

Morphologie des mobilités spatiales de professionnels mobiles

Vers la représentation de « structures territoriales d'interventions professionnelles »

AUTEUR.E.S

Françoise BAHOKEN, Gwenaëlle RATON, Reinhard GRESSEL

RÉSUMÉ

L'analyse morphologique des mobilités de professionnels mobiles met en évidence leurs polarités, points d'articulations et fréquences. La représentation graphique des réseaux de lieux de travail révèle des idéo-types. Elle montre une composante organisationnelle au-delà des logiques de catégories socioprofessionnelles : statut de l'activité (libérale ou salariée), positionnement hiérarchique dans l'organisation, taille du réseau professionnel, force des liens et imbrication des territoires de mobilité professionnelle et personnelle.

MOTS CLÉS

Mobilités professionnelles, professionnels mobiles, représentation, graphe, territoire

ABSTRACT

Morphological analysis of the mobility of mobile professionals highlights their polarities, articulation points and frequencies. The graphical representation of workplace networks reveals ideal types. It shows an organisational component that goes beyond the logics of socio-professional categories: the status of the activity (whether liberal or salaried), hierarchical positioning in the organisation, the size of the professional network, the strength of the links and the interweaving of the territories of professional and personal mobility.

KEYWORDS

Professional mobility, Working group, Mobile professional, Representation, Graphic model, Territory

INTRODUCTION

L'objectif général est d'observer la relation existant entre l'exercice d'une activité professionnelle et la mobilité spatiale à partir d'une analyse de « l'expérience » vécue par un groupe particulier d'actifs, des « professionnels mobiles » (PM), dont la définition ne peut pas être établie de façon simple. Pour cela, un dispositif d'enquête par entretien et de collecte d'informations sur leurs déplacements a été déployé sur les trois agglomérations partenaires : Paris, Grenoble et St-Quentin-en-Yvelines¹. Les carnets de déplacements réalisés permettent de répertorier l'enchaînement des lieux d'intervention, de clients ou patients visités. La disponibilité de données localisées donne lieu à une réflexion pluridisciplinaire sur les caractéristiques sociologiques et géographiques de ces mobilités. L'exploitation de l'information envisagée est une analyse de la géographie du système de lieux pratiqués et de l'organisation des mobilités au regard de formes d'organisation du travail.

1 Les travaux présentés sont réalisés dans le cadre du projet « Professionnels mobiles dans le trafic urbain » (PMTU) du programme AACT-AIR de l'Ademe réalisé par l'IFSTTAR en collaboration avec le Cerema et les universités de Grenoble et de Paris Nanterre, et en partenariat avec la ville de Paris, Grenoble-Alpes Métropole et la communauté d'agglomération de St-Quentin-en-Yvelines.

Cette communication a pour objectif de présenter une première analyse des systèmes de mobilité territoriale de ces actifs mobiles dans l'exercice de leur profession. Le cadre conceptuel de la théorie de graphes a en effet conduit à une première mise en évidence de « systèmes territoriaux d'intervention professionnelle », une expression introduite en analogie avec celle de « système résidentiel » (Le Bris *et al.*, 1987) pour définir l'ensemble des lieux de travail pratiqués par un PM, entre lesquels il circule, dans le cadre de son activité professionnelle, au cours d'une période donnée. La représentation graphique de la morphologie de ces systèmes de lieux de travail ouvre la voie à l'élaboration d'une première typologie des PM fondée sur l'organisation de leur travail et les déplacements qu'il exige, et non sur une traditionnelle logique de métier.

1. ANALYSER LA MOBILITÉ DE PROFESSIONNELS MOBILES

L'univers des individus concernés par une mobilité spatiale liée au travail est très vaste, la quasi-totalité des actifs de 15 ans et plus étant contrainte de se déplacer pour rejoindre son lieu de travail depuis son lieu de résidence habituel par des navettes domicile/travail quotidiennes ou intermédiaires.

1.1. Essai de typologie des professionnels mobiles

Les PM sont très peu analysés en tant que tels par la sociologie du travail, à l'exception des travaux de Aguilera *et al.* (2007) et Gressel et Munduteguy (2008). La dimension « mobilité » nécessaire pour l'exercice de très nombreux métiers n'est que rarement prise en compte sinon selon une logique métier (Belton & De Coninck, 2007) ou de territoires de corporations tels les cas des études notariales (Delmas, 2015) ou des pharmacies.

