



**HAL**  
open science

## Inégalités socio-spatiales de risque routier à l'adolescence

Idlir Licaj, Mohamed Mouloud Haddak, Pascal Pochet

► **To cite this version:**

| Idlir Licaj, Mohamed Mouloud Haddak, Pascal Pochet. Inégalités socio-spatiales de risque routier à l'adolescence : Rapport intermédiaire n°4 du projet Isomerr Jeunes. 2010. halshs-00669017

**HAL Id: halshs-00669017**

**<https://shs.hal.science/halshs-00669017>**

Submitted on 10 Feb 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



LET – Laboratoire d'Économie des Transports UMR 5593  
(CNRS - ENTPE - Université Lumière Lyon 2)

## Inégalités sociales et territoriales de mobilité et d'exposition au risque routier chez les jeunes (ISOMERR – Jeunes)

### Rapport intermédiaire n°4 : Inégalités socio-spatiales de risque routier à l'adolescence



**Idlir Licaj, Mohamed Mouloud Haddak, Pascal Pochet**

**PREDIT GO2 – Économie de la sécurité routière**

**Subvention N° 07MTS055**

**MEEDDM / DRI**

**Septembre 2010**

## **Auteurs**

Idlir Licaj	Doctorant UMRESTTE en épidémiologie, Ecole Doctorale EDISS de l'UCBL, Allocation Doctorale de recherche de la région Rhône-Alpes
Mohamed Mouloud Haddak	Ingénieur de recherche, chercheur en épidémiologie des accidents de la route, UMRESTTE, Coordinateur scientifique du projet
Pascal Pochet	Chargé de recherche MEEDDM en socio-économie des transports, LET-ENTPE

## **Unités de recherche**

- INRETS – UMRESTTE (Université de Lyon, INVS),  
25 avenue François Mitterrand, case 24 - 69675 Bron cedex
- LET (Université de Lyon, CNRS) – ENTPE,  
rue Maurice Audin, 69518 Vaulx-en-Velin Cedex

## **Financements**

- PREDIT GO2, « Economie de la sécurité routière », Subvention N° 07MTS055, MEEDDM / CGDD / DRI
- Cluster de recherche n°8, « Transport, Territoire et Société », de la Région Rhône-Alpes (Allocation Doctorale de Recherche et financement)
- INRETS, Allocation Doctorale de Recherche et Allocation post-doctorale du MESR

Le contenu du présent rapport n'engage que ses auteurs, et non les organismes finançant la recherche.

**Nous remercions le SYTRAL qui nous a donné l'autorisation de traiter les fichiers de l'enquête ménages déplacements lyonnaise de 2005-2006 dans le cadre du projet Isomerr-Jeunes.**

## **RESUME**

Les analyses présentées dans ce 4<sup>ème</sup> rapport intermédiaire portent sur le risque routier chez les jeunes et tentent de répondre plus précisément aux questions suivantes : peut-on mettre en évidence un effet de l'environnement de résidence, sur le risque d'accidents routiers avant 25 ans, et tout particulièrement, chez les 14-17 ans. Elles ont été menées essentiellement par Ildir Licaj dans le cadre de sa thèse en épidémiologie, thèse menée en lien étroit avec le projet Isomerr-Jeunes.

Après un bref exposé des sources statistiques mobilisées pour cette analyse, le registre médical des accidents corporels de la route dans le Rhône et l'enquête ménages déplacements lyonnaise de 2005-2006, le taux d'accidents routiers des garçons et des filles vivant dans des communes, tous modes et désagrégé par mode de transport, est présenté, en deux temps. Dans une première partie, ce risque routier est rapporté à la population résidente (nombre d'accidents annuels / 100 000 habitants de la catégorie d'âge/sexe considérée). A travers des analyses multivariées (régressions logistiques) contrôlant divers facteurs (sexe, âge, localisation...), les rapports de risque des enfants et des jeunes (moins de 25 ans) résidant en commune avec / sans ZUS par mode de déplacement utilisé lors de l'accident mettent en évidence des évolutions contrastées, entre le risque à scooter, mobylette ou motocyclette, d'une part, et selon les autres modes (vélo, marche à pied, voiture, rollers-planche), d'autre part. Les premiers se révèlent à l'inverse des autres modes de déplacement moins générateurs de risque dans les communes défavorisées. Des analyses plus pointues sur les 14-17 ans permettent d'affiner le diagnostic, tout comme la distinction des accidents en deux groupes selon leur gravité (ISS de 9 et plus ISS <9), et l'analyse des accidents en fonction du domicile.

Puis dans un second temps, des indicateurs intégrant l'exposition au risque routier sont proposés, en rapportant le nombre d'accidents aux distances parcourues par mode de déplacement. Ces différents indicateurs mettent en évidence pour plusieurs modes de transport des risques « unitaires » d'accidents routiers sensiblement différents (deux-roues motorisé, voiture...) de ceux obtenus à partir des taux d'incidences bruts, aboutissant à des conclusions différentes de celles obtenues avec un risque rapporté à la population. En particulier, les rapports de risque entre les deux types socioéconomiques de zones s'inversent lorsque l'on prend en compte le fait que les deux-roues motorisés sont nettement moins utilisés dans les zones avec ZUS, vraisemblablement du fait de leur coût d'acquisition, plus dissuasifs dans ces territoires moins aisés. Ces résultats montrent tout l'intérêt d'une analyse épidémiologique qui prenne en compte l'exposition réelle au risque routier, à savoir les conditions concrètes de déplacement, les pratiques de mobilité et notamment l'accès aux modes de transport inégalement répartis selon le niveau de vie des ménages d'appartenance des jeunes et le niveau socio-économique de leur zone de résidence.

### **Mots clefs :**

Risque routier, mobilité quotidienne, accident de la route, comportement à risque, perception du risque, registre médical Arvac d'accidents corporels de la route, enquête ménages déplacements, Rhône, Lyon, commune défavorisée, zone urbaine sensible.

## **I. MATERIEL ET METHODES**

Dans un premier temps, l'objectif est d'étudier l'influence du type de commune d'habitation sur l'incidence, la gravité et le lieu des accidents de la circulation des enfants et des jeunes de moins de 25 ans.

Les objectifs secondaires sont d'étudier :

1. l'effet du niveau socioéconomique de la commune d'habitation sur l'usage des différents modes de transport par les jeunes de 10-24 ans dans le département du Rhône,
2. l'effet du niveau socioéconomique de la commune sur les risques d'accidents corporels de la circulation en se rapportant à trois dénominateurs différents : population totale, nombre d'usagers de chaque mode et distances parcourues pour chaque mode.

Nous présentons dans un premier temps les bases de données qui vont être traitées et rapprochées en vue de cette analyse de l'accidentologie routière des adolescents résidant dans le Rhône. Les indicateurs d'usage des modes sont obtenus à partir de la base de l'enquête ménages déplacements lyonnaise de 2005-2006, réduite aux jeunes résidents du Rhône (dont 3885 jeunes de 10 à 24 ans nous renseignent sur la mobilité d'un jour de semaine et l'usage habituel des modes de transports en jour ouvrable d'une semaine ordinaire). L'analyse des accidents corporels utilise la base du registre des victimes d'accidents de la circulation dans le Rhône (réduite aux victimes de moins de 25 ans résidant du Rhône et accidentées dans ce département). Dans une première phase, sont conservés les accidents corporels intervenus entre 2001 et 2006 (soit un effectif de 25 234 victimes de moins de 25 ans). Dans un second temps, pour des objectifs de comparabilité, la mise en évidence d'indicateurs de risque rapporté à l'usage des modes de transport, nous amène à restreindre la base d'analyse aux jeunes victimes de 10 à 24 ans, pendant l'année scolaire 2005-2006, hors week-ends et vacances scolaires, soit 321 jours ces deux années (44 %). Sont ainsi conservées 2792 victimes rhodaniennes de 10 à 24 ans (soit 47 % des victimes de ces deux années), dont 2545 avec un lieu de résidence connu dans le département du Rhône. Parmi ces 2545 individus statistiques, 11 % a de 10 à 13 ans, 25 % a entre 14 et 17 ans et 64 % est âgé de 18 à 24 ans.

### **I.1. L'ANALYSE DES ACCIDENTS CORPORELS PAR LE BIAIS DU REGISTRE DES VICTIMES D'ACCIDENTS DE LA CIRCULATION DU RHONE**

Le Registre recense de façon exhaustive les victimes d'accidents corporels de la circulation survenus dans le Rhône. Il est présent dans 96 services de soins de « première ligne », publics et privés, civils et militaires, susceptibles d'accueillir des victimes de la circulation. Au total, 282 services de soins fournissent des données au Registre. Il est organisé au sein de l'Association pour le Registre des Victimes d'Accidents de la Circulation routière (ARVAC) (Laumon et al., 1997), en collaboration avec, notamment, les Services Départementaux Incendie Secours.

Certaines caractéristiques détaillées de l'accident (lieu, date, heure, véhicules impliqués) ainsi que des données personnelles sur la victime sont enregistrées, mais il est à noter surtout que le Registre recense l'ensemble des blessures et une description précise de chacune d'elles. Les

lésions sont codées selon la grille de l'AIS (*Abbreviated Injury Scale*) 90, codage anatomique des lésions (AAAM, 1990). Le niveau de gravité immédiate varie de 1 à 6 pour chaque lésion. Nous utilisons comme indicateur de gravité globale l'ISS (*Injury Severity Score*), qui se calcule en faisant la somme des carrés des AIS des trois zones du corps ou territoires corporels les plus atteints. Son second intérêt est d'être moins lacunaire que le fichier issu des BAAC (Haddak et al., 2009b), donnée essentielle concernant les adolescents pour lesquels le biais de sous-déclaration peut se révéler un enjeu fort, notamment en cas de blessure légère.

Le recueil des données a débuté en 1995. À ce jour, les années 1996 à 2006 sont saisies informatiquement dans leur totalité. Les critères d'inclusion sont le lieu d'accident (Rhône), l'accident impliquant un véhicule en mouvement (y compris patins et planches), et la présence d'au moins une lésion AIS décrite. Les piétons tombant seuls ne sont donc pas inclus dans le registre.

Depuis 2001, nous disposons des communes d'habitation des victimes. Cette information étant indispensable à nos analyses, nous n'utiliserons que les accidents des six dernières années<sup>1</sup>. Les communes d'accident et de résidence sont classées suivant la présence ou non d'une ZUS (Zone Urbaine Sensible). Pour Lyon, chaque arrondissement est considéré comme une commune. Les victimes habitant hors du Rhône sont exclues de l'analyse.

Pour les six années 2001-2006, le Registre a recensé 54 340 victimes, dont 25 234 (46,4%) jeunes de moins de 25 ans (Tableau 1).

*Tableau 1 : Effectif des jeunes accidentés dans le registre Arvac entre 2001 et 2006*

<b>Année</b>	<b>Toutes classes d'âge</b>	<b>Moins de 25 ans</b>	<b>Part dans l'ensemble des victimes du Registre</b>
2001	9555	4662	49 %
2002	7578	3515	46 %
2003	7685	3743	49 %
2004	7410	3562	48 %
2005	7284	3356	46 %
2006	7427	3385	46 %

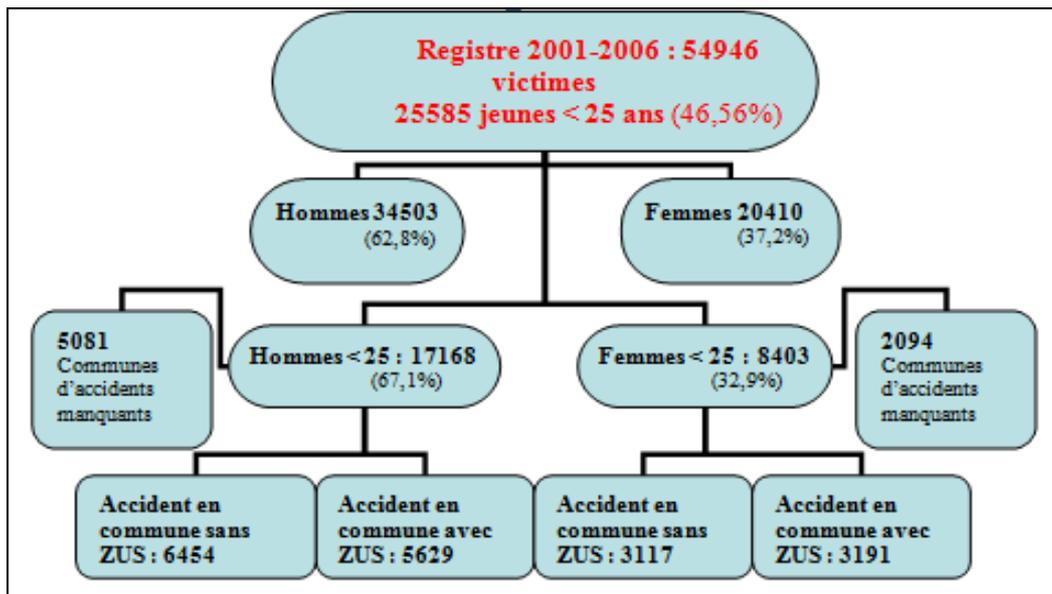
*Source : Registre ARVAC du Rhône 2001-2006 (sauvegarde octobre 2008)*

La baisse considérable des effectifs en 2002 résulte de la mise en place de nouvelles mesures de sécurité routière : implantation massive de radars... Cependant, on observe en 2002, une diminution moindre des effectifs des moins de 25 ans que de l'ensemble des victimes du Registre.

Dans le Registre du Rhône nous disposons du lieu d'accident des victimes (Figure 1). Il constitue d'ailleurs un des principaux critères d'inclusion du Registre, avec la présence d'une lésion AIS décrite.

<sup>1</sup> Sauvegarde du Registre datée d'octobre 2008. Les analyses sont effectuées à l'aide du logiciel statistique SAS (version 9.1).

Figure 1 : Organigramme hiérarchique des victimes du Registre entre 2001 et 2006



Cela rendra possible des analyses comparées des lieux d'accident et de résidence (à partir de 2001 bien évidemment). Les communes d'accident et de résidence sont classées suivant la présence ou non d'une ZUS. Nous excluons du Registre les victimes d'accidents sans lésion décrite.

## I.2. LE RELEVÉ DES MODES DE TRANSPORT UTILISÉS EN SEMAINE DANS L'ENQUÊTE MÉNAGES DÉPLACEMENTS SUR L'AIRE URBAINE DE LYON 2005-2006

L'enquête ménages déplacements (EMD) utilisée a été réalisée entre novembre 2005 et mai 2006. Les principales caractéristiques de l'EMD lyonnaise ont été présentées dans le 3<sup>ème</sup> rapport intermédiaire du projet Isomerr-Jeunes (Pochet et al., 2010), auquel nous renvoyons le lecteur intéressé pour plus de précisions. Rappelons simplement que l'EMD lyonnaise est représentative de la population des ménages résidant dans son périmètre d'étude, qui inclut le Rhône. Les 11 229 ménages enquêtés correspondent à 25 656 individus de plus de 4 ans enquêtés individuellement et qui ont fourni différents renseignements sur leurs caractéristiques personnelles et sur leur mobilité sur une journée, les plus jeunes d'entre eux (8 ans et moins) étant pour cela assistés d'un adulte du ménage.

La non-connaissance de la mobilité de fin de semaine et de vacances scolaires, ni de certaines de ses caractéristiques saisonnières (on sort peut-être plus facilement au mois de juin qu'au mois de novembre) représente une limite forte à notre analyse du risque rapporté à la mobilité, car une proportion conséquente d'accidents se produit le samedi ou le dimanche d'une part, et pendant les vacances scolaires, d'autre part. Néanmoins, dans le cadre d'une analyse exploratoire, ce rapprochement du registre d'accidents corporels et de l'enquête ménages, même mené sur un champ restreint, spatialement (les accidents corporels des jeunes résidents du Rhône) et temporellement (les accidents jours de semaine, de novembre à mai) s'avère utile. En effet il donne l'opportunité (qu'il serait dommage de ne pas saisir) de tester si les différenciations et les inégalités socio-spatiales d'usage des modes de transport peuvent entraîner des inégalités socio-spatiales de risque d'accidents corporels, ou si les facteurs explicatifs des écarts de risque observés à travers le registre sont à rechercher parmi d'autres facteurs. Notons également que dans notre dispositif méthodologique, cette première

approche sera complétée par une analyse des liens entre situation sociale, environnement du lieu de résidence, usage des modes de transport en semaine et le week-end et risque d'être accidenté, à travers une enquête téléphonique auprès de 203 accidents du registre, et de 470 témoins (analyse qui fera l'objet du prochain rapport intermédiaire du projet Isomerr-Jeunes).

