



HAL
open science

PDU et sécurité routière. l'insécurité routière des véhicules de transports de marchandises

S. Bouceddour

► **To cite this version:**

S. Bouceddour. PDU et sécurité routière. l'insécurité routière des véhicules de transports de marchandises. 2003, 84p. hal-00546252

HAL Id: hal-00546252

<https://hal.science/hal-00546252>

Submitted on 14 Dec 2010

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.



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE
SUR LES TRANSPORTS ET LEUR SECURITÉ

Sofia BOUCEDDOUR

D'après les travaux de :
Patrick MAURELLI
Francesco IACOVELLI
Roberto CANALA

PDU et sécurité routière

L'insécurité routière des véhicules de transport de marchandises

Rapport final de convention
INRETS/DSCR n° 01-70-018, étude n. 11

Rapport de convention
INRETS/RE-03-910-FR
Octobre 2003

Les auteurs

Sofia BOUCEDDOUR, Ingénieur d'études, INRETS - MA

Patrick MAURELLI, Francesco IACOVELLI, Roberto CANALA, Chercheurs de l'Université de Rome « La Sapienza » (Italie), accueillis à l'INRETS - MA

Joël YERPEZ, Chargé de recherche, INRETS - MA

L'Unité de Recherche

*MA, Département Mécanismes d'Accidents, Chemin de la Croix Blanche, 13300 Salon-de-Provence
Tél : (33) 04 90 56 86 30 - Fax : (33) 04 90 56 25 51*



**INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE
SUR LES TRANSPORTS ET LEUR SÉCURITÉ**

Fiche bibliographique

1 UR (1er auteur) MA	2 Projet n° SEGUR	3 Rapport INRETS n° INRETS/RE-03-910-FR	
4 Titre PDU et sécurité routière : L'insécurité routière des véhicules de transport de marchandises			
5 Sous-titre Compte-rendu d'activité		6 Langue F	
7 Auteur(s) Sofia BOUCEDDOUR Patrick MAURELLI Francesco IACOVELLI Roberto CANALA Joël YERPEZ		8 Rattachement ext.	
9 Nom adresse financeur, co-éditeur DSCR – Grande Arche de la Défense 92 000 PARIS LA DEFENSE		10 N° contrat, conv. 01-70-018 Etude n. 11	
		11 Date de publication Octobre 2003	
12 Remarques			
13 Résumé En France, la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) de 1996 a réactualisé la procédure des plans de déplacements urbains (PDU) issue de la loi d'orientation des transports intérieurs de 1982. La loi solidarité et renouvellement urbains (SRU) du 13 décembre 2000 complète et renforce le rôle des PDU en affirmant la nécessité d'une réflexion globale sur la ville en associant l'urbanisme et la politique des déplacements. La loi SRU a également réaffirmé le droit au transport, condition d'une ville plus solidaire et a placé la sécurité routière en ville en première priorité des PDU. L'insécurité routière est un réel problème en agglomération. La problématique des transports et des livraisons de marchandises dans la ville prend de l'importance dans l'élaboration des PDU. Le transport de marchandises véhicule une image négative : il est en grande partie responsable des nuisances sonores et de la pollution urbaine. La politique des déplacements a pour objectif d'en réduire les impacts sur la circulation et l'environnement.			
14 Mots clés Plans de déplacements urbains, Ville, Sécurité routière, Transports de marchandises, Accidents de la circulation		15 Diffusion Restreinte	
16 Nombre de pages 84	17 Prix	18 Confidentiel jusqu'au	19 Bibliographie Oui