Les mobilités liées au travail prennent des formes variées. La plus commune étant le déplacement pendulaire domicile-travail, en fait assez rare : beaucoup d'actifs se rendent plus ou moins régulièrement dans un lieu différent de leur lieu habituel de travail pour participer à des réunions, visiter des clients, suivre un chantier, etc. La mobilité liée au travail prend un caractère moins routinier si le lieu de travail change quasi systématiquement d'un jour à l'autre, comme pour certains ouvriers de chantier qui interviennent à la journée ; de même si le domicile est très distant du lieu de travail, nécessitant un déplacement pour la semaine, situation dans laquelle se trouvent certains ouvriers ou techniciens de montage. On trouve aussi des mobilités plus ou moins régulières en dehors d'un lieu de travail fixe comme par exemple des voyageurs d'affaires pouvant se dérouler sur plusieurs jours.

Se dessine un noyau dense de mobilités liées au travail de ceux que nous appelons « professionnels mobiles » se livrant régulièrement et quotidiennement à des déplacements répétés : les professionnels du soin, de l'aide à domicile, les techniciens de maintenance en constituent de bons exemples. L'ensemble de ces mobilités, qui consistent à se rendre à un lieu de travail fixe ou variable à des fréquences et distances variables, se distinguent des déplacements où travail et mobilité se confondent plus ou moins. Tel est le cas des cadres qui travaillent pendant leur trajet en train ou en avion, mais aussi des guides touristiques et des personnels d'accompagnement de voyageurs. Enfin, l'assimilation devient complète pour les professionnels du transport (chauffeurs, pilotes, livreurs, marins et navigants notamment), dont le travail consiste à produire de la mobilité.

La définition des PM est complexe à établir, car ce groupe concerne *a priori* des formes d'activités professionnelles variées, caractéristiques d'une organisation du travail inscrite dans un continuum de mobilités comprises entre 2 et jusqu'à 60 trajets quotidiens. L'absence de catégorisation participe de la méconnaissance des PM, en particulier de leur saisie imparfaite par les

systèmes d'observation statistique des mobilités. Cela est d'autant plus regrettable que l'usage de véhicules motorisés individuels et la fréquence de leurs déplacements quotidiens sont tels que la charge environnementale de leurs mobilités est très probablement conséquente.

1.2. Problématique et éléments de méthode

L'analyse de la structure du système de mobilités de professionnels mobiles a ceci d'intéressant que le territoire qui définit l'espace de leurs mobilités professionnelles est spécifique : il est imposé par la nature même de l'activité. Ce territoire et ses caractéristiques interviennent dans l'organisation du travail et des déplacements qui l'accompagnent, à l'inverse des mobilités classiques de type pendulaires. Elles se distinguent en outre par la fréquentation systématique de lieux que l'on nommera « bases », supposées structurer le système.

Nous définissons en première instance la base comme le lieu de départ d'un déplacement professionnel pouvant prendre deux modalités : professionnelle ou personnelle (siège social ou lieu de résidence). Les trajets entre bases, susceptibles de caractériser un trajet domicile-travail ordinaire, se couplent toujours à la fréquentation d'autres lieux de travail. Les caractéristiques de ces mobilités permettent de faire l'hypothèse de l'existence d'un rapport différent du travailleur mobile à l'espace pratiqué – du fait même de la fréquentation de nombreux lieux et d'un emboîtement de systèmes de mobilités intrinsèque à l'exercice de l'activité professionnelle. Nous posons l'hypothèse d'un nomadisme professionnel qui serait dicté par une forme particulière d'organisation du travail, subordonnée ou non à une base. L'analyse présentée ambitionne de sortir du raisonnement mené suivant une logique de métier ne permettant pas d'expliquer la structure du système de mobilités de ces actifs mobiles.

L'approche est pluridisciplinaire. Elle conduit à la description de la morphologie du système de lieux de travail fréquentés par un actif, et cela d'un point de vue géographique et non en fonction de son appartenance à un groupe professionnel qui induirait la fréquentation plus ou moins régulière de bases et façonnerait ainsi l'organisation des déplacements. L'analyse présentée est complémentaire de l'analyse géographique classique des déplacements mobilisant cartes de déplacements et d'itinéraires (Bahoken, 2017). Elle consiste à examiner l'arrangement des relations entre les lieux, la structure morphologique des voyages mobilisant un graphe. Cette approche réticulaire appréhende l'ensemble des déplacements comme un réseau (Bahoken, 2016) pour visualiser et caractériser la structure des territoires de mobilités, et pour détecter d'éventuelles bases et sous bases structurantes de systèmes spécifiques, par l'examen des liens noués entre les lieux de travail d'un PM ou comparativement à d'autres PM.