La mobilité étant appréhendée grâce à l'ensemble des déplacements de la veille (et des différents trajets dont ils sont constitués), cela nous sera utile pour estimer les kilomètres parcourus par mode de transport. Le recueil de l'usage habituel des modes de transport, en semaine ordinaire (jours ouvrables hors vacances scolaires), complète ce dispositif, avec les mêmes limites qu'indiqué précédemment. Les questions proposent pour chaque mode cinq modalités concernant la fréquence des déplacements, les jours de semaine :

1. Tous les jours ou presque
2. Deux déplacements par semaine au minimum
3. Deux déplacements par mois au minimum
4. Exceptionnellement
5. Jamais

Les modes pour lesquels l'usage habituel a été recueilli sont les suivants :

- le deux-roues à moteur (noté 2RM)
- la voiture en tant que passager (VPP)
- la voiture en tant que conducteur (VPC)
- les transports en commun (TC)
- le vélo.

Les questions sur la mobilité, aussi bien habituelle que de la veille, portent sur les jours de semaine, hors vacances scolaires. A noter que, la marche à pied n'est considérée que dans le volet mobilité de la veille et n'est pas prise en compte dans le volet mobilité habituelle.

### **I.3. DES INDICATEURS D'EXPOSITION AU RISQUE BASES SUR LA DEFINITION D'USAGERS DES MODES DE TRANSPORT ET SUR LES DISTANCES PARCOURUES**

Trois indicateurs nous permettront de comparer les risques d'accidents chez les jeunes.

#### ***1.3.1. Un indicateur d'usage des modes de transport basé sur la fréquence d'utilisation en semaine***

La procédure que nous avons suivie pour calculer l'indicateur d'exposition basé sur l'usage habituel peut être détaillé ainsi.

1. Pour chaque individu et mode de transport, nous construisons une variable binaire selon l'usage habituel de semaine relevé ou non ;
2. Les conditions définissant ou non les usagers du mode varient selon l'intensité d'utilisation et le caractère accidentologique des modes de transport ;
3. Concrètement, concernant les modes rares et/ou présentant un fort risque d'accident au kilomètre parcouru tels que le 2RM et le vélo, la variable binaire d'exposition oppose les usagers, même exceptionnels, aux non usagers (modalités **1 à 4** vs **5**). Les conducteurs de voiture sont définis avec la même opposition.

4. Pour les passagers de voiture et les usagers de transport en commun, plus fréquents parmi les jeunes, l'opposition se fait entre les usagers très fréquents et les non usagers qui comprennent ici les usagers occasionnels (modalité **1** vs **2 à 5**).

La fréquence d'usage habituelle de la marche n'est pas décrite dans l'EMD au motif qu'elle est généralisée, soit comme mode de déplacement à part entière soit en complément d'un autre usage. Pour ce mode de déplacement, nous utilisons les caractéristiques de la mobilité de la veille du jour de passage de l'enquêteur dans le ménage (déplacements pédestres réalisés sur une journée type, en semaine et hors vacances scolaires), en distinguant de façon dichotomique les usagers de la marche comme mode de transport à part entière, et les non-usagers (tous les autres, qu'ils aient utilisé la marche en rabattement des transports collectifs ou non).

### *1.3.2. Un indicateur d'exposition lié aux distances parcourues la veille*

Un second indicateur d'exposition est établi à partir des distances parcourues. Pour chaque déplacement de la veille, nous disposons de l'estimation des distances parcourues pour chaque mode, ce qui nous permet de calculer un budget-distance par mode de transport. Nous considérons qu'il fournit une représentation correcte des distances parcourues par l'ensemble des usagers les jours de semaine.

Tous les résultats de mobilité présentés portent sur des données pondérées, représentant la projection de l'échantillon EMD du Rhône sur l'ensemble du département du Rhône. Le poids de chaque ménage de l'échantillon dépend du taux de sondage de sa zone de tirage, corrigé d'un facteur lié à la taille moyenne des ménages de la zone.

Pour que ces incidences aient un sens, c'est-à-dire pour que les données d'accidents et de mobilité puissent être comparées sur la même base, nous ne conservons, dans les calculs d'incidences, que les accidents survenus hors week-end et hors vacances scolaires, et ce en ne conservant que l'année scolaire 2005-2006.

A noter toutefois quelques écarts avec les résultats du recensement le plus récents, puisque l'on compte 46 % de jeunes qui vivent dans une commune avec ZUS alors que d'après le recensement 2006 de l'Insee, le taux de jeunes vivant dans une commune avec ZUS est de 54 %. Pour ce qui concerne le nombre d'usagers habituels est calculé en appliquant les taux d'usages (%) issus de l'EMD à la population des deux catégories de communes du département, ce qui permet d'éviter ce problème de sous-représentation.

### *1.3.3. Un indicateur d'exposition lié aux populations résidentes*

Pour comparer avec les résultats précédents, il est utile également de ramener les effectifs d'accidents enregistrés à la population résidente par sexe, âge, et commune de résidence. Dans ce cas sont mis en rapport les fichiers du registre de 2001 à 2006 et du recensement Insee de la population de 1999.

## **I.4. LES ZONES URBAINES SENSIBLES DANS LE RHONE**

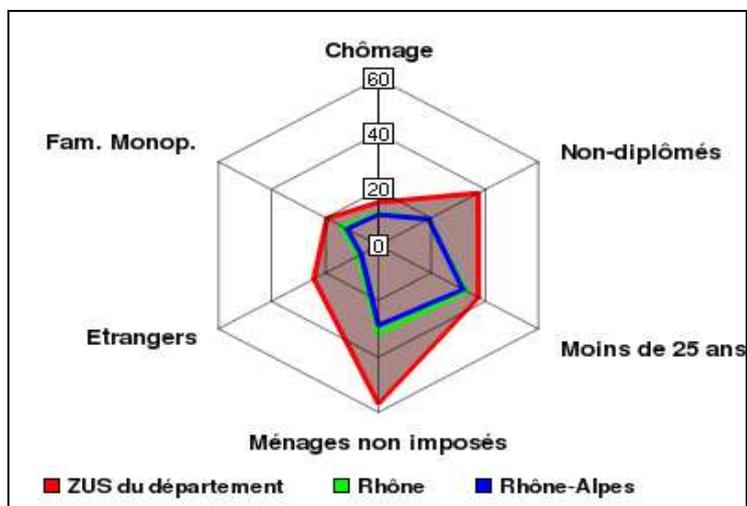
En France, il existe des zones urbaines sensibles (ZUS) définies par les pouvoirs publics pour être la cible prioritaire de la politique de la ville. Ces territoires sont caractérisés par la présence de grands ensembles ou de quartiers d'habitat dégradé et par un fort déséquilibre

entre l'habitat et l'emploi. Les habitants des ZUS occupent plus souvent que les autres des emplois précaires.

On compte dans le département du Rhône 293 communes et, au recensement de 1999, la population s'élevait à 1 578 423 habitants dont 201 938 (13 %) sur 30 ZUS réparties dans 25 communes. Certaines communes possèdent deux voire trois ZUS. Au recensement de 1999, le taux de chômage était de 22,4% au sein des ZUS du Rhône alors qu'il était de 11,4 % sur l'ensemble du Rhône, et la proportion de ménages non imposés y est nettement supérieure à la moyenne. De plus, les jeunes de moins de 25 ans, les non-diplômés et les familles monoparentales étaient surreprésentés dans les ZUS : 39,2 % de jeunes de moins de 25 ans, 33,3 % de non-diplômés et 21,5% de familles monoparentales dans les ZUS du Rhône, alors que pour l'ensemble du Rhône ces pourcentages étaient respectivement de 8,7 %, 18,7 %, et 13,6 % (Figure 2).

Compte tenu d'une définition *ad hoc*, les ZUS n'offrent pas une définition parfaitement claire et précise des zones urbaines socialement défavorisées. En particulier notamment nombre de zones peu favorisées ne sont pas considérées comme des ZUS. Néanmoins, au vu des différentes caractéristiques sociales ci-dessus, et de revenus médians nettement plus bas, considérer cet indicateur se révèle pertinent pour notre étude : habiter dans une ZUS avec l'ensemble de ses caractéristiques socioéconomiques paraît constituer un bon indicateur d'un environnement socio-territorial défavorable. Mais nos données d'accidentologie comportent uniquement la commune d'habitation. On choisit donc comme indicateur le fait de résider dans une commune avec ZUS. Dans ces communes, en moyenne, 35 % des jeunes de moins de 25 ans résident en ZUS.

Figure 2 : Caractéristiques des ZUS du Rhône au recensement de 1999



Le type de commune avec ou sans ZUS est notre indicateur socio-territorial. Ici nous quantifions les inégalités de revenu entre les deux types de communes par la comparaison des distributions (quartiles et moyennes) du revenu médian par unité de consommation.

La moyenne des revenus fiscaux médians est statistiquement supérieure dans les communes sans ZUS (B) à la celle des communes avec ZUS (A) : 19 654 vs 14 770, la différence étant très significative ( $Pr > |t| < 0,0001$ ).

*Tableau 3 : Distribution des revenus fiscaux médians par unité de consommation dans les deux types de communes, au recensement de 1999*

	<b>Communes avec ZUS (A)</b>	<b>Communes sans ZUS (B)</b>
75% Q3	16 120	21 829
50% Médiane	15 719	19 789
25% Q1	12 308	17 544

Tandis que plus de 75 % des communes avec ZUS possèdent un ‘revenu médian par unité de consommation’ inférieur à 16 120 euros, moins de 25 % des communes sans ZUS se trouvent dans cette situation. De plus les écarts de revenu entre les deux types de communes sont bien plus importants que ceux au sein d’un même type de commune. Ces éléments confortent l’utilisation de cet indicateur socioéconomique contextuel puisque les variations intra-groupes sont nettement inférieures aux variations entre les deux groupes de communes.

Les bases de données et les outils étant présentés, les deux chapitres suivants présentent les résultats en incidence démographique (c’est-à-dire rapportée à la population résidente, chapitre II) et en lien avec les pratiques modales (chapitre III).

## II. ANALYSE SOCIO-TERRITORIALE DU RISQUE ROUTIER CHEZ LES JEUNES

L'analyse porte sur les jeunes de moins de 25 ans qui vivaient dans le département du Rhône (520 000, dont 52 % vivaient dans des communes avec ZUS).

Dans un premier temps, à l'aide d'une analyse uni-variée nous étudions les répartitions des victimes en fonction du type de commune d'habitation (communes avec ZUS ou « communes A » vs communes sans ZUS ou « communes B »). Nous calculons des incidences annuelles moyennes d'accident corporel par type de commune, âge, sexe et type d'usager, et les rapports d'incidences (risques relatifs bruts communes A vs communes B) avec leur intervalle de confiance (IC) à 95 % pour chaque catégorie, pour la période étudiée. Les incidences concernent d'abord les accidents toutes gravités confondues, puis séparément par niveau de gravité (ISS 1 à 8, ISS 9+). L'incidence est estimée en ramenant le nombre d'accidents corporels à 100 000 personnes-années, à partir de la population résidant dans le Rhône en 1999.

A l'aide d'une régression logistique, nous étudions également l'influence de la commune d'habitation sur la gravité immédiate des lésions, pour chaque type d'usager. Nous considérons comme graves les ISS 9 ou plus, et les décès. Nous calculons des odds-ratios bruts pour l'ensemble des facteurs de risques étudiés. Les variables d'ajustement pour le modèle multi-varié sont le sexe, l'âge, la nature de la voirie (route nationale ou départementale, autoroute ou périphérique, rue ou voie communale et autre), l'antagoniste (obstacle ou autre usager percuté), la zone d'accident (Lyon, agglomération lyonnaise hors commune de Lyon et hors agglomération), le jour de l'accident (semaine ou week-end), l'heure de l'accident (jour ou nuit), le port de la ceinture pour les victimes automobilistes et le port du casque pour les usagers de deux-roues motorisé.

Nous étudions également le lien entre commune d'habitation et commune d'accident ? à l'aide d'un modèle logistique de façon à déterminer l'effet du type de commune d'habitation sur le risque d'avoir un accident au sein de sa propre commune. Ce risque est calculé « brut » dans un premier temps, puis ajusté sur le sexe, l'âge et le mode de déplacement.

Nous reproduisons les mêmes analyses en zoomant sur les 14-17 ans qui représentent la population la plus à risque dans le Registre. C'est en effet chez les 14-17 ans que l'on observe un pic d'accident chez les garçons. Ensuite, nous utilisons un indicateur territorial plus précis, l'IRIS.

### II.1. QUELLE EXPOSITION AU RISQUE ROUTIER DES 10-24 ANS SELON LA COMMUNE DE RESIDENCE ?

#### II.1.1. Indicateurs utilisés

Les analyses portent sur les jeunes de 10 à 24 ans qui vivent dans le Rhône en distinguant trois classes d'âges : 10-13, 14-17 et 18-24 ans. Nous calculons les rapports d'incidences (des communes avec ZUS / sans ZUS ou A/B d'accidents corporels par âge et sexe et pour chaque mode en prenant successivement comme dénominateurs, les populations totales, le nombre d'usagers par mode de transport tel que définis au § I.3 et le nombre de kilomètres parcourus

par les usagers concernés, ces deux derniers indicateurs visant à prendre en compte les caractéristiques de la mobilité des jeunes (voir chap. III). Comme nous l'avons vu dans la première partie, le nombre d'usagers habituels est calculé en appliquant les taux d'usages issus de l'EMD à la population des deux catégories de communes du département, de façon à éviter la sous-représentation des jeunes des communes avec ZUS dans l'EMD. Enfin, rappelons que, pour que ces incidences aient un sens, nous ne conservons, dans les calculs, que les accidents survenus hors week-end et hors vacances scolaires en 2005-2006.

Avant d'exposer les résultats des analyses sur les victimes en fonction de leur lieu d'habitation et le lieu d'accident nous présentons les effectifs des victimes du Registre du Rhône pour l'année 2006 ainsi que la population du département pour les jeunes de moins de 25 ans lors du recensement de 1999 (Tableau 4). Ces chiffres montrent bien l'accroissement du nombre d'accidents à 14 ans, la progression assez forte et régulière jusqu'à 18 ans et la part assez nettement supérieure du nombre d'accidents parmi la population masculine.

*Tableau 4 : Population et nombre d'accidents corporels dans le Rhône par année d'âge pour les moins de 25 ans*

Age en année	Population du Rhône en 1999	Victimes Registre du Rhône 2006	% de garçons parmi les victimes
0	3707	25	48,0
1	21428	17	58,8
2	21049	26	69,2
3	20945	33	66,7
4	20452	46	65,2
5	20183	62	58,1
6	19545	54	53,7
7	20608	68	54,4
8	20707	65	58,5
9	20596	69	50,7
10	20642	70	60,0
11	20745	85	61,2
12	20191	96	80,2
13	20411	90	65,6
14	20426	131	67,9
15	19829	169	68,1
16	19843	236	77,5
17	21250	294	73,1
18	21916	354	68,4
19	25009	353	67,7
20	24831	382	64,9
21	24828	324	58,6
22	24311	298	67,4
23	23752	340	62,1
24	23240	292	60,6

### ***II.1.2. Lieu d'habitation des victimes du Registre entre 2001 et 2006***

Sur la période 2001-2006, 25 234 jeunes de moins de 25 ans ont été victimes d'un accident de circulation dans le Rhône. Nous excluons pour le calcul des incidences 3011 (11,9%) victimes habitant en dehors du Rhône et 10 365 (41,1%) victimes du Rhône mais dont la commune d'habitation est inconnue. Nous étudions donc 11 857 victimes du Registre de moins de 25 ans habitant dans le Rhône, dont 68,7 % de garçons. La qualité du recueil des adresses d'habitation s'est améliorée au fil des années, jusqu'à devenir aujourd'hui systématique. Nous faisons l'hypothèse que la répartition des victimes sans commune d'habitation renseignée ou

qui vivent en dehors du Rhône n'est pas biaisée selon notre indicateur socio-territorial de revenu de la zone. Il est à noter que les victimes pour lesquelles l'adresse est inconnue sont plus souvent gravement blessées que les autres.