Table des matières

<i>Table des matières</i>	5
<i>Table des illustrations</i>	7
<i>Glossaire</i>	9
<i>Liste des sigles</i>	11
<i>Introduction</i>	13
<i>Chapitre I : PDU et transport de marchandises en ville</i>	15
1. Contexte législatif des PDU	15
1.1 Les livraisons et les transports de marchandises	16
1.2 La sécurité routière	16
2. Transports et livraisons de marchandises, analyse de PDU approuvés	17
<i>Chapitre II : Terrain d'étude - La Ville de Marseille</i>	21
1. Des infrastructures de transport au transport de marchandises	21
2. L'insécurité routière	24
<i>Chapitre III : Démarche d'étude</i>	27
1. Méthodologie et fiabilité des données	27
1.1 Les actions composant la recherche	27
1.2 Panorama sur la fiabilité du BAAC	28
2. Les données accidents	29
2.1 Qualité spécifique des données : comparaison directe entre BAAC et PV pour les accidents de transport de marchandises entre 1996 et 1998	29
2.2 Quelques remarques sur les données du BAAC	35
3. L'analyse statistique	36
3.1 Analyse statistique des données concernant les accidents impliquant des véhicules de marchandises dans la Ville de Marseille	38
3.2 Gravité du conflit VM-Piétons	40
<i>Chapitre IV : Accidents impliquant des véhicules de transport de marchandises et des piétons</i>	43
1. Vérification de la qualité de la base des données BAAC	44
1.1 Choix et représentativité des échantillons de procès-verbaux d'accident	44
1.2 Analyse conduite sur l'échantillon des accidents impliquant des véhicules de marchandises (BAAC et PV disponibles pour l'année 1995)	45
1.3 Synthèse de la comparaison des données BAAC/PV	46
1.4 Analyse du BAAC 1996-1998 : VM-Tous modes	47
2. Qualité spécifique des données : comparaison directe entre BAAC et PV pour les accidents VM-Piétons dans l'hypercentre (1994-1998)	50
2.1 Le conflit intermodal entre véhicules de marchandises et piétons	54
2.2 Type d'accident	57
3. Analyse spatiale des accidents dans la Ville de Marseille : le conflit entre les véhicules pour le transport de marchandises et les piétons (VM-Piétons)	61
<i>Chapitre V : Conclusions</i>	75
1. Sur la méthode	75
2. Quelques chiffres	75

3. L'analyse cartographique	76
4. Un zoom sur le centre-ville	76
5. Marseille et le PDU	77
<i>Bibliographie</i>	79
<i>Annexes</i>	83

Table des illustrations

- Tableau 1 « *Mode de transport dominant de la circulation des marchandises dans la Ville de Marseille* »
- Tableau 2 « *Mode de gestion dominant du transport de marchandises dans la Ville de Marseille* »
- Tableau 3 « *Répartition des mouvements, du trafic marchandises et des accidents selon le type de véhicule utilisé* »
- Tableau 4 « *Modalités de la variable catégorie administrative du véhicule (BAAC)* »
- Tableau 5 « *Modalités de la variable trajet (BAAC)* »
- Tableau 6 « *Modalités de la variable catégorie socioprofessionnelle du conducteur (BAAC)* »
- Tableau 7 « *Département 13 – Marseille – Accidents de la circulation entre 1989 et 1998* »
- Tableau 8 « *Evolution des accidents Piétons-Marchandises selon la gravité* »
- Tableau 9 « *Répartition des accidents à Marseille selon les catégories des véhicules de marchandises (1989-1998)* »
- Tableau 10 « *Exemple de comparaison entre les véhicules légers, les véhicules utilitaires et les poids lourds selon le trajet, la profession et l'appartenance déclarée par le conducteur (PV et BAAC 1995)* »
- Tableau 11 « *Type de collision – Répartition générale des accidents avec des véhicules de marchandises (analyse des valeurs de la catégorie COLLI du BAAC)* »
- Tableau 12 « *Comparaison BAAC/PV – Echantillon de 19 PV 1994-1998 – Type de véhicule* »
- Tableau 13 « *Comparaison BAAC/PV – Echantillon de 19 PV 1994-1998 – Gravité des accidents* »
- Tableau 14 « *Accidents selon les risques objectifs du piéton* »
- Tableau 15 « *Classification des accidents selon la propriété du véhicule* »
- Tableau 16 « *Classification et répartition des accidents selon TRAJ de l'usager conducteur* »
- Graphique et tableau 17 « *Classification et répartition des accidents selon SOCI de l'usager conducteur* »
- Tableau 18 « *Classification et répartition des accidents selon SOCI de l'usager conducteur* »
- Tableau 19 « *Affectation des accidents aux groupes typologiques à partir de la lecture du BAAC et de celle des procès-verbaux* »
- Tableau 20 « *Degré de fiabilité du BAAC suite à la lecture directe des procès-verbaux – Exemple d'attribution de la fiabilité pour l'affectation aux groupes typologiques* »
- Tableau 21 « *Les erreurs rencontrées dans la comparaison BAAC/PV – 1994-1998* »
- Tableau 22 « *Synthèse de la répartition des accidents dans la zone centrale de la Ville de Marseille selon la gravité, le type de véhicule et le groupe typologique (BAAC/PV 1989-1998 et 1994-1998)* »
- Tableau 23 « *Regroupements de la base de données par année et type de conflit dans le traitement du BAAC* »
- Tableau 24 « *Regroupements de la base de données par année et type de conflit dans le traitement des procès-verbaux* »
- Tableau 25 « *Regroupements de la base de données par année et type de conflit dans le traitement du SIG* »
- Tableau 26 « *Les points noirs* » du risque d'accident pour le centre-ville »
-

