête ET. Ils sont encore plus importants pour les retours (19 à 25 minutes pour Mobil, 14 à 22 pour l'enquête ET) et encore plus pour la durée à la maison, qui cumule les deux incertitudes (34 à 43 minutes et 21 à 38 minutes respectivement). Les graphiques 38 et 39 montrent cette dispersion croissante.



Graphiques 38a et 38b: Dispersion des heures de 1<sup>er</sup> départ, dernier retour et présence au domicile dans Mobil et ET

De l'indicateur le moins dispersé (départ) au plus dispersé (durée totale), les écarts s'accroissent entre les deux enquêtes. Les valeurs concernant la Flandre soulèvent un problème concernant le déroulement de l'enquête Mobil. L'échantillon flamand de Mobil est en effet parti sur une base trop faible et a dû être fortement augmenté en fin d'année. Les résidents flamands ont donc été plus interrogés en hiver. La pondération a été conçue pour compenser ce déséquilibre mais elle ne l'a peut-être fait qu'en partie pour le phénomène qui nous intéresse ici. Ceci semble expliquer des heures de retour nettement moins tardives en Flandre, dans Mobil par rapport à l'enquête Emploi du temps, ainsi que des durées à la maison plus longues ou une dispersion un peu plus forte des indicateurs.



Graphiques 39a, 39b et 39c : Respectivement, premier départ, dernier retour à la maison et présence totale au domicile dans les trois régions (Mbl= MOBEL)

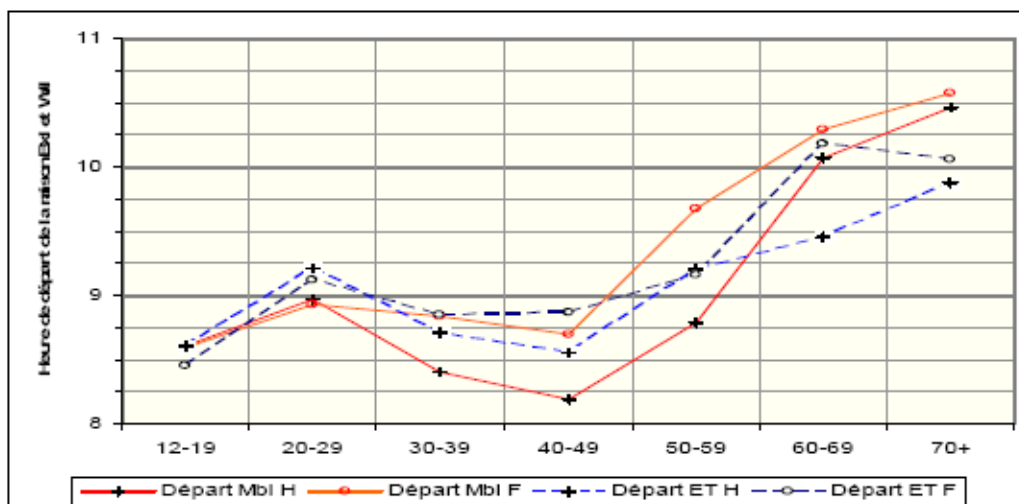
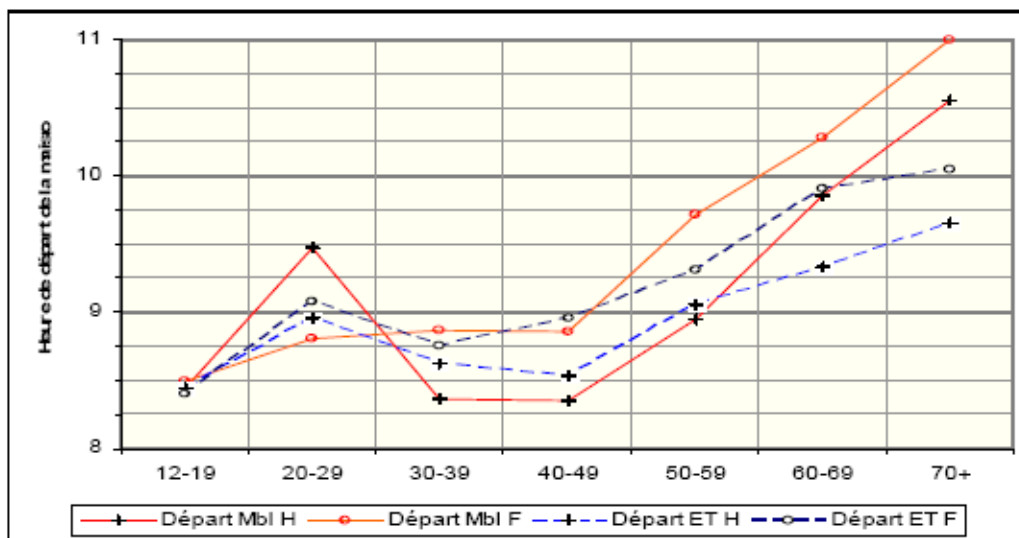


**b.2. En fonction de l'âge et du sexe**

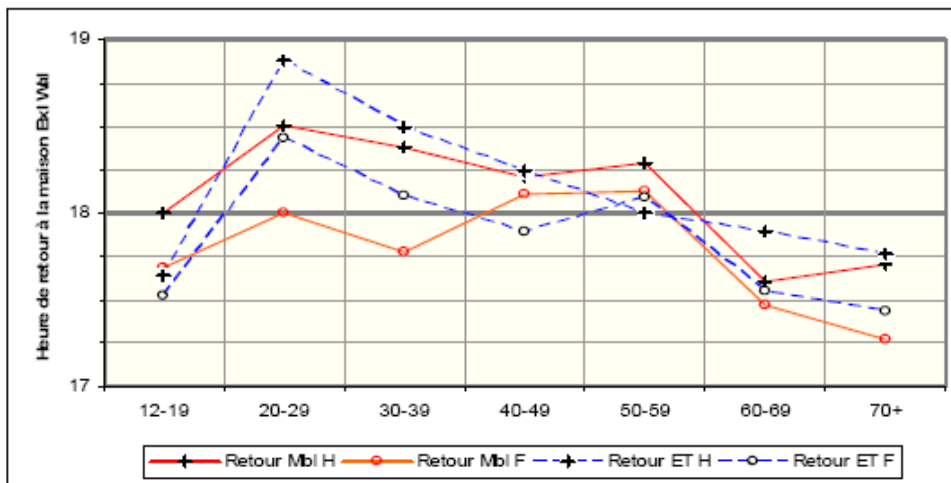
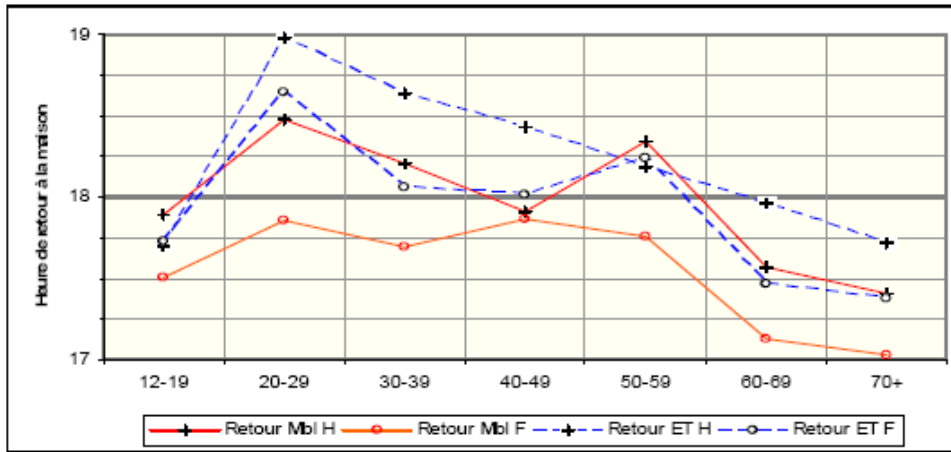
En ce qui concerne les départs, l'écart est très fortement réduit pour les moins de 30 ans mais il reste assez élevé après. Entre 30 et 50 ans, l'heure de départ Mbel est inférieure à celle de l'enquête ET, surtout pour les hommes. En ce qui concerne les retours, l'enquête Emploi du temps indique une heure plus tardive, entre 30 et 50 ans. Les journées seraient donc légèrement décalées. Les écartstypes semblent varier de la même façon en fonction de l'âge, mais à des niveaux différents. Ils ont leurs minima pour la classe d'âge 30-39 ans.

Le calcul des valeurs moyennes sans la région flamande diminue l'écart entre les moyennes. La distance entre les courbes, mesurée par la somme des carrés des écarts, baisse d'un quart pour les départs (graphiques 40 a et b) et de près de deux tiers pour les retours (graphiques 41 a et b).

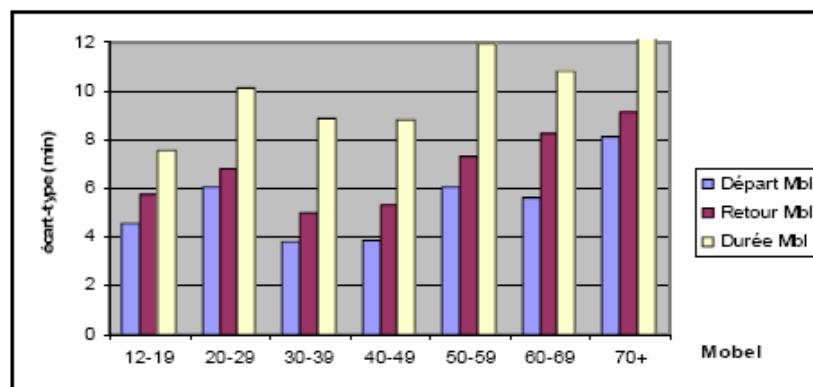
La dispersion des indicateurs suit des courbes en « u » avec un minimum entre 30 et 39 ans, mais avec plus de dispersion dans Mbel (graphiques 44 a et b)



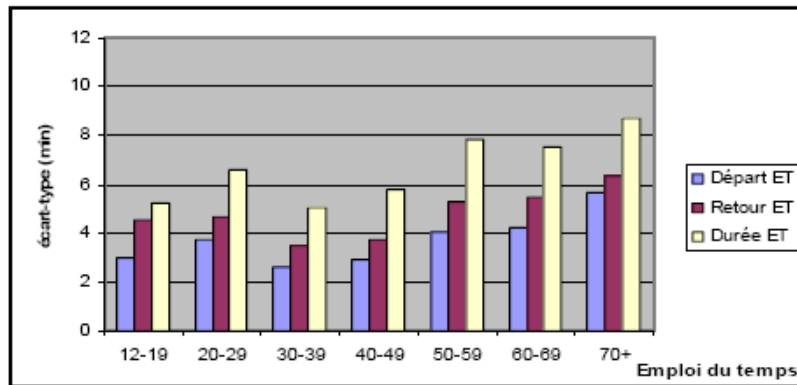
Graphiques 40a et 40b: Premier départ de la maison en fonction des classe d'âge, en incluant ou non la Flandre dans l'échantillon de comparaison (Mbel=MOBEL)



Graphiques 41a et 41b: Dernier retour à la maison en fonction des classe d'âge, en incluant ou non la Flandre dans l'échantillon de comparaison (Mbl=MOBEL)



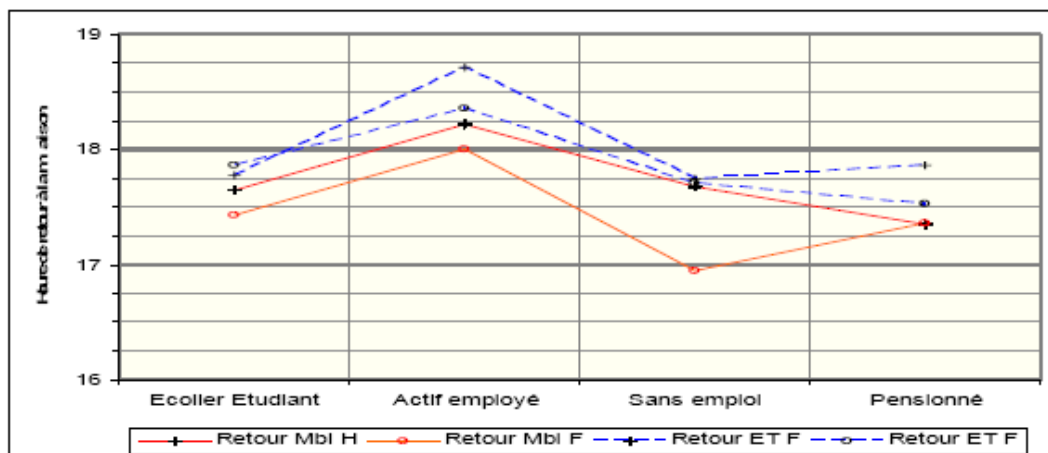
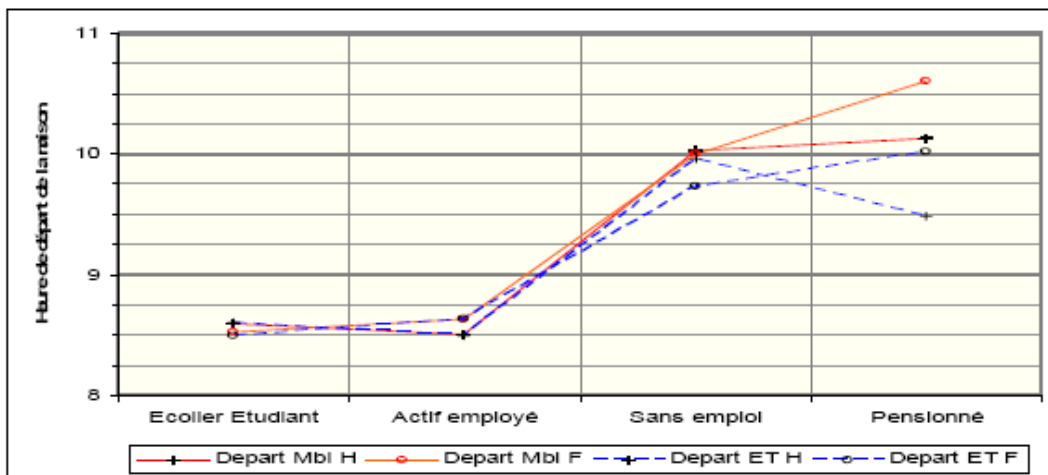
Graphique 42a : Dispersion des heures de 1<sup>er</sup> départ, dernier retour et présence au domicile selon l'âge dans Mobel (Mbl=MOBEL)



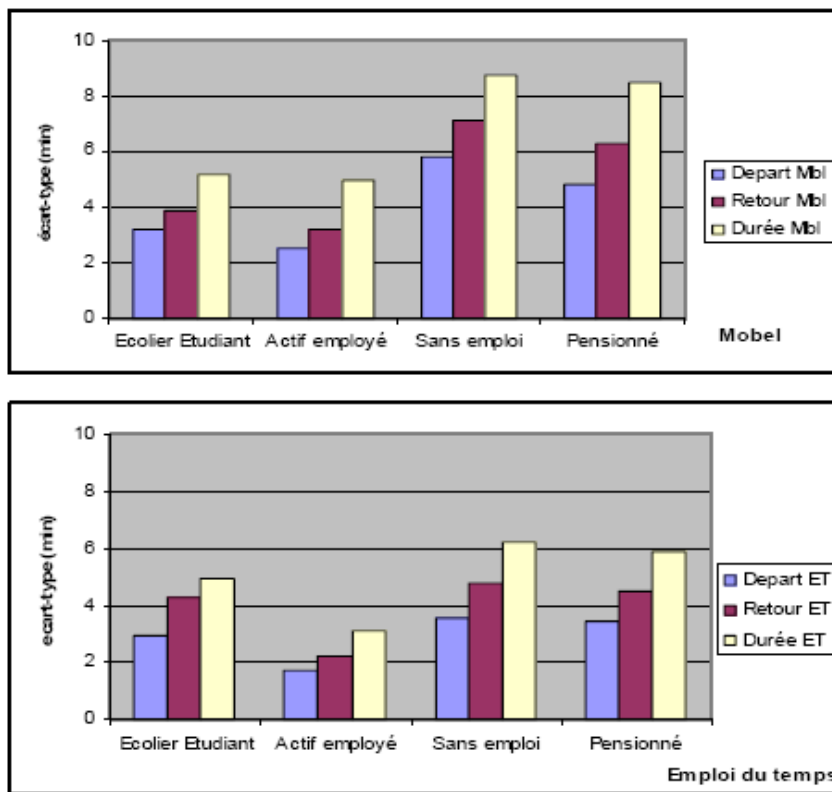
Graphique 42b : Dispersion des heures de 1<sup>er</sup> départ, dernier retour et présence au domicile selon l'âge dans ET

*b.3. En fonction de l'activité et du sexe (Flandre incluse)*

Les courbes montrent que les différences concernent très peu le départ des actifs ou des écoliers le matin, comme on pouvait l'espérer, mais surtout les pensionnés. L'heure de retour est un peu plus divergente entre les deux enquêtes. Les variations des écarts-types sont également parallèles : maximum pour les sans emploi et minimum pour les actifs employés.



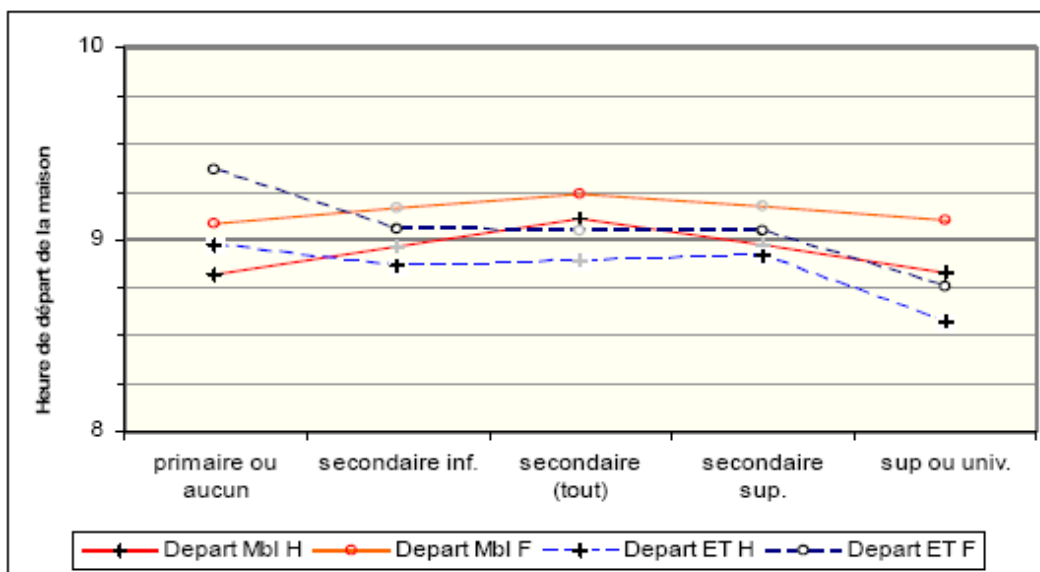
Graphiques 43a, 43b et 43c : Premier départ et dernier retour à la maison selon l'activité (Mbl=MOBEL)



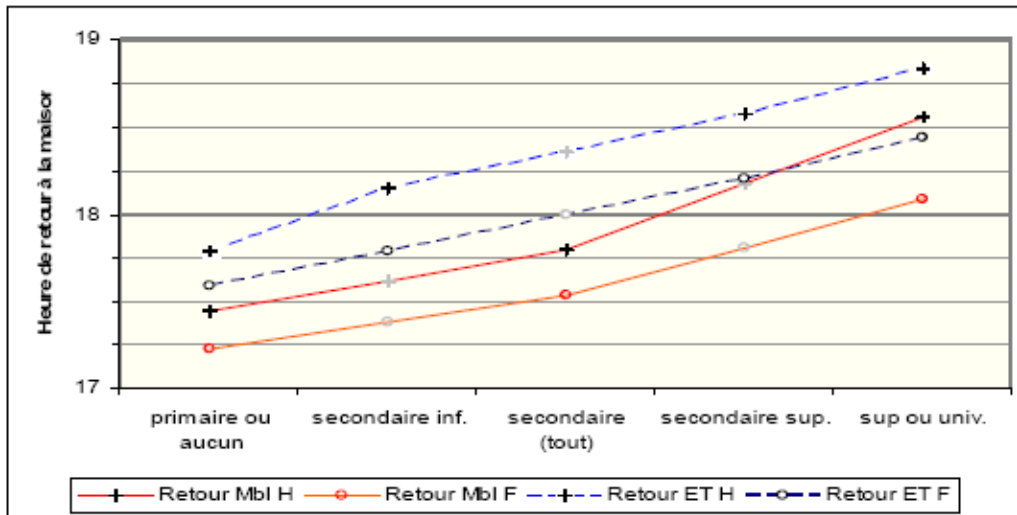
Graphiques 44a et 44b : Dispersion des heures de 1<sup>er</sup> départ, dernier retour et présence au domicile selon l'activité dans Mobel et ET (Mbl=MOBEL)