Parmi les accidentés, les garçons qui vivent dans une commune avec ZUS (A) sont les plus nombreux, suivis par les garçons des communes plus favorisées (B), des filles des communes défavorisées, enfin les filles des communes plus aisées (Tableau ci-dessous).

Tableau 5 : Répartition des victimes de moins de 25 ans suivant les catégories d'usagers, le sexe et la commune d'habitation

Type d'usager	Garçons		Filles	
	commune A n (%)	commune B n (%)	commune A n (%)	commune B n (%)
Piéton	423 (9,2)	175 (4,9)	336 (15,3)	126 (8,3)
Rollers	272 (5,9)	201 (5,7)	185 (8,4)	88 (5,6)
Vélo	996 (21,6)	664 (18,8)	294 (13,4)	179 (11,7)
Deux-roues à moteur (2RM)	1568 (34,1)	1488 (41,7)	233 (10,6)	290 (19,1)
Voiture	1158 (25,1)	893 (25,2)	1053 (47,9)	782 (51,4)
Autres ou inconnu	185 (4,0)	129 (3,7)	95 (4,3)	56 (3,7)
<b>Total</b>	<b>4602 (100%)</b>	<b>3538 (100%)</b>	<b>2196 (100%)</b>	<b>1521 (100%)</b>

Source : Registre du Rhône 2001-2006

Ce sont les accidents de deux-roues motorisés des garçons vivant en commune sans ZUS qui sont les plus fréquents. Et réciproquement, parmi les victimes masculines, 56,5 % vivent dans une commune avec ZUS, ce chiffre étant en creux plus élevé chez les filles (59,0 %). Cette différence est significative ( $p=0,009$ ). Le rapport de masculinité est un peu plus élevé encore dans les communes plus favorisées (69,9 %) que dans les communes avec ZUS.

Le mode générant le plus d'accidents est le deux-roues motorisé (2RM) chez les garçons, et la voiture chez les filles, et ce quelle que soit la zone d'habitation. Viennent ensuite, chez les garçons, la voiture puis la bicyclette et enfin les piétons et rollers et, chez les filles, à des taux inférieurs, la marche à pied, le vélo et le deux roues à moteur dans cet ordre au sein des communes avec ZUS, tandis que parmi les zones plus aisées, la pratique du deux-roues à moteur voire du vélo entraînent plus d'accidents que la marche.

Les autres moyens de transport comprenant les cars/bus, camionnettes, camions, tracteurs,... sont plus marginaux dans l'ensemble, et se ventilent en différents véhicules spécifiques (Tableau 6). On note simplement qu'il y a plus de victimes en car/bus dans les communes avec ZUS que dans les autres (109 contre 79). Du fait des faibles effectifs de victimes, nous avons regroupé ces modes en une catégorie unique.

Tableau 6 : Répartition des victimes de moins de 25 ans pour les autres modes de transport

	Commune avec ZUS	Commune sans ZUS
Train / Tram	3	0
Car / Bus	109	79
Tracteur	5	23
Camionnette	91	86
Camion	49	61
Autres ou inconnu	179	245

Source : Registre du Rhône 2001-2006

### II.1.3. Influence de la commune d'habitation sur les incidences par âge, sexe et catégorie d'usager

Afin de prendre en compte la taille des populations concernées, nous présentons, pour la période d'étude et pour l'ensemble des cinq catégories d'usagers les plus répandues chez les jeunes, les incidences annuelles moyennes d'accidents pour 100 000 habitants, par âge, sexe, type de commune d'habitation.

Tableau 7 : Incidences des accidents corporels de la route chez les moins de 25 ans selon le sexe, l'âge et le type de commune d'habitation

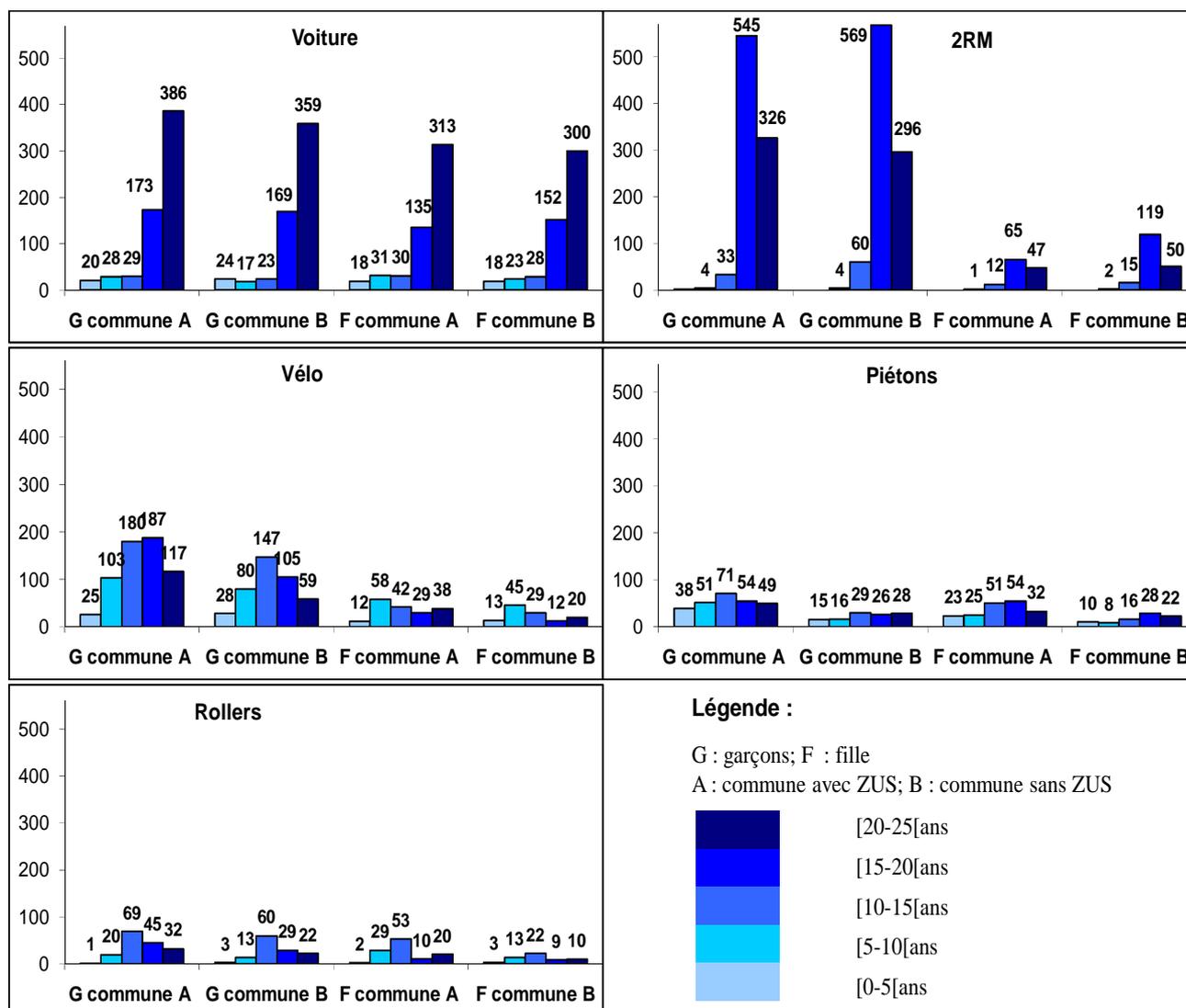
	N (accidents)	Incidences commune A	N (accidents)	Incidences commune B	RR A/B	p
<b>garçons</b>						
[0-4]	145	101,22	104	81,99	1,23 [0,96-1,60]	ns
[5-9]	344	224,78	226	143,42	1,56 [1,33-1,86]	≤ 0,001
[10-14]	612	408,57	556	340,52	1,21 [1,08-1,36]	≤ 0,01
[15-19]	1620	1022,72	1502	908,75	1,14 [1,07-1,24]	≤ 0,001
[20-24]	1876	941,94	1146	790,96	1,20 [1,12-1,30]	≤ 0,001
<b>TOTAL</b>	<b>4597</b>	<b>572,23</b>	<b>3534</b>	<b>467,50</b>	<b>1,23 [1,19-1,30]</b>	<b>≤ 0,001</b>
<b>filles</b>						
[0-4]	78	57,61	56	46,67	1,23 [0,88-1,75]	ns
[5-9]	248	166,73	152	101,32	1,65 [1,35-2,02]	≤ 0,001
[10-14]	284	197,44	189	121,67	1,62 [1,36-1,96]	≤ 0,001
[15-19]	504	310,66	519	329,03	0,94 [0,83-1,06]	ns
[20-24]	<b>1079</b>	<b>471,35</b>	605	408,27	<b>1,15 [1,05-1,28]</b>	≤ 0,01
<b>TOTAL</b>	<b>1521</b>	<b>208,53</b>	<b>2193</b>	<b>267,95</b>	<b>1,28 [1,21-1,38]</b>	<b>≤ 0,001</b>

Source : Registre du Rhône 2001-2006. ns : non significatif.

Quand nous comparons les incidences globales des deux groupes, nous trouvons un risque relatif (RR) entre communes avec ZUS / sans ZUS de 1,23 (1,19-1,30) pour les garçons, et de 1,28 (1,21-1,38) pour les filles. Les différences globales d'incidences entre les deux types de communes demeurent significatives si l'on se donne un seuil de significativité plus exigeant selon la méthode de Bonferroni (1936) (Perneger 1998), à savoir  $p=0.005$ .

Par tranche d'âge, la différence n'est pas significative pour les garçons de 0-4 ans, ni pour les filles de 0-4 ans et 15-19 ans. C'est pour les garçons entre 5 et 9 ans qu'existe la plus forte différence d'incidence entre les deux types de communes. Les garçons de cet âge des communes A ont 1,56 fois plus d'accidents que ceux des communes B. Chez les filles, les différences entre les deux types de communes d'habitation sont les plus fortes entre 5 et 14 ans, toujours au détriment des communes les plus défavorisées. Les incidences pour chaque mode de transport utilisé lors de l'accident (Figure 3) permettent de bien hiérarchiser les niveaux de risque bruts.

Figure 3 : Incidences annuelles moyennes pour 100 000 habitants par âge, sexe et type de commune d'habitation pour chaque catégorie d'utilisateur



Source : Registre du Rhône 2001-2006

Tous âges confondus, les accidents de deux-roues motorisés sont ceux pour lesquels les incidences masculines sont les plus fortes. Pour les garçons, les risques sont significativement différents d'un type de communes à l'autre pour les jeunes de 10 à 14 ans, très peu nombreux : ceux qui vivent en commune A ont moins d'accidents à deux-roues à moteur que ceux qui vivent en commune B, RR = 0,52 [0,37-0,73]. Chez les filles, on observe un effet « protecteur » sur l'ensemble des classes d'âge considérées (RR de 0,72 [0,60 -0,84]) du fait de nettes différences chez les 15-19 ans (RR de 0,54 [0,43-0,69]).

Les accidents de voiture viennent ensuite par ordre d'incidence. Globalement les garçons comme les filles vivant en commune peu favorisée sont plus accidentés que leurs homologues vivant en communes favorisées (avec des RR respectifs de 1,22 [1,12-1,33] et 1,19 [1,08-1,31]). Ce sur-risque est le plus important pour la tranche d'âge des 5-9 ans pour les deux sexes, cependant cette différence n'est statistiquement significative que chez les garçons, compte tenu d'effectifs limités (RR = 1,64 [1,01-2,65]).

Les accidents à vélo des jeunes sont, pour l'ensemble des 5-24 ans<sup>2</sup>, plus nombreux dans les communes avec ZUS (RR de 1,42 [1,29-1,57] pour les garçons et de 1,48 [1,23-1,78] pour les filles).

Les accidents de piétons sont moins fréquents chez les jeunes que les accidents décrits plus haut. C'est cependant pour ces accidents qu'il y a les plus fortes différences d'incidences entre les deux types de communes. Le sur-risque global est de 2,28 [1,92-2,73] chez les garçons et 2,37 [1,93-2,91] chez les filles. Il demeure significatif pour toutes les tranches d'âge, et atteint son maximum entre 5 et 9 ans (avec un RR de 3,20 [2,04-5,04] chez les garçons et de 4,30 [2,29-8,05] chez les filles).

Les accidents en rollers ou planche sont également globalement (chez les 5-24 ans) plus fréquents dans les communes les moins favorisées. Les risques relatifs globaux sont de 1,27 [1,06-1,52] pour les garçons et de 1,88 [1,46-2,42] chez les filles. Parmi les garçons, seuls les 15-20 ans comptent significativement plus d'accidents dans les communes les moins favorisées que dans les autres (RR de 1,57 [1,09-2,26]). Pour les filles, seules les 5-14 ans et les 20-24 ans des communes A présentent un sur-risque.

### II.1.4. Synthèse

En somme, dans les communes les moins favorisées, les filles comme les garçons, connaissent un risque routier ramené à la population supérieur pour tous les types d'utilisateurs, hormis les utilisateurs de deux-roues motorisés.

Tableau 8 : Bilan des effets du type de commune sur les incidences ramenées à la population, selon le sexe et le mode déplacement employé lors de l'accident

	Effet du type de zone ?*	Sens de l'effet**	Effet du type de zone ?*	Sens de l'effet**
	Garçons		Filles	
<b>Deux-roues à moteur</b>	Global	Sous-risque	Global et 15-19 ans	Sous-risque
<b>Voiture</b>	Global et 5-9 ans	Sur-risque	Global	Sur-risque
<b>Piéton</b>	Global et pour chaque tranche d'âge	Sur-risque	Global et pour chaque tranche d'âge	Sur-risque
<b>Bicyclette</b>	Global	Sur-risque	Global	Sur-risque
<b>Rollers, skate</b>	Global et 15-20 ans	Sur-risque	Global et 5-14 ans et 20-24 ans	Sur-risque

\* Global : le rapport de risque est significativement différent de 1 sur l'ensemble des classes d'âge étudiées (0-24 ans ou 5-24 ans selon les cas).

\*\* Sur-risque : le nombre d'accidents ramené à la population est significativement supérieur dans les communes avec ZUS

Mais il faut rappeler également que, pour l'ensemble des catégories d'utilisateurs, excepté pour les piétons, l'effet du type de commune de résidence est moins important que celui du sexe : quel que soit le type de commune et pour la quasi-totalité des modes de transport, les garçons

<sup>2</sup> Les 0-4 ans ne sont pas concernés par ce sur-risque.

ont nettement plus d'accidents que les filles. Seule exception : les piétons, pour qui, quel que soit leur sexe, les jeunes vivant dans une commune moins favorisée sont davantage accidentés que les garçons et les filles qui vivent en commune B.

## II.2. UNE INFLUENCE DU LIEU D'HABITATION SUR LA GRAVITE IMMEDIATE DES LESIONS ?

A l'aide de cinq modèles logistiques nous quantifions les risques bruts et ajustés d'avoir un accident grave (ISS 9+ et/ou décès) vs accident léger (ISS < 9), et ceci pour les cinq principaux types d'usagers, afin de comprendre les facteurs de risque spécifiques pour chacun d'eux. Sont pris en compte l'âge, le sexe et les conditions d'accident.

### *Analyse brute (bi-variée)*

En analyse uni-variée, le sexe masculin, le lieu (routes nationales ou routes départementales), le jour d'accident (le week-end), l'heure d'accident (nuit), le type d'obstacle percuté (poids lourds, obstacle fixe), le non port du casque et de la ceinture, le caractère semi-urbain ou rural de la commune d'accident (hors agglomération de Lyon) sont associés à une plus grande gravité pour l'ensemble des catégories d'usagers, ainsi qu'avec la nature de la commune d'habitation. Le fait de vivre dans une commune peu favorisée est statistiquement associé à une moindre gravité immédiate des blessures d'accidents de piéton et de voiture, avec des *odds ratios* de 0,47 [0,27-0,80] pour les piétons et 0,52 [0,35-0,77] pour les jeunes accidentés en voiture. En revanche, la gravité des accidents à vélo, à deux-roues à moteur et en rollers n'est pas significativement différente d'un type de commune à l'autre. Au-delà des effets apparents repérés en analyse uni-variée, une analyse multi-variée permet de mettre en évidence d'éventuels effets nets, décorellés des autres facteurs d'incidence.