-
- Carte 1 « *Distribution spatiale des accidents 1989-1998* »
- Carte 2 « *Accidents selon le type de véhicule de marchandises 1989-1998* »
- Carte 3 « *Accidents selon la gravité 1989-1998* »
- Carte 4 « *Distribution des accidents selon le type de route 1989-1998* »
- Carte 5 « *Typologie des accidents (localisation, actions, âge des piétons et manœuvre du conducteur) dans la ville de Marseille* »
- Carte 6 « *Le risque d'accident VM-Piétons selon les zones de la commune de Marseille* »
- Carte 7 « *Analyse statistique et spatiale des accidents VM-Piétons (BAAC 1989-1998) dans la Zone Verte, en relation avec les horaires de réglementation des mouvements de marchandises et selon l'année* »
- Carte 8 « *Zone centrale : Type de véhicule, Localisation et zones à haut risque, Gravité des accidents* »
- Carte 9 « *Analyse des typologies d'accidents VM-Piétons 1994-1998* »
- Schéma 1 « *Méthodologie de traitement des informations* »
- Schéma 2 « *Traitement des données sur les accidents impliquant des véhicules de marchandises dans la Ville de Marseille* »
- Schéma 3 « *Répartition des accidents selon le type de véhicule de marchandises* »
- Schéma 4 « *Analyse des répartitions statistiques des accidents selon le type de conflit intermodal d'affectation (en haut), et pour chaque type de conséquence corporelle ou gravité des usagers (en bas)* »

Glossaire

Arrêt : lieu où le véhicule de livraison s'arrête, que ce soit pour effectuer un enlèvement ou une livraison, y compris le départ et l'arrivée d'un parcours, ou pour un arrêt technique (repas, lieu de garage...) sans livraison.

Itinéraire : tracé d'un parcours réalisé par le véhicule depuis son point de départ jusqu'à son point d'arrêt final.

Mode de gestion : il s'agit de la manière dont l'établissement exécute le transport de ses expéditions et/ou de ses réceptions, compte d'autrui ou compte propre (expéditeur ou destinataire).

Compte propre : transport effectué directement par l'entreprise expéditrice ou réceptrice de la marchandise, autre qu'un transporteur professionnel. On associe au compte propre les opérations déléguées à d'autres opérateurs qui restent sous la maîtrise de l'expéditeur ou du récepteur.

Compte d'autrui : transport effectué par un professionnel du transport qui est responsable par contrat de l'acheminement de la marchandise.

Mode d'organisation : il s'agit de la manière dont le transporteur organise ses mouvements pour effectuer ses livraisons et ses enlèvements (tournée ou trace directe).

Mouvement : réception, expédition ou opération conjointe (réception et expédition) effectuée à l'aide d'un véhicule motorisé (une livraison peut comprendre plusieurs colis).

Parcours : un ensemble des points successifs touchés par le chauffeur-livreur pour ramasser ou livrer des marchandises. Un parcours est considéré comme achevé lorsque le véhicule revient à son point de départ durant une journée. Dans le cas où le chauffeur-livreur rentre à sa base en fin de matinée, nous avons estimé qu'il réalisait de fait deux parcours, l'un le matin, l'autre l'après-midi.

Tournée : un parcours comportant plus d'un point de livraison.

Trace directe (ou droiture) : parcours effectué d'une origine à une destination sans arrêt intermédiaire, pour effectuer deux mouvements : un enlèvement et une livraison. Une trace directe peut avoir plus d'un arrêt.