2. L'INFORMATION SUR LA MOBILITÉ DE PROFESSIONNELS MOBILES

2.1. Choix du corpus

Le périmètre de la définition du PM n'étant pas arrêté, l'attention a été focalisée sur douze individus typiques du « noyau dur » des travailleurs mobiles en Île-de-France pour faire l'objet d'un carnet. En raison de l'absence de données d'enquêtes à grande échelle, la sélection a été réalisée à dire d'expert de PMTU. Les enquêtes existantes susceptibles de fournir une information sur les mobilités des actifs (ENTD, EMD, MOBPRO²) s'intéressent aux déplacements

2 ENTD : Enquête Nationale Transport Déplacement, réalisée par le ministère chargé des transports et l'Insee. EMD : Enquête Ménage Déplacement, réalisée pour certaines villes moyennes et « grands territoires » par le Cerema (eg. CERTU). MOBPRO : fichier détail MOBilités PROfessionnelles des individus, réalisé par l'Insee à l'échelle communale.

des membres d'un ménage entre des lieux, sur un jour précis, pour un motif de travail. Elles sont inadaptées au cas des PM (voir *supra*) et ne permettent pas l'analyse des formes spécifiques d'organisation du travail des actifs mobiles.

2.2. Du carnet de déplacements au tableau

Le carnet est composé de sections portant respectivement sur le véhicule utilisé et les voyages. La seconde décrit des trajets successifs entre adresses plus ou moins précises. Des informations complémentaires sont théoriquement fournies : mode(s) de transport(s), heures de départ et d'arrivée, origine, destination, missions, durée du déplacement, distance parcourue, objets transportés (quantité, poids et nature), personnes accompagnantes. Les aléas du déplacement (embouteillages, pannes, recherche de stationnement, etc.) sont peu renseignés. L'information textuelle collectée a fait l'objet d'une transformation en tableau de déplacement (ann. 1), avec enrichissement des localisations par une coordonnée géographique, qui décrit une trajectoire dans l'espace-temps pour chacun des enquêtés.

3. DU RÉSEAU DE LIEU DE TRAVAIL AU SYSTÈME D'INTERVENTION TERRITORIALE

3.1. Ensemble des lieux de travail fréquentés par un actif mobile

La mobilité spatiale des enquêtés dépasse le cadre des navettes, le minimum de lieux d'intervention étant de 5 pour le médecin (individu n° 05) et le maximum de 20 pour l'infirmière (n° 07). La fréquence d'intervention variant selon les individus (tabl. 1), certains lieux font l'objet d'un unique passage (infirmière) ou de passages répétés (agent immobilier) selon les spécificités du métier et le statut du lieu, base ou ordinaire. Le nombre de lieux uniques ne traduit pas l'éventuelle pénibilité des mobilités liée à l'enchaînement de visites répétées (fig. 1), tel le technicien frigoriste (n° 04) à l'activité en ce sens symptomatique (60 lieux d'intervention dont 15 sont uniques).

Tableau 1. Nombre de lieux uniques pratiqués par les professionnels mobiles à Paris

		d'origine	destination	ensemble	dont bases	autres
1	technicien domotique	4	10	11	1	10
2	agent immobilier	6	6	6	2	4
3	vérificateur incendie	10	10	11	1	10
4	technicien frigoriste	14	15	15	2	13
5	médecin libéral	2	5	5	1	4
6	brocanteur	10	14	14	2	12
7	infirmière libérale	20	20	20	1	19
8	métrologue	13	14	14	1	13
9	assistante sociale	13	12	13	2	11
10	commerciale	4	7	7	2	5
11	prothésiste	9	9	9	2	7
12	métrologue	12	12	12	1	11

3.2. Structures du système de lieux de travail des actifs mobiles

Les analyses montrent des régularités structurelles et des spécificités des systèmes de lieux : celui de l'infirmière libérale (n° 07) apparaît organisé selon le modèle du circuit (fig. 2). Afin d'assurer la comparabilité visuelle des graphes, le positionnement des sommets (hors n° 07) a été contraint au modèle circulaire. Deux formes spécifiques d'organisation des déplacements, mono polarisée (n° 01) et bipolarisée (n° 02 et 06), structurées par des points d'articulations (ann. 2) sont révélées.