## Analyse multivariée

Tableau 9 : Régression logistique de la gravité des accidents (ISS9+) pour chaque catégorie d'usager

Type de Commune d'habitation	Deux-roues à moteur		Voiture		Vélo		Piéton*		Rollers**	
	n	OR [95%IC]	n	OR [95%IC]	n	OR [95%IC]	n	OR [95%IC]	n	OR [95%IC]
Sans ZUS (B)	1303	1	1295	1	456	1	238	1	117	1
avec ZUS (A)	1176	0,94 [0,69-1,26]	1597	0,70 [0,46-1,06]	515	0,99 [0,51-1,92]	567	<b>0,47 [0,27-0,83]</b>	142	1,39 [0,45-4,30]
Indéterminé	2103	1,71 [1,36-2,14]	2846	1,61 [1,19-2,17]	1151	1,74 [1,06-2,89]	863	1,40 [0,89-2,12]	383	4,48 [1,83-10,9]
<b>Sexe</b>										
Fille	745	1	2742	1	488	1	728	1	211	1
Garçon	3837	2,11 [1,54-2,88]	2996	1,75 [1,35-2,26]	1634	0,96 [0,61-1,50]	940	1,22 [0,88-1,70]	431	1,01 [0,59-1,68]
<b>Age</b>										
[0-4[ ans			249	1	135	1	221	1		
[5-9 [ ans	31	1	301	1,37 [0,49-3,81]	461	2,83 [0,84-9,57]	325	1,66 [0,94-2,97]	150	1
[10-14[ ans	356	2,11 [1,55-2,88]	300	2,27 [0,88-5,84]	724	4,21 [1,29-13,7]	448	1,19 [0,66-2,12]	306	1,36 [0,75-2,49]
[15-19[ ans	2782	1,87 [0,42-3,27]	1588	2,61 [1,17-5,83]	461	2,49 [0,73-8,54]	378	1,63 [0,91-2,93]	111	0,62 [0,25-1,54]
[20-24[ ans	1413	2,34 [0,53-10,42]	3300	2,82 [1,28-6,22]	341	1,95 [0,53-7,13]	296	1,59 [0,84-3,01]	75	1,11 [0,41-2,97]
<b>Réseau</b>										
Rue/voie	3285	1	3398	1	1369	1	148 9	1		1
RN/RD	525	1,20 [0,90-1,60]	983	1,86 [1,35-2,55]	67	1,46 [0,57-3,75]	31	2,67 [1,20-6,35]	313	
Autoroute/périph	68	1,27 [0,61-2,70]	789	1,00 [0,69-1,45]	-	-	5	8,09 [1,27-51,5]	-	-
Autre ou NSP	704	0,48 [0,33-0,68]	568	0,63 [0,37-1,06]	686	1,06 [0,69-1,66]	143	0,25 [0,10-0,63]	329	0,91 [0,52-1,58]
<b>Casque/Ceinture</b>										
		<b>Casque</b>		<b>Ceinture</b>		-	-	-	-	-
Oui	3650	1	4338	1		-	-	-	-	-
Non	448	2,10 [1,60-2,74]	888	2,51 [1,88-3,33]		-	-	-	-	-
Indéterminé	484	1,60 [1,17-2,10]	512	4,36 [3,18-5,96]		-	-	-	-	-
<b>Localisation du domicile</b>										
Lyon	967	1	1187	1	484	1	646	1	231	1
Grand Lyon hors Lyon	1883	1,83 [1,37-2,45]	2713	1,77 [1,18-2,65]	778	0,89 [0,52-1,52]	805	1,34 [0,94-1,89]	180	0,44 [0,20-0,98]
Hors grand Lyon	1540	2,90 [2,09-3,00]	1638	2,39 [1,53-3,74]	673	0,90 [0,52-1,52]	174	1,23 [0,70-2,17]	129	1,68 [0,85-3,33]
Rhône SAP***	192	4,17 [2,29-7,60]	200	1,39 [0,52-3,72]	187	1,92 [0,95-3,89]	43	1,76 [0,46-6,71]	102	3,69 [1,83-7,46]
<b>Jour de semaine</b>										
Semaine	3312	1	3624	1	1419	1	139 1	1	380	1
Week-end	1270	0,97 [0,86-1,34]	2114	0,99 [0,77-1,27]	703	1,02 [0,70-1,51]	277	1,60 [1,09-2,35]	262	1,54 [0,93-2,55]
<b>Période de la journée</b>										
[7-22[ heures	4103	1	4328	1	2027	1	157 0	1	620	1
[22-7[ heures	479	1,60 [1,20-2,12]	1410	1,45 [1,15-1,89]	95	0,95 [0,33-2,71]	98	1,02 [0,52-1,98]	22	0,96 [0,20-4,65]
<b>Antagoniste</b>										
Aucun ou piéton, vélo roller, planche	1730	1	890	1	1429	1	-	-	565	1
2RM, Voiture, véhicule SAP ou autre	2458	2,10 [1,66-2,66]	3722	0,81 [0,57-1,24]	535	1,32 [0,85-2,07]	156 0	1	77	0,90 [0,39-2,10]
VU, PL, car/bus, train	131	3,79 [2,35-6,10]	319	1,67 [1,01-2,75]	28	6,18 [2,40-15,9]	108	1,53 [0,87-2,69]	-	-
Obstacle fixe	263	3,22 [2,45-4,64]	807	1,83 [1,29-2,63]	130	0,74 [0,30-1,89]	-	-		

\* Pour la catégorie piéton, concernant la variable antagoniste, nous prenons comme référence la modalité « 2 RM, voiture, ou véhicule sans précision ».

\*\*Pour les usagers de rollers, nous regroupons les modalités de la variable « antagoniste » : 2RM, voiture, véhicule sans précision et obstacle fixe

\*\*\* SAP : sans autre précision

Ce tableau d'ensemble des effets multi-variés des différents facteurs d'incidence appelle différents commentaires (Tableau 9).

Les effets du sexe sont significatifs, pour ce qui concerne les modes motorisés tout au moins : les garçons ont des blessures plus graves que les filles lorsqu'ils utilisaient une voiture ou un deux-roues motorisé au moment de l'accident.

Les résultats selon l'âge sont ajustés par tranche de 5 ans. Nous prenons comme référence les jeunes de 0 à 4 ans. L'âge est associé à la gravité des accidents pour les usagers de vélo : les jeunes de 10 à 14 ans sont plus gravement blessés (OR de 4,2). L'âge est également associé à la gravité des accidents pour les usagers de voiture : les jeunes 15 à 24 ans ont des blessures plus graves que les jeunes enfants (OR supérieurs à 2,6).

Les accidents des usagers de deux roues motorisé ou non sont, logiquement, plus graves quand l'antagoniste est un poids lourd.

Pour les modes motorisés, voiture et deux-roues à moteur, la gravité des accidents est sans surprise clairement liée au fait de ne pas avoir mis, respectivement, de ceinture ou de casque. Mais il est à noter également pour ces deux modes de transport, que le fait de vivre en milieu urbain dense (plus précisément dans la commune de Lyon) exerce un effet protecteur, par rapport aux autres facteurs contrôlés, sur la gravité des accidents.

La gravité des accidents impliquant des piétons et des usagers de voiture dépend également du type de réseau, en effet les blessures des victimes accidentées sur les routes nationales ou départementales sont plus graves que celles des victimes accidentées sur des rues ou voies communales. Les jeunes pour lesquels la commune d'habitation et/ou le port de la ceinture sont inconnus ont une gravité maximale aussi bien en résultat « brut » qu'en analyse multi-variée.

Après prise en compte de l'ensemble des facteurs de gravité disponibles, le niveau socioéconomique de la commune de résidence ne paraît pas exercer un effet significatif sur la gravité des accidents. Même si les rapports de risque sont en faveur des zones les moins favorisées ( $<1$ ), ils n'apparaissent pas significativement différents de cette valeur, à l'exception des accidents subis en tant que piéton, clairement plus graves en proportion dans les communes sans ZUS (OR de 0,47 [0,27-0,83]). En revanche ce rapport n'est plus significativement inférieur pour les accidents de voiture, alors qu'il l'était en effet brut.

Si le fait de résider dans une commune peu favorisée se traduit par un risque plus élevé d'avoir un accident pour tous les modes (hors deux-roues à moteur pour lesquels le risque est à l'inverse plus limité), la proportion d'accidents graves dans le total ne montre pas de différence significative (à l'exception des accidents subis en tant que piéton) même si elle paraît plus faible dans les zones les moins favorisées.

Pour comprendre l'effet de la commune d'habitation sur la gravité des blessures, on se propose d'observer les incidences par niveau de gravité.

### **II.3. INFLUENCE DE LA COMMUNE D'HABITATION SUR LES INCIDENCES PAR TYPE D'USAGER ET GRAVITE DES BLESSURES**

L'analyse des accidents par niveau de gravité distingue deux niveaux de gravité (ISS  $< 9$  et ISS de 9 et plus). Pour les deux sexes, les incidences des blessures légères sont supérieures pour les habitants des communes sans ZUS, et ceci pour les automobilistes, cyclistes, piétons et « patineurs ». En revanche, les incidences des blessures graves n'augmentent pas pour les automobilistes, les cyclistes et piétons. L'effet « protecteur » vis-à-vis de la survenue

d'accidents graves lié au fait d'habiter dans une commune peu favorisée se précise ainsi : pour ces trois types d'utilisateurs : les incidences ne sont plus fortes « que » pour les accidents impliquant des blessures légères. En revanche, pour les patineurs, l'incidence augmente pour les deux niveaux de gravité.

*Tableau 10 : Incidences par type de commune, catégorie d'utilisateur et sexe et rapport d'incidences entre communes A (défavorisées) et communes B (favorisées) pour chaque catégorie d'utilisateur pour l'ensemble des moins de 25 ans*

		Incidence communes A	Incidence communes B	Risk Ratio A/B IC 95%	Incidence communes A	Incidence communes B	Risk Ratio A/B IC 95%
		Garçons			Filles		
<b>2RM</b>	ISS < 9	176,13	182,55	1,04 [0,97-1,12]	27,19	37,95	0,72 [0,60-0,86]
	ISS 9 +	17,59	12,17	0,69 [0,53-0,90]	1,22	1,50	0,81 [0,34-1,91]
<b>Voiture</b>	ISS < 9	110,64	139,21	1,26 [1,15-1,38]	126,66	103,52	1,22 [1,12-1,35]
	ISS 9 +	6,56	4,59	0,70 [0,46-1,07]	1,71	2,86	0,60 [0,31-1,18]
<b>Vélo</b>	ISS < 9	83,47	119,46	1,43 [1,29-1,58]	35,60	23,40	1,52 [1,26-1,84]
	ISS 9 +	3,67	4,22	1,15 [0,70-1,90]	0,24	0,95	0,26 [0,05-1,25]
<b>Piéton</b>	ISS < 9	21,3	49,55	2,35 [1,96-2,82]	39,25	15,37	2,56 [2,07-3,17]
	ISS 9 +	1,84	2,98	1,62 [0,84-3,13]	1,71	1,77	0,97 [0,46-2,06]
<b>Rollers</b>	ISS < 9	25,07	31,29	1,25 [1,04-1,51]	21,09	11,56	1,82 [1,41-2,37]
	ISS 9 +	1,31	2,48	1,89 [0,88-4,04]	1,46	0,41	3,59 [1,01-12,72]

Source : Registre du Rhône 1996-2006

#### **II.4. LES LIEUX D'ACCIDENT DIFFERENT-ILS SELON LE TYPE DE COMMUNE DE RESIDENCE ?**

Pour chaque victime, il est possible de croiser le lieu d'habitat (commune avec ou sans ZUS) et le lieu d'accident (commune avec ou sans ZUS), pour les années 2001 à 2006 incluses. Entre 2001 et 2006, on relève dans le Rhône 41 251 victimes dont le lieu d'accident est précisé à l'échelle de la commune. Pour 13 695 victimes, nous savons simplement que l'accident a eu lieu dans le Rhône, sans autre précision.

Suivant le critère de présence ou non de ZUS, nous classons les communes des lieux d'accidents pour 18 410 (72%) victimes de moins de 25 ans (19 sont de sexe inconnu). Les effectifs de garçons de moins de 25 ans accidentés sont plus de deux fois supérieurs à ceux des jeunes filles du même âge. Pour les garçons, plus d'accidents ont été relevés au sein des communes sans ZUS que dans les communes avec ZUS, alors que c'est l'inverse pour les filles.

Nous étudions maintenant le lien entre le lieu d'habitation et le lieu d'accident. Plus précisément, dans ce paragraphe nous observons la répartition des victimes selon leur commune d'habitation et d'accident.

**II.4.1. Avoir un accident dans une commune avec ou sans ZUS est-il lié au type de commune de résidence ?**

Nous comparons :

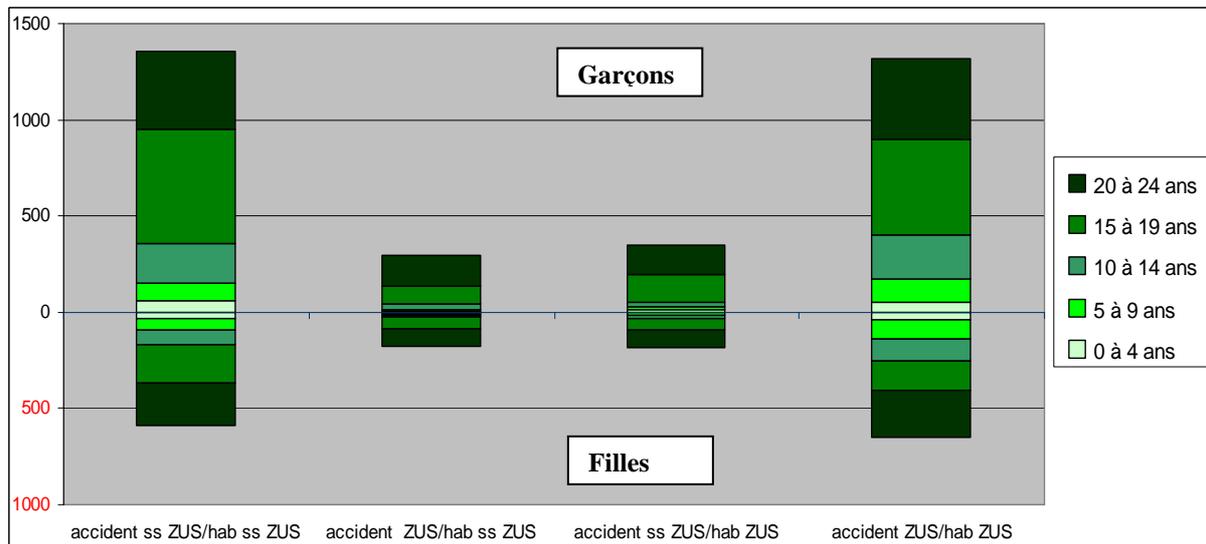
- les taux d'incidences (par âge et sexe) d'accidents de produisant en commune sans ZUS des jeunes vivant au sein de communes sans ZUS.
- les taux d'accidents se produisant en commune avec ZUS des jeunes vivant au sein de communes sans ZUS
- les taux d'accidents se produisant en commune sans ZUS des jeunes vivant au sein de communes avec ZUS.
- les taux d'accidents des jeunes vivant au sein de communes avec ZUS (par âge et par sexe) se produisant en commune avec ZUS

Tableau 11 : Taux d'incidence annuel moyen pour 100 000 jeunes de moins de 25 ans

	Habitants des communes A				Habitants des communes B			
	Accident dans une commune de type A		Accident dans une commune de type B		Accident dans commune A		Accident dans commune B	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
<b>0 à 4 ans</b>	54,45	38,41	10,47	5,17	6,31	5,83	60,71	30,83
<b>5 à 9 ans</b>	121,84	103,53	15,64	8,74	10,79	10,66	88,21	61,99
<b>10 à 14 ans</b>	223,95	107,76	23,33	17,38	26,15	9,61	209,18	80,05
<b>15 à 19 ans</b>	497,18	155,02	143,67	63,98	93,82	59,54	590,00	197,42
<b>20 à 24 ans</b>	423,42	241,99	159,66	87,48	161,46	87,68	409,45	220,20

Source : Registre du Rhône 2001-2006

Figure 4 : Taux d'incidence annuelle moyenne pour 100 000 jeunes de moins de 25 ans



Source : Registre du Rhône 2001-2006

Ce graphique laisse apparaître clairement que les jeunes ont le plus souvent un accident dans une commune du même type que leur commune d'habitation : les accidents des jeunes qui vivent en commune avec ZUS et qui ont leurs accidents au sein d'une commune du même type ainsi que les accidents des jeunes qui vivent en commune sans ZUS et qui ont leurs

accidents au sein d'une commune sans ZUS sont nettement plus fréquents que les autres accidents des jeunes. Pour les garçons, ils sont plus de cinq fois plus fréquents que :

- les accidents des jeunes qui vivent en commune avec ZUS et qui ont un accident dans une commune sans ZUS et,
- les accidents des jeunes qui vivent en commune sans ZUS et qui ont leurs accidents en commune avec ZUS.