Trajet : portion d'itinéraire comprise entre deux arrêts du chauffeur-livreur.

Liste des sigles

ACI : Automobile Club d'Italie
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AGAM : Agence d'urbanisme de l'Agglomération Marseillaise
AOTU : Autorité Organisatrice des Transports Urbains
BAAC : Bulletin d'Analyse des Accidents Corporels
CDU : Centre de Distribution Urbaine
CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux de Transport et l'Urbanisme
CeSCAm : Centro Studi Città Amica
DBMS : Database Management System
DDE : Direction Départementale de l'Equipement
DGST : Direction Générale des Services Techniques
DTD : Direction des archives de France, département de l'innovation technologique et de la normalisation
DTT : Direction des Transports Terrestres
GART : Groupement des Autorités Responsables de Transports
INRETS : Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
ISTAT : Institut National de Statistiques italien
ITT : Interruption de Travail Temporaire
LAURE : Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie
LET : Laboratoire d'Economie des Transports
LOTI : Loi d'Orientation des Transports Intérieurs
MELTT : Ministère de l'Equipement, du Logement, des Transports et du Territoire
OBSM : Obstacle mobile
ONIRS : Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière
PALM : Point d'Accueil Logistique des Marchandises
PDU : Plan de Déplacements Urbains
PGTU : Plan Général de Transports Urbains
PL : Poids Lourds
PREDIT : Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres
PTAC : Poids Total Autorisé en Charge
PTU : Périmètre de Transports Urbains
PUT : Plan Urbain du Trafic
PV : Procès-verbal
SETRA : Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
SIG : Système d'Information Géographique
SRU : Solidarité et Renouvellement Urbain (loi)
TLM : Transport et Livraison de Marchandises
TMV : Transport de Marchandises en Ville
VM : Véhicule de Marchandises
VU : Véhicule Utilitaire

Introduction

Objet de la recherche et objectifs

Le transport de marchandises en ville (TMV) est ressenti de manière négative. Le TMV est montré comme polluant, bruyant, encombrant, dangereux. Les premières analyses réalisées notamment sur les PDU de la LAURE montrent que ce composant de la mobilité en ville est difficile à analyser : manque de données... multiplicité d'acteurs publics et privés... difficultés méthodologiques... (Yerpez J., Maurelli P., Iacovelli F., 2002).

Notre recherche s'attache à caractériser les accidents de transports de marchandises dans la ville à partir de l'exemple de Marseille. Nous nous appuyons sur les données du bulletin d'analyse des accidents de la circulation et sur un échantillon de procès-verbaux d'accidents. La cartographie automatique permet de visualiser les dysfonctionnements sur le territoire.

La méthodologie retenue est résumée dans un schéma (Annexe 1) qui met en évidence l'intégration d'une pluralité d'approches.

La **première partie** du rapport introduit le **thème du transport de marchandises en ville et la place qui y est accordée dans le PDU**, depuis la loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI) de 1982 à la loi solidarité et renouvellement urbains (SRU) de 2000.

La **deuxième partie** concerne le **terrain d'étude de la Ville de Marseille**.

La **troisième partie** s'attache à décrire une **méthodologie de validation et d'utilisation de la base de données (BAAC) pour les accidents impliquant le transport de marchandises en ville (TMV)**. Un **traitement statistique de la base de données pour la Ville de Marseille** permet de décrire certains caractères et typologies des accidents, et de les localiser en cartographie.

La **quatrième partie** présente les **résultats** de l'étude. Eu égard au nombre important d'accidents liés au TMV, nous nous sommes focalisés sur les accidents impliquant le TMV et les piétons. Les traitements statistiques et spatiaux présentés concernent une catégorie d'usagers : les **piétons**. Ces derniers représentent une des modalités de déplacement plus vulnérables – problématique qui est soulevée dans le PDU – et courante dans la Ville de Marseille (un tiers des déplacements quotidiens s'effectue à pied)¹.

La **cinquième partie** expose quelques **éléments de conclusion** sur la **méthode utilisée** et les **résultats**. Enfin elle présente quelques **recommandations** utiles dans le cas d'une réflexion sur la problématique des transports et des livraisons de marchandises dans le PDU relative à la Ville de Marseille.