*b.4. En fonction du niveau de scolarisation et du sexe (Flandre incluse)*

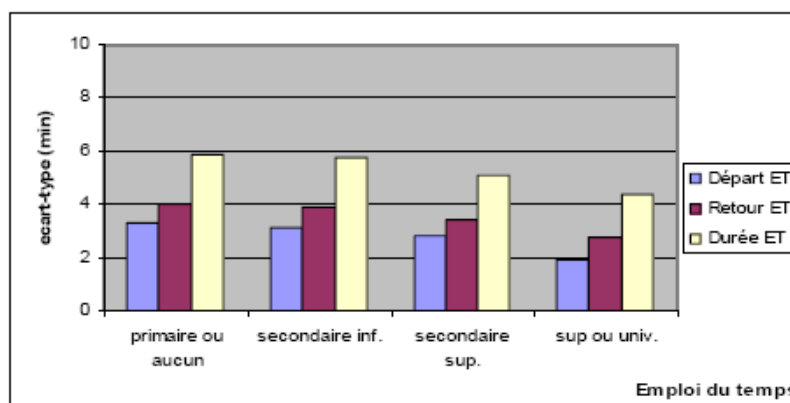
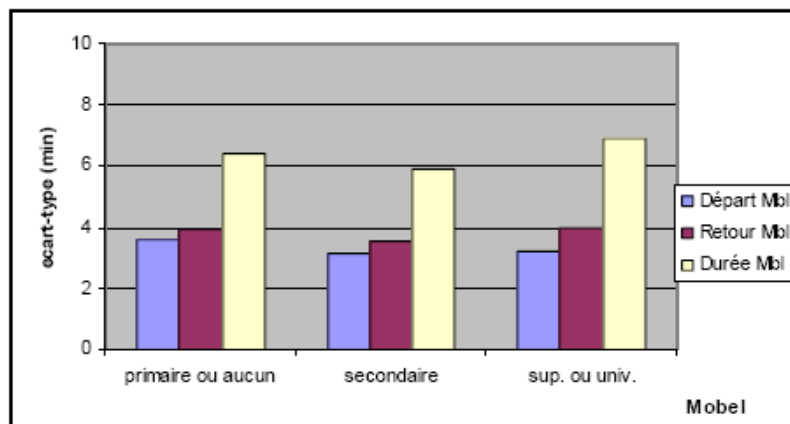
Le niveau de scolarisation des adultes ne semble pas ici introduire de biais, mais n'oublions pas la précaution prise d'enlever les valeurs extrêmes. Le graphique des retours montre un écart systématique vers les heures plus tardives dans l'enquête ET. Il peut s'expliquer par l'échantillonnage de la Flandre dans Mobel, et peut-être aussi par la plus grande durée des déplacements dans l'enquête ET, qui pourrait empiéter sur le retour au domicile.



Graphique 45a : Premier départ des adultes en fonction de la scolarisation (Mbl=MOBEL)



Graphique 45b : Dernier retour à la maison des adultes en fonction de la scolarisation (Mbl=MOBEL)



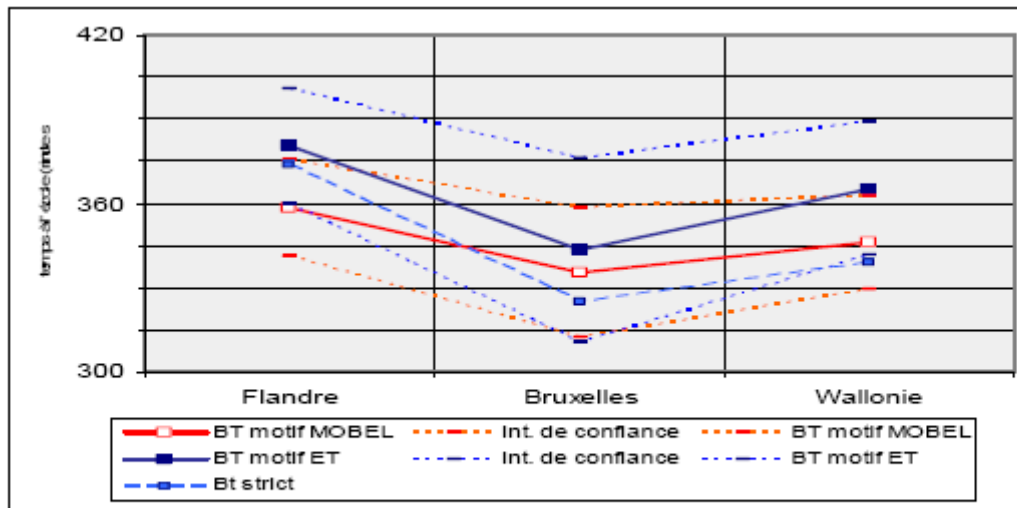
Graphiques 46a et 46b : Dispersion des heures de 1<sup>er</sup> départ, dernier retour et présence au domicile, chez les adultes, selon la scolarisation dans Mobel et ET (Mbl=MOBEL)

Ici, pour une fois, les écarts-types ne montrent pas de parallélisme. La baisse de la dispersion quand le niveau de scolarisation des adultes augmente ne s'observe pas dans Mobel.

### 4.3. Distribution des budgets-temps d'activités

#### a. L'enseignement

Au niveau du royaume, un jour de semaine, les budgets-temps « motif » pour l'école diffèrent : 5h53 minutes et pour Mobel et 6h12 pour l'enquête Emploi du temps, dont le budget-temps strict vaut 5h58 en semaine. L'estimation de Mobel est instable le samedi (un écart-type de plus de 30 minutes). Les durées moyennes d'une séquence d'activité divergent un peu moins : 5h01 pour Mobel et 5h15 pour ET. On retrouve les mêmes différences régionales dans les deux enquêtes. Mais elles sont accentuées en Flandre et en Wallonie, peut-être est-ce à rapprocher avec les durées de déplacement plus longues.



Graphique 47 : Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif éducation par région

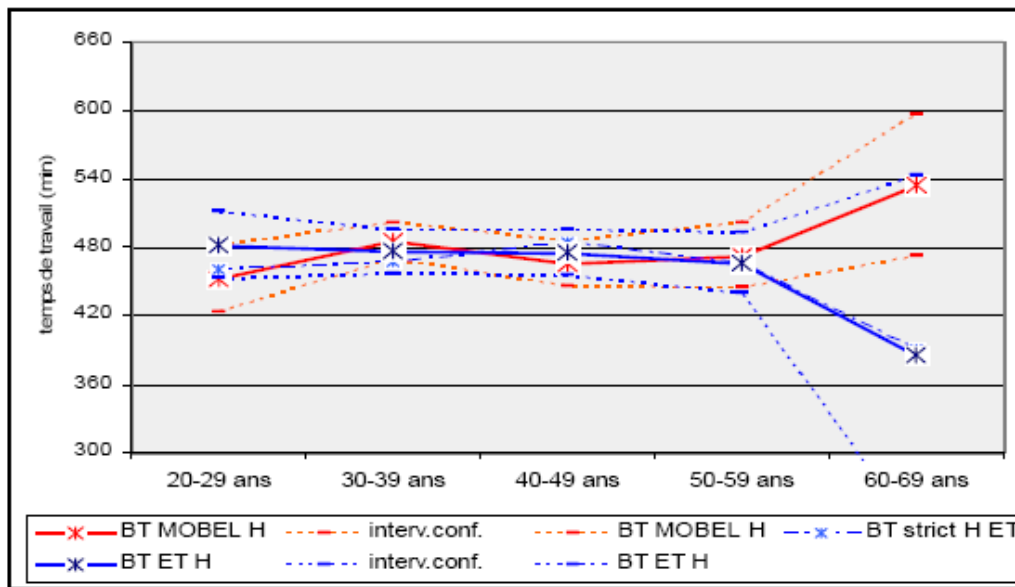
On peut toutefois s'interroger sur cette belle correspondance car le critère du sexe produit plusieurs divergences : les garçons sont censés rester 15 à 20 minutes plus longtemps à l'école que les filles selon Mobel. C'est exactement l'inverse dans l'enquête Emploi du temps pour le budget-temps strict. La situation est mitigée pour le budget-temps motif, plus grand chez les garçons en Flandre et surtout à Bruxelles, plus grand chez les filles en Wallonie. Cela incite à la prudence.

#### b. Le travail

La comparaison semble satisfaisante, compte tenu du fait que les définitions ne sont pas strictement équivalentes et qu'il faille, dans Mobel, rajouter au temps suivant un déplacement vers le lieu de travail celui de déplacement pour des visites professionnelles et le temps suivant ces visites. On obtient pour les budgets-temps motifs : 7h21 pour Mobel en semaine et 7h33 pour ET. Le budget-temps strict ET vaut 7h11 et le temps moyen de travail sans visite, pour Mobel, est de 6h56. Les durées moyennes d'une séquence de travail sont en revanche très différentes : 5h50 pour ET contre 4h45 pour Mobel. Peut-être est-ce un effet de l'agrégation des deux motifs dans Mobel qui a rendu l'activité travail plus fractionnée, d'où cette moyenne faible.

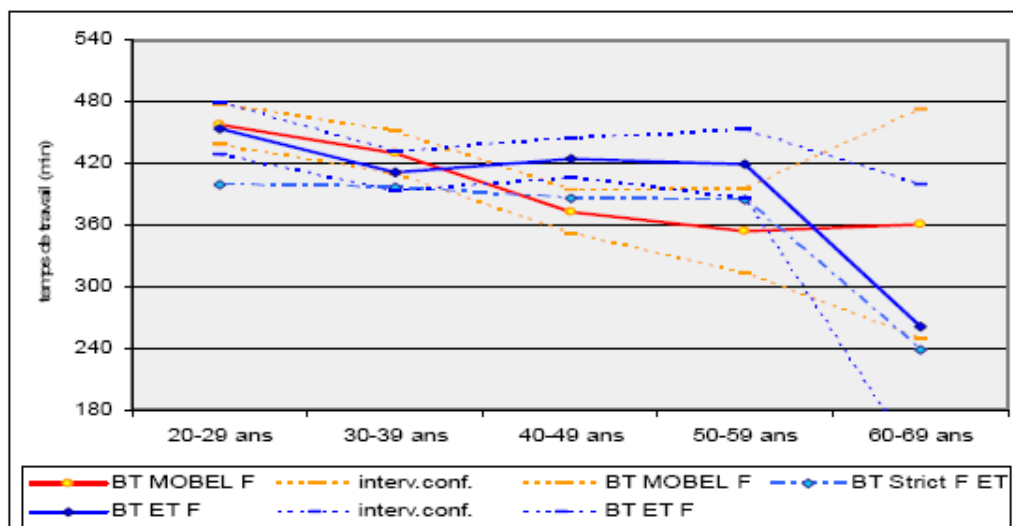
Pour analyser plus avant cette durée du travail, il paraît essentiel de séparer hommes et femmes car le travail à mi-temps est plus fréquent chez ces dernières, surtout à certains âges. La distribution des durées de travail est donc plus unimodale chez les hommes et plus bimodale chez les femmes.

b.1. Le travail par sexe et âge



Graphique 48 : Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif travail des hommes par classe d'âge

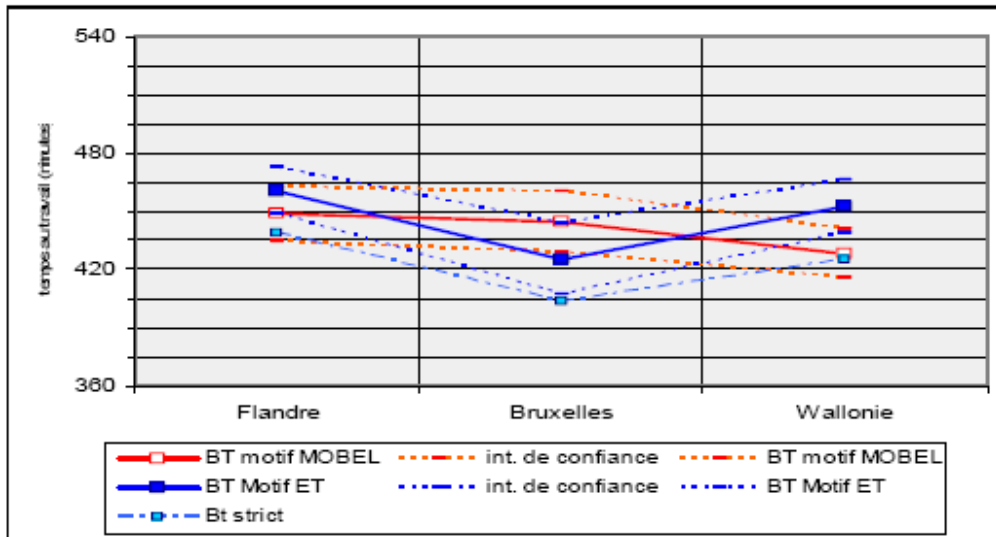
Les courbes sont très proches, sauf pour les personnes actives de 60 à 69 ans peu nombreuses dans l'échantillon. Il y a plus de différences entre les budgets-temps motifs et stricts de l'enquête Emploi du temps chez les femmes que chez les hommes. Peut-être est-ce dû au temps pour attendre les enfants à l'école ou à des achats faits après le travail. Les valeurs élevées de la médiane et de la borne du 4<sup>ème</sup> quartile chez les hommes (non représentées ici) semblent montrer que l'échantillon Mobel des hommes actifs de plus 60 ans pourrait comporter trop de travailleurs ayant de très longues journées de travail, parce qu'ils seraient cadres ou indépendants, par exemple.



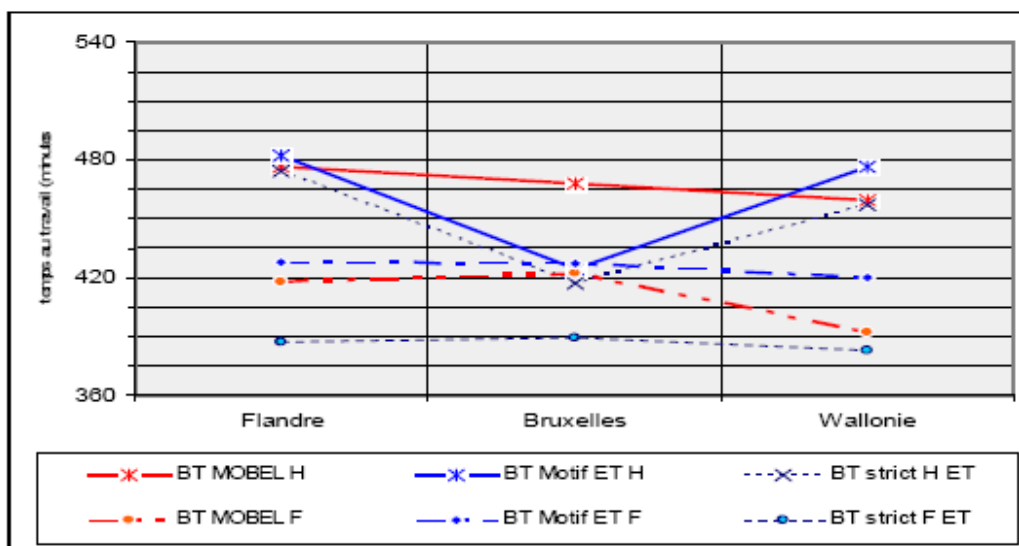
Graphique 49: Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif travail des femmes par classe d'âge

*b.2. Le travail par sexe et région*

Les deux enquêtes divergent fortement à Bruxelles. L'écart vient des hommes actifs employés sans qu'on sache y trouver une explication (nos collègues du TOR sont également perplexes sur le temps de travail des Bruxellois d'après l'enquête Emploi du temps). Notons également que l'écart entre le budget-temps strict et le budget-temps motif est plus élevé en Wallonie et surtout chez les femmes.



Graphique 50 : Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif travail des hommes par région

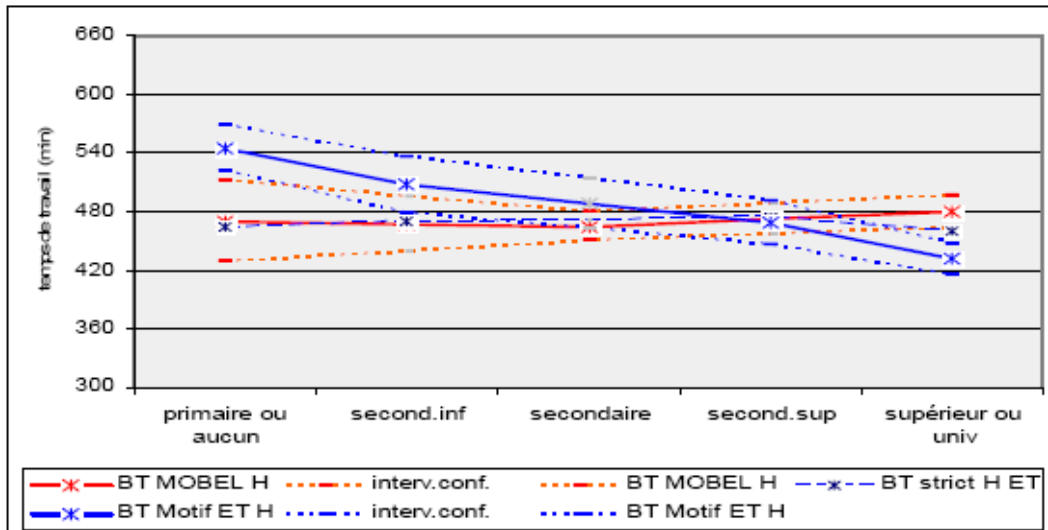


Graphique 51 : Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif travail des hommes par région

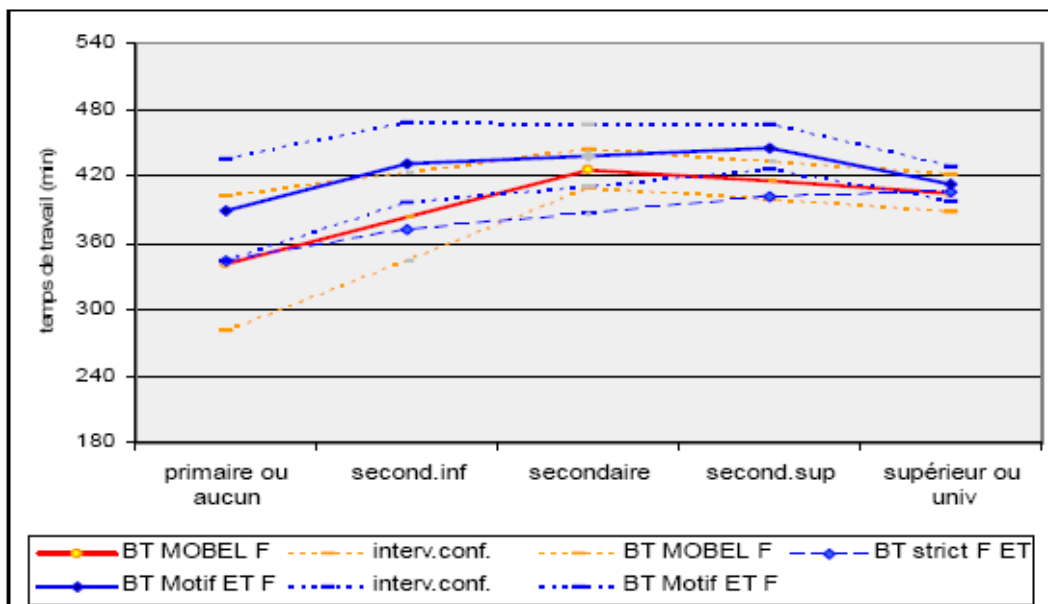


**b.3. Le travail par niveau de scolarisation**

Les budgets-temps stricts restent très proches des budgets-temps Mobel. Cependant, le niveau de scolarisation introduit une certaine distorsion dans la durée du travail des adultes entre les budgets-temps motifs et les budgets-temps stricts. La distorsion est d'autant plus forte que le niveau de scolarisation est bas. Chez les hommes, elle disparaît au niveau de scolarisation secondaire et, chez les femmes, seulement au niveau supérieur ou universitaire. Il semblerait donc que les personnes ayant un emploi relativement peu qualifié fassent plus souvent des activités à proximité immédiate de leur lieu de travail. Ces différences sont cependant relativement faibles et les intervalles de confiance se chevauchent souvent.