A l'instar de ce que l'on observe chez les garçons, les filles sont, elles aussi, accidentées de manière plus fréquente dans les situations suivantes :

- au sein de communes avec ZUS quand elles vivent dans des communes avec ZUS, en comparaison avec les accidents en commune sans ZUS alors qu'elles vivent en commune avec ZUS ;
- au sein de communes sans ZUS quand elles vivent dans des communes sans ZUS en comparaison avec les accidents se produisant en commune avec ZUS alors qu'elles vivent en commune sans ZUS.

La proximité du lieu d'accident vis-à-vis du domicile transparaît, comme le montre également l'analyse des accidents intervenus dans sa propre commune de résidence (son propre arrondissement, pour le cas des habitants de Lyon).

#### ***II.4.2. Avoir un accident dans sa commune de résidence : un effet « mobilité » plus qu'un effet lieu de vie » ?***

Le fait d'avoir un accident dans sa propre commune est très lié à l'âge et aux caractéristiques de la mobilité (distances parcourues notamment), étroitement liées à l'âge (voir rapport intermédiaire n°3 ; Pochet et al., 2010). En effet, plus de 60 % des moins de 15 ans ont eu leur accident au sein de leur propre commune d'habitation, alors qu'entre 15 et 25 ans les accidents qui se sont produits au sein de la commune d'habitation représentent 30 à 40 % des accidents.

Nous calculons des taux d'accidents séparément pour les communes d'habitation avec ZUS et sans ZUS : au sein des communes d'habitation sans ZUS, quelle est la part des jeunes (par âge et par sexe) qui ont un accident dans leur propre commune d'habitation ? Et de même, au sein des communes d'habitation avec ZUS.

*Tableau 12 : Part des victimes accidentées au sein de leur commune d'habitation, selon le sexe, l'âge et le type de commune d'habitation (%)*

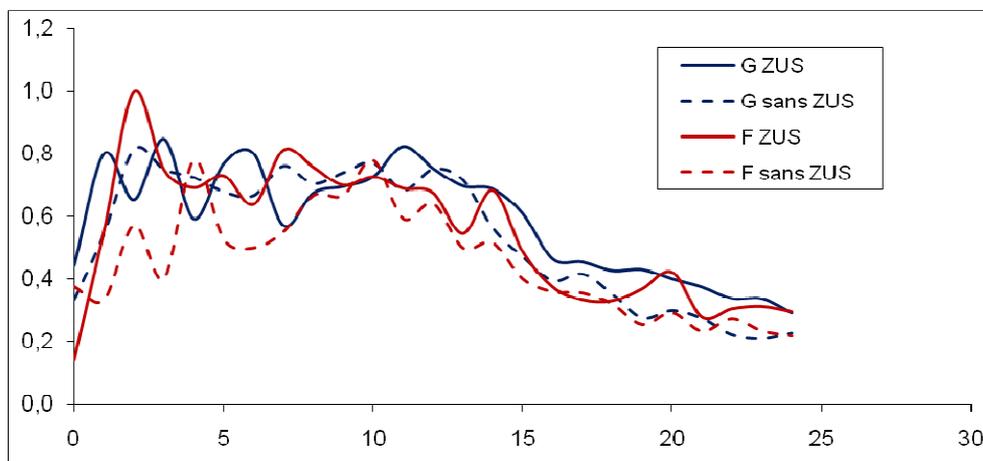
	Communes d'habitation sans ZUS					Communes d'habitation avec ZUS					
	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-24 ans	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-24 ans	
<b>Filles</b>	44	59	60	32	25	<b>Filles</b>	63	72	66	37	32
<b>Garçons</b>	64	70	67	38	<b>25</b>	<b>Garçons</b>	63	70	73	46	35

Source : Registre du Rhône 2001-2006

Parmi les victimes, les filles de 0 à 4 ans qui n'habitent pas dans une commune avec ZUS sont majoritairement accidentées en dehors de leur commune (44% sont accidentées au sein de leur commune d'habitation), alors que c'est l'inverse lorsqu'elles résident dans une commune sans ZUS. Cet effet ne se retrouve pas chez les tous jeunes garçons qui, quel que soit leur lieu de résidence, sont majoritairement accidentés dans leur commune. La figure 5 présente les taux

de victimes accidentées au sein de leur propre commune d'habitation selon le type de commune d'habitation, et par âge.

Figure 5 : Evolution par âge des victimes accidentées dans leur commune en fonction du type de commune



Source : Registre du Rhône 2001-2006

Avec l'âge, les taux d'accidents au sein de la commune d'habitation diminuent, et ceci pour les deux types de communes.

Pour les victimes résidant dans une commune sans ZUS accidentées au sein de leur commune, on observe des fluctuations irrégulières qui oscillent entre 60 % et 80 % entre 4 et 12 ans sans différences notables entre les garçons et les filles. A partir de l'âge de 14 ans, nous observons une diminution des accidents se produisant au sein de sa commune pour les deux sexes. Cependant cette diminution est plus remarquable pour les garçons.

Concernant les victimes accidentées au sein de leur commune avec ZUS (graphique du bas), les différences entre sexes sont observables dès le plus jeune âge. Les garçons sont plus accidentés au sein de leur commune que les filles du même âge. Toutefois les différences entre sexes des victimes accidentées au sein de leur commune diminuent après l'âge de 20 ans.

#### II.4.3. Influence de la commune d'habitation sur la commune d'accident

L'hypothèse selon laquelle les habitants des communes moins favorisées ont plus d'accidents de proximité se vérifie-t-elle ? Nous approchons cette notion par le fait d'avoir un accident dans sa commune de résidence.

La commune d'accident est connue pour 16 022 jeunes (plus de 72 %). Nous observons la répartition des victimes selon leur commune d'habitation et d'accident, et étudions le lien entre les deux variables lorsque les deux communes sont connues.

*Analyse univariée*

Comme nous l'avons vu, les taux d'accidents au sein de la commune d'habitation diminuent avec l'âge, les jeunes de 0 à 9 ans sont 3,5 fois plus accidentés au sein de leur commune d'habitation que les 20-24 ans. Pour les 15-19 ans, cette différence avec les 20-24 ans se situe dans un rapport de 1,5 à 1 (OR de 1,48 [1,34-1,64]). Les garçons sont accidentés au sein de leur propre commune plus souvent que les filles (OR de 1,11 [1,01-1,21]).

L'étude par catégorie d'utilisateur révèle que les accidents en tant que piéton (OR de 3,90 [3,40-4,60]), vélo (OR de 2,70 [2,40-3,10]), rollers ou planches (OR de 2,10 [1,70-2,50]) et ensuite deux-roues motorisés (OR de 1,50 [1,40-1,70]) se produisent plus souvent, et de façon décroissante, au sein de la commune d'habitation que les accidents de voiture (qui constitue la modalité de référence).

Les jeunes des communes les moins favorisées ont globalement 1,11 [1,02-1,21] fois plus d'accidents au sein de leur propre commune que ceux résidants dans les autres communes. Lorsque l'on désagrège selon le sexe, cette différence ne demeure significative que chez les filles (OR de 1,19 [1,02-1,38]). A tout âge, excepté entre 10 et 14 ans, les filles des communes avec ZUS sont plus souvent accidentées dans leur commune d'habitation que celles vivant dans les autres communes. Parmi les garçons, les moins de 15 ans habitant dans des communes A sont moins accidentés au sein de leur commune d'habitation que ceux des communes B, la tendance s'inversant par la suite.

*Analyse multivariée*

En contrôlant l'effet du sexe, de la catégorie d'utilisateur et de l'âge, il se confirme que les jeunes des communes avec ZUS sont plus accidentés au sein de leur commune d'habitation que leurs homologues des autres communes. L'effet du sexe en revanche n'est plus significatif.

*Tableau 13 : Régression logistique du fait d'avoir un accident dans sa commune d'habitation, en fonction de divers facteurs d'incidence (odds ratios ajustés)*

	OR ajusté avec IC à 95 %
<b>Commune d'habitation</b>	
commune avec ZUS	1,12 [1,02-1,22]
commune sans ZUS	1
<b>Age</b>	
[0-5[ ans	2,84 [2,24-3,60]
[5-10[ ans	2,85 [2,41-3,72]
[10-15[ ans	2,86 [2,48-3,30]
[15-20[ ans	1,34 [1,19-1,49]
[20-25[ ans	1
<b>Sexe</b>	
Garçons	1,05 [0,95-1,16]
Filles	1
<b>Catégorie d'utilisateurs</b>	
Piéton	2,66 [2,27-3,13]
Rollers	1,24 [1,01-1,51]
Cycliste	1,72 [1,50-1,97]
2RM	1,49 [1,32-1,67]
Autre	1,11 [0,87-1,41]
Voiture	1

Source : Registre du Rhône 1996-2006

## II.5. UN « FOCUS » SUR LES 14-17 ANS PERMET-IL DE MIEUX COMPRENDRE LE PIC D'ACCIDENTS ROUTIERS OBSERVE A L'ADOLESCENCE ?

Le zoom sur les rapports d'incidences vise à savoir si les différences observées chez l'ensemble des moins de 25 ans se confirment pour la tranche d'âge des 14-17 ans. Comme il s'agit de groupes non disjoints, nous ne pouvons pas comparer les risques entre les 14-17 ans et l'ensemble des moins de 25 ans.

C'est aux alentours de l'âge de 15 ans avec l'accès aux deux-roues motorisés que l'on observe un pic d'accidents pour les garçons suivant les données du Registre. Nous décidons de zoomer sur les adolescents de cette tranche d'âge. Elle représente une importante période de découverte de l'autonomie et de l'acquisition d'expériences propres en matière de mobilité, avant que l'accès massif à la conduite automobile ne vienne signifier un nouveau changement des conditions de déplacement. En outre, à cet âge, les adolescents ont la possibilité de s'autonomiser du contexte familial, par l'arrivée au lycée, les loisirs en dehors de la famille, les sorties, les rencontres (pour une revue bibliographique, voir Haddak et al., 2009a).

Entre 2001 et 2006, 4 933 jeunes accidentés ont été enregistrés, dont 2 514 (soit 51 %) pour lesquels nous connaissons la commune d'habitation. Comme pour l'ensemble des victimes de la circulation du Registre et en accord avec la baisse observée au niveau national, on observe une diminution notable de l'effectif des jeunes accidentés, passant de 1 019 en 2001 à 782 en 2002. Entre 2001 et 2006 les jeunes de 14 à 17 ans représentent chaque année plus 10 % de l'ensemble des victimes recensées par le Registre du Rhône.

Tableau 14 : Effectif des jeunes accidentés

Année	Tous âges	14 à 17 ans	Part des 14-17 ans
2001	9 555	1 019	11 %
2002	7 578	782	10 %
2003	7 685	888	12 %
2004	7 410	804	11 %
2005	7 284	729	10 %
2006	7 427	711	10 %

Source : Registre du Rhône 2001-2006

Les incidences sont maximales pour les garçons de 17 ans quelle que soit la commune d'habitation. Les garçons de 17 ans ont trois fois plus d'accidents que les filles du même âge. Quel que soit le sexe, les rapports d'incidences entre les deux types de communes apparaissent non significatifs pour les jeunes de 14 à 17 ans. Dans cette classe d'âge aussi bien chez les garçons que les filles, aucun sur-risque global n'apparaît dans les communes avec ZUS (Tableau 15). Toutefois, lorsqu'on distingue les modes de transport employés au moment de l'accident, il apparaît que cette absence globale d'effet résulte d'effets opposés entre les deux roues motorisés et les autres modes (Tableau 16).

Tableau 15 : Incidences annuelles moyennes des accidents pour l'ensemble des 14 à 17 ans par sexe et type de commune d'habitation (pour 100 000)

	N	Incidences Commune A	N	Incidences Commune B	RR A/B
<b>garçons</b>	959	808,8	1035	796,8	1,01 [0,93-1,12]
<b>filles</b>	247	213,3	273	220,5	0,97 [0,82-0,15]

Source : Registre du Rhône 2001-2006

Tableau 16 : Incidences annuelles moyennes (pour 100 000 hab.) et rapports d'incidences entre les deux types de communes par catégorie d'usager chez les 14-17 ans

	Incidence communes A	Incidence communes B	Risk Ratio A/B IC 95%	Incidence communes s A	Incidence communes B	Risk Ratio A/B IC 95%
	<b>Garçons</b>			<b>Filles</b>		
<b>Deux-roues motorisé</b>	398,1	557,4	<b>0,71</b> [0,63-0,80]	44,6	111,5	0,40 [0,39-0,54]
<b>Voiture</b>	59,0	41,6	1,30 [0,91-1,86]	63,9	61,4	1,04 [0,75-1,43]
<b>Vélo</b>	221,8	129,3	<b>1,71</b> [1,42-2,09]	20,7	12,1	1,70 [0,90-3,26]
<b>Piéton</b>	59,9	20,8	<b>2,88</b> [1,85-4,50]	60,4	22,6	2,67 [1,76-4,16]
<b>Rollers</b>	51,4	39,3	1,31 [0,90-1,90]	12,1	8,1	1,50 [0,67-3,38]

Source : Registre du Rhône 2001-2006

Pour l'ensemble des garçons de moins de 25 ans accidentés en 2RM, il n'apparaît pas de différence significative d'incidences entre les deux types de communes (Tableau 17). En revanche, les 14-17 ans des communes avec ZUS ont significativement moins d'accidents de deux-roues motorisé que ceux des communes sans ZUS (RR de 0,71 [0,63-0,80]). Plus nettement encore, les filles de 14 à 17 ans des communes avec ZUS ont moins d'accidents de deux-roues motorisé (RR de 0,40 [0,39-0,54]) que les résidentes des autres communes, soit un sous risque encore plus marqué que pour l'ensemble des moins de 25 ans. Le « déficit » d'accidents à deux-roues motorisé chez les filles est donc encore plus important, et apparaît chez les garçons alors qu'il n'est pas présent pour l'ensemble des classes d'âge parmi la population masculine avant 25 ans, ce qui est compréhensible puisque l'usage de ce mode de transport se concentre sur les plus de 13 ans.

Tableau 17 : Rapports d'incidences entre les deux types de communes par catégorie d'usager chez les moins de 25 ans

	Risk Ratio A/B IC 95%	Risk Ratio A/B IC 95%
	<b>Garçons</b>	<b>Filles</b>
<b>Deux-roues motorisé</b>	1,00 [0,93-1,07]	0,72 [0,60-0,84]
<b>Voiture</b>	1,22 [1,12-1,33]	1,19 [1,08-1,31]
<b>Vélo</b>	1,42 [1,29-1,57]	1,48 [1,23-1,78]
<b>Piéton</b>	2,28 [1,92-2,73]	2,37 [1,93-2,91]
<b>Rollers</b>	1,27 [1,06-1,52]	1,88 [1,46-2,42]

Source : Registre du Rhône 2001-2006

Chez les 14-17 ans, l'excès d'accidents de piétons, cyclistes, dans les communes A est encore plus marqué que pour l'ensemble des moins de 25 ans. C'est pour ce mode de déplacement

que le sur-risque d'accidents au sein des communes défavorisées est maximal entre 14 et 17 ans, avec des rapports d'incidences de 2,9 et de 2,7 respectivement chez les garçons et les filles. Enfin, pour ce qui concerne les accidents en voiture, le sur-risque est à nouveau perceptible chez les garçons (mais non significatif du fait d'effectifs limités). En revanche, il tend à disparaître chez les filles (diminution de 1,19 à 1,04).