¹ Enquête ménage de la DGST, 1998.

Chapitre I : PDU et transport de marchandises en ville

1. Contexte législatif des PDU

En France, la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) de 1996 a réactualisé la procédure des plans de déplacements urbains issue de la loi d'orientation des transports intérieurs de 1982 (Lassave P., 1987 ; Coulaud N., 1998). La LOTI institue en 1982 les plans de déplacements urbains (PDU) en leur donnant pour objectif de définir « *Les principes généraux de l'organisation des transports, de la circulation et du stationnement* ». La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie de 1996 apporte de nouvelles orientations en demandant au PDU « *d'assurer un équilibre durable entre les besoins en matière de mobilité et de facilité d'accès d'une part, et la protection de l'environnement et de la santé d'autre part* ». Les plans de déplacements urbains sont l'occasion de mieux connaître et de mieux prendre en compte les attentes diverses des usagers en matière de transports mais aussi plus généralement, en matière d'urbanisme et de cadre de vie. La LAURE rend ces procédures obligatoires pour les villes ayant un périmètre de transports urbains (PTU) de plus de 100 000 habitants. Des villes plus petites peuvent élaborer un plan de déplacements urbains.

Plus précisément, la LAURE décrit neuf orientations dans les termes suivants :

- a) La diminution du trafic automobile ;
- b) Le développement des transports collectifs et des moyens de déplacement économes et les moins polluants, notamment l'usage de la bicyclette et de la marche à pied ;
- c) L'aménagement et l'exploitation du réseau principal de voirie d'agglomération, afin de rendre plus efficace son usage, notamment en l'affectant aux différents modes de transport et en favorisant la mise en œuvre d'actions d'information sur la circulation ;
- d) L'organisation du stationnement sur le domaine public, sur voirie et en souterrain, notamment la classification des voies selon les catégories d'usagers admis à y faire stationner leur véhicule, et les conditions de sa tarification, selon les différentes catégories de véhicules et d'utilisateurs, en privilégiant les véhicules peu polluants ;
- e) Le transport et la livraison des marchandises de façon à en réduire les impacts sur la circulation et l'environnement ;
- f) L'encouragement pour les entreprises et les collectivités publiques à favoriser le transport de leur personnel, notamment par l'utilisation des transports en commun et du covoiturage.

Les PDU doivent être élaborés à l'initiative de l'autorité compétente pour l'organisation des transports urbains (AOTU) sur le territoire qu'il couvre. L'AOTU doit associer obligatoirement à l'élaboration les services de l'Etat et consulter les représentants des professions et des usagers des transports, les chambres de commerce et d'industrie, les associations agréées pour la protection de l'environnement qui en font la demande.

La loi SRU « Solidarité et Renouvellement Urbains » du 13 décembre 2000 complète et renforce le rôle des PDU en affirmant la nécessité d'une réflexion globale sur la ville en associant l'urbanisme (planification et aménagement urbain) et la politique de déplacements.

Tout en se dotant des outils de planification susceptibles de maîtriser l'urbanisation, elle a pris en compte les besoins de desserte des nouvelles extensions de la ville, au-delà du périmètre des agglomérations traditionnelles en donnant la possibilité à plusieurs autorités organisatrices de créer des syndicats mixtes. Elle a également réaffirmé le droit au transport, condition d'une ville plus solidaire et a placé la sécurité routière en ville en première priorité des PDU.

Les plans de déplacements urbains permettent une approche globale et concertée des différents enjeux correspondant dans une vision d'ensemble de l'organisation et du développement de l'agglomération. Leur objectif est de promouvoir une politique globale en matière de déplacements au sein des agglomérations, c'est-à-dire un usage coordonné de tous les modes de déplacements (transports collectifs, voiture, vélo, marche à pied) prenant en compte d'une manière équilibrée les objectifs de mobilité, de sécurité et de développement durable.