Figure 1. Effectif de lieux d'intervention par actif mobile

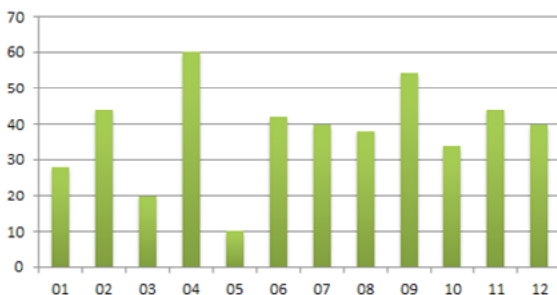
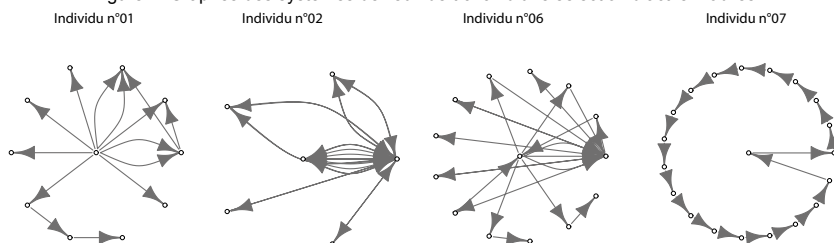


Figure 2. Graphes des systèmes de lieux de travail d'une sélection d'actifs mobiles



Note : les graphes sont réalisés avec l'algorithme asstar (Rigraph) qui positionne les sommets en étoile, d'aspect circulaire, afin d'assurer la comparaison visuelle des structures d'ensemble de ces mobilités. Le motif de référence étant celui de l'individu 07, purement circulaire.

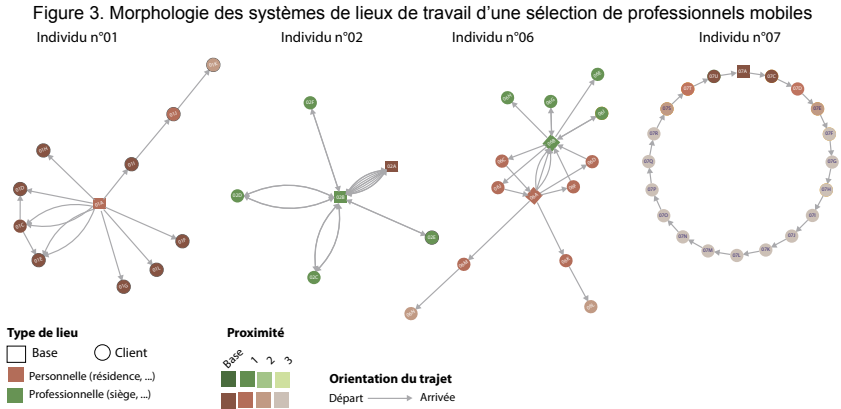
Ces points d'articulations valident l'hypothèse de bases structurant l'organisation des déplacements sur le territoire d'intervention. Elles correspondent aux lieux de centralités de degrés (entrantes et sortantes) élevées traduisant une sorte « d'attachement préférentiel » (Barabási & Albert, 1999). Ces ancrages offrent l'hypothèse de formes spécifiques d'organisation du travail qui seraient définies indépendamment des logiques corporatives – probablement en fonction de contraintes géographiques liées au déplacement.

Pour explorer plus finement cette hypothèse, la figure 3 considère l'attractivité des sommets différenciés par une variation de forme (les bases sont carrées). Le graphe circulaire de l'infirmière (n° 07) reste permanent quel que soit l'algorithme de placement à l'inverse logique des autres graphes. On observe des structures territoriales spécifiques : une organisation polarisée par une base professionnelle (n° 01) ou personnelle (n° 02) voire multi-polarisée (n° 06), faisant l'hypothèse de systèmes de mobilités professionnelles emboîtés (le n° 06 présente une centralité d'intermédierité élevée pour 5 lieux). Les différences de teinte des lieux symbolisent ces sous-systèmes, leur structure hiérarchique ou non et leur position dans le parcours, par une diminution de l'intensité à mesure que l'on s'éloigne de la base.