### *II.5.1. Quelle gravité des accidents chez les 14-17 ans selon la commune de résidence ?*

Poursuivant l'analyse en distinguant les accidents selon leur gravité ( $ISS < 9$  et  $ISS \geq 9$ ), le même type d'analyse multi-variée peu être mené. Le déficit d'accidents avec blessures graves de deux-roues motorisé chez les garçons de 14 à 17 ans habitant en commune défavorisée est encore plus important que pour l'ensemble des jeunes de moins de 25 ans (le rapport de risque passant de 0,69 pour l'ensemble des moins de 25 ans à 0,50 pour les 14 à 17 ans). Cependant pour les jeunes garçons des communes défavorisées, un sous risque significatif peut également être observé pour les accidents légers alors que ce n'est pas le cas pour l'ensemble des âges (voir Tableau ). Les 14 à 17 ans, des communes avec ZUS ont encore, relativement aux autres communes, moins de risque d'accidents avec blessures légères que pour l'ensemble des moins de 25 ans. Un tel sous-risque féminin peut également être observé chez les filles de 14 à 17 ans (RR de 0,38, contre 0,72 pour l'ensemble des moins de 25 ans).

Chez les filles concernant les blessures légères des accidents en voiture, aucune différence significative ne peut être relevée chez les 14-17 ans, alors que pour l'ensemble des âges les résidentes des communes avec ZUS ont plus d'accidents que celles des communes B (voir Tableau 18).

Les risques relatifs d'accidents en tant que piéton avec blessure bénigne des adolescents des communes peu favorisées (rapportés à ceux des autres 14-17 ans des autres communes) sont plus importants que pour l'ensemble des moins de 25 ans. De plus, chez les garçons de 14 à 17 ans, les accidents avec blessures graves augmentent plus que les accidents corporels plus légers, mais de façon non significative.

Le focus sur les 14 - 17 ans indique enfin une absence d'accidents de rollers graves chez les filles alors que pour l'ensemble des filles moins de 25 ans le rapport entre les incidences d'accidents entre les deux types de communes montre que les filles des communes A ont jusqu'à 3,6 fois plus d'accidents graves que celles des communes B. Le manque d'accidents graves chez les 14-17 ans, bien évidemment, ne permet pas, dans ce cas, de calcul d'incidences relatives entre les deux types de communes.

Tableau 18 : Incidences selon la gravité de l'accident, par type de commune, catégorie d'utilisateur et sexe et rapport d'incidences entre les deux types de communes, chez les 14-17 ans

		Incidence communes A	Incidence communes B	Risk Ratio A/B IC 95%	Incidence communes A	Incidence communes B	Risk Ratio A/B IC 95%
				Garçons	Filles		
<b>2rm</b>	ISS < 9	371,1	503,5	<b>0,74</b> [0,65-0,83]	40,6	107,4	<b>0,38</b> [0,27-0,53]
	ISS 9 +	27,0	53,9	<b>0,50</b> [0,33-0,76]	3,5	4,0	0,86 [0,23-3,20]
<b>Voiture</b>	ISS < 9	56,5	37,7	<b>1,50</b> [1,04-2,17]	62,2	60,6	1,03 [0,74-1,42]
	ISS 9 +	2,5	3,8	0,66 [0,16-2,76]	1,7	0,8	2,14 [0,19-23,60]
<b>Vélo</b>	ISS < 9	214,2	121,6	<b>1,76</b> [1,45-2,16]	20,7	12,1	1,71 [0,90-3,26]
	ISS 9 +	7,6	7,7	0,99 [0,40-2,44]	0,0	0,0	-
<b>Piéton</b>	ISS < 9	56,5	20,0	<b>2,82</b> [1,80-4,45]	55,3	19,4	<b>2,67</b> [1,68-4,29]
	ISS 9 +	3,4	0,8	4,38 [0,49-39,19]	5,2	3,2	1,60 [0,45-5,67]
<b>Rollers</b>	ISS < 9	46,4	36,2	1,28 [0,87-1,89]	12,1	8,1	1,50 [0,67-3,38]
	ISS 9 +	5,1	3,1	1,64 [0,46-5,81]	0,0	0,0	-

Source : Registre du Rhône 1996-2006

## II.6. DISCUSSION

En dépit de son caractère relativement grossier, l'indicateur socio-spatial contextuel met en évidence, chez les 14-17 ans un risque significativement plus élevé pour les modes non motorisés.

Ces contrastes socioéconomiques contextuels dans les ratios d'accidents par mode de transport nous laissent penser que l'accès différencié aux modes et les formes de mobilités impliquant les jeunes dans différents milieux de vie peuvent jouer un rôle prépondérant dans la formation du risque routier.

Des différences claires d'incidences d'accidents entre les deux types de communes d'habitation ont pu être mises en évidence. A l'exception des accidents en deux-roues motorisés qui présentent des profils inversés, les incidences sont en général plus importantes dans les communes qui ont une zone urbaine sensible sur leur territoire, que dans celles qui n'en possèdent pas. Il est à noter que les incidences sont largement sous évaluées puisque plus de 41 % des victimes n'ont pas été prises en compte pour leur calcul. Nous ne connaissons pas la commune d'habitation pour 10365 jeunes. Le recueil des communes d'habitation par le Registre a commencé en 2001. La qualité du recueil des communes d'habitation s'est améliorée au fil des années, jusqu'à devenir aujourd'hui systématique.

Ces imprécisions liées aux non-réponses partielles (sur les lieux notamment) ne sont pas trop gênantes si elles n'affectent pas plus un type socioéconomique de commune que l'autre. C'est l'hypothèse que nous avons été amenés à faire, mais il est clair que la poursuite de

l'amélioration de la qualité de recueil des accidents constitue un enjeu pour la poursuite ou la reproduction de ce type d'études.

L'enjeu est d'autant plus important que, comme nous l'avons vu, les jeunes pour lesquels nous ne connaissons pas la commune d'habitation ont des accidents plus graves que ceux qui vivent en commune sans ZUS, pour l'ensemble des catégories d'usagers. La gravité des accidents entraîne souvent un moins bon recueil par le Registre des variables non médicales. Pour les mêmes raisons, les informations sur le casque et le port de la ceinture sont souvent manquantes pour les accidents graves.

Toutefois, il est légitime de penser que les différences observées entre les victimes dont l'adresse est connue et celles dont l'adresse est manquante sont trop légères pour remettre en cause les différences d'incidences observées.

C'est pour les accidents de piétons que les différences d'incidences entre les deux types de communes sont les plus nettes. Il existe des différences significatives, pour l'ensemble et par tranche d'âge, chez des garçons, ainsi que pour les filles, chez les plus de 4ans. Nos résultats confortent ceux de Edwards, Green et al. (2008) qui trouvent que les accidents piétons et cyclistes des enfants de moins de 15 ans sont respectivement 4,1 et 3,0 fois supérieurs dans les quartiers pauvres que dans les quartiers riches. Ils vont également dans le même sens que ceux de Hippiisley-Cox et al. (2002) qui utilisent le score socio-économique contextuel britannique de Townsend. Les auteurs avancent que les accidents en tant que cycliste, piéton et avec d'autres moyens de transport des jeunes de moins de 15 ans ayant un score de Townsend élevé (jeunes défavorisés) sont plus fréquents que ceux des jeunes qui ont des scores de Townsend faibles. Cette étude montre également que les plus fortes différences socioéconomiques s'observent pour les piétons.

En revanche, concernant les accidents à deux-roues motorisé, les résultats de notre étude vont à l'encontre de ceux de Hasselberg et al. (2001) et de Zambon et Hasselberg (2006), concernant les jeunes Suédois, même si nos indicateurs sociaux sont indirects car contextuels et non individuels ce qui limite la portée des comparaisons. Ces auteurs avancent que les risques pour les usagers de scooters/mobylette et de motocyclette des catégories sociales le plus défavorisées (ouvriers sans qualification) sont entre 1,8 à 2,5 fois supérieurs aux risques encourus par les jeunes dont les familles appartiennent à une catégorie sociale élevée. Cependant ces études se basent sur un indicateur socioéconomique individuel (catégorie socioprofessionnelle du père de famille et son niveau d'éducation) et non contextuel comme le nôtre. Nos résultats pour ce type d'accidents peuvent s'expliquer par le fait que les jeunes issus des zones d'habitation favorisées posséderaient plus des mobylettes/motocyclettes, situation qui peut éventuellement différer du cas suédois. Nous ne disposons pas à ce moment de l'analyse de variables d'exposition nous renseignant sur les caractéristiques de pratiques selon les différents types de communes (fréquences d'utilisation, distances parcourues).

A notre connaissance, la littérature ne fait pas état de travaux de recherche sur les liens existant entre facteurs de nature socioéconomique et gravité des blessures des victimes, une fois contrôlé l'effet des caractéristiques de l'accident et du jeune accidenté. Lors de l'analyse bivariée (brute), une association significative entre type de commune d'habitation et gravité des accidents de voiture et en tant que piétons a pu être mise en évidence. Même en contrôlant l'effet des facteurs de confusion (antagoniste, type de voirie, jour de semaine, heure, lieu d'accident, âge, sexe), nous trouvons que les accidents des piétons sont moins graves pour les jeunes vivant dans les communes défavorisées que pour ceux résidant en commune plus favorisée. La gravité globale des lésions semble baisser, du fait que l'augmentation d'incidence ne concerne que les blessures légères.

Nos résultats ne sont pas comparables à ceux des recherches suédoises (Hasselberg et al., 2005 ; Zambon et Hasselberg, 2006) qui étudient les incidences et la gravité (estimée par la police) des accidents chez les adultes (18-30 ans) conducteurs de voitures et les jeunes conducteurs (16-25 ans) de deux-roues motorisés en fonction de critères socioéconomiques individuels. Pour les premiers, les catégories défavorisées ont des incidences et des gravités augmentées. En effet les personnes ayant une position sociale élevée utilisent des voitures plus grandes, plus lourdes donc plus sûres, généralement plus récentes et en meilleur état. Pour les seconds, seules les incidences (et non la gravité) sont augmentées pour les catégories les moins favorisées.

En grandissant, les enfants s'éloignent davantage du lieu d'habitation, avec l'accès à des lieux d'activité ou d'étude plus lointains (collège, lycée) et l'usage autonome de modes de transports motorisés comme les deux-roues motorisés et les transports en commun (ou par une poursuite des accompagnements par les accompagnements en voiture, notamment en périurbain). Pour Abdalla et al. (1997), les accidents en tant que piétons se produisent le plus souvent dans un rayon de 500 m du lieu d'habitation, mais globalement, la distance entre le lieu de l'accident et le lieu d'habitation croît avec l'âge. Nos résultats sont parfaitement en concordance avec ce constat. L'étude des facteurs qui contribuent au fait d'avoir un accident au sein de sa propre commune (sexe féminin, âge jeune, mode pédestre et, de façon moindre, type de la commune d'habitation) plutôt qu'ailleurs nous renseigne indirectement sur l'exposition au risque routier c'est-à-dire sur les déplacements effectués avant l'accident. Cependant le fait d'être accidenté dans sa commune ne mesure qu'imparfaitement la distance entre le domicile et le lieu d'accidents. La prise en compte de

La présence ou non d'une zone urbaine sensible (ZUS) au sein de la commune d'habitation constitue un indicateur socioéconomique contextuel de nature indirecte. En effet la présence d'une ZUS au sein d'une commune reflète de manière approximative le niveau socioéconomique global de la commune. Par ailleurs, la liste des ZUS, fixée sur des critères ad hoc par décret en 1996 n'a été révisée ponctuellement que deux fois (2000 et 2001) depuis cette date : par ailleurs un certain nombre de zones peu favorisées n'y figurent pas.

Malgré tous ces points faibles, la base de données médicales du Registre Arvac, par le recul temporel et le nombre d'accidents corporels qu'elle recense, rend possible des analyses épidémiologiques relativement précises, et ce d'autant plus que la description médicale des lésions permet une connaissance très exacte de la gravité.

En n'étant pas en mesure, à travers le registre, d'estimer la situation sociale du foyer du jeune accidenté, et ne considérant que la nature de sa *commune* de résidence (avec ou sans ZUS) nous « diluons » les contrastes socio-territoriaux, puisque cela revient à classer des personnes qui vivent au sein d'une commune avec ZUS, mais non pas dans la ZUS elle-même, dans un environnement socialement défavorisé, ce qui bien entendu est loin d'être toujours le cas. De cette manière, nous ne pouvons que sous-estimer les différences entre les deux types d'environnement résidentiel.

La seconde limite de l'analyse développée dans cette partie est liée au fait que nous ne disposons pas des variables d'exposition comme les déplacements et distances parcourues quotidiennement et/ou juste avant la survenue de l'accident entre les différents types de communes. Cette limite peut être, en partie au moins, surmontée, par la mise en perspective du registre et de l'enquête ménages déplacements lyonnaise de 2005-2006.

### III. ANALYSE ACCIDENTOLOGIQUE INTEGRANT L'USAGE DES MODES DE DEPLACEMENT

#### III.1 Taux d'usage des différents modes

Dans l'enquête ménages lyonnaise de 2005-2006, 3 885 jeunes de 10-24 ans résidant dans le département du Rhône ont été interrogés sur leur mobilité de la veille et sur leur usage habituel des modes de transport en jour ouvrable de semaine. Après pondération par le coefficient de redressement, la répartition de la population (305 168) par âge et sexe se présente ainsi : 27 % de 10-13 ans ; 30 % de 14-17 ans et 51% de garçons. Dans le tableau 19 les pourcentages indiquent les taux d'usagers habituels (tels que définis au § 2.3) de chaque mode pour chaque catégorie d'âge de sexe et de type de commune.

Tableau 19 : Usage des modes (%) selon le type de commune d'habitation, le sexe et l'âge

	Communes avec ZUS (A)				Autres communes (B)											
	10-13 ans		14-17 ans		18-24 ans		ens A		10-13 ans		14-17 ans		18-24 ans		ens B	
<b>Garçons</b>																
<b>Population</b>	18982		20010		53082		92075		22150		22986		37213		82 348	
<b>Passager VP</b>	6357	29%	3654	16%	2821	7%	15%	11992	55%	7774	31%	3446	14%	32%		
<b>Conducteur VP</b>	-	-	514	5%	23839	62%	50%	-	-	1647	15%	16488	66%	50%		
<b>2RM</b>	-	-	1201	5%	2681	7%	6%	-	-	4583	18%	3185	13%	15%		
<b>Vélo</b>	11167	51%	12702	57%	18818	49%	52%	15328	70%	14792	69%	11843	47%	58%		
<b>Piéton</b>	14274	65%	11361	51%	11592	30%	45%	10042	46%	8861	35%	7674	31%	37%		
<b>TC</b>	4198	19%	11667	52%	18897	49%	42%	3499	16%	9930	39%	9412	38%	32%		
<b>Filles</b>																
<b>Population</b>	18468		19686		60838		98992		21132		21572		37565		80269	
<b>Passager VP</b>	4385	25%	4044	21%	3968	9%	15%	10368	53%	7617	35%	3841	14%	32%		
<b>Conducteur VP</b>	-	-	814	8%	22713	50%	43%	-	-	1901	15%	19015	70%	52%		
<b>2RM</b>	-	-	548	3%	920	2%	2%	-	-	1469	7%	1353	5%	6%		
<b>Vélo</b>	7175	40%	6830	36%	16944	38%	38%	9394	48%	8695	40%	10479	39%	42%		
<b>Piéton</b>	10890	61%	9083	47%	18627	41%	47%	9477	49%	6063	28%	7029	26%	33%		
<b>TC</b>	5436	31%	10602	55%	25969	58%	51%	3234	17%	9059	42%	12483	46%	36%		

Passager VP, TC : utilisation quotidienne ou quasi quotidienne en semaine

Conducteur VP, 2RM, vélo : utilisation régulière ou exceptionnelle en semaine

Utilisation de la marche à pied la veille du jour d'enquête, jours de semaine hors vacances scolaires

Ainsi, 15 % des garçons des communes défavorisées (A) sont tous les jours ou presque passagers de voiture, tandis que 45% ont effectué un trajet à pied la veille (37 % dans les autres communes et que seuls 6 % utilisent, ne serait-ce qu'exceptionnellement, un deux-roues motorisé (15 % dans les autres communes).

L'usage de la voiture (passager et conducteur) est assez similaire entre les garçons et les filles, il est en revanche, et à l'instar des autres modes de transport, très lié au niveau socioéconomique de la commune de résidence. Pour toutes les catégories d'âge / sexe, quotidiennement les jeunes des communes défavorisées sont environ deux fois moins nombreux à être transportés en voiture que leurs homologues des autres communes. L'usage

des autres modes de transport par les filles en commune avec ZUS est également plus orienté par les transports en commun, et la marche à pied et moins par la voiture et le deux-roues motorisé que dans les autres communes. En particulier, si pour la marche à pied on n'observe pas d'effet marqué du sexe, en revanche le recours à la marche est plus important au sein des communes défavorisées, particulièrement chez les 10-17 ans.