1.1 Les livraisons et les transports de marchandises

La problématique des transports et des livraisons de marchandises dans la ville prend de l'importance dans l'élaboration des plans de déplacements urbains. En effet, les PDU de la LAURE et ceux de la SRU définissent respectivement comme orientation pour les PDU :

- Le transport et la livraison des marchandises de façon à en réduire les impacts sur la circulation et l'environnement.
- Le transport et la livraison des marchandises tout en rationalisant les conditions d'approvisionnement de l'agglomération afin de maintenir les activités commerciales et artisanales. Il prévoit la mise en cohérence des horaires de livraison et des poids et dimensions des véhicules de livraison au sein du périmètre des transports urbains. Il prend en compte les besoins en surfaces nécessaires au bon fonctionnement des livraisons afin notamment de limiter la congestion des voies et aires de stationnement. Il propose une réponse adaptée à l'utilisation des infrastructures logistiques existantes, notamment celles situées sur les voies de pénétration autres que routières et précise la localisation des infrastructures à venir, dans une perspective d'offre multimodale.

Le transport des marchandises est en grande partie responsable des nuisances sonores et de la pollution urbaine (Descours C., 1998).

1.2 La sécurité routière

L'insécurité routière est un réel problème en agglomération, plus de 30 000 accidents se produisent chaque année dans les villes de plus de 100 000 habitants. Entre 2000 et 2001, l'évolution de l'accidentologie fait apparaître, pour les villes de plus de 20 000 habitants, moins d'accidents corporels et de blessés mais plus de tués. Dans les villes de plus de 100 000 habitants, l'augmentation du nombre de tués atteint 18 % (ONISR, 2002).

La sécurité routière n'est pas explicite dans la LAURE. En effet, le lien entre la sécurité routière, économie d'énergie et diminution de la pollution n'est pas directe. Seule une circulaire du MELTT du 24 mars 1997 insiste sur la prise en compte de la sécurité routière dans le PDU par la hiérarchisation des réseaux de voirie d'agglomération, la création de Zones 30, le partage de la voirie.

La loi solidarité et renouvellement urbains place la sécurité routière comme première priorité des PDU. « *Les PDU portent sur ... 1° L'amélioration de la sécurité de tous les déplacements notamment en définissant un partage modal équilibré de la voirie pour chacune des différentes*

catégories d'usagers... ». La loi prévoit la mise en place d'un observatoire des accidents impliquant au moins un piéton ou un cycliste. D'une façon générale, les PDU de la SRU portent les mêmes orientations que les PDU de la LAURE.

2. Transports et livraisons de marchandises, analyse de PDU approuvés

Pour Fradier C. (2001), le transport et la livraison des marchandises dans la ville est un sujet difficile à traiter par les AOTU dans le cadre du PDU eu égard aux nombreux partenaires publics et privés qui interviennent dans les échanges de marchandises, aux groupes de pression économiques, « écologistes », aux interactions nombreuses et souvent opaques dans l'organisation ou l'inorganisation du transport et des livraisons de marchandises.

Dans une recherche menée sur douze PDU approuvés, Yerpez J. (2002) montre que la problématique des transports de marchandises en ville est abordée par les AOTU de façon générale en initiant des études « à venir », en pointant les questions de gestion du stationnement, des nuisances sonores et de la pollution, en limitant les réflexions sur l'insécurité routière au transport de matières dangereuses.

Les AOTU abordent le problème du transport et de la livraison des marchandises :

- D'un point de vue économique, il s'agit d'améliorer le système de transports et de livraisons de marchandises afin que l'ensemble des acteurs économiques de la ville soit satisfait. On agit alors par la mise en place de plates-formes de fret, le partage de la voirie, le stationnement.
- D'un point de vue de la réduction des nuisances, il s'agit alors d'éloigner les véhicules de transports de marchandises de la ville.

Deux points de vue antinomiques ?

On peut illustrer cette approche en citant le PDU de Montbéliard qui, tout en voulant lutter contre les nuisances des transports et des livraisons de marchandises (TLM), insiste sur le danger de suivre la loi LAURE à la lettre sur la réduction des nuisances du fret urbain, « *de ne chercher dans un objectif de court terme qu'à réduire les impacts des déplacements de marchandises, sur la circulation et l'environnement, et de compromettre finalement la vitalité du centre-ville et de ses activités* ».