Graphique 52 : Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif travail des hommes adultes par scolarisation



Graphique 53 : Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif travail des femmes adultes par scolarisation

## c. Comparaison sur plusieurs jours

Les autres activités peuvent être analysées pour les différents types de jours. Les achats sont l'activité la plus répandue. Sa fréquence et sa définition cohérente entre les deux enquêtes autorisent donc les comparaisons assez détaillées. Mais il s'agit généralement d'une activité assez courte. La durée moyenne d'une activité entre deux déplacements ou le budget-temps pour les achats peuvent donc être assez sensibles aux grosses valeurs pouvant résulter de l'absence d'un déplacement - soit qu'il n'ait pas été reporté par un répondant de Mobel, soit qu'il n'ait pas pu être reconstitué dans le traitement des données emploi du temps. Pour les autres activités, il vaut mieux se contenter des valeurs moyennes des budgets-temps.

### c.1. Les achats par sexe et région

Les durées moyennes pour tout le royaume sont proches. Mais on observe encore des distorsions importantes entre les budgets-temps motifs et les budgets-temps stricts. La correspondance est bonne en semaine entre les budgets-temps motifs et c'est le samedi, jour classiquement dévolu à la consommation, qu'elle est la plus mauvaise. Les durées moyennes d'une séquence d'achat entre deux déplacements (durées inter-déplacements) sont également fort différentes le samedi, ce qui pourrait indiquer que Mobel fractionne plus les achats. Cela pourrait également expliquer pourquoi le budget-temps d'achats mobel se rapproche beaucoup du budget-temps strict de l'enquête Emploi du temps. Mais alors pourquoi une telle correspondance seulement le samedi

Durée des achats pour les participants (min)	Semaine	Samedi	Dimanche
Budget-Temps Mobel	66	76	46
Budget-Temps strict ET	51	76	41
Budget-Temps motif ET	65	88	56
Durée inter-depl Mobel	47	44	50
Durée inter-depl ET	49	67	46

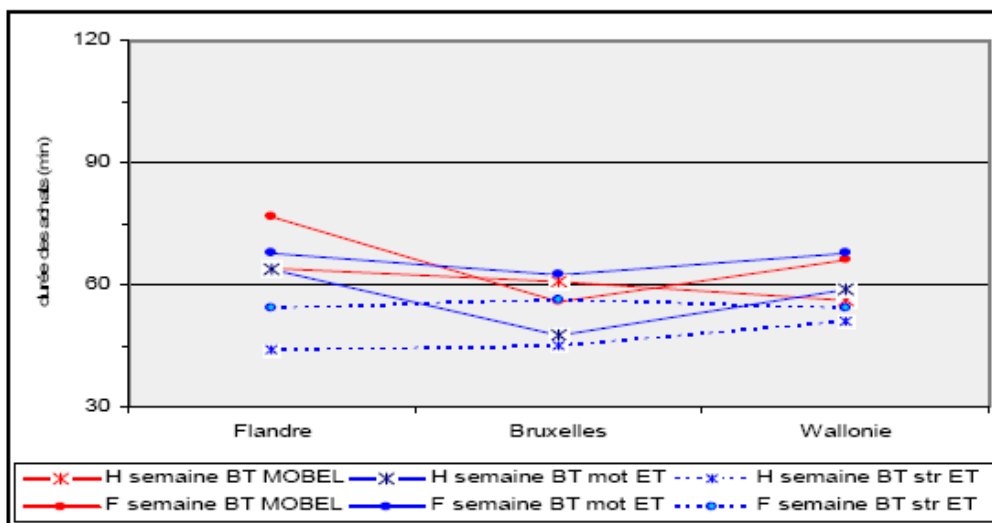
Tableau 38 : Budget-temps et durées inter-déplacements pour l'activité achat selon le type de jour

Les budgets-temps de semaine restent très proches lorsqu'on considère séparément les hommes et les femmes. L'écart fort du samedi existe chez les hommes et les femmes, mais le dimanche l'écart est plus fort chez les femmes.

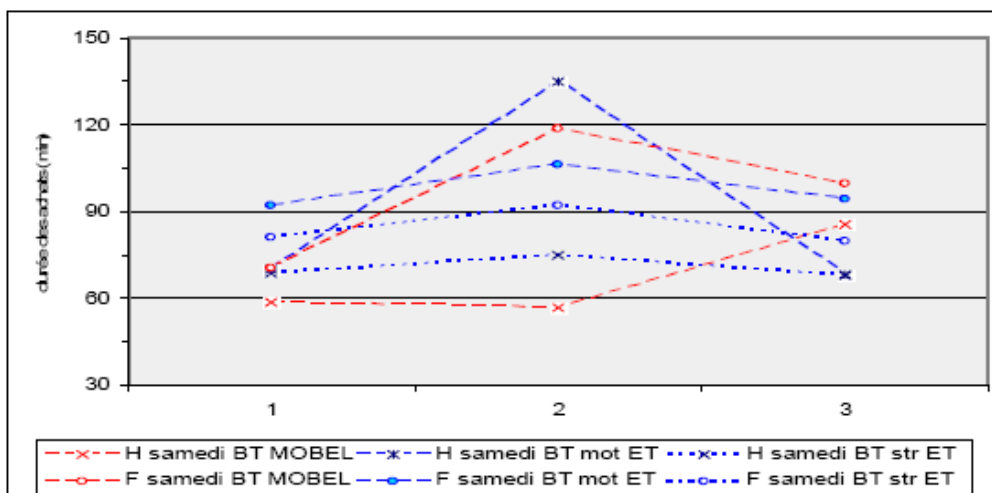
Durée des achats pour les participants (min)	Semaine	Samedi	Dimanche
Budget-Temps Mobel Hommes	60	68	57
Budget-Temps strict ET Hommes	46	69	39
Budget-Temps motif ET Hommes	60	76	51
Budget-Temps Mobel Femmes	70	83	34
Budget-Temps strict ET Femmes	54	82	42
Budget-Temps motif ET Femmes	67	94	60

Tableau 39 : Budget-temps pour l'activité achat selon le type de jour et le sexe

Les résultats divergent un peu plus dès qu'on introduit la région. On observe un écart spectaculaire chez les hommes, le samedi, à Bruxelles (graphiques 54a et b).



Graphique 54a : Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif achat en semaine par sexe et région



Graphique 54b : Comparaison ET-Mobel des Budgets-temps motif achat le samedi par sexe et région

### c.2. Autres activités par type de jour

Les dernières activités à comparer sont les visites à la famille ou à des amis, les raisons personnelles (dont on peut douter que les définitions concordent très bien), les loisirs et les passages à la maison. L'activité « visites » est beaucoup plus longue dans Mobel, sauf le dimanche, surtout si on la compare à la définition stricte de l'enquête Emploi du temps. Les activités dénommées « affaires personnelles » sont plus longues dans Mobel en semaine. Or il est probable que le contenu de ces activités diffère beaucoup entre le semaine et le week-end quand la plupart des administrations sont fermées. Il en est de même pour le repas à l'extérieur : le dîner dominical en famille est fort différent d'un dîner au restaurant en semaine. Ceci explique peut-être les fortes distorsions observées. Ce sont les temps de loisirs, plus importants dans l'enquête Emploi du temps, qui compensent les précédentes différences. Mais l'activité de loisir est relativement difficile à définir précisément, pour le chercheur qui veut agréger des activités détaillées dans la nomenclature Eurostat, comme pour le répondant de l'enquête transport qui pourra, par exemple, hésiter à classer une sortie avec des amis comme une visite, un repas à l'extérieur ou des loisirs.

Minutes Durée pour les participants	semaine	samedi	Dimanche
- Visites	117	156	158
- Raisons personnelles	67	46	48
- Repas extérieur	78	101	117
- Loisirs	116	141	116
- Passage maison	129	144	170

Tableau 40 : Budgets-temps mobilisés des activités autres que travail, études et achats

Minutes Durée pour les participants	semaine	samedi	Dimanche
- Visites	87 (74)	121 (106)	158 (128)
- Raisons personnelles	47 (42)	52 (45)	66 (52)
- Repas extérieur	97 (76)	133 (108)	123 (94)
- Loisirs	144 (116)	171 (139)	118 (100)
- Passage maison	129 (idem)	148 (idem)	159 (idem)

Tableau 41 : Budget-temps motif emploi du temps (entre parenthèses, temps de l'activité principale) des activités autres que travail, études et achats

## e. Conclusion sur les comparaisons d'activité

Les résultats de la comparaison au niveau des durées et des fréquences d'activité montrent une relative cohérence mais les divergences sont assez fréquentes. Une première cause vient de l'écart dans les heures de sortie et surtout de retour au domicile. Ce retour est beaucoup plus tôt dans Mobil. Une partie de la différence vient peut-être de l'échantillonnage de Mobil en Flandre, qui est déséquilibré au profit de l'automne, donc des journées plus courtes où l'on rentre plus tôt chez soi. Une autre partie peut provenir de l'oubli d'une boucle le soir après la fin du travail, de la part des répondants Mobil. La seconde cause de divergence est le niveau de flou inéluctable dans la correspondance des motifs. L'exercice montre ses limites et montre également l'intérêt d'un travail approfondi sur les activités entre deux déplacements à partir des enquêtes emploi du temps, qui devrait permettre de construire des catégories de motifs plus fiables et plus comparables que les modalités valises des enquêtes transport.

## Conclusion

La comparaison des enquêtes transport et emploi du temps pose un certain nombre de pièges. Elle ne peut pas être faite directement et encore moins à partir d'indicateurs agrégés. Pour déjouer ces pièges, que nous n'avons peut-être pas tous évités, il est nécessaire de réorganiser et de manipuler les données individuelles, d'imposer des filtres et même, éventuellement, épurer plus sévèrement certaines données pour mieux contrôler les valeurs extrêmes supérieures.

Une première série de manipulations a eu pour but de simuler la façon dont un répondant à l'enquête Mobel aurait rempli le questionnaire particulier de l'enquête Emploi du temps. Celles-ci ont toutes permis de réduire les divergences entre les deux enquêtes et nous permettent de tirer certaines conclusions sur les intérêts et les avantages des deux méthodes. Symétriquement, une restructuration des données emploi du temps pour obtenir des statistiques sur les déplacements a permis de montrer l'intérêt potentiel élevé des enquêtes emploi du temps pour l'étude des comportements de mobilité.

Dans un troisième temps, l'étude des durées d'activité à partir de l'enquête Mobel a mis en évidence certains problèmes liés au flou des définitions des motifs dans les enquêtes transport, et la sensibilité probable des calculs de durées d'activité aux périodes d'enquête<sup>4</sup>.

L'impression dominante est, heureusement, celle d'une bonne cohérence des deux sources de données sur les comportements de mobilité. La comparaison effectuée sur des analyses descriptives des taux de mobilité, des budgets-temps, des nombres de déplacements quotidiens et des durées moyennes d'un déplacement montrent des profils de variation similaires en fonction des paramètres que sont la tranche d'âge, le sexe, l'activité et la région de résidence. Mais les valeurs moyennes de l'enquête Mobel sont systématiquement inférieures à celles de l'enquête Emploi du temps, de même que les bornes supérieures de leur intervalle de confiance. Les écarts importants constatés sur les valeurs des budgets-temps et les taux de mobilité demandent explication et, pour cela, une hypothèse doit être faite sur l'enquête la plus fiable. C'est l'enquête sur l'emploi du temps qui paraît la mieux placée et c'est donc sur cette enquête qu'il faudrait vraisemblablement se caler pour redresser les estimations d'immobilité et de temps de transport.

En effet, certains résultats semblent argumenter contre le questionnaire basé sur un agenda de déplacements, plus difficile à remplir malgré l'assistance téléphonique, et plus conçu pour saisir une mobilité structurée de type domicile-travail ou domicile-étude. Cette difficulté pourrait rebuter les répondants qui inscrieraient moins de déplacements, voire pas du tout, surtout lorsque l'organisation de leur journée ne suit pas la structure domicile-travail. Remarquons d'abord la bien plus grande différence dans la mobilité du dimanche, malgré la différence des échantillons. Or la mobilité du dimanche est moins normée et mélange les motifs. Notons ensuite, la différence un peu plus grande chez les personnes sans emploi que chez les actifs employés ou les scolaires, dont la mobilité est fortement structurée. Enfin, et c'est probablement plus concluant, considérons l'augmentation remarquable des écarts entre les deux enquêtes lorsque le niveau d'éducation décroît. Le questionnaire ne semble pas convenir à tous les publics, même si une partie des problèmes paraît aussi liée à la méthode de l'enquête Mobel et ne semble pas transposable à une enquête transport par interview à domicile. Mais l'agenda d'activité a aussi de grosses faiblesses pour l'étude du transport. Ainsi, tant que l'on ne disposera pas en parallèle d'un système de suivi dans l'espace du type d'un GPS enregistreur, il sera beaucoup plus difficile de récolter avec ce type de questionnaire les informations essentielles que sont les distances et les lieux. Même en réorganisant les données pour construire une table déplacement, l'enquête sur l'emploi du temps n'est pas en mesure d'apporter toutes les informations nécessaires aux études sur les transports.

Pour étayer cette hypothèse d'une plus grande fiabilité de l'enquête Emploi du temps, récapitulons brièvement les points forts et les points faibles des deux enquêtes pour l'analyse de la mobilité.

En faveur d'une plus grande fiabilité de l'enquête belge sur l'emploi du temps :

- l'échantillon plus élevé, surtout le week-end,

---

<sup>4</sup> Dans l'hypothèse où l'échantillon de Mobel en Flandre, très concentré sur la période de l'automne 99, aurait abaissé les heures de retour au domicile.

- les deux passages à domicile d'un enquêteur,
- la récompense de 30 euros apportées aux répondants,
- le questionnaire plus simple à remplir et à interpréter au moins en ce qui concerne l'activité de déplacement.

#### En défaveur de l'enquête Emploi du temps

- l'arrondi des durées à dix minutes qui augmente artificiellement la durée moyenne des déplacements<sup>5</sup>,
- l'assimilation du conducteur et du passager, imprécision qui disparaîtra dans la future enquête belge<sup>6</sup>,
- la contrainte des passages des enquêteurs qui risque de sélectionner une population plus disponible, contactée de préférence hors des périodes de vacances,
- la condition d'une réponse favorable au courrier de prise de contact qui sélectionne une population plus homogène dans son état d'esprit et sa disposition à répondre.
- l'âge minimum de 15 ans pour le répondant qui empêche de suivre la mobilité des enfants du primaire
- la non-déclaration des déplacements occasionnels réalisés dans le cadre du travail
- l'absence de toute information sur les distances et celles-ci sont difficiles à inférer à partir des durées et du mode à cause de l'arrondi à 10 minutes,
- le manque d'information sur la fiabilité des lieux qui permettraient de repérer des déplacements très courts ou des allers-retours rapides.

#### En faveur de l'enquête belge de mobilité :

- les temps sont mesurés en continu, mais les répondants ont tendance à arrondir aux fractions simples de l'heure,
- les modes utilisés et les distances parcourues avec chacun d'eux sont bien détaillés,
- les lieux sont précis, au risque d'ailleurs de heurter la sensibilité des répondants qui sentent leur vie privée menacée.

#### En défaveur de l'enquête belge de mobilité :

- un questionnaire auto-administré pour une bonne part, surtout pour les personnes qui ne peuvent pas être jointes par téléphone,
- une catégorisation des activités et des déplacements conçue en fonction de schémas normatifs, correspondant à quelques motifs prédéfinis et finalement assez flous<sup>7</sup>,
- la possibilité grande ouverte de ne déclarer aucun déplacement pour s'épargner la peine de remplir le questionnaire (« refus mou »), ou d'en déclarer moins surtout s'ils sont courts et si leur motif est difficile à définir,
- un plus grand risque d'erreur sur les heures de départ et d'arrivée des déplacements.

Il nous semble, dans ces conditions, que le taux de mobilité publié d'après l'enquête Mobel doit être sérieusement révisé à la hausse et que certaines classes de la population, notamment les moins éduquées et ou les plus âgées, ainsi que les jeunes le week-end, ont reporté nettement moins de déplacements qu'ils n'en ont réalisé. Ceci étant posé, passons en revue les principaux résultats de cette analyse comparative.

En ce qui concerne le taux de mobilité, l'ampleur des écarts (10 à 14 points selon la façon de calculer l'immobilité) montre que l'enquête Mobel est victime d'un grave refus caché de répondre au questionnaire déplacement pour les raisons données précédemment. Certes, les répondants de l'enquête Emploi du temps, qui ont déjà répondu à l'enquête budget des ménages, peuvent apparaître comme des ménages bien plus motivés par les sondages que la moyenne du royaume, mais un écart de dix points se retrouve également entre l'enquête transport et l'enquête Emploi du temps en France et, cette fois, les deux enquêtes sont réalisées par interview à domicile. L'analyse en fonction de la

<sup>5</sup> L'explication de cet arrondi supérieur se trouve dans la distribution particulière des durées des déplacements. Il y a en effet beaucoup plus de déplacements qui durent 5 à 9 minutes que 11 à 14, bien plus de déplacements de 15 à 19 minutes que de 21 à 24, et ainsi de suite, l'effet global de l'arrondi à 10 minutes est donc une élévation des durées moyennes. Un déplacement dans l'enquête Emploi du temps dure en moyenne 24,5 minutes en semaine contre 19,2 minutes dans Mobel 99 (déplacements compris entre 5 et 200 minutes).

<sup>6</sup> Grâce aux échanges que nous avons pu avoir avec V. Renard de l'INS dans le cadre du projet Motus&Quanli.

<sup>7</sup> On peut cependant s'interroger sur la façon dont sont traitées les promenades, qui sont un déplacement en même temps qu'une activité. Elles sont d'ailleurs exclues de certaines enquêtes transport.

scolarisation (ou niveau d'éducation) a mis en évidence le lien probable entre la scolarisation et la motivation à répondre au questionnaire déplacement de l'enquête transport. Encore un point à souligner : l'observation des écarts entre les taux de mobilité et les budgets-temps des personnes mobiles va généralement dans le même sens. Plus l'enquête Mobil sous-estime le nombre de personnes mobiles par rapport à l'enquête Emploi du temps, plus elle sous-estime les budgets-temps. Ces phénomènes sont-ils liés dans la réalité de la mobilité ou dans celle de la collecte des données ?

Les budget-temps quotidiens de transport plus élevés dans l'enquête Emploi du temps que dans l'enquête Mobil sont le résultat de deux effets. Premier effet : la grille de dix minutes utilisée dans l'enquête Emploi du temps pour noter les activités élève les durées moyennes et ce décalage systématique se retrouve quel que soit le mode principal et le motif. Il est plus important pour les transports en commun, ce qui paraît logique puisque l'utilisation des transports en commun implique souvent l'utilisation d'un autre mode pendant une durée assez courte et les biais de l'arrondi peuvent ainsi s'ajouter. Second effet : même si elle laisse échapper les déplacements très courts, l'enquête Emploi du temps semble mieux enregistrer les déplacements de 5 minutes et plus. Le nombre de déplacements quotidiens de durée non nulle dans l'enquête Emploi du temps dépasse de 0,4 celui des déplacements de 5 minutes et plus dans Mobil. Et on constate que cet écart diminue avec la scolarisation des répondants. L'analyse du nombre de tronçons et le partage modal en durée de transport suggèrent que l'écart entre les enquêtes vient pour beaucoup de courts déplacements à pied. Bonne nouvelle pour l'environnement : l'enquête Mobil sur-représenterait le mode automobile.