De même, la conduite (régulière ou exceptionnelle) d'une voiture est moins fréquente dans les communes avec ZUS et particulièrement pour les 16-17 ans chez les garçons (3 fois moins) et les 18-24 ans chez les filles (1,4 fois moins).

Quelle que soit la commune, les garçons sont trois fois plus nombreux à utiliser mobylettes et motos que les filles. Au total et pour chacune des deux tranches d'âge concernées, les jeunes des communes défavorisées sont trois fois moins nombreux à déclarer un tel usage du deux-roues à moteur que ceux des autres communes. La différence entre les sexes apparaît avec un quotient similaire.

Quelle que soit la commune, l'usage de la bicyclette est plus fréquent chez les garçons. L'usage (régulier ou exceptionnel) du vélo est plus faible dans les communes A pour les deux sexes, particulièrement chez les 10-13 ans, alors qu'il n'y a quasiment pas de différence selon le type de commune de résidence chez les 18-24 ans.

Enfin, les transports en commun sont le plus utilisés par les filles des communes défavorisées, suivies des garçons des mêmes communes, alors que les garçons des communes sans ZUS sont ceux qui les utilisent le moins.

### **III.2. Distances parcourues par les jeunes concernés, pour chaque mode<sup>3</sup>**

*Chez les enfants de 10-13 ans*, parmi les usagers de chaque mode la veille de l'enquête<sup>4</sup>, les distances journalières parcourues sont en moyenne de 2,1 km ( $\sigma=0,1$ ) à pied, 5,3 km ( $\sigma=0,4$ ) à vélo, 10,0 km ( $\sigma=0,5$ ) en tant que passager de voiture et 9,6 km ( $\sigma=0,5$ ) en TC.

*Pour les 14-17 ans*, les distances journalières sont supérieures : ils parcourent en moyenne 2,6 km ( $\sigma=0,1$ ) à pied, 6,3 km ( $\sigma=1,4$ ) à vélo, 11,9 km ( $\sigma=2,1$ ) à 2RM, 16,1 km ( $\sigma=0,6$ ) en voiture en tant que passager, 10,6 km ( $\sigma=1,8$ ) au volant d'une voiture et 14,0 km ( $\sigma=0,8$ ) en TC.

Les enfants de 10-17 ans des communes A parcourent des distances plus grandes à pied et à 2RM. C'est le contraire pour les autres modes (voiture, TC et vélo). Ces différences ne sont pas statistiquement significatives.

*Chez les jeunes de 18-24 ans* les distances journalières parcourues sont en moyenne de : 2,3 km ( $\sigma=0,1$ ) à pied, 8,8 km ( $\sigma=1,8$ ) à vélo, 17,8 km ( $\sigma=3,5$ ) à 2RM et 17,1 km ( $\sigma=1,0$ ) comme passagers de voiture.

Les jeunes de 18 à 24 ans vivant dans une commune défavorisée parcourent aussi de plus grandes distances à pied que ceux des autres communes. Les garçons des communes avec ZUS parcourent également de plus grandes distances à vélo. En revanche, les garçons comme

---

<sup>3</sup> Les distances suivantes sont données avec des écart-types calculés avec la procédure « survey mean » de SAS9.2, qui tient compte de la pondération adoptée par l'EMD. Il en résulte des écart-types relativement faibles, car on tient compte de l'ensemble de la population de la zone d'enquête. Les distances calculées sans tenir compte de la pondération ont des écart-types plus larges.

<sup>4</sup> Les moyennes des distances parcourues sont calculées sur la base des effectifs de ceux qui se sont déplacés la veille avec le mode en question.

les filles des communes défavorisées parcourent des distances plus faibles que ceux des autres communes en voiture et 2RM. Ces différences ne sont pas significatives.

Les filles des communes A parcourent également de moins grandes distances en TC (14,9 km [13,2 – 16,6] vs 22,1 km [19,2 – 25,0]) que les filles des communes B. De même les garçons des communes A parcourent de plus faibles distances en TC (A vs B : 16,7 km [14,9-18,6] vs 23,5 km [19,6 - 27,4]).

Au total, les distances parcourues avec chaque mode par les garçons et les filles concernés sont assez similaires.

### III.3. Effet du type de commune sur la fréquence des accidents

Dans l'ensemble du département du Rhône 6 944 jeunes de 10-24 ans ont été blessés ou tués dans un accident de la circulation sur les deux années 2005 et 2006, dont 5 945 habitant le Rhône. Cette étude se focalise sur les accidents des jeunes survenus hors week-end et vacances scolaires, soit 2 792 victimes (47%) pour 321 jours sur les deux années (44%). De cet échantillon, nous retirons les 247 (soit 8,8%) victimes qui ont une commune d'habitation inconnue. Au final on étudie 2 545 victimes, dont 67,6% de garçons. La répartition en trois tranches d'âges est la suivante : 11% de 10 à 13 ans, 25% de 14 à 17 ans et 64% de 18 à 24 ans.

Ce tableau complexe fournit un grand type d'enseignements que nous allons détailler.

Les premières colonnes du tableau 20 rappellent les rapports d'incidences par mode de transport. Pour les garçons, les rapports (A/B) d'incidences ramenées à la population montrent un sur-risque d'accident corporel à vélo après 14 ans et à pied avant 18 ans dans les communes défavorisées. En revanche les accidents à deux-roues motorisé chez les garçons adolescents sont moins fréquents dans ces communes. Pour les filles, un sur-risque d'accident dans les communes A à pied à tout âge et en tant que passagère de voiture après 18 ans. Les filles sont moins concernées que les garçons par les accidents à deux-roues, et la différence n'est pas significative entre communes avec et sans ZUS pour ce mode.

Dans les colonnes suivantes du tableau 20, les risques routiers par mode sont estimés par un nombre d'accidents ramené à un indicateur d'usage du mode. Les rapports d'incidences par mode de transport ramenées au nombre d'usagers de chacun de ces modes font apparaître des sur-risques parfois convergents, mais souvent assez différents des risques mesurés en population.

Un examen mode de transport par mode de transport permet ainsi de préciser le rôle de la mobilité comme facteur d'exposition dans la formation de risques particuliers à un type de lieu, un facteur qui n'a rien de systématique ni de mécanique.

#### III.3.1. Passager de voiture

Chez les garçons, lorsque l'exposition est prise en compte, des sur-risques significatifs apparaissent au sein des communes avec ZUS lorsqu'ils sont passagers de voiture, qu'ils aient moins ou plus de 18 ans alors que, lorsque ces incidences de risques sont mesurées en population, ce sur-risque est loin d'être significatif.

Chez les jeunes filles, la prise en compte de l'exposition (par l'usage du mode) ne se traduit en revanche par un sur-risque significatif que chez les 18-24 ans (il l'était déjà mesuré en

population), et par un rapport qui se dégrade au détriment des communes défavorisées, sans que ces écarts n'apparaissent significatifs.

Il n'est pas possible de faire émerger une tendance statistique générale aux trois classes d'âge et aux deux sexes. Néanmoins, le « schéma d'explication du risque » qui paraît ressortir chez les deux sexes entre 10 et 24 ans, est celui :

- d'un risque unitaire plus élevé (significativement, quelle que soit la classe d'âge chez les garçons et à partir de 18 ans chez les filles) dans les communes les moins favorisées,
- combiné à un usage moins répandu de ce mode de transport (traduisant vraisemblablement de moins bonnes conditions d'accès à ce mode de transport, cf. rapport Isomerr-Jeunes n°3).

Cette combinaison se traduit au plan global (en population) par un risque qui n'est pas significativement différent chez les garçons et les filles de moins de 18 ans, mais qui le devient à la différence de ce que l'on observe pour les individus majeurs des deux sexes ou les risques unitaires plus élevés renforcent les écarts de risques mesurés en population.

### *III.3.2. Conducteur de voiture*

Chez les garçons et plus encore chez les filles, les rapports d'incidences rapportés aux kilomètres parcourus pour chaque mode montrent l'apparition d'un sur-risque au volant d'une voiture pour les jeunes de 18-24 ans des communes avec ZUS, sur-risque invisible lorsque les accidents sont rapportés à la population ou au nombre de jeunes déclarant utilisant le mode sur une semaine ouvrable. Là encore, un accès moins répandu, plus problématique à la voiture comme conducteur chez les 18-24 ans dans les communes défavorisées (se traduisant par des budget-distances plus faibles selon ce mode) paraît être l'élément clef permettant d'expliquer ces divergences de constat selon l'indicateur retenu.

### *III.3.3. Usager de deux-roues à moteur*

Chez les garçons, le « modèle de décomposition du risque » observé pour la voiture passager, se trouve accentué pour le deux-roues à moteur : risques unitaires plus significativement plus élevés, mais usage socialement moins répandu du mode aboutissant à un risque par résident plus faible dans les communes les moins favorisées chez les 14-17 ans.

Chez les filles le faible usage effectif de ce mode de transport permet difficilement de conclure, même si la tendance n'est pas différente, les sur-risques unitaires (par usager) étant presque significatifs dans les communes les moins favorisées, tandis que les risques par résident sont eux, plus faibles (mais de façon non significative).

### *III.3.4. Cycliste*

Le schéma de formation du risque routier à bicyclette est en grande partie différent de celui qui opère pour les modes motorisés.

Chez les garçons en population, le risque d'être accidenté à vélo est significativement plus élevé entre 14 et 24 ans. Chez les 14-17 ans le risque unitaire est certes, à nouveau plus élevé dans les communes moins favorisées, contribuant à ce sur-risque global. Mais ce schéma

s'inverse à partir de 18 ans, le fait de résider dans une commune avec ZUS induit des risques unitaires plus bas, mais aussi un usage plus répandu au sein de la population.

Chez les filles, là encore le faible usage effectif de ce mode de transport la veille permet difficilement de conclure, mais le sens des écarts selon les territoires semble également indiquer la disparition du sur-risque unitaire (par usager ici) à partir de 18 ans.

### *III.3.5. Piéton*

Le schéma qui gouverne le risque piéton est là encore un peu différent de ceux précédemment détaillés pour les modes mécanisés.

Ainsi, chez les garçons de 10 à 18 ans, le sur-risque global est très nettement significatif lorsqu'il est rapporté à la population résidente. Il ne l'est plus à partir de 18 ans

Pour les filles, la même tendance semble émerger puisque le sur-risque global (en population) est significatif à chaque âge entre 10 et 24 ans lorsqu'elles résident dans les communes les moins favorisées, tandis que le sur-risque unitaire (par usager ou par km) semble exister mais plus faiblement avant 18 ans, au point de n'être pas statistiquement significatif.

On à là l'exemple d'un mode de transport dont la diffusion dans certains lieux (ici les communes défavorisées) n'en diminue pas la vulnérabilité. Ce constat peut être fait en notant que les risques unitaires sont certes orientés de la même façon que les risques en population mais qu'ils sont surtout dans des amplitudes de risque moindres entre communes avec ZUS / sans ZUS.

### *III.3.6. Usagers des transports en commun*

Le même type d'analyse, mené pour les modes de déplacement collectifs, peu accidentogènes, ne fait pas émerger de sur-risque, ni chez les garçons ni chez les filles.

## **III.4. Pour conclure**

Cette comparaison des écarts socio-territoriaux de risque à l'aune d'indicateurs purement démographiques ou intégrant l'exposition n'a été menée que pour les 10-24 ans, et ne nous renseigne pas sur les facteurs de sur-risque socio-spatiaux avant ou après cet âge. Le caractère systématique de cette mise en perspective entre ces deux âges - dès lors que des pratiques de mobilité ou des accidents peuvent être observés -, permet de tirer en conclusion, différents constats quant à l'analyse statistique socio-territoriale du risque à l'adolescence et dans les toutes premières années de l'âge adulte.

- La prise en compte du nombre d'usagers pour chaque mode fait apparaître pour les garçons que lorsque l'on habite une commune avec ZUS, il est plus dangereux d'utiliser, pour se déplacer, un véhicule individuel motorisé (prendre la voiture en tant que passager quel que soit l'âge, ou comme conducteur à partir de 18 ans, pratiquer le deux-roues motorisé dès 14 ans) que dans les autres communes ;
- Le fait de considérer non plus un nombre d'usagers, mais des distances parcourues pour chaque mode augmente encore le risque pour les garçons automobilistes, usagers de deux-roues motorisé et enfants cyclistes de 10-17 ans des communes les moins

favorisées. Chez les filles, cette prise en compte augmente le risque des automobilistes de 18-24 ans des communes moins favorisées.

- Pour les véhicules individuels, le schéma dominant est celui d'un risque unitaire d'autant plus important que l'usage du mode est faiblement répandu. Dit autrement, cela semble indiquer que pour les modes « rares » (deux-roues motorisé et bicyclette) notamment, le développement de l'usage pourrait se traduire par un moindre risque unitaire soit du fait d'une plus grande visibilité du mode sur l'espace public (tendant à le protéger), ou encore d'une expérience et d'une compétence croissantes ou de mieux en mieux partagées du mode en question au fur et à mesure qu'il se développe, qui peuvent rendre plus précise la perception et l'appréhension du risque dans les jeunes années.
- Ce facteur ne semble malheureusement pas jouer pour le mode pédestre. C'est dans ce type de communes (les moins favorisées en l'occurrence) où la marche à pied est la plus développée parmi les jeunes, que les risques unitaires, rapportés à l'exposition, sont les plus élevés. Le fait que les accidents de piétons impliquent généralement d'être renversé par un mode de transport motorisé, n'est sans doute pas neutre dans ce constat, renvoyant au manque de reconnaissance de ce mode transport sur certaines parties de la voirie.
- Enfin, cette analyse n'épuise pas le sujet, du fait notamment des difficultés à rapprocher des bases de données très différentes dans leur conception (EMD et registre d'accidents corporels), du caractère relativement grossier de l'indicateur socio-territorial (des communes et non des zones fines), du fait que des différences morphologiques (densité, accessibilité et desserte, qui influent fortement sur l'usage des modes de transport) ont pu être capturées par cette distinction socio-territoriale, et enfin de l'absence de connaissance des caractéristiques sociales des jeunes accidentés.
- Ces limites, l'absence de caractéristiques socioéconomiques individuelles et de données d'exposition propres en particulier, nous en conduit à réaliser une enquête cas-témoins (accidentés/non accidentés) dans le cadre de ce projet ISOMERR-Jeunes. Cette enquête cas-témoins a été réalisée en 2009-10, grâce à l'assistance d'un institut de sondage, par la méthode CATI. L'enquête s'est déroulée auprès de 203 jeunes accidentés en 2008-2009 (présents dans le registre Arvac, habitant dans le Rhône, ayant un téléphone et une adresse renseignée et ayant accepté de participer à l'enquête) et de 472 jeunes témoins (de même âge et sexe, habitant dans le Rhône et n'ayant pas subi d'accident corporel pendant la même période). Elle devrait permettre d'apporter certains éléments de réponse vis-à-vis des limites actuelles de l'étude, puisqu'elle vise à rapprocher le fait d'avoir ou non été accidenté avec une appartenance socio-territoriale mesurée plus finement (zone IRIS de la zone d'habitat avec ou sans ZUS par exemple), la situation sociale des parents et du jeune, avec certains traits de son mode de vie et des indicateurs d'exposition prenant en compte les pratiques de mobilité (mode de transport notamment). Le fichier de données est en cours de codage et de traitement statistique et donne lieu à des analyses qui seront présentées dans le prochain rapport intermédiaire.