3.3. Efficacité des réseaux

Les longueurs graphiques des liens varient selon les métiers (fig. 3), sauf pour l'infirmière, invariante et près de trois fois plus courte que les autres PM (ann. 2). Et pourtant, les mesures sur les arêtes (ann. 2) montrent une proximité des tailles des réseaux n° 02, 06 et 07 autour de 21 arêtes. Ces longueurs varient également selon que la mobilité est structurée ou non autour d'une base.

Par exemple, pour le brocanteur, le sous-système structuré par la base professionnelle possède des trajets plus courts et plus nombreux, les lieux de travail fréquentés depuis le domicile impliquant des cheminements dans le graphe plus longs entre un nombre plus important de lieux.



Note : le placement des sommets et la longueur des liens ne sont pas aléatoires ; ils résultent de l'application de l'algorithme asFrucht (Rigraph), de T. Fruchterman et E. Reingold (1991) fondé sur l'analogie gravitaire (des caractéristiques nodales d'attractivité (ou de répulsion) des sommets et une fonction de masse-ressort). Sa particularité est de permettre de détecter d'éventuelles sous-communautés, traduisant ici un système de mobilité emboîté, dans des réseaux complexes orientés.

Dans l'ensemble, la longueur moyenne des trajets effectués est faible sauf pour l'infirmière, traduisant une efficacité structurelle moindre. Son réseau présente le diamètre le plus important, s'opposant aux autres, renforçant ainsi l'idée d'une circulation moins bonne. Cela pose l'hypothèse de caractéristiques morphologiques spécifiques à des formes d'organisation du travail dépendantes de contraintes inhérentes à la nature même de l'activité.

CONCLUSION

Les systèmes de mobilité des PM sont complexes à analyser car ils diffèrent des navettes domicile/travail ordinaires définissant des boucles simples. Cette première analyse des structures de systèmes territoriaux de mobilité révèle des réseaux hiérarchiques aux caractéristiques morphologiques spécifiques qui dépassent les logiques de métiers. Hormis le modèle du circuit caractéristique de l'infirmière libérale, les autres réseaux apparaissent structurés autour de bases professionnelles ou personnelles, révélant alors l'emboîtement de sous-systèmes de mobilité spatiales liées au travail.

Cela met en évidence des idéo-types en matière d'organisation des déplacements des professionnels mobiles étudiés, c'est-à-dire des catégories fondées sur le principe d'une forme d'organisation du travail dépendante de pratiques spatiales et professionnelles similaires.

RÉFÉRENCES

- Aguilera A., De Coninck F., Hauchard P., 2007, « Le rôle des déplacements professionnels dans les entreprises industrielles multi-établissements. Le cas d'un fournisseur de l'automobile », *Recherche Transport Sécurité*, 14(96), p. 195-209.
- Bahoken F., 2016, « Les modèles de la représentation graphique des matrices de flux : la matrice ordonnée, le graphe et la carte », *Contribution à la cartographie d'une matrice de flux*, thèse de doctorat en géographie et sciences des territoires, p. 66-77 [en ligne : halshs.archives-ouvertes.fr/tel-01273776].

Bahoken F., 2017, « Propositions pour une formalisation (carto)graphique des mobilités individuelles. L'exemple d'un récit biographique », communication au *6th European geographic congress on « The Geography of Europe »* (EUGEO'2017), session TS 7.12 « Cartographie des parcours : voyager, représenter et mobiliser/Section : Itinéraires et récits de vie », Bruxelles, 4-6 septembre 2017.

Barabási A. L., Albert R., 1999, « Emergence of scaling in random networks », *Science*, n° 286, p. 509-512.

Belton L., De Coninck F., 2007, « Des frontières et des liens, Les topologies du privé et du professionnel pour les travailleurs mobiles », *Réseaux*, n° 140, p. 67-100.

Delmas C., 2015, « Une profession tournée vers l'avenir : sociologie des mutations notariales », *La Semaine juridique notariale et immobilière*, n° 36.

Gressel R., Munduteguy C., 2008, « Les professionnels mobiles, Un groupe hétérogène avec une exposition importante au risque routier », *Recherche Transport Sécurité*, n° 99, p. 147-167.

Le Bris E., Marie A., Osmont A., Sinou A., 1987, *Famille et résidence dans les villes africaines. Dakar, Bamako, St-Louis, Lomé*, Paris, L'Harmattan.