Un problème difficile, et qui n'a pas trouvé de solution satisfaisante dans le travail de restructuration des données, est soulevé par les déplacements de moins de 5 minutes. La part qu'ils représentent est faible dans Mobil mais probablement très sous-estimée par le fait que les durées sont assez systématiquement arrondies à 5 minutes, d'une part, et parce que plus un déplacement est court, plus grand est le risque qu'il ne soit pas reporté dans le questionnaire déplacements, d'autre part. Cependant, l'enquête Emploi du temps indique les changements de lieux et permet donc, théoriquement, d'évaluer le nombre des déplacements trop courts pour n'être pas comptés comme une activité de transport de dix minutes, ainsi que celui des déplacements qui partent et arrivent au même lieu parce qu'ils sont des allers-retours vers une destination où le répondant n'est resté que quelques minutes. Ces « déplacements de durée nulle » et ces « fausses boucles » sont très nombreux : 0,9 par jour et par personne en moyenne. Mais, après concertation avec nos collègues du TOR, la fiabilité de l'information sur les lieux n'a pas paru suffisante pour pouvoir les intégrer dans l'étude.

Les manipulations pour rendre les données comparables ont donc des limites et la reconstitution des motifs en est une des meilleures illustrations. On pouvait penser qu'il y a dans l'enquête Emploi du temps le maximum de données pour reconstituer l'information bien plus pauvre des motifs des déplacements et pourtant les correspondances des fréquences des motifs et, surtout, des durées d'une activité entre deux déplacements sont assez décevantes. Mais la précision et le détail des données sur les activités ne sont guère utiles quand, dans l'autre enquête, les catégories de motifs sont floues et pas vraiment exclusives.

Bien que chaque enquête ait ses spécificités qui la rendent d'une certaine façon irremplaçable, ce travail de comparaison et de mise en cohérence des données Mobil et emploi du temps débouche logiquement sur la question de leur degré de substituabilité en ce qui concerne l'analyse future des comportements de mobilité. Il y a en effet une opportunité à saisir : alors qu'il est prévu de réaliser une enquête nationale sur l'emploi du temps en 2005, aucun successeur de l'enquête Mobil n'est planifié à ce jour. En outre, les enquêtes régionales de mobilité, dont on saluera l'intérêt tout en regrettant les différences méthodologiques, laissent peu de place à une nouvelle enquête nationale. Les points développés ci-dessus montrent une réelle possibilité d'utiliser l'enquête Emploi du temps 2005 comme un outil d'analyse et de suivi des comportements de mobilité dans toute la Belgique, grâce à la fabrication d'une table déplacement, selon la méthode exposée dans la partie 3. Il resterait cependant à trouver le moyen de compléter l'enquête Emploi du temps grâce à des enquêtes complémentaires.

## Références

Armoogum J., Castaigne M., Hubert J.-P., Madre J.-L. (2005) « Immobilité et mobilité observées à travers les enquêtes ménages de transport ou d'emploi du temps », Rapport du département de mathématique 2005/02, Département de Mathématique, Facultés Universitaires ND de la Paix, Namur (à paraître dans les actes des journées de méthodologie statistique 2005, Paris, INSEE).

Armoogum J., Madre J.-L. (1997): «Interview et présence au domicile», Symposium Statistique Canada, Ottawa.

Axhausen K.W., Köll H., Bader M., Herry M. (1997): «Workload, response rate and data yield: experiments with long distances diaries», Presented at the 76th annual TRB meeting, TRB 970977.

Axhausen K.W., Zimmermann A., Schönfelder S., Rindsfüser G., Haupt T. (2001): «Observing the rhythms of daily life: A six-week travel diary», *Transportation* 29 (2) 95-124.

Barbieri A, Ph. Barette, C. Durand, E. Heylen, M. Mouchart, S. Saelens, Ph. L. Toint, et P.Vansevenant. Pilot-study for a national travel survey in Belgium. Rapport GRT 98/02, Groupe de Recherche sur les Transports, Département de Mathématique, Facultés Universitaires ND de la Paix, Namur, Belgique, 1998.

Eurostat (2000) *Guidelines on harmonised European Time Use surveys*, Commission Européenne, Luxembourg.

Eurostat (2003) *Time use at different stages of life. Results from 13 European countries*, Commission Européenne, Luxembourg.

Gatenby, Reg. (2004): "Comparison of travel time using the UK Time Use Survey and National Travel Survey", IATUR Conference, Roma, oct.2004.

Glorieux I., Vandeweyer J. (2002): «Emploi du temps et loisirs. Enquête sur l'emploi du temps, 1999» 2 Tomes, Bruxelles, Institut National de Statistique.

Hubert J.-P. (2003a): «Comparaison d'indicateurs de mobilité à partir des enquêtes nationales belges sur les emplois du temps et la mobilité des ménages réalisées en 1999». Notes de travail pour l'INRETS.

Hubert J.-P. (2003b), Les conditions de réalisation d'une enquête de mobilité des ménages pendant une année en continu : Cas de l'enquête nationale belge 1999 et de l'enquête régionale wallonne 2002, Note pour l'Inrets-Dest, GRT, Namur, 2003

Hubert J.-P. (2003c): "Travel and time use surveys, a comparison of two Belgian surveys", 25th IATUR Conference, "Comparing times", Sept. 17-19 2003, Bruxelles.

Hubert J.-P., Toint Ph. (2002): «La mobilité quotidienne des Belges», Namur, 2002.

Madre J. L., J. Maffre (1997) La mobilité régulière et la mobilité locale en 1982 et 1994. INSEE résultats 532-533, INSEE, Paris.

Madre J.-L., K.W. Axhausen, Gascon M.-O. (2003) "Immobility: a microdata analysis", 10<sup>th</sup> International Conference on Travel Behaviour Research, Moving through nets: The physical and social dimensions of travel, *Arbeitsbericht Verkehrs und Raumplanung*, 166 Lucerne, August 2003

Madre, J.L., Armoogum, J. (1997): «Accuracy of data and memory effects in home based surveys on travel behaviour», Transport Research Board, Washington.

Madre, J.-L., Armoogum, J. (1998) «Weighthing or imputations ? The example of non-responses for daily trips in the French NPTS» *Journal of Transportation and Statistics* n°3 (Bureau of Transportation Statistics), Washington.



Madre, J.-L., Maffre, J. (1994) «The french national passenger travel survey : the last dinosaur or the first of a new generation ?» IATBR, Valle Nevado.

Madre, J.-L., Maffre, J. (1999) «Is it necessary to collect data on daily mobility and on long distance travel in the same survey ?» Transportation Research Circular n°E-C026, Conference «Personal Travel : The Long and the Short of It», Washington.

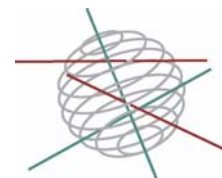
Noble, B. (2001): « Using simple time use to investigate travel », paper presented at the International Conference on Transport Survey Quality and Innovation, Kruger Park, South Africa, August 2001.

Pas E. I., Harvey A.S. (1997) «Time use research and travel demand analysis and modelling», in Stopher P., Lee-Gosselin M., *Understanding travel behaviour in an era of change*, Pergamon, pp.316-338.

Rietveld P. (2002) « Rounding of Arrival and Departure Times in Travel Surveys: An Interpretation in Terms of Scheduled Activities », *Journal of Transportation and Statistics* Vol 5 N°1

Schlich R., Kluge B., Lehmann S., Axhausen K. W. (2002): «Durchführung einer 12-wöchigen Langzeitbefragung», Stadt Region Land 73, Tagungsband zum 3. Aachener Kolloquium «Mobilität und Stadt», Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen, Aachen, 141-154.

Stopher, P.R. (1992): «Use of an activity-based diary to collect household travel data», *Transportation*, 19: 159-176.



**Partie 1:**  
**Modes de production et de consommation durables**

ANNEXE 2



**IMMOBILITE ET MOBILITE OBSERVEES A TRAVERS LES  
ENQUETES MENAGES DE TRANSPORT OU D'EMPLOI DU TEMPS  
CP/62**

Marie CASTAIGNE, Éric CORNÉLIS, Jean-Paul HUBERT et Philippe TOINT  
**FUNDP**

Michel HUBERT, Philippe HUYNEN, Bertrand MONTULET  
et Alexis VANESPEN  
**FUSL**

Ignace GLORIEUX et Jessie VANDEWEYER  
**VUB**



POLITIQUE SCIENTIFIQUE FEDERALE



**Jimmy Armoogum (\*) Marie Castaigne (\*\*) Jean-Paul Hubert (\*\*)  
Jean-Loup Madre(\*)<sup>1</sup>**

(\*) Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS)  
Département d'économie et sociologie des transports

(\*\*) Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, Namur (Belgique)  
Groupe de recherche sur les transports<sup>2</sup>

## Introduction

Parallèlement aux enquêtes « transport », les enquêtes « emploi du temps » sont une autre source statistique pouvant servir de référence sur les déplacements individuels [14] [15] [17]. Les enquêtes transport sont généralement plus coûteuses que les enquêtes emploi du temps, et aussi plus rares. En France, la dernière enquête nationale sur la mobilité des ménages fut réalisée en 1993-94 et la prochaine le sera en 2007. A la fin des années 90, EUROSTAT a lancé un programme harmonisé d'enquêtes emploi du temps dans la plupart des pays de l'UE [5], qui trouve écho aux Etats-Unis (la première du genre a été réalisée en 2001 par le *Bureau of Labour Statistics*) et dans plusieurs pays d'Asie et d'Océanie.

La relative redondance de ces deux types d'enquête en ce qui concerne l'observation des déplacements et des activités pousse à se demander si ces deux sources donnent bien des résultats similaires sur la mobilité quotidienne et, *a contrario*, sur l'immobilité des personnes dont les enquêtes transport livrent parfois des taux étonnamment élevés. Le trop grand nombre d'immobiles dans les enquêtes « transport » pourrait en effet venir d'une attitude de « refus mou » qu'adopteraient certains répondants ainsi soupçonnés de déclarer qu'ils n'ont pas bougé de chez eux plutôt que de se plier au cadre relativement complexe de la procédure [3] [13]. La comparaison des indicateurs de mobilité à partir de ces deux enquêtes est donc une occasion intéressante pour tenter de mieux cerner ce phénomène et aussi de s'interroger sur leur possible complémentarité. Cette comparaison demande cependant quelques précautions car les enquêtes mettent en oeuvre deux approches différentes :

- les enquêtes transport sont basées sur un agenda des déplacements réalisés pendant une journée ou, plus rarement, une semaine. L'agenda collecte par des questions fermées les moments et les lieux de départ et d'arrivée, les moyens de transport utilisés (mode), le motif du déplacement, etc. Le déplacement est généralement défini comme « le mouvement d'une personne, effectué pour un certain motif, sur la voie publique, entre une origine et une destination, selon une heure de départ et une heure d'arrivée, à l'aide d'un ou plusieurs moyens de transport » [8]. En préliminaire à cet agenda, il est parfois demandé « vous êtes-vous déplacé le jour de référence de l'enquête ? » et si non, d'en donner les raisons;
- les enquêtes emploi du temps (en anglais *Time Use Surveys*) reposent sur un agenda d'activités. Les répondants doivent remplir un agenda de 24h découpé en tranches de 10 minutes en répondant à la question « Qu'avez-vous fait à ce moment ? ». Ils y indiquent leurs activités, principales et secondaires, qui se sont succédé et le lieu de leur réalisation par quelques mots, en langue naturelle. Ces réponses sont ensuite encodées : le type de l'activité est déterminé en référence à une liste très longue et prédéterminée ; le type de lieu est inféré à partir des indications sur les activités. Les informations relatives au transport sont saisies comme des modalités de la variable lieu.

La présente étude a été menée à partir des données individuelles des enquêtes nationales menées Belgique et en France.

<sup>1</sup> Les auteurs tiennent à remercier Kay Axhausen pour ses conseils avisés.

<sup>2</sup> Les analyses faites par les chercheurs du GRT sur les données individuelles de l'enquête emploi du temps des ménages 1999 ont été réalisées au nom et pour le compte de l'Institut national de statistique belge (INS-NSI). Ce travail a bénéficié des fonds du programme de recherche belge « Modes de production et de consommation durables PADD2 » du service public fédéral Politique scientifique, dans le cadre du projet « Motus & Quanli ».

---

**TABLE DES MATIERES**

---

<b>1</b>	<b>Les sources</b> .....	4
	1.1 Enquêtes transport .....	4
	1.2 Enquêtes emploi du temps .....	4
	1.3 Comparaison des méthodologies .....	5
<b>2</b>	<b>La part des personnes « immobiles »</b> .....	7
<b>3</b>	<b>Mesure de la mobilité</b> .....	10
	3.1 Temps de transport quotidiens .....	10
	3.2 Nombre de déplacements quotidiens .....	13
	<b>Conclusion</b> .....	16
	<b>Bibliographie</b> .....	17

# 1 Les sources

## 1.1 Enquêtes transport

En France, l'enquête nationale sur la mobilité des ménages, ou « enquête transport », de 1993-94 (ET F 93-94), conduite par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, est la quatrième du genre depuis les années soixante. Elle a gardé les principes et définitions des enquêtes précédentes pour garantir la continuité statistique. Son objectif est de décrire les déplacements réalisés quotidiennement par les ménages, quel qu'en soit le motif et le mode. Elle contient également des questions sur le niveau d'accès aux transports publics et sur l'équipement du ménage en moyens de transport. Un membre du ménage de 6 ans et plus est tiré au hasard et prié de décrire tous les déplacements réalisés la veille du passage de l'enquêteur ainsi que le week-end précédent. L'échantillon final comptait un peu plus de 14.000 ménages et individus. L'enquête a été divisée en 8 vagues entre mai 1993 et avril 1994 afin de neutraliser les effets saisonniers [10] [11] [12].

En Belgique, la première enquête nationale sur la mobilité des ménages (MOBEL 99) a été coordonnée en 1999 par le Groupe de Recherche sur les Transports (GRT) de l'Université de Namur, dans le cadre d'un programme de recherche du Service public fédéral « Politique scientifique ». L'enquête belge partage avec la française le même objectif et la plupart des thèmes abordés. L'échantillonnage a été réalisé par l'Institut National de Statistique à partir du Registre National et l'échantillon final compte un peu plus de 3.000 ménages et 7.000 individus<sup>3</sup>. Tous les membres du ménage âgés de 6 ans et plus ont été interrogés sur leurs déplacements un jour imposé par l'enquête. Celle-ci s'est déroulée pendant toute une année afin de mesurer les effets saisonniers [8].

## 1.2 Enquêtes emploi du temps

L'enquête française sur l'emploi du temps menée en 1998-99 (EDT F 98) par l'INSEE est la troisième du genre depuis les années soixante-dix. Elle a également maintenu les principes et définitions des enquêtes précédentes pour la continuité statistique et ne s'est pas complètement alignée sur les dernières directives d'EUROSTAT. Les activités enregistrées par période de 10 minutes sont classées en sept catégories principales : besoins physiologiques, travail professionnel et formation, travaux ménagers, s'occuper d'autres personnes, sociabilité, loisirs et trajets, qui sont à leur tour subdivisées en catégories détaillées, en particulier les trajets en fonction de certains motifs. Tous les membres du ménage âgés de 15 ans et plus ont rempli un agenda d'activité pendant un jour fixé aléatoirement par l'enquête. L'échantillon final qui compte plus de 15.000 personnes est réparti en 8 vagues afin de neutraliser les effets saisonniers.

La deuxième enquête belge sur l'emploi du temps a été menée en 1999 (EDT B 99) par l'INS et coordonnée par le groupe de recherche TOR à la Vrije Universiteit Brussel [7]. Elle suit les directives d'EUROSTAT. Les catégories principales sont au nombre de neuf, et largement subdivisées mais compatibles avec l'enquête INSEE. L'échantillon final de 4.300 ménages est constitué par les répondants de 1999 à l'enquête continue sur les budgets des ménages qui ont, à quelques exceptions, accepté de répondre également à cette enquête. Il est réparti sur toute l'année. Tous les membres du ménage âgés de 12 ans et plus ont rempli un questionnaire pour un jour ouvré et pour un samedi ou un dimanche (fixé aléatoirement par l'échantillonnage).

<sup>3</sup> En Belgique l'inscription dans les registres communaux d'état-civil est obligatoire, ce qui permet de tenir constamment à jour une liste de tous les ménages résidents avec leur composition et leur adresse

### 1.3 Comparaison des méthodologies

Les méthodologies des quatre enquêtes sont différentes (tableau 1). Remarquons que, dans le cas de la Belgique, l'échantillon de l'enquête EDT B 99 est, on l'a vu, extrait de celui des répondants de l'enquête budget des ménages qui a exactement la même source que MOBEL 99, mais que cette dernière a été faite sans interview à domicile. On ne doit donc pas s'attendre à la stricte équivalence des indicateurs en Belgique, pas plus qu'en France à cause du décalage de 5 ans. Il a d'ailleurs déjà été observé que les enquêtes par agenda d'activité ou par agenda de déplacements donnaient des résultats différents [17].

Pour effectuer les comparaisons sur les taux d'immobilité, nous avons aligné les limites d'âge : 15 ans en France et 12 ans en Belgique. Pour pousser la comparaison plus avant, notamment sur les durées quotidiennes passées en transport ou sur le nombre de déplacements réalisés en une journée, d'autres problèmes techniques sont à résoudre car les définitions ne correspondent pas parfaitement. Ce travail a seulement été fait sur les données belges. Dans un premier temps nous avons adapté les données de MOBEL 99 en nous posant la question : « comment un répondant d'une enquête transport aurait rempli l'agenda d'activité ? » Nous avons supposé que les durées auraient été arrondies et que les séquences de déplacement très courtes (jusqu'à quatre minutes) n'auraient pas été notées. Dans une seconde étape de la recherche abordée ci-après à la section 3, nous avons réorganisé les données de la table activité de l'enquête emploi du temps pour reconstituer des déplacements, éventuellement composites et utilisant plusieurs modes, conformément à la définition utilisée dans une enquête transport [4].

**Tableau 1: Méthodologies des enquêtes transport et emploi du temps, France et Belgique**

	France		Belgique	
	ET F 93-94	EDT F 98	MOBEL 99	EDT B 99
mode de collecte	interview face à face	questionnaire auto-administré avec une interview face à face	questionnaire auto-administré, retour postal, contacts téléphoniques pour explications, relances...	questionnaire auto-administré avec une interview face à face
période d'enquête	mai 1993 à avril 1994, sauf entre le 3 et le 22 août 1993	mai 1998 à avril 1999	novembre 1998 à janvier 2000	décembre 1998 à février 2000
nombre d'interviews par ménage	un membre du ménage à partir de 6 ans tiré aléatoirement	tous les membres du ménage à partir de 15 ans	tous les membres du ménage à partir de 6 ans	tous les membres du ménage à partir de 12 ans
échantillon individuel	14.150	15.441	7.025	8.382
type de questionnaire	rempli par l'enquêteur	agenda d'activités	agenda de déplacements	agenda d'activités
mesure de la durée	en temps continu (ex. depuis 14h13 jusqu'à 14h28)	par périodes de 10 minutes (ex. de 14h10 à 14h29)	en temps continu (ex. depuis 14h13 jusqu'à 14h28)	par périodes de 10 minutes (ex. de 14h10 à 14h29)
activités	question fermée sur le motif du déplacement	question ouverte : « Qu'avez-vous fait à ce moment ? »	question fermée sur le motif du déplacement	question ouverte : « Qu'avez-vous fait à ce moment ? »
géographie	localisations précises (communes)	quelques indications sur le type de lieu	localisations précises (adresses)	quelques indications sur le type de lieu
mode de transport	description de tous les moyens de transport successifs	pas d'indication	description de tous les moyens de transport successifs	moyen de transport principal par période de 10 minutes
jour de l'enquête	un jour choisi (plus ou moins) aléatoirement par l'enquêteur et le répondant	un jour choisi aléatoirement	un jour de référence choisi aléatoirement	un jour ouvré plus un samedi ou un dimanche choisis aléatoirement :

## 2 La part des personnes « immobiles »

Dans les enquêtes emploi du temps, la variable « lieu de l'activité » permet de caractériser une activité de transport. Dans l'enquête française, cette variable a cinq modalités : domicile, lieu de travail, extérieur, trajet domicile-travail et autre trajet. Dans l'enquête belge, le codage est sur dix-huit positions : domicile, huit autres types de lieu (travail, école, autre domicile, etc.) et neuf moyens de transport (codage EUROSTAT). Le type de déplacement (ex. trajet domicile-travail ou autre) aurait pu être encodé par un sous-type d'activité transport [5] mais cela n'a pas été réalisé.