Tableau 20 : Rapports d'incidences des accidents corporels survenus hors vacances scolaires 2005-2006

			Rapport (A/B) des incidences ramenées à la population			Rapport (A/B) des incidences ramenées au nombre d'usagers pour chaque mode			Rapport (A/B) des incidences ramenées au kilomètre parcourus chez les usagers concernés		
			10-13 ans 80 732	14-17 ans 84 254	18-24 ans 188 698	10-13 ans	14-17 ans	18-24 ans	10-13 ans	14-17 ans	18-24 ans
Garçons	Voiture passager	111 victimes	1,75 [0,62-4,92]	1,79 [0,77-4,14]	1,13 [0,70-1,81]	3,32 [1,18-9,33]	3,46 [1,50-8,03]	1,49 [0,93-2,41]	3,18 [1,13-8,93]	3,42 [1,48-7,90]	1,79 [1,12-2,87]
	Voiture conducteur	261	-	1,15 [0,16-8,16]	0,96 [0,75-1,23]	-	3,44 [0,49-24,5]	0,69 [0,54-0,88]	-	-	1,53 [1,20-1,96]
	2RM	754	0,78 [0,13-4,67]	0,77 [0,60-0,96]	0,98 [0,81-1,18]	-	2,76 [2,33-3,82]	1,20 [1,01-1,48]	-	1,90 [1,51-2,44]	6,83 [5,89-8,56]
	Vélo	301	0,84 [0,54-1,31]	1,71 [1,14-2,57]	1,67 [1,14-2,45]	1,15 [0,73-1,80]	2,07 [1,38-3,11]	1,08 [0,74-1,59]	1,64 [1,05-2,57]	3,08 [2,07-4,68]	0,68 [0,46-1,00]*
	Piéton	154	2,81 [1,60-4,97]	4,74 [2,19-10,3]	1,14 [0,66-1,96]	1,99 [1,13-3,50]	3,25 [1,50-7,06]	0,78 [0,45-1,34]	1,32 [0,75-2,32]	2,75 [1,27-5,95]	1,02 [0,59-1,76]
	TC	3	0	-	0	0	-	0	0	-	0
Filles	Voiture passager	395	0,95 [0,29-3,11]	0,68 [0,31-1,50]	1,62 [1,06-2,49]	2,02 [0,62-6,62]	1,14 [0,52-2,51]	1,84 [1,20-2,84]	1,82 [0,56-5,96]	1,49 [0,68-3,28]	2,69 [1,75-4,13]
	Voiture conducteur	245	-	-	0,87 [0,67-1,12]	-	-	0,88 [0,68-1,14]	-	-	2,24 [1,74-2,89]
	2RM	150	-	0,76 [0,43-1,34]	0,79 [0,53-1,17]	-	1,76 [1,00-3,19]	1,41 [0,96-2,14]	-	-	-
	Vélo	75	0,69 [0,25-1,90]	1,31 [0,40-4,33]	1,03 [0,57-1,85]	0,82 [0,30-2,26]	1,46 [0,45-4,79]	0,76 [0,42-1,36]	-	-	-
	Piéton	155	2,11 [1,07-4,15]	2,56 [1,40-4,69]	1,72 [1,01-2,94]	1,70 [0,87-3,34]	1,52 [0,83-2,80]	0,78 [0,45-1,34]	1,40 [0,71-2,75]	1,06 [0,58-1,94]	0,69 [0,40-1,18]
	TC	14	0,57 [0,05-6,29]	1,10 [0,22-5,45]	2,47 [0,28-22,1]	0,31 [0,03-3,42]	0,84 [0,17-4,16]	1,42 [0,06-12,7]	0,86 [0,08-9,48]	1,76 [0,36-8,72]	0,84 [0,05-13,4]

Registre du Rhône sauvegarde de septembre 2009. Les valeurs manquantes du tableau sont dues à des incidences nulles ou à des effectifs nuls ou insuffisants d'usages ou de personnes-km

## IV. CONCLUSION

A notre connaissance, le travail mené à partir du registre Arvac et de l'enquête ménages déplacements lyonnaise permet pour la première fois en France de comparer systématiquement, en intégrant les pratiques de mobilité et sur un espace de grande ampleur, l'effet d'un indicateur socioéconomique contextuel (commune d'habitation avec ou sans ZUS) sur les risques d'accidents pour différents modes de transport. Cette analyse, menée sur une population particulièrement touchée par l'accidentologie routière, les jeunes, ne permet pas de répondre à toutes les interrogations, mais offre nombre d'enseignements intéressants, qui peuvent être mis en perspective avec les résultats présents dans la littérature.

L'usage habituel des modes en semaine et hors vacances scolaires décrit notamment les déplacements scolaires ou liés à une profession. Cette information est complétée par les kilomètres parcourus avec chaque mode, la veille de l'enquête. L'usage des modes est bien différent entre les deux types de communes. Les jeunes des communes A utilisent moins souvent le 2RM et la voiture (passager et conducteur) que ceux des communes B. Ce résultat va dans le même sens que ceux de l'étude américaine de Van Vliet (1983), qui trouve que les enfants et adolescents issus de familles à revenu élevé sont plus souvent accompagnés en voiture. Une autre étude qui se consacre uniquement aux trajets domicile-école d'élèves américains montre qu'il n'y a pas de différences sociodémographiques entre l'utilisation de marche/vélo vs la voiture (MacMillan et al., 2006).

L'usage d'un mode de transport pour réaliser les déplacements quotidiens dépend évidemment d'un nombre important de facteurs qui dépassent le niveau socioéconomique de la commune de résidence et l'accès plus ou moins aisé à la voiture. Le statut du jeune par rapport à l'activité (scolaire / actif / au chômage), et pour les scolaires en particulier, le type d'établissement scolaire fréquenté (collège, lycée, enseignement supérieur...), la densité et la centralité du lieu de résidence (Pochet et al., 2010). Les caractéristiques physiques de l'environnement ou encore l'expérience de l'insécurité routière acquise par les parents sont des facteurs qui influencent l'usage des modes de transport (Fyhri et Hjorthol 2009).

Les usagers d'un 2RM des communes défavorisées (A) se caractérisent par un sur-risque d'accident, que le nombre d'accidents soit rapporté au nombre d'usagers ou au kilomètre parcouru, qui était masqué par le moindre usage du 2RM induisant un moindre risque (ramené à la population et non à l'usage). Ce résultat montre tout l'intérêt de rapprocher données d'accidents et données de pratiques de mobilité pour nuancer ou préciser ou mieux expliquer certains résultats apparents. De même pour les passagers de voiture la prise en compte de l'exposition (taux d'usage et distances parcourues) fait apparaître un sur-risque significatif par kilomètre parcouru chez les garçons et une augmentation du sur-risque chez les filles, alors que l'usage de la voiture est moins important dans les communes A. Pour les conducteurs de voitures il apparaît un résultat paradoxal, sous-risque rapporté au nombre d'usagers et sur-risque rapporté aux distances parcourues, en partie explicable par les moindres distances parcourues dans les communes A.

Pour expliquer le sur-risque au kilomètre parcouru dans les communes A, on peut émettre l'hypothèse de comportements à risque plus fréquents dans les milieux défavorisés (*impaired drivers*, Vaez et Laflamme, 2005) généralement moins instruits et moins sensibles aux démarches de prévention. Ces comportements peuvent être dus à l'absence de casque ou de ceinture de sécurité. La vétusté des véhicules pourrait également agir.

Ne disposant pas d'informations concernant la mobilité des jeunes en week-end et pendant les vacances scolaires, la présente étude n'a pu étudier les périodes de vacances, et cible les victimes d'accidents survenus du lundi à vendredi et hors vacances scolaires. Or chez les Français, les inégalités sociales affectent plus la mobilité longue distance (grandes vacances) que la mobilité de proximité, la mobilité de week-end plus que la mobilité de semaine, la mobilité liée aux loisirs plus que la mobilité domicile-école. C'est dans une moindre mesure que le degré de choix et les contraintes de lieu d'étude des enfants, variables selon les milieux sociaux, influencent également les niveaux de mobilité et les modes de transport utilisés en semaine (Paulo, 2006). La différence entre communes A et B serait probablement plus importante si l'on avait pu étudier l'ensemble des jours de l'année. Il serait donc intéressant de mener une telle étude sur les week-ends et les vacances scolaires.

Le Registre du Rhône ne recense que les accidents survenus dans le département. Il est possible que les habitants des communes plus favorisées, qui d'une part habitent moins systématiquement dans l'agglomération lyonnaise, d'autre part parcourent de plus grandes distances, soient plus souvent accidentés en dehors du département, ce qui pourrait entraîner une surestimation du rapport de risques entre communes défavorisées et autres communes. On sait cependant que la plupart des accidents ont lieu près du domicile. Dans le Registre, en 2005-2006, 85,6 % des victimes de 10-24 ans accidentées dans le Rhône sont des habitants du Rhône.

Notre indicateur « commune avec ZUS » semble pertinent, la présence d'une ZUS étant fortement associée au niveau socioéconomique de la commune comme nous l'avons montré. Cet indicateur existe pour tout le territoire français.

La coexistence du Registre et de l'enquête ménage-déplacement a permis de rapprocher des données d'exposition et d'accidents survenus pendant la même période et sur le même territoire, ce qui a permis de mettre en évidence la plus grande dangerosité des trajets en voiture et à deux-roues pour les jeunes habitant des communes défavorisées.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Claisse G., Diaz Olvera L., Dille B., Paulo C., Plat D., Pochet P. (2000), *Inégalités de déplacement et équité sociale : revenus, indices et inégalités d'accès à la voiture particulière*, LET, rapport pour le PUCA.
- Cubbin C., LeClere F. B., Smith G. S. (2000), Socioeconomic status and the occurrence of fatal and nonfatal injury in the United States, *Am J Public Health*, 90(1):70-7.
- Cubbin C., LeClere F. B., Smith G. S. (2000), Socioeconomic status and injury mortality: individual and neighbourhood determinants, *J Epidemiol Community Health*, 54(7):517-24.
- Edwards P., Green J., Lachowycz K., Grundy C., Roberts I. (2008), Serious injuries in children: variation by area deprivation and settlement type, *Arch Dis Child*, 93(6):485-9.
- Ferrando J., Rodriguez-Sanz M., Borrell C., Martinez V., Plasencia A. (2005), Individual and contextual effects in injury morbidity in Barcelona (Spain), *Accid Anal Prev*, 37(1):85-92.
- Fleury D., Peytavin J.-F., Alam T., Brenac T. (2010, à paraître), Excess accident risk among residents of deprived areas, *Accid Anal Prev*, 42(3).
- Haddak M., Pochet P., Licaj I., Randriantovomanana E., Vari J., Mignot D. (à paraître), Inégalités socio-spatiales de risque routier et mobilité à l'adolescence, in Carnis L., Mignot D. (éds). *Pour une économie de la sécurité routière*, Paris, Economica.
- Haddak M., Pochet P., Vari J., Licaj I., Randriantovomanana E., Mignot D. (2009b), *Inégalités sociales et territoriales de mobilité et d'exposition au risque routier chez les jeunes, Enquêtes pilote, Rapport intermédiaire n°2 pour la DRI dans le cadre du PREDIT GO2*, Lyon, INRETS (UMRESTTE) – LET, 70 p.
- Haddak M., Pochet P., Vari J., Randriantovomanana E., Licaj I., Hours M., Chiron M., Mignot D. (2009a), *Inégalités sociales et territoriales de mobilité et d'exposition au risque routier chez les jeunes, état de l'art, Rapport intermédiaire n°1 pour la DRI dans le cadre du PREDIT GO2*, Lyon, INRETS (UMRESTTE) – LET, 50 p.
- Harrison W. A., Christie R. (2005), Exposure survey of motorcyclists in New South Wales. *Accid Anal Prev*, 37(3):441-51.
- Hasselberg M., Laflamme L., Weitoft G. R. (2001), Socioeconomic differences in road traffic injuries during childhood and youth: a closer look at different kinds of road user, *J Epidemiol Community Health*, 55(12):858-62.
- Hippisley-Cox J., Groom L., Kendrick D., Coupland C., Webber E., Savelyich B. (2002), Cross sectional survey of socioeconomic variations in severity and mechanism of childhood injuries in Trent 1992-7, *Bmj*, 11;324(7346):1132.
- Hjorthol R., Fyhri A. (2009), Do organized leisure activities for children encourage car-use?, *Tr. Research A*, 43(2):209-18.
- Laumon B., Martin J.-L., Collet P., Chiron M., Verney M. P., Ndiaye A., et al. (1997), A French road accident trauma registry: first results, *41<sup>st</sup> Annual Proceedings of the Association for the Advancement of Automotive Medicine*, Orlando, Florida, pp. 127–137.
- AIS (1990), *The Abbreviated Injury Scale USA*, AAAM des Plaines, II. Revision Association for the Advancement of Automotive Medicine
- Lee C., Abdel-Aty M. (2005), Comprehensive analysis of vehicle-pedestrian crashes at intersections in Florida, *Accid Anal Prev*, 37(4):775-86.
- Macpherson A., Roberts I., Pless I. B. (1998), Children's exposure to traffic and pedestrian injuries, *Am J Public Health*, 88(12):1840-3.

- Males M. A. (2009), Poverty as a determinant of young drivers' fatal crash risks. *Journal of Safety Research*, 40(6):443-8.
- McMillan T., Day K., Alfonzo M., Anderson C. (2006), Johnny Walks to school-Does Jane? Sex differences in children's active travel to school.
- Mignot D., Rosales-Montano S. (2006), *Vers un droit à la mobilité pour tous, Inégalités, territoires et vie quotidienne*, Paris, La Documentation Française - PUCA.
- Nicolas J.-P., Pochet P., Poimboeuf H. (2002), Mobilité urbaine et développement durable : quels outils de mesure pour quels enjeux ?, *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n°41, pp. 53-76.
- Orfeuil J.-P. (2004), *Transports, pauvretés, exclusions, l'état des savoirs*, Paris, Ed. de l'Aube.
- Paulo C. (2006), *Inégalités de mobilités : disparité des revenus, hétérogénéité des effets*, Thèse pour le Doctorat de Sciences Economiques, Lyon, Univ. Lyon 2, 389 p.
- Pochet P., Haddak M., Licaj I, Vari J., Randriantovomanana E., Mignot D. (2010), *Différenciations et inégalités sociales de mobilité chez les jeunes. Analyses de l'enquête ménages déplacements de Lyon 2005-2006*, Projet Isomerr-Jeunes, Rapport intermédiaire n°3 pour la DRI dans le cadre du PREDIT GO2, Lyon, INRETS (UMRESTTE) – LET, 88 p.
- Posner J. C., Liao E., Winston F. K., Cnaan A., Shaw K. N., Durbin D. R. (2002), Exposure to traffic among urban children injured as pedestrians, *Inj Prev*, 8(3):231-5.
- Pucher J., Dijkstra L. (2003), Promoting safe walking and cycling to improve public health: lessons from The Netherlands and Germany, *Am J Public Health*, 93(9):1509-16.
- Rice T. M., Peek-Asa C., Kraus J. F. (2003), Nighttime driving, passenger transport, and injury crash rates of young drivers, *Inj Prev*, 9(3):245-50.
- Vaez M., Laflamme L. (2005), Impaired driving and motor vehicle crashes among Swedish youth: an investigation into drivers' sociodemographic characteristics, *Accid Anal Prev*, 37(4):605-11.
- Van Vliet W. (1983), Children's travel behavior, *Ergonomics*, 50(298):61-5.
- WHO (2007), Youth and Road Safety, [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/publications/road\\_traffic/youth\\_roadsafety2007](http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/youth_roadsafety2007).

## Table des matières

<b>Résumé .....</b>	<b>4</b>
<b>I. Matériel et méthodes .....</b>	<b>4</b>
I.1. L'analyse des accidents corporels par le biais du Registre des victimes d'accidents de la circulation du Rhône .....	4
I.2. Le relevé des modes de transport utilisés en semaine dans l'enquête ménages déplacements sur l'aire urbaine de Lyon 2005-2006 .....	6
I.3. Des indicateurs d'exposition au risque basés sur la définition d'usagers des modes de transport et sur les distances parcourues .....	7
I.4. Les Zones Urbaines Sensibles dans le Rhône .....	8
<b>II. Analyse socio-territoriale du risque routier chez les jeunes.....</b>	<b>11</b>
II.1. Quelle exposition au risque routier des 10-24 ans selon la commune de résidence ?	11
II.2. Une influence du lieu d'habitation sur la gravité immédiate des lésions ? .....	17
II.3. Influence de la commune d'habitation sur les incidences par type d'usager et gravité des blessures .....	19
II.4. Les lieux d'accident diffèrent-ils selon le type de commune de résidence ?.....	20
II.5. Un « focus » sur les 14-17 ans permet-il de mieux comprendre le pic d'accidents routiers observé à l'adolescence ? .....	25
II.6. Discussion.....	28
<b>III. Analyse accidentologique intégrant l'usage des modes de déplacement .....</b>	<b>31</b>
III.1 Taux d'usage des différents modes .....	31
III.2. Distances parcourues par les jeunes concernés, pour chaque mode.....	32
III.3. Effet du type de commune sur la fréquence des accidents.....	33
III.4. Pour conclure.....	35
<b>IV. Conclusion .....</b>	<b>38</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>40</b>