LES AUTEUR.E.S

Françoise Bahoken
Université Paris-Est
AME-SPLOTT/IFSTTAR
francoise.bahoken@ifsttar.fr

Gwenaëlle Raton
Université Paris-Est
AME-SPLOTT/IFSTTAR
gwenaelle.raton@ifsttar.fr

Reinhard Gressel
Université Paris-Est
AME-SPLOTT/IFSTTAR
reinhard.gressel@ifsttar.fr

ANNEXES

Annexe 2. Mesures réalisées sur les sommets et les liens des systèmes de mobilité professionnels

Ordre : nombre de sommets (lieux), dont bases définies comme des lieux de centralité élevée, d'attachement préférentiels*

Composantes (clusters) : nombre de partie formant le réseau d'ensemble

Taille : nombre de liens (trajets)

Diamètre : plus long des plus courts chemins entre les sommets (représente la lâcheté/ compacité du réseau)

Longueur moyenne des chemins : nombre moyen de liens à franchir pour joindre deux lieux

Densité : degré de remplissage de la matrice (liens existants/liens possibles), mesure la longueur du réseau sur la surface étudiée

Mesure / Individu	n° 01	n° 02	n° 06	n° 07
Mesures sur les sommets (i.e. les lieux)				
Ordre (v)	11	6	14	20
<i>dont bases</i>	2	2	2	1
Composantes (p)	1	1	1	1
Mesures sur les arêtes (i.e. les trajets)				
Taille (e)	14	22	21	20
Diamètre (d)	3	2	5	19
Longueur moyenne des chemins	1,26	1,6	2,55	10
Densité	0,12	0,73	0,11	0,05
Nombre de points d'articulation	3	1	4	0
<i>dont bases</i>	1	1	2	0

* Ces bases sont structurantes, car l'ajout d'un ou de plusieurs lieux supplémentaires n'est pas de nature à modifier leur position en termes d'attachement préférentiel

Annexe 1. Extrait d'un tableau de déplacement issu d'un carnet

	A	B	C	D	E	F	G	H	ESPACE		I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
			SOCIOLOGIE	TRANSPORT										TEMPS						
			mun. départ	mode transport		origine	code ori	type origine	destination	code dest	type destination	km	jour	date	heure d'épart	heure d'arrivee	durée de course	durée de course	durée de course	durée de course
1	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	A	Residence	80 rue Rigaut 75018	C	client 1	16	01	#####	10h	10h40	40	20			
2	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	C	client 1	215 rue de Crèvecœur 75019	D	client 2	1,5	01	#####	11h	11h20	20	20			
3	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	A	Residence	1 rue de Solfèbe 8330 Lundy sur Seine	E	client 3	19	01	#####	8h30	10h20	90	90			
4	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	A	Residence	104 rue de Valenciennes 75010	D	client 2	8,0	03	#####	9h30	9h30	30	30			
5	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	A	Residence	80 rue Rigaut 75018	C	client 1	16	04	#####	10h	10h40	40	40			
6	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	C	client 1	1 rue de Solfèbe 8330 Lundy sur Seine	E	client 3	19	04	#####	12h	12h40	90	90			
7	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	A	Residence	14, Rue d'Est 75013	F	client 4	0,1	05	#####	9h30	9h35	5	5			
8	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	G	client 5	5 rue Tisserand 75013	G	client 5	0,5	05	#####	22h	22h15	15	777			
9	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	H	client 6	111 avenue Foch 84210 Saint Maurice	H	client 6	12	06	#####	9h	10h	60	60			
10	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	E	client 3	1 rue de Solfèbe 8330 Lundy sur Seine	E	client 3	19	07	#####	10h	10h50	90	90			
11	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	I	client 7	12 rue d'Amsterdam 75009	I	client 7	9,8	08	#####	10h	10h30	90	90			
12	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	J	client 8	11 Rue de la Vierge 75011	J	client 8	7,8	08	#####	12h	12h30	30	210			
13	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	K	client 9	12 rue d'Amsterdam 75009	K	client 9	15	08	#####	10h	10h30	30	90-100			
14	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	L	client 10	12 rue d'Amsterdam 75009	L	client 10	11	09	#####	9h	9h30	30	30			
15	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	B	client 1	11 Rue de la Vierge 75011	B	client 1	4	01	#####	09h30	09h45	20	200			
16	A	B	technicien domotique	véhicule personnel	75013	C	client 1	Avenue du Général De Gaulle 75012	C	client 1	1	01	#####	11h	11h15	15	60			