Il y a deux façons de définir l'immobilité dans les enquêtes emploi du temps : soit en comptant les individus dont le lieu d'activité reste le domicile pendant toute la journée, soit en comptant ceux dont le temps passé en transport est nul. Le premier critère donne des taux de 8,3% d'immobiles en France et 8,8% en Belgique. Le second les fait monter à 26,7% et 12,8%, respectivement. On gardera la première définition.

**Tableau 2: Taux d'immobilité selon le sexe, un jour ouvré**

France		ET F 93-94			EDT F 98			différence
sexe	taux d'immobilité	valeur sup. à 95%	valeur inf. à 95%	taux d'immobilité	valeur sup. à 95%	valeur inf. à 95%	taux d'immobilité	
masculin	13,9%	13,0%	14,8%	5,6%	5,0%	6,3%	8,3	
féminin	20,3%	19,4%	21,3%	10,9%	10,1%	11,6%	9,4	
ensemble	17,4%	16,8%	18,1%	8,3%	7,8%	8,9%	9,1	
Belgique		MOBEL 99			EDT B 99			différence
sexe	taux d'immobilité	valeur sup. à 95%	valeur inf. à 95%	taux d'immobilité	valeur sup. à 95%	valeur inf. à 95%	taux d'immobilité	
masculin	17,5%	16,0%	19,0%	5,7%	5,0%	6,5%	11,8	
féminin	25,8%	24,1%	27,4%	11,7%	10,7%	12,7%	14,1	
ensemble	21,8%	20,7%	23,0%	8,8%	8,2%	9,4%	13,0	

Sources: ET F 93-94 INRETS-INSEE, EDT F 98 INSEE, MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

Dans les deux pays, les taux d'immobilité en semaine sont significativement différents entre les deux enquêtes. Les enquêtes emploi du temps livrent des taux plus bas que les enquêtes transport, de 13 points en Belgique et de 9,1 points en France (cf. tableau 2). L'écart est chaque fois plus important chez les femmes (9,4 points en France et 14,1 points en Belgique). Cette différence varie selon les classes d'âge (cf. tableau 3) : elle est minimale pour les classes actives, et maximale pour les jeunes et les personnes âgées. Cette forme en « u » est aussi nette en France qu'en Belgique



**Tableau 3: Taux d'immobilité selon l'âge, un jour ouvré**

âge	taux d'immobilité					
	ET F 93-94	EDT F 98	<i>différence</i>	MOBEL 99	EDT B 99	<i>différence</i>
12 ou 15 - 19	12,7%	4,5%	8,2	16,9%	4,1%	12,8
20 – 29	6,9%	2,8%	4,1	15,0%	4,1%	10,9
30 – 39	7,4%	3,7%	3,7	11,8%	4,0%	7,8
40 – 49	10,2%	4,0%	6,2	17,0%	3,4%	13,6
50 – 59	16,6%	7,3%	9,3	23,4%	9,3%	14,1
60 – 69	28,0%	13,0%	15,0	30,7%	16,2%	14,5
70 et plus	43,5%	26,0%	17,5	46,3%	25,3%	21,0
ensemble	17,4%	8,3%	9,1	21,8%	8,8%	13,0

Sources: ET F 93-94 INRETS-INSEE, EDT F 98 INSEE, MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

La variation du taux d'immobilité selon les jours est similaire entre les enquêtes de chaque pays qui montrent aussi des particularités nationales (cf. tableau 4). La plus faible immobilité est observée le vendredi. Le contraste est très marqué en Belgique entre le début et la fin de la semaine et beaucoup moins en France où le mardi est un jour de grande mobilité. Notons aussi que les écoliers belges ont cours le mercredi matin.

**Tableau 4: Taux d'immobilité selon le jour**

jour	taux d'immobilité					
	ET F 93-94	EDT F 98	<i>différence</i>	MOBEL 99	EDT B 99	<i>différence</i>
lundi	21,4%	9,0%	12,4	22,4%	11,7%	10,7
mardi	14,9%	8,0%	6,9	22,7%	9,2%	13,5
mercredi	18,5%	8,8%	9,7	22,5%	8,6%	13,9
jeudi	16,3%	8,2%	8,1	16,9%	8,9%	8,0
vendredi	16,2%	7,9%	8,3	15,5%	8,4%	7,1
ensemble	17,4%	8,3%	9,1	21,8%	8,8%	13,0

Sources: ET F 93-94 INRETS-INSEE, EDT F 98 INSEE, MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

L'activité influence la mobilité mais les types d'activité ne sont pas directement transposables entre les enquêtes françaises et belges. Nous pouvons croiser l'immobilité avec l'activité en France (tableau 5) et avec le niveau de scolarisation en Belgique, lequel pourra être mis en parallèle avec la qualification des emplois (tableau 6). Les observations sont assez parallèles entre les enquêtes. En France, le fort taux d'immobilité des agriculteurs ne doit pas surprendre puisque ceux-ci travaillent beaucoup à la maison ou se déplacent en dehors de la voirie publique et dans le cadre de leur travail. En France comme en Belgique, les plus faibles taux d'immobilité s'observent chez les personnes ayant les niveaux de qualification les plus élevés.

**Tableau 5: Taux d'immobilité selon l'activité, un jour ouvré (18 ans et plus)**

activité	taux d'immobilité		
	ET F 93-94	EDT F 98	différence
agriculteurs	45,3%	22,1%	23,2
artisans, commerçants	22,8%	9,6%	13,2
cadres	10,7%	4,8%	5,9
techniciens	10,8%	4,9%	5,9
employés	15,8%	8,5%	7,3
ouvriers	18,1%	9,4%	8,7
sans activité	18,4%	8,2%	10,2
ensemble	17,4%	8,3%	9,1

Sources: ET F 93-94 INRETS-INSEE, EDT F 98 INSEE

**Tableau 6: Taux d'immobilité selon le niveau de scolarisation, un jour ouvré (18 ans et plus)**

plus haut diplôme obtenu	taux d'immobilité		
	MOBEL 99	EDT B 99	différence
école primaire ou aucun dipl.	42,1%	18,3%	23,8%
diplôme secondaire inférieur	21,9%	9,7%	14,7%
diplôme secondaire supérieur		4,7%	
ens. supérieur ou universitaire	11,8%	4,4%	7,4%
ensemble	21,8%	8,8%	13,0%

Sources: MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

On pouvait penser que la grille de saisie des activités, avec son pas de 10 minutes, risquait de faire disparaître des déplacements très courts, ou que l'information assez peu précise sur le type de lieu entraînerait une sur-représentation du domicile, mis par défaut par l'encodeur, et par suite d'autres disparitions de déplacements. On aurait donc pu penser que le taux d'immobilité livré par l'enquête emploi du temps serait supérieur à celui de l'enquête transport. Or ce taux d'immobilité est toujours au moins deux fois plus élevé dans les enquêtes transport indépendamment de toute différenciation sociale, même si l'écart diminue lorsqu'on isole les catégories actives les plus qualifiées. Un travail analogue au nôtre effectuée sur des données britanniques (*National Travel Survey* 1998-2000 et *British Time-Use Survey* 1999) confirme encore ce résultat : 12% de jours sans activité de transport selon l'enquête emploi du temps et 22% selon l'enquête transport (trajets de moins de 5 minutes supprimés) [6].

Ce renversement significatif confirme donc crûment l'hypothèse du « refus mou » d'autant plus grave qu'il concerne précisément les informations recherchées par l'enquête transport. De nombreux répondants rempliraient la partie socio-démographique du questionnaire mais pas celle consacrée aux déplacements en déclarant n'être pas sortis de chez eux. Il est vraisemblable que moins un répondant aura passé de temps en déplacements plus il aura tendance à adopter cette attitude. Les écarts importants mesurés pour les populations âgées et les paysans, qui se déplacent peu, incitent à le penser. Mais ce « refus mou » touche toutes les classes de la population, y compris les plus mobiles. Il peut donc également faire perdre des individus qui se sont beaucoup déplacés, surtout dans une procédure sans interview à domicile comme celle de l'enquête transport belge.

### 3 Mesure de la mobilité

On peut tenter d'analyser le biais qui résulte de ce refus partiel en comparant les populations mobiles et en regardant si celle de l'enquête emploi du temps se différencie de celle de l'enquête transport par un bien plus grand nombre de courtes durées quotidiennes de transport. Comme écrit précédemment, deux variables permettent d'identifier le transport : le lieu de l'activité qui donne aussi le type de trajet ou le mode, et le type de l'activité. Pour obtenir les durées quotidiennes de déplacement, on a additionné dans l'enquête française les durées d'activités dont la variable « lieu » vaut « trajets domicile-travail » ou « autre trajets ». Pour les données belges, on additionné les durées des activités de type « transport » et « déplacements pour les enfants » (qui ne comptent que pour 1% en moyenne des temps de déplacement).

#### 3.1 Temps de transport quotidiens

La comparaison ne semble pas pouvoir négliger les différences dans la façon de mesurer les durées. D'un côté une grille fixe de 10 minutes, de l'autre les moments de départ et d'arrivée donnés par le répondant, mais qu'il a fortement tendance à arrondir aux fractions usuelles de l'heure [11] [16]. Les données MOBEL 99 ont été arrondies, comme indiqué plus haut, pour être conformes à une grille d'emploi du temps. Cette opération a augmenté le temps quotidien de transport moyen de près de 10 minutes mais il a également fallu retirer des déplacements pour balades ou visites dans le cadre du travail qui n'auraient pas été comptées comme transport dans l'enquête emploi du temps belge. Les données françaises n'ont pas été modifiées. Il s'agit ici, dans les deux cas, des temps de transport de l'ensemble des personnes, mobiles et immobiles.

L'enquête emploi du temps donne une estimation très légèrement supérieure en France (plus deux minutes, la différence entre les deux enquêtes reste dans l'intervalle de confiance à 95%) et nettement plus élevée en Belgique malgré le rehaussement dû à l'arrondi (26 minutes d'écart). Dans l'analyse des données anglaises, avec une méthode légèrement différente puisqu'il affecte un poids de 0,5 aux déplacements de 5 minutes de la NTS, R. Gatenby [6] trouve un écart de 10,5 minutes en faveur de l'enquête EDT, pour les mobiles (95,9 contre 85,4).

L'écart moyen se montre assez stable lorsqu'on considère des classes d'individus, laissant encore supposer l'existence d'un biais systématique entre des observations cohérentes. En France comme en Belgique, selon les deux types d'enquêtes, les hommes passent plus de temps en transport d'environ un quart d'heure (cf. tableau 7). Dans les quatre enquêtes, les temps de transport quotidiens s'élèvent avec l'âge jusqu'à la classe 20-29 ans puis diminuent (*idem*). Selon les enquêtes transport, le maximum vaut 77 minutes en France et 75 minutes en Belgique. Le minimum est observé pour la classe 70 ans et plus, à 30 minutes dans les deux pays. Dans les quatre enquêtes également, le vendredi est le jour de semaine où le temps passé en transport est le plus long (69 et 66 minutes en France ; 67 et 101 minutes en Belgique), vient ensuite le mardi. Le lundi est le jour ouvré où le temps passé en transport est le plus court (sauf pour EDT F 98). Cette variation est inverse de celle du taux d'immobilité. On observe la même relation inverse dans les analyses par type d'activité en France et par niveau de scolarisation en Belgique (cf. tableaux 8 et 9).

**Tableau 7: Temps de transport quotidien selon le sexe, l'âge et le jour d'enquête, ouvré**

caractéristiques	Temps de transport quotidien (min)					
	ET F 93-94	EDT F 98	différence	MOBEL 99	EDT B 99	différence
<b>sexe</b>						
masculin	72	69	3	68	92	-24
féminin	57	56	1	49	77	-28
ensemble	64	62	2	59	85	-26
<b>âge</b>						
12 ou 15 – 19	63	70	-7	51	86	-35
20 – 29	77	81	-4	75	102	-27
30 – 39	74	77	-3	74	100	-26
40 – 49	77	70	7	66	95	-29
50 – 59	61	63	-2	51	81	-30
60 – 69	48	38	10	52	72	-20
70 et plus	30	25	5	30	44	-14
<b>jour</b>						
lundi	59	63	-4	52	79	-27
mardi	67	59	8	65	80	-15
mercredi	61	58	3	59	79	-20
jeudi	63	65	-2	57	81	-24
vendredi	69	66	3	67	101	-34

Sources: ET F 93-94 INRETS-INSEE, EDT F 98 INSEE, MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

**Tableau 8: Temps de transport quotidien et activité, un jour ouvré (18 ans et plus)**

activité	temps de transport quotidien (min)		
	ET F 93-94	EDT F 98	différence
agriculteurs	30	26	4
artisans, commerçants	58	56	2
cadres	90	79	11
techniciens	77	73	4
employés	62	58	4
ouvriers	57	55	2
sans activité	62	67	-5
ensemble	64	62	2

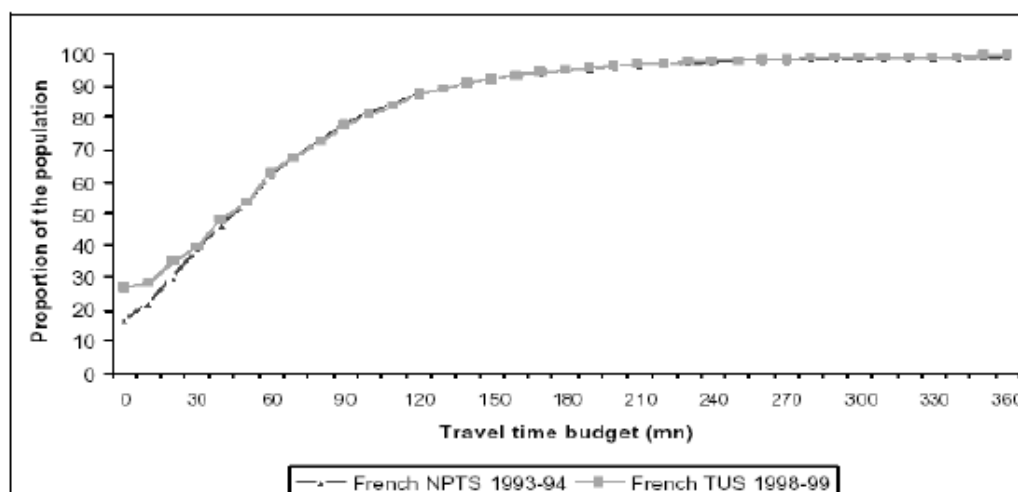
Sources: ET F 93-94 INRETS-INSEE, EDT F 98 INSEE

**Tableau 9: Temps de transport quotidien et scolarisation, un jour ouvré (18 ans et plus)**

Plus haut diplôme obtenu	temps de transport quotidien (min)		
	MOBEL 99	EDT B 99	différence
école primaire ou aucun dipl.	30	63	-33
diplôme secondaire inférieur	54	79	-32
diplôme secondaire supérieur		93	
ens. supérieur ou universitaire	86	103	-17
ensemble	59	85	-26

Sources: MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

Dans le cas de la France, la différence dans les durées quotidiennes de transport vient surtout des répondants ayant des durées faibles, comme le montrent les graphiques de fréquences cumulées de ces durées d'après les deux enquêtes (cf. figure 1). Les courbes se superposent parfaitement après la valeur 30 minutes mais, à gauche de cette valeur, l'enquête transport 93-94 manque de répondants par rapport à l'EDT 98.

**Figure 1: Distributions cumulées des durées quotidiennes de transport en France selon l'enquête transport et l'enquête emploi du temps (personnes mobiles)**

Sources: ET F 93-94 INRETS-INSEE, EDT F 98 INSEE

En Belgique, les distributions cumulées ont une toute autre allure. La distribution de l'enquête transport monte plus vite, mettant en évidence la fréquence plus grande des petites valeurs de durée quotidienne de transport. L'effet de l'arrondi se voit entre les courbes MOBEL 99 (durées des déplacements non arrondies) et MOBEL 99 arr. (avec arrondi). Il produit un crénelage qui existe moins dans la courbe emploi du temps.

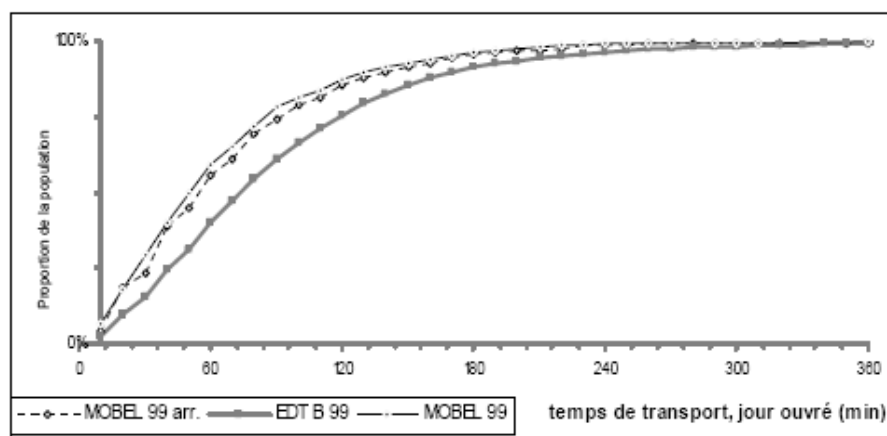


Figure 2 : Distributions cumulées des durées quotidiennes de transport en Belgique selon l'enquête transport et l'enquête emploi du temps (personnes mobiles)

Sources: MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

### 3.2 Nombre de déplacements quotidiens

Les comparaisons dans les deux pays donnent à nouveau des résultats opposés. Mais les travaux ne peuvent pas être menés de la même façon. L'enquête française encode le déplacement dans son entier, de l'origine à la destination. Toutefois, notre façon de compter les déplacements à partir de la variable « lieu » semble en oublier beaucoup si l'on se rappelle que le taux d'immobiles passe de 8% à 27% en semaine lorsqu'on prend comme critère zéro minutes de transport et donc zéro déplacements comptés de cette manière. Le même changement de critère appliqué sur l'enquête belge ne provoquait qu'une augmentation de 4 points, contre 19. Ainsi l'enquête emploi du temps française donne un nombre de déplacements trop faible pour être le résultat d'une évolution des comportements pendant 5 ans. L'écart est de 0,9 déplacement (cf. tableau 10).

Tableau 10: Nombre de déplacements quotidien selon le sexe, un jour ouvré (mobiles)

sexe	ET F 93-94			EDT F 98			différence
	nombre de dépl. / jour	valeur sup. à 95%	valeur inf. à 95%	nombre de dépl. / jour	valeur sup. à 95%	valeur inf. à 95%	nombre de dépl. / jour
masculin	3,40	3,35	3,44	2,49	2,44	2,54	0,91
féminin	3,14	3,07	3,20	2,28	2,23	2,34	0,86
ensemble	3,26	3,20	3,32	2,38	2,34	2,42	0,88

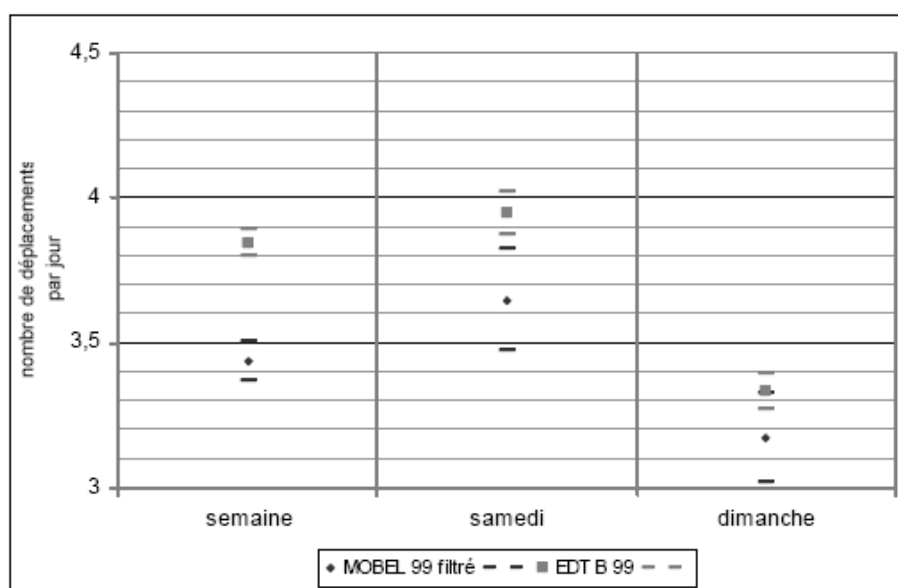
Sources: ET F 93-94 INRETS-INSEE, EDT F 98 INSEE

La comparaison est plus sûre entre les enquêtes belges mais pose un autre problème. Les activités de transport étant caractérisées par leur mode dans l'EDT, on risque en les comptant d'obtenir trop de déplacements puisque tout déplacement multimodal (ex. marche-bus-train-métro-marche) y compte pour son nombre de tronçons. On a donc dû agréger les activités de transport qui se succédaient dans le cas où elles ne se différenciaient que par un changement de mode. Il était également possible de désagréger les déplacements de l'enquête MOBEL en tronçons comparables aux activités de transport de l'EDT belge, mais en faisant attention aux tronçons très courts (cf. tableau 11 et figure 3). Notons encore qu'avec son mode de calcul particulier, R. Gatenby arrive également à un nombre légèrement supérieur de déplacements dans l'enquête emploi du temps (3,76 contre 3,36 pour les mobiles en Grande-Bretagne) [6].

**Tableau 11: Nombre de déplacements quotidien selon le type de jour (mobiles seulement)**

jour	MOBEL 99				EDT B 99		différence	
	déplacements.		tronçons		dépl.	tronçons	dépl.	tronçons
	tous	filtrés	tous	filtrés			filtrés	filtrés
ouvré	3,97	3,42	4,34	4,20	3,84	4,34	-0,42	-0,14
samedi	4,21	3,62	4,57	4,42	3,94	4,23	-0,32	0,19
dimanche	3,52	3,19	3,77	3,70	3,33	3,58	-0,14	0,12

Sources: MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

**Figure 3 : Nombres de déplacements moyens selon MOBEL 99 et EDT B 99**

Sources: MOBEL 99 GRT SPF-PS, EDT B 99 INS

La comparaison sur les nombres de déplacements éclaire celle des temps de transport quotidiens. Dans l'enquête française, la forte différence constatée – presque un déplacement par jour et par personne – signifie une différence inversement proportionnelle dans les durées, qui seraient alors un quart plus longues dans l'enquête emploi du temps. Cette divergence peut signifier un biais de mesure du temps, une agglutination de déplacements différents (par exemple le déplacement pour déposer un enfant à l'école sur le chemin du travail intégré au trajet domicile-travail), sans oublier un déficit de trajets masqués par d'autres activités.

Le travail effectué sur les données belges permet-il alors de mieux cerner la question ? Il montre que, dans ce cas, l'écart dans les temps de transport quotidiens ne peut être qu'en partie imputé à l'estimation du nombre de déplacements individuels. Les raisons de cette différence se situent davantage dans l'estimation de la durée de chacun des déplacements. Un déplacement dans l'EDT belge 99 dure en moyenne 24,5 minutes en semaine contre 19,2 minutes dans MOBEL 99 (déplacements compris entre 5 et 200 minutes). Une cause de cette plus longue durée des déplacements dans l'enquête emploi du temps semble bien résider dans la grille du temps de 10 en 10 minutes qui arrondirait vers le haut beaucoup de déplacements courts. Certes, cette grille arrondit aussi vers le bas les déplacements de plus de 10 minutes (au moins jusqu'à 14 minutes). Mais, comme il y a beaucoup plus de déplacements qui durent 5 à 9 minutes que 11 à 14, bien plus de déplacements de 15 à 19 minutes que de 21 à 24, et ainsi de suite, l'effet global de l'arrondi à 10

minutes est une élévation des durées moyennes. Les populations mobiles des deux enquêtes belges semblent ainsi fort proches, ce qui laisserait supposer que le « refus mou » n'a pas contaminé que les répondants MOBEL peu mobiles. Cette situation ne s'est peut-être pas produite en France, du fait de l'interview à domicile.



## Conclusion

La comparaison des ces enquêtes transport et emploi du temps peut être poursuivie. Elle l'a d'ailleurs été dans le cas belge, plus propice car l'information sur les moyens de transports est disponible. Les résultats brièvement présentés ici, confirmés par une analyse plus poussée et par l'étude britannique citée à quelque reprises, montrent que les images de la mobilité données par les deux types d'enquêtes sont très cohérentes mais que les principaux indicateurs statistiques (taux d'immobilité, nombre de déplacements quotidiens ou temps quotidien passé en transport) se situent systématiquement à des niveaux différents.

Certaines différences semblent imputables aux protocoles des enquêtes et aux formats des questionnaires utilisés. Ainsi l'agenda des activités permet à une enquête emploi du temps de recenser plus de déplacements qu'une enquête transport, et peut-être autant de déplacements courts, mais l'arrondi à 10 minutes élève la durée moyenne des trajets. D'autres différences sont liées aux méthodes d'encodage des activités de transport : l'encodage EUROSTAT utilisé par les enquêtes belge ou anglaise semble plus favorable pour retrouver tous les déplacements. On ne peut pas exclure que la bonne correspondance des durées de transport quotidiennes entre les enquêtes françaises ne soit due à une sous-estimation du nombre de déplacements par l'enquête emploi du temps.

Ces résultats mettent également en évidence la fréquence des fausses déclarations d'immobilité dans les enquêtes transport, surtout lorsqu'elles sont réalisées sans interview à domicile. Dans la procédure de l'enquête emploi du temps, le transport n'est qu'une activité comme une autre, le répondant tire peu d'avantages à ne pas déclarer un déplacement, au contraire de celui de l'enquête transport. On peut dès lors considérer que ce type d'enquête donne un taux de mobilité plus fiable. Les enquêtes transport sous-estimeraient donc sensiblement le nombre d'activités réalisées hors du domicile. Il est probable néanmoins que ce phénomène touche en priorité les répondants qui se déplacent peu. L'enquête emploi du temps apporte non seulement plus déplacements et d'individus mobiles mais elle donne encore une description bien plus fine des chaînes d'activité sur lesquelles est fondée une nouvelle génération de modèles de demande de transport [15]. Elle est également plus précise pour connaître les éventuelles personnes accompagnées ou accompagnatrices. Enfin l'homogénéisation de la méthodologie au niveau international est beaucoup plus avancée que ne le sera avant longtemps celle des enquêtes transports. L'enquête transport reste cependant irremplaçable pour connaître des aspects essentiels de la mobilité. En effet, l'enquête emploi du temps surestime les durées, est incertaine pour les déplacements très courts et ne permet pas de connaître les distances ni les lieux. Enfin, elle laisse de côté les déplacements pour activités professionnelles et ceux des écoliers du primaire. Au niveau national, des enquêtes transport éventuellement réduites, pourraient donc permettre de recalibrer certains indicateurs et d'imputer des informations manquantes, grâce, par exemple, à des méthodes de greffe de bases de données.

Ce travail parallèle laisse donc entrevoir bien des synergies possibles entre ces deux types d'enquêtes afin de profiter de leurs avantages respectifs pour étudier les comportements de mobilité et leur évolution.

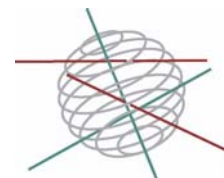
## Bibliographie

- [1] Armoogum J., Madre J.-L., «Interview et présence au domicile», Symposium Statistique Canada, Ottawa 1997.
- [2] Axhausen K.W., Köll H., Bader M., Herry M. «Workload, response rate and data yield: experiments with long distances diaries», Presented at the 76th annual TRB meeting, TRB 970977, 1997.
- [3] Axhausen K.W., Zimmermann A., Schönfelder S., Rindsfuser G., Haupt T.: «Observing the rhythms of daily life: A six-week travel diary», *Transportation* vol 29 n°2, pp 95-124, 2001.
- [4] Castaigne M., Hubert J.-P.: *Comparaison d'indicateurs de mobilité à partir des enquêtes nationales belges sur les emplois du temps et la mobilité des ménages réalisées en 1999*, Rapport du département de mathématiques, FUNDP, Namur, 2005.
- [5] Eurostat, *Guidelines on harmonised European Time Use surveys*, Commission Européenne, Luxembourg, 2000.
- [6] Gatenby R., « Comparison of travel time using the UK Time Use Survey and the National Travel Survey » *Time Use: what's new in Methodology and Application Fields?* 26ème Conférence IATUR, Rome, 27-29 Octobre 2004.
- [7] Glorieux I., Vandeweyer J., *Emploi du temps et loisirs. Enquête sur l'emploi du temps 1999*, 2 Tomes, Bruxelles, Institut National de Statistique, 2002.
- [8] Hubert J.-P., Toint Ph. *La mobilité quotidienne des Belges*», Namur, P.U.N, 2002.
- [9] Hubert J.-P. (2003): "Travel and time use surveys, a comparison of two Belgian surveys", *Comparing times*, 25ème Conférence IATUR, Bruxelles, 17-19 Septembre 2003.
- [10] Madre J.-L., Maffre J. « The french national passenger travel survey : the last dinosaur or the first of a new generation ? » IATBR, Valle Nevado, 1994.
- [11] Madre J.-L., Armoogum J. «Accuracy of data and memory effects in home based surveys on travel behaviour», Transport Research Board, Washington, 1997.
- [12] Madre J.-L., Armoogum J. « Weighing or imputations ? The example of non-responses for daily trips in the French NPTS » *Journal of Transportation and Statistics* Vol 1 n°3, Washington. 1998.
- [13] Madre J.-L., Axhausen K.W., Gascon M.-O. «Immobility: a microdata analysis», texte présenté à la 10eme International Conference on Travel Behaviour Research, *Moving through nets: The physical and social dimensions of travel*, *Arbeitsbericht Verkehrs und Raumplanung*, 166, Lucerne, août 2003.
- [14] Noble B. «Using simple time use to investigate travel», texte présenté à l'International Conference on Transport Survey Quality and Innovation, Kruger Park, South Africa, août 2001.

[15] Pas E. I., Harvey A.S. «Time use research and travel demand analysis and modelling», in Stopher P., Lee-Gosselin M., *Understanding travel behaviour in an era of change*, Pergamon 1997, pp.316-338.

[16] Rietveld P. « Rounding of Arrival and Departure Times in Travel Surveys: An Interpretation in Terms of Scheduled Activities », *Journal of Transportation and Statistics* Vol 5 N°1 2002.

[17] Stopher P.R. «Use of an activity-based diary to collect household travel data», *Transportation*, n°19, 1992, pp159-176.



**Part 1:**  
***Sustainable production and consumption patterns***

ANNEX 3



**From average travel time budgets to daily travel time  
distributions: an appraisal of two conjectures  
by Kölbl and Helbing and some consequences**

**CP/62**

Marie CASTAIGNE, Éric CORNÉLIS, Jean-Paul HUBERT et Philippe TOINT  
**FUNDP**

Michel HUBERT, Philippe HUYNEN, Bertrand MONTULET  
et Alexis VANESPEN  
**FUSL**

Ignace GLORIEUX et Jessie VANDEWEYER  
**VUB**



POLITIQUE SCIENTIFIQUE FEDERALE



Submitted July 31, 2005

**Jean-Paul HUBERT\***  
**Philippe L. TOINT**  
Transportation Research Group  
The University of Namur  
Rue de Bruxelles 61  
B-5000 NAMUR  
BELGIQUE  
Tel (32) 81 72 49 18  
Fax (32) 81 72 49 14  
jean-paul.hubert@fundp.ac.be  
philippe.toint@fundp.ac.be

\* From Sept. 1, 2005:

INSEE  
Département des prix à la consommation, des ressources et  
des conditions de vie des ménages  
18, Boulevard Adolphe Pinard  
F-75675 PARIS Cedex 14  
FRANCE  
jean-paul.hubert@insee.fr

Keywords: travel time, distributions, travel behaviour.

## **ABSTRACT**

An analysis of three travel surveys (in Belgium, France, and Great Britain,) is used to investigate two conjectures by Kölbl and Helbing (2003). The first one suggests a relation between mode choice and human energy expenditure for travel, which is assumed to be constant in time and space. The second one is the assumption that the distribution form of daily travel time can be derived from an entropy maximization model. The analysis shows the link with energy expenditure to be questionable, but also provides alternative views of travel time analysis. In particular, the distribution of daily travel time is shown to be well approximated by three different models. Weekly travel time expenditure are also shown to present different characteristics than the more commonly used daily ones, reinforcing the argument for inclusion of weekly regularities in travel behaviour analysis and modelling.

## 1) Introduction

Travel is commonly regarded as a derived activity determined by the place and utility of other activities which are combined in a daily activity chain. The activity chain is supposedly designed to maximize a daily utility by aggregating activities located in more or less remote places, some of them being compulsory (see for instance Bhat and Koppelman 1993). The total daily travel time may thus appear as a dependent phenomenon but it is also a limiting factor for the activity chain seen as an aggregating process of utilities (Dijst and Vidakovic 1997; Cornélis et al. 2004b). It is thus an important piece of information in many activity-based travel demand models.

It is well known that the average daily travel time at a regional level varies little over time and space, as pointed out first by Zahavi (1977), even if disaggregated travel times differ from one social group to another and can reveal discrepancies within social behaviours. Many studies have analyzed the aggregated average travel time and its (slow) evolution, as a tool to investigate travel behaviour (see the review by Mokhtarian and Chen 2004). While this indicator is clearly on the rise in the USA, it is much more stable in Western Europe, almost unchanged in Great Britain between 1972 and 2000, or in France between 1982 and 1994, or slightly increasing in the Netherlands (see for instance Pendyala and Bhat 2004; Joly 2004; Madre and Maffre 1997; Quetelard 1998; Van Wee et al 2002; DETR 2005). These evolutions raise new behavioural questions, including the possibility that travel time might become less of a disutility than in the past, or even sometimes turn into a positive utility because of the improved comfort of cars, carriages or coaches, or because of devices, such as laptop computers or cellular phones, which provide new possibilities to use one's travel time (Van Wee et al. 2002; Mokhtarian and Salomon 2000; Lyons and Urry 2004; Cirillo and Axhausen 2004).

When considering either the urban sprawl problem (in the light of Zahavi's hypothesis on the proportional increase of travel speed and travel distances), or possible changes in the primary utility of trips, analysis generally emphasizes average daily travel times. Yet, it is also very important to know what kinds of trips are concerned by the evolution of behaviours, and this naturally leads to considering the complete statistical distribution of travel times. As a consequence, comparing such distributions is therefore of interest.

To our knowledge, only a small number of descriptive studies have paid attention to the empirical distribution of the daily travel time (e.g. Zeibots 2003), although some discussion on duration distributions for modelling issues can be found: simulation of individual activity chains using hazard functions to estimate the end of activities (Bhat 2000; Joly 2004) or of car emissions. Nair and Bhat (2003), for instance, assume that car trip durations follow a log-normal distribution. A paper by Kölbl and Helbing (2003) stands out because it attempts an explanation both of the average travel time stability and of its distribution. More globally

however, the debate on the stability of travel time expenditure or on its consequence, Zahavi's hypothesis of the "rational locator" (Levinson et al. 2004), remains mainly focused on daily travel time averages, even if they are sometimes disaggregated by age, status or geographical classes of individuals.

These observations all suggest that a careful analysis of daily travel time distributions could provide useful additional information for a more comprehensive comparison of the evolution of mobility behaviours between two nationwide or metropolitan travel surveys. It is the purpose of the present paper to contribute to such an analysis. In a first part, conjectures by Kölbl and Helbing (2003) on a possible link between travel time, mode choice and human energy expenditure by the traveller is examined using three different data sources (section 2), and this link is shown to be far from obvious (section 3). We argue however that the remarkably coherent form of the implied density functions may be helpful in comparing travel time distributions (section 4). We finally present some empirical evidence of weekly regularities in travel behaviour that are reflected in a right shift of the associated travel time distribution curves compared to the daily ones (section 5). Some conclusions and perspectives are finally discussed.

## **2) The Kölbl and Helbing conjectures**

For daily travel time distribution to reflect true behavioural patterns, it is necessary to assume that the stability or instability of daily travel time distribution and of its average are structural, i.e. that it is controlled at the level of the society as a whole by temporal structures, which may have their origin in biology, anthropology or social conventions, and are a basis for social institutions, either traditional or emerging.

In their article, Kölbl and Helbing (2003) first conjecture that the relative stability of average travel time has its source in a biological factor, which regulates the average daily human energy expenditure for travel. They first establish that not only has the average daily travel time been stable in Great Britain for almost 30 years, but the average daily travel times of one transport mode users have been stable at significantly different levels. They estimate the mean coefficients of human energy expenditure by time of travel for each mode of transport that could, by the conversion of travel times into energy expenditure, resolve all discrepancies in the daily travel times between transport modes. After the checking from physiological tables that these estimations are reasonable, they then conjecture that the average daily human energy expenditure for travel is a universal constant that explains the stability to the average travel time.

Such universal constant authorizes significant individual, and daily variations. Thus, they present the hypothesis that the distribution of daily energy expenditure basically follows an exponential law which maximizes its entropy for a fixed average value. But they also recognize that a (small) energy/time threshold exists, reflecting the low probability of very

small amount energy or time dedicated to travel. This so-called “Simonson effect” is explained by the fact that there are fewer activities for an individual to perform at very short range. Gathering these two views, they then suggest that daily energy expenditure follows a density function of the type:  $f(E_n) = N \times \exp(-\alpha / E_n - E_n / \beta)$  where  $E_n$  is a normalised daily energy expenditure (i.e. divided by the average), and where  $N$ ,  $\alpha$  and  $\beta$  are distribution parameters constant through modes, space and time. Because of the first conjecture, the daily travel time distribution then has to follow a similar distribution, for which they propose the values  $N = 2.5$ ,  $\alpha = 0.2$ , and  $\beta = 0.7$ , on the basis of the British NTS data for the years 1972 to 2000. If correct, this conjecture is of clear interest because of its macroscopic explanatory potential, in particular regarding aggregated mode choice. It is therefore of interest to validate it.

### 3) Testing the hypothesis of constant energy expenditure

Our validation attempt is based on three nationwide travel surveys in Belgium (MOBEL 1999, SSTC-GRT), France (ENT - Enquête Nationale Transport - 1993-1994, INSEE-Inrets), and Great Britain (NTS 1999-2001, Stats UK), from which we extract the total travel time, for one individual, for all transport modes in one day, including waiting time. As usual, the three data sources must be handled with care because of differences in survey methodology: the French data is not strictly comparable with the Belgian and British ones, because the survey period is different: it excludes holidays and week-ends. Similarly, the Belgian and the British data differ by the fact that Belgian respondents are surveyed on one day only and British respondents on a whole week. Non travellers are excluded from the analysis in all three surveys because mobility rates depend very much on the survey methods (see Armoogum et al 2005). The resulting databases then contain about 5,300; 11,700; and 22,000 travellers' days in Belgium, France and Great Britain, respectively.

We start by a brief discussion of the conjecture of constant energy expenditure for travel (elaborating from the preliminary analysis by Gobeaux 2004, and Cornélis et al. 2004b) and examine how average daily travel times are levelled for the users of different transport modes. In order to convert travel time into energy expenditure by mode, we use the coefficients proposed by Kölbl and Helbing after their study of the British data from 1972 to 1998 (given in the last column of Table 1). The analysis is made for classes of travellers whose declared trips were made only with this mode or walking, and the share of walking is country dependent. In the three surveys, travel times also include waiting times, but only in the British data are waiting times explicitly known and taken into account. At last, if the three surveys provide data on all the means of transport used in every trip, travel times are not dispatched by modes in the French survey, so that the total travel time of a trip has to be affected to the main mode. These differences explain why the ratios of daily human energy expenditures by daily travel times for each class of travellers are not strictly equal in the three countries and slightly differ from Kölbl and Helbing's coefficients.



According to the Kölbl and Helbing first conjecture, energy expenditures and travel times of exclusive users of a given transport mode should be almost identical. Unfortunately, this conclusion is not supported by our data, as is reported in Tables 1 and 2. If the conjecture were valid, the shorter the average daily travel time for an exclusive user of a mode, the more tiring (in the sense of larger human energy expenditure) the use of this mode. This seems to be consistent for the data, except for car passengers, for whom the energy expenditure per time unit is surprisingly high. This would imply, in particular, that being transported by car is much more tiring than driving, a somewhat counter-intuitive conclusion. This problem was already noted by Kölbl and Helbing, who indicated, without further analysis, that car passengers might have proportionally longer access and egress walking trips.

In our opinion, the explanation for the short daily travel time for car passengers (if at all) could be more sociological than biological: car passengers are more often nonworking people, especially students or housewives without driving license, and their places of activities are generally closer to their home than work place is. Therefore, the conversion of travel time into human energy cannot, in our view, completely abolish the gap between car passengers and other travellers.

Transport mode	MOBEL (Belgium)		ENT (France)		NTS (Great Britain)		Average human energy/minute of travel (kJ/min)
	Average energy (kJ)	Standard error	Average energy (kJ)	Standard error	Average energy (kJ)	Standard error	
train	803	145	744	49	566	21	4.0
car (driver)	642	14	578	8	624	3	8.2
bus	798	37	878	18	681	6	9.2
car (pass)	628	20	829	30	617	4	10.4
bicycle	780	73	773	44	769	15	14.6
walk	602	27	647	13	851	7	15.4
> 2 modes	885	24	913	13	919	6	

TABLE 1: Average daily human energy expenditures for classes of travellers (conversion of travel time into energy expenditure uses Kölbl and Helbing's coefficients, last column on the right; the coefficient for train is used for waiting time in the British trips)

Data: GRT-SSTC 1999, INSEE-Inrets 1994, Stats UK 2001.

Transport mode	MOBEL (Belgium)		ENT (France)		NTS (Great Britain)	
	Average travel time (min)	Standard error	Average travel time (min)	Standard error	Average travel time (min)	Standard error
train	105	15.2	167	8.9	116	2.7
car (driver)	73	1.5	66	0.9	76	0.3
bus	73	2.6	90	1.7	82	0.6
car (pass)	57	1.7	78	2.8	59	0.3
bicycle	53	5.1	53	3.0	55	1.1
walk	39	1.7	42	0.8	57	0.5
> 2 modes	105	2.7	103	1.7	116	0.7

TABLE 2: Average daily travel time for classes of travellers

Data: GRT-SSTC 1999, INSEE-Inrets 1994, Stats UK 2001.

Two further difficulties regarding the first conjecture also arise from our analysis. The first is to explain why travellers who have used more than two modes (and were excluded from the

analysis by Kölbl and Helbing, who considered only exclusive mode users) show energy expenditures higher than expected compared with exclusive mode users, as is apparent in the last lines of Tables 1 and 2. Finally, the average expenditure of 615 kJ/day (147 kcal/day) that Kölbl and Helbing assume to be universal and constant, is a surprisingly small expenditure for an average person who already consumes 250 kJ/h just for sustaining one's metabolism (Monod and Flandrois 2003). Moreover, one could argue that the number of calories burnt for travel has a completely different meaning (in terms of physical effort) if the travel time is 30 min or 2 hours.

For these three reasons, we fail to be convinced by the conjecture of constant human energy budget for travel.

#### 4) Travel time distributions

If the energetic explanation of small variations in travel time expenditure over time remains, in our view, questionable, the fact that these variations are small (the daily travel time averages are indeed very similar in the three surveys: 75.3 minutes for Belgium, 75.5 for France and 73.5 for Britain) remains highly interesting and deserves further analysis. We may then consider the second conjecture, namely that the density function for normalized daily travel times (denoted by “ $T_n$ ”) follows the proposed formula.

Unfortunately, the observation of times or duration is prone to a well known effect of brutal rounding to the nearest 5 or 10 minutes, for small trips, 10 or 15 minutes for longer trips (Rietveld 2005, Madre and Armoogum 1997). The frequency histogram of the travel-times therefore show very high frequencies for round figures and very low in between (in blue “+”). Before comparing it with continuous models, it therefore seems relevant to compute a smoothed histogram with sliding averages. The results presented below use a smoothing on an interval of 11 minutes (in green “x”, joined), but other value were tried that led to very similar conclusions.

We next compare, in Figures 1 to 3, the empirical distributions for our three data sets, raw and smoothed, with different continuous ones:

- (1) a log-normal distribution of parameters  $\zeta$  and  $\sigma$ ,
- (2) a reference (KH) curve:  $2.5 \times \exp(-0.2 / T_n - T_n / 0.7)$ , which is that proposed by Kölbl and Helbing (2003),
- (3) a function:  $N \times \exp(-\alpha / T_n - E_n / \beta)$ , where  $N$ ,  $\alpha$  and  $\beta$  are calibrated on the raw data with the constraint that the density integral must be equal to 1 ( $N > 0$ ,  $\alpha > 0$  and  $\beta > 0$ ).

The parameter calibrations for models (1) and (3) were performed on the raw data using the LANCELOT (see Conn, Gould, Toint, 1992, and Gould, Orban and Toint, 2003) package for nonlinear optimization, and the resulting values for an average day given in Table 3. Calibration on smoothed data gives very similar results.

The two models (KH, possibly recalibrated, and log-normal) have two different interpretations. The coefficient “ $\alpha$ ” makes all the difference between the calibrated distribution and the exponential distribution associated with the entropy maximization hypothesis. Kölbl and Helbing explain that difference by a threshold effect making very short trips quite infrequent. The probability of a very short trip to occur is mostly determined by “ $\alpha$ ”, thus it can be said that this coefficient is an indicator of that threshold. When “ $\alpha$ ” is superior to zero, the distribution has a maximum when  $T_n$  is equal to the square root of  $(\alpha \times \beta)$ . The coefficient “ $\beta$ ” impacts the speed of decrease for the density, sometimes called “distance decay” by spatial analysts (De Vries et al. 2004). On the other hand, the log-normal adjustment could signify that, since its logarithm is Gaussian, daily travel time varies around a value which is  $\exp(\zeta)$ , and corresponds to 70% of the average (about 50 minutes). The probability of a daily travel time being  $\tau \times \exp(\zeta)$  ( $\tau \geq 1$ ) is then equal to that of a daily travel time being  $\exp(\zeta)/\tau$ . This suggests that travel time perception could be logarithmic (as is the perception of sound), but this obviously requires a sounder behavioural analysis.

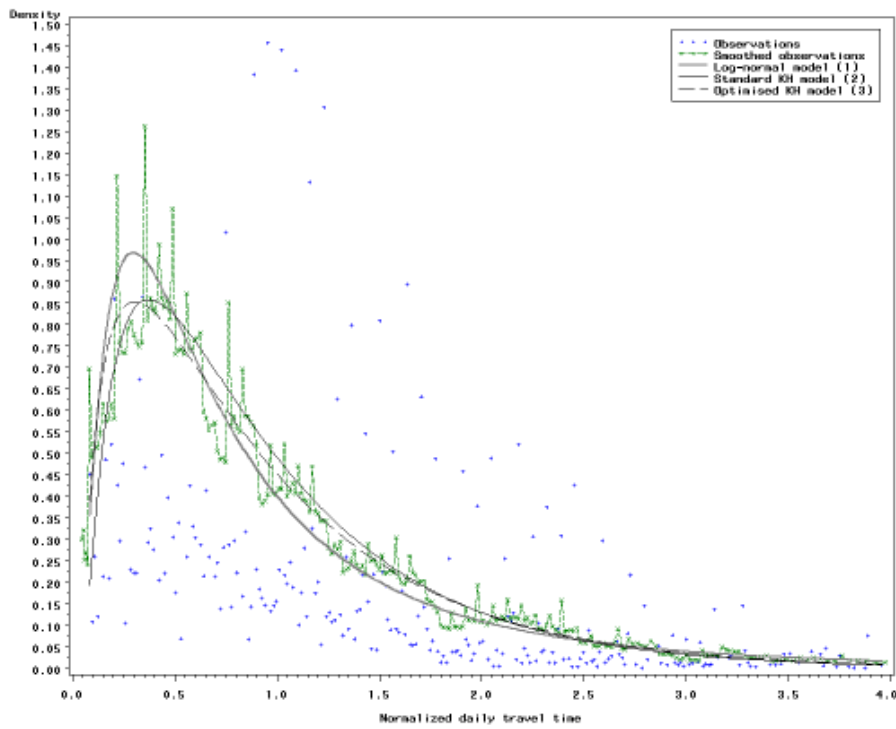


FIGURE 1: Belgian normalized travel time distribution, raw, smoothed and models (data: MOBEL, GRT-SSTC 1999)

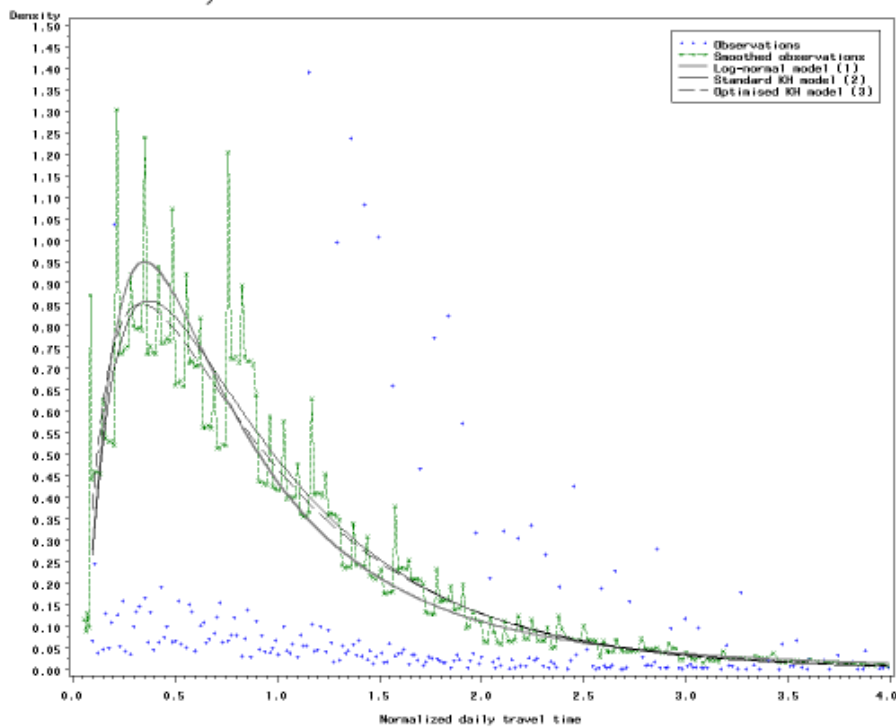


FIGURE 2: French normalized travel time distribution, raw, smoothed and models (data: ENT, Insee-Inrets 1994)

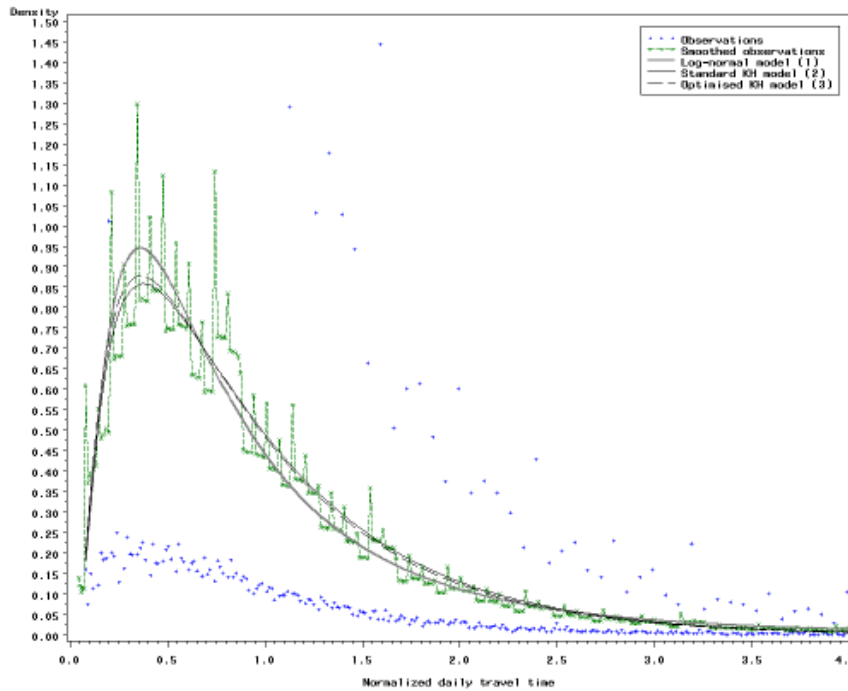


FIGURE 3: British normalized travel time distribution, raw, smoothed and models (data: NTS, Stats UK 2001)

	mean daily travel time	N	$\alpha$	$\beta$	max. of curve (3)	$\zeta$	$\sigma$
MOBEL	73.3 min	1.89	0.12	0.77	0.30	-0.38	0.91
ENT	73.5 min	2.11	0.15	0.74	0.33	-0.34	0.84
NTS	75.3 min	2.52	0.19	0.69	0.36	-0.33	0.83

TABLE 3: Coefficients for the three nation-wide daily travel time distributions

The first conclusion that can be drawn from the figures is that the smoothed frequency histogram and the three continuous (model) curves are remarkably similar. For all datasets, the log-normal peak is sharper than that of the other curves. Deciding which distribution model fits the data best is complicated. Statistical tests such as Kolmogorov-Smirnov are negative for all three models. Note that the drastic jumps occurring in the cumulative frequency at rounded durations make the context difficult.

The calibration of coefficients of the curve (3) can also be performed for each day of the week separately. The resulting values are illustrated in Figure 4, where only the values for Sundays seem really apart from the others. (Remember that the French data cannot be used for week-ends). It is worth noticing that there are correlations between the coefficients. For instance,  $\zeta$  and  $\sigma$  are correlated together and, negatively, to  $\alpha$ , which indicates that further statistical analysis could be of interest.

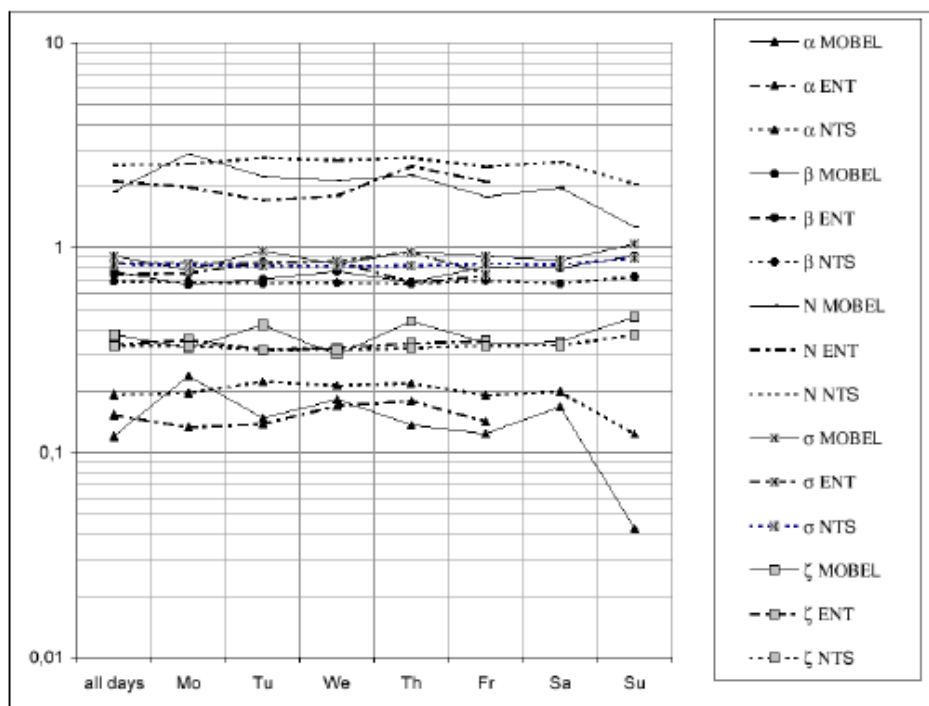


FIGURE 4: Variations of the calibration coefficients according to the day and the country  
 Data: GRT-SSTC 1999, INSEE-Inrets 1994, Stats UK 2001.

The second observation is that the value  $T_n=1$ , which corresponds to the average travel time, exceeds around three times that of the frequency peak (circa 0.33). Moreover the value of the density at the peak is 25 to 35% higher than that at the average travel time. In cumulative frequency, the average corresponds to 66%. The average travel time therefore may not be as comprehensive and neutral an indicator as wished. It is known, but seldom stressed, that these distributions are significantly left skewed and that their variance is quite high. Indeed, the value of the standard deviation is generally similar to that of the average when all transport modes are mixed. The tail of the distribution is problematic. For instance, the average daily travel time decreases of 9.9%, 9.9%, and 9.6% when the 2% highest values are removed from the Belgian, French and British data, respectively. The left part is not perfect either. Rietveld (2005) points out that, the distribution being skewed and the reporting times being rounded, the probability of rounding travel time upward is higher than the probability of rounding downward. His conclusion is that travel times are overestimated. The same thing occur if we compare daily travel time from a transport survey based on a trip diary and from a time-use survey based on an activity diary. Time-use surveys round times to 10 minutes while transport survey's respondents round them mostly to 5 minutes, and travel times are accordingly longer according to time-use surveys than to transport surveys (Armoogum et al. 2005, Castaigne and Hubert 2005). A better indicator is, in our view, the value of the daily travel time at the frequency peak, although it cannot be estimated directly but only from the smoothed histogram or the continuous curves (2) and (3), in which case it is equal to the square root of

$\alpha \times \beta$ . The indicator could be completed by some measure of the decreasing rate, such as  $\beta$  for the optimised KH models.

### **5) Density functions on a weekly basis**

The analysis presented so far is uniquely based on one-day observations, as both Belgian and French surveys are designed to catch trips on a single day (the French data includes a weekly diary but only for cars). The British survey is however conducted on a weekly basis, which makes it possible to examine the variations of individual behaviour during the week. Such variations are an important issue in the modelling of activity and trip generation, and have lead to dedicated research on long period mobility surveys (Axhausen et al. 2002, Löchl et al. 2005). We next investigate the question of whether density functions for seven or five (excluding week-end) days average travel times differ from the density function for one day. If they remain close, this indicates a substantial replication of a specific behavioural pattern during the week. If they differ, this indicates that people have different patterns for different days of the week. The number of different daily patterns per week can then be considered as another indicator of the evolution of mobility behaviours and comparing density functions can be seen as a tool to monitor such an evolution.

Figure 5 shows three density models for daily travel time for which we have chosen the lognormal parametrization. The first is the daily density obtained (as above) by considering an average day. The second (with its peak at the same level, but shifted to the right) is the density obtained by considering weekly travel time expenditures. The third (with its significantly higher peak, even further to the right) is that obtained by averaging 7 random variations generated by sampling from the distribution for an average day. The corresponding log-normal parameters are given in Table 5, together with calibrated KH parameters (the corresponding curves are similar and thus not shown).

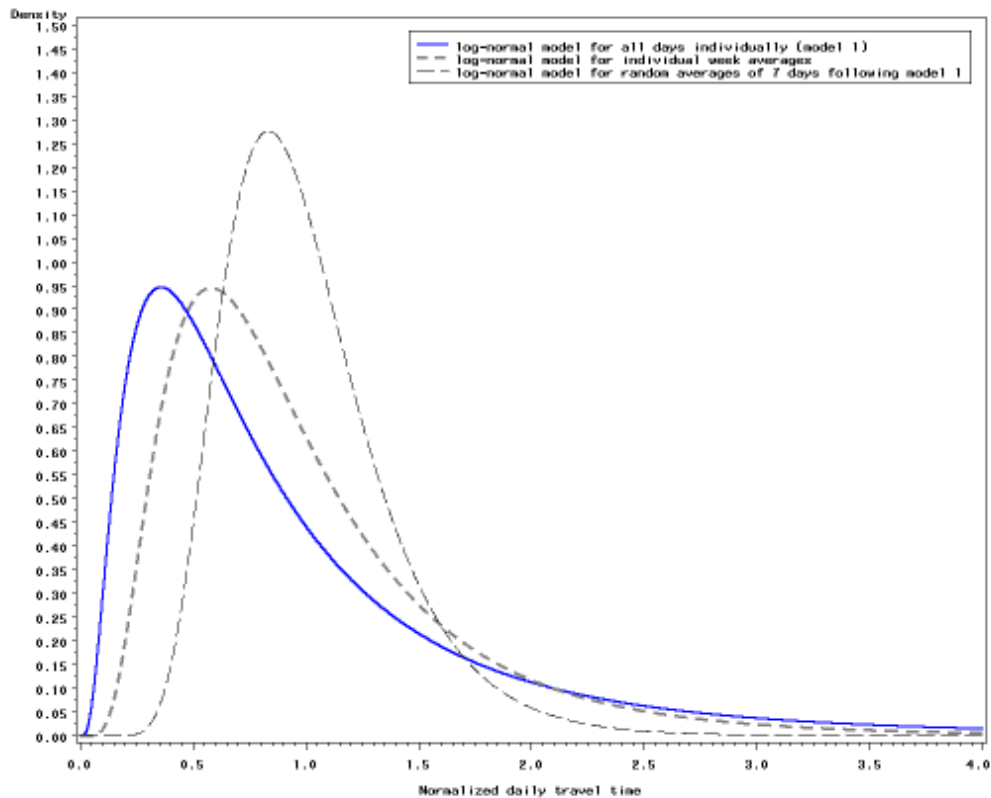


FIGURE 5: Different models of NTS daily travel times.

NTS	N	$\alpha$	$\beta$	Log-normal max	$\zeta$	$\sigma$
One day	2.52	0.19	0.69	0.35	-0.33	0.83
Week mean	2.57	0.24	0.72	0.59	-0.18	0.61
Random 7day av.				0.82	-0.06	0.35

TABLE 5: Coefficient for one-day and seven-day distributions  
Data: Stats UK 2001.

Interestingly, the weekly travel time expenditure density is significantly different from the two other ones. This indicates the presence of behavioural regularities with weekly period: indeed, if the travel times of the seven days of the week were completely independent, the translation would be far more important and the variance smaller, as illustrated by the third curve.

This result is intuitively not overly surprising since one may anticipate that specific activities, like sport, cultural meetings or specific shopping, only occur with a weekly period. However, we find it interesting that this intuition is actually vindicated by the data. This result bears similarities with that by Löchl et al (2005), who have shown that the distribution of trips for one day observations is very left skewed while their distribution of individual averages for 6 weeks is closer to a normal distribution around the general average.



## 6 Conclusion

In this paper, we have considered two conjectures by Kölbl and Helbing on possible links between time spent in travel and human energy expenditure, as well as on the form of the associated statistical distributions. Our assessment, based on Belgian, French and British nationwide surveys, results in three conclusions. The first is that the conjectured link between travel time and energy expenditure does not seem to be supported by our data, therefore casting some doubts on the concept. The second is that average daily travel time, the usual indicator in this research area, could be replaced by the more representative value corresponding to the peak frequency of the distribution. Finally, the analysis of the British data indicates that, while daily travel times remain useful, weekly travel times should also be considered, as they show different regularities than daily ones. This has potentially far reaching implications in activity-based travel demand models, in which the periodicity of activity cycles is of paramount importance. It would of course be interesting to verify that our conclusions extend to even more datasets than those considered here. Other potentially useful extensions of our research include further analysis of travel time regularities, possibly on periods longer than a week (a month, or even more) as well as specializations of the distributions to more disaggregated traveller's classes or cohorts.

## Acknowledgment

The authors wish to thank Céline Gobeaux and Eric Cornélis for their most helpful preliminary work on the Kölbl and Helbing conjecture of constant energy expenditure for travel. Thanks are also due to the Belgian Federal Public Service “Scientific policy” which has supported our work by financing the MOTUS & QUANLI “Integrating Qualitative and Quantitative Studies on Daily Mobility and Social Temporalities” project. The authors are finally indebted to Barbara Noble (Stats UK), who authorized the work on the British National Travel Survey 1999-2001 data for analyses on travel time within the MOTUS & QUANLI project, and to Jimmy Armoogum and Jean-Loup Madre (Inrets,France) for their kind support of our project.

**References :**

Armoogum, J., M. Castaigne, J.-P. Hubert, J.-L. Madre. Immobilité et mobilité observées à travers les enquêtes ménages de transport ou d'emploi du temps, *Xèmes journées de méthodologie statistique 2005*, forthcoming, Paris, INSEE.

Axhausen, K. W., A. Zimmermann, S. Schönfelder, G. Rindsfuser, T. Haupt. Observing the rhythms of daily life: A six week travel diary. *Transportation*, Vol 29, n°2, 2002, pp.95-125.

Bhat, C. R. Duration modelling. In *Handbook of transport modelling* (D.A. Hensher and K.J. Button, eds), Elsevier Science, 2000, pp.91-111.

Bhat, C. R., F. S. Koppelman. A conceptual framework of individual activity program generation. *Transportation Research Part A*, Vol. 27, n°6, 1993, pp.433–446.

Cirillo, C., K. W. Axhausen. Evidence on the distribution of values of travel time savings from a six-week diary, *Arbeitsbericht Verkehrs-und Raumplanung*, 212, IVT ETH Zürich, Zürich, 2004.

Conn, A. R., N. I. M. Gould, Ph. L. Toint. *LANCELOT, A Fortran Package for Large-Scale Nonlinear Optimization* (Release A), Springer Verlag, Heidelberg, 1992.

Cornélis, E, C. Gobeaux, J.-P. Hubert, Ph. L. Toint. A validation of the Kölbl's and Helbing's conjecture on travel time and human energy. Presented at the 26th International Association for Time Use Research Annual Conference, Rome, 27-29 October 2004.

Cornélis, E., L. Legrain, Ph. L. Toint. Estimation de la demande de mobilité par la création d'une population synthétique. *Publications du département de mathématique*. Rapport 2004/11, Namur, FUNDP, 2004.

De Vries, J. J., P. Nijkamp, P. Rietveld, *Exponential or Power Distance-decay for Commuting? An Alternative Specification*, Tinbergen Institute Discussion Papers 04-097/3, Tinbergen Institute. 2004.

DETR. *Transport Trends: 2004 Edition*. Department for the Environment, Transport and the Regions, TSO, London, 2005.

Dijst, M., V. Vitakovic. Individual action-space in the city. In *Activity based approaches to travel analysis* (D. F. Ettema. and H. J. P. Timmermans, eds), Pergamon, 1997, pp.117-134.

Gobeaux, C. *Budget énergie et déplacements : application aux données belges*. *Mémoire de licence en mathématique*, FUNDP, Département de mathématique, 2004.

Gould, N. I. M., D. Orban, Ph. L. Toint. GALAHAD, a library of thread-safe Fortran 90 packages for large-scale nonlinear optimization, *Transactions of the ACM on Mathematical Software*, vol. 29 n°4, 2003, pp. 353-372.

Hubert, J.-P., Ph. L. Toint. *La mobilité quotidienne des Belges*. P.U.N, Namur, 2002.

Hubert, J.-P., M. Castaigne. Comparaison des indicateurs de mobilité à partir des enquêtes nationales belges sur les emplois du temps et la mobilité des ménages, réalisées en 1999. *Publications du département de mathématique. Rapport 2005/03*, Namur, FUNDP, 2005.

Joly, I. Travel Time Budgets – Decomposition of the Worldwide Mean, Presented at the 26<sup>th</sup> International Association for Time Use Research Annual Conference, Rome, 27-29 October 2004.

Kölbl, R., D. Helbing. Energy laws in human travel behaviour, *New Journal of Physics*, Vol 5, 2003, pp.48.1–48.12.

Levinson, D., Y. Wu, P. Rafferty. The Rational Locator Reexamined: are Travel Times still Stable? Presented at 10<sup>th</sup> International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne, 10-15 August 2003.

Löchl, M., K. W. Axhausen, S. Schönfelder. Analysing Swiss longitudinal travel data. Presented at 5<sup>th</sup> Swiss Transport Research Conference, Monte Verità / Ascona, March 9-11, 2005.

Lyons, G., J. Urry. Travel time use in the information age. *Transportation Research Part A*, Vol.39, 2005, pp.257–276.

Madre, J.-L., J. Maffre. La mobilité des résidents français. Panorama général et évolution. *Recherche-Transports-Sécurité*, Vol.56, 1997, pp.9–26.

Madre, J.-L., J. Armoogum. Accuracy of data and memory effects in home based surveys on travel behaviour, Presented at the 76<sup>th</sup> annual meeting of the Transport Research Board, Washington D.C., 1997.

Monod, H., R. Flandrois. *Physiologie du sport: bases physiologiques des activités physiques et sportives*, 5<sup>ème</sup> édition, Paris, Masson, 2003.

Mokhtarian, P. L., C. Chen. TTB or not TTB, that is the question: a review and analysis of the empirical literature on travel time (and money) budgets. *Transportation Research Part A*, Vol.38, 2004, pp.643–675.

Mokhtarian, P. L., I. Salomon. How derived is the demand for travel? Some conceptual measurement considerations. *Transportation Research Part A*, Vol.35, 2001, pp.695–719.

Nair, H. S., C. R. Bhat. Modelling Trip Duration for Mobile Source Emissions Forecasting, *Journal of Transportation and Statistics*, Vol. 6 N°1, 2003, pp.17-32.

Pendyala, R. M., C. R. Bhat. Emerging Issues in Travel Behavior Analysis, Presented as resource paper, at National household travel survey conference, Washington, 1-2 November 2004.

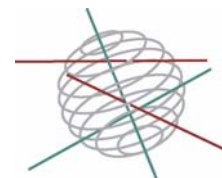
Quetelard, B. Les budgets-temps au-delà des moyennes : enseignement des enquêtes ménages déplacements. in *Les transports et la ville. Analyses et diagnostics. Actes du séminaire des Acteurs des transports et de la ville*. Paris, 1998. Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, pp. 121–126.

Rietveld, P. Rounding of Arrival and Departure Times in Travel Surveys: An Interpretation in Terms of Scheduled Activities, *Journal of Transportation and Statistics*, Vol. 5 N°1, 2002, pp.77-88.

Van Wee, B., P. Rietveld, H. Meurs. A constant travel time budget? In search for explanations for an increase in average travel time. *Research Memorandum 2002-31*, Vrije Universiteit Amsterdam, Faculty of Economics and Business Administration, 2002.

Zahavi, Y. *The UMOT Model*. Washington DC, The World Bank, 1977.

Zeibots, M. How do cities work and why is transport so significant? Regional sustainability and the search for new evaluation tools. Presented at 2<sup>nd</sup> meeting of the Academic Forum of Regional Government for Sustainable Development, Perth, 17-19 September 2003.



**Partie 1:**  
**Modes de production et de consommation durables**

ANNEXE 4



**Visualisation des différentes parties qualitatives**

**CP/62**

Marie CASTAIGNE, Éric CORNÉLIS, Jean-Paul HUBERT et Philippe TOINT  
**FUNDP**

Michel HUBERT, Philippe HUYNEN, Bertrand MONTULET  
et Alexis VANESPEN  
**FUSL**

Ignace GLORIEUX et Jessie VANDEWEYER  
**VUB**

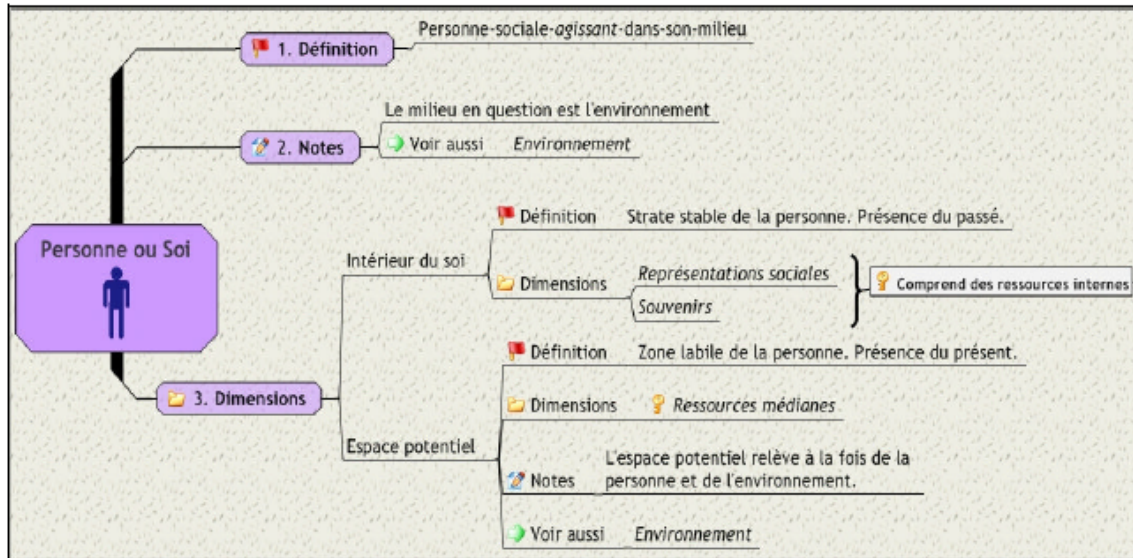


POLITIQUE SCIENTIFIQUE FEDERALE

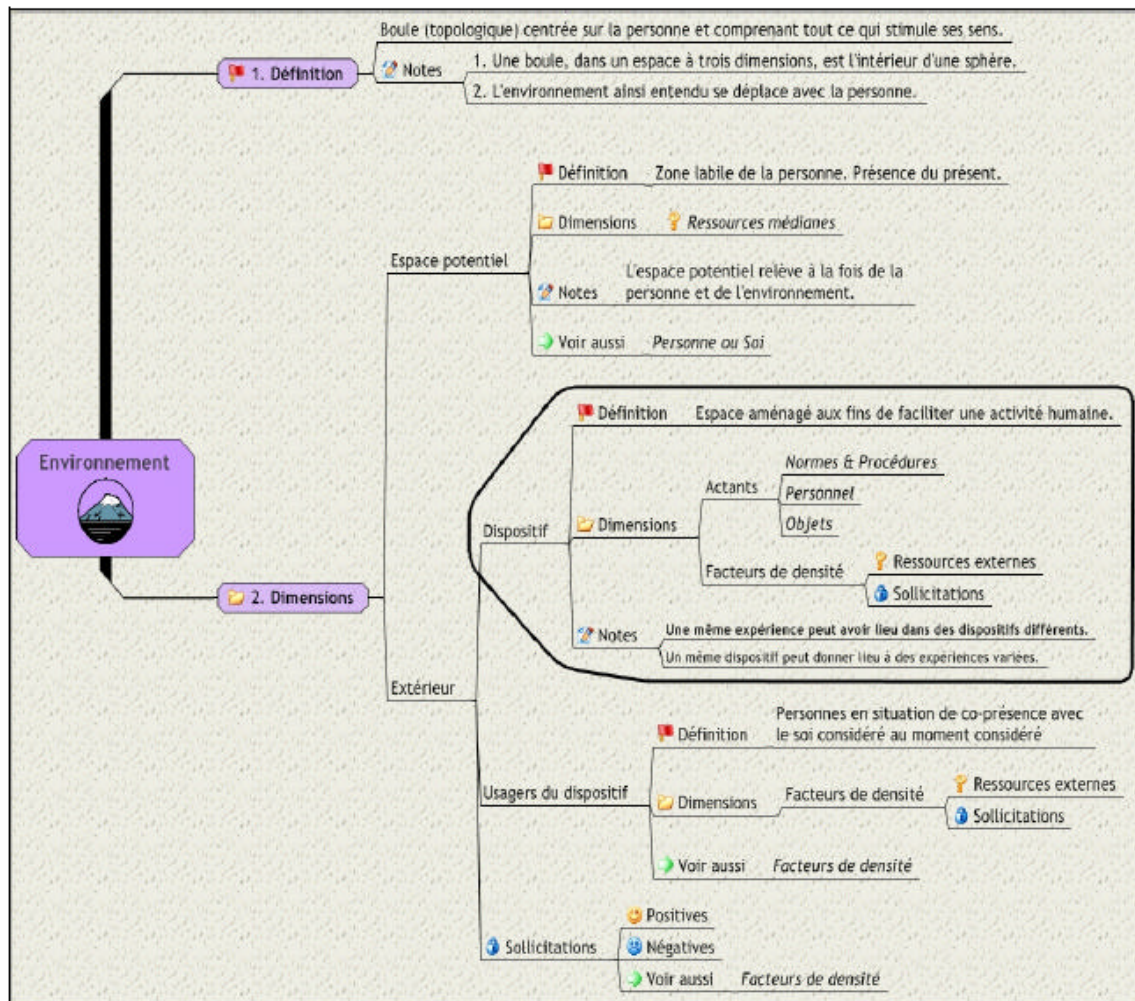


Les figures suivantes présentent une visualisation des développements des concepts qualitatifs du projet.

### 1. Le soi et l'expérience

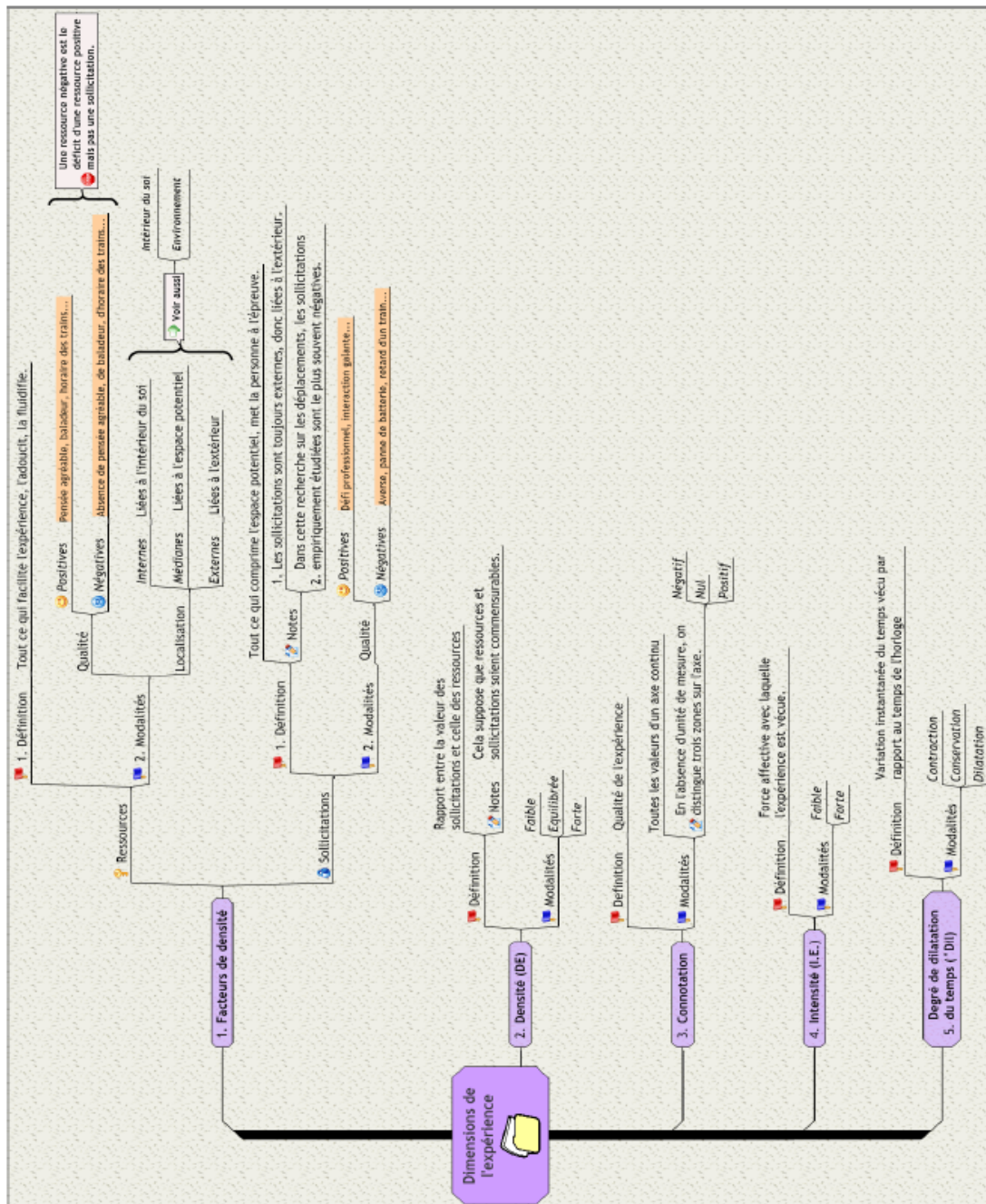


## 2. L'environnement





### 3. Dimensions de l'expérience





### 4. Types d'expérience