Si on se place au niveau des différentes étapes de l'élaboration des PDU, on retiendra que les diagnostics portent sur l'amélioration des circuits logistiques sous tendus par une logique économique et sur la diminution des nuisances sous tendues par l'amélioration de la qualité urbaine. Dans les chapitres objectifs des PDU, une majorité de villes n'aborde pas la question des transports de marchandises, ou de manière très générale. Aucune AOTU ne traite des TLM dans les scénarios, même de façon annexe. Paradoxalement, toutes les villes proposent quelques actions sur ce sujet (voir encadré). En ce qui concerne le suivi du PDU, de nombreuses villes ne prévoient rien pour ce qui concerne directement le TLM.

Actions préconisées par les PDU pour traiter la question des transports de marchandises

Il s'agit d'actions portant sur le stationnement et la desserte (aménagement et réglementation), sur la mise en place d'études (organisation des TMV), sur les nuisances (bruit, pollution et sécurité routière).

Stationnement et dessertes

- Mettre en place un schéma logistique d'implantation de bases multimodales optimisant la distribution des marchandises en faveur d'une maîtrise appropriée des flux.
- Adapter la réglementation concernant l'accès et l'arrêt des véhicules de livraison.
- Améliorer les conditions d'accès et aménager les arrêts pour les véhicules de livraison.
- Accorder les permis de construire aux activités et centres commerciaux sous condition de desserte et de stationnement pour les véhicules de livraison.
- Affecter au centre-ville 200 places de stationnement à des « arrêts-livraisons. ».
- Harmoniser les réglementations en matière de livraisons/enlèvements de marchandises et se donner les moyens de les faire respecter, maintenir des fonctions de transport et logistique à proximité de l'hypercentre pour assurer sa desserte dans l'avenir, accompagner l'évolution des grands équipements logistiques de l'agglomération, élaborer un schéma de circulation des poids lourds.
- Faciliter l'usage des transports collectifs et des modes doux en incitant à la mise en place de systèmes de livraisons à domicile ; favoriser le commerce de proximité en facilitant les livraisons et les enlèvements des marchandises sans pénaliser le fonctionnement des modes doux ; limiter les nuisances dues aux activités de livraisons et enlèvements de marchandises en réaffectant des espaces mal utilisés.
- Prévoir des services d'accompagnement, afin de permettre le stationnement et le ravitaillement des véhicules lourds qui acheminent les marchandises, dans les zones d'activités.
- Réglementation des horaires de livraison et de jalonnement à l'échelle de l'agglomération des itinéraires poids lourds et d'améliorer la gestion des sites d'accessibilité multimodale et des friches industrielles.
- Instaurer la concertation avec les professionnels pour améliorer l'organisation des livraisons sur l'ensemble de l'agglomération par l'aménagement de la voirie et la surveillance du respect de la réglementation.
- Instaurer, en concertation avec les commerçants, une réglementation qui limite les livraisons à des heures ou l'arrêt des camions ne crée pas une gêne excessive à la circulation générale et surtout au parcours des bus et qui permettra aux livreurs de mieux organiser leurs itinéraires.

Etudes

- Financer l'étude de faisabilité d'un centre de distribution urbaine des marchandises à gestion collective.
- Participer au programme de recherche PREDIT 2 pour une mise à l'étude de l'optimisation de la desserte marchandises dans les centres-villes.
- Initier une étude de faisabilité d'un centre de distribution urbaine (CDU) qui, regroupant les marchandises sur une plate-forme unique, permettrait d'optimiser les tournées à destination du centre-ville.
- Mettre en place un groupe de travail « marchandises » qui poursuivra le travail du groupe TLM, lors de la mise en œuvre du PDU.
- Conduite d'enquêtes et d'études spécifiques au domaine des transports de marchandises en développant la concertation entre tous les acteurs publics et privés.
- Etude, en concertation avec tous les professionnels de l'amélioration de la gestion de ces livraisons (emplacements, livraisons supplémentaires, arrêts minutes, surveillance du respect des heures de livraisons dans les centres-villes...).
- Etude sur les modalités de mise en œuvre d'une nouvelle organisation de livraisons de marchandises et une étude de nouveaux services à apporter aux chalands (consigne, livraison à domicile).

Nuisances

- Eliminer le trafic de transport de matières dangereuses dans les zones urbaines. L'agglomération sera donc contournée et le trafic de transit sera autorisé uniquement sur certaines voies qui bénéficieront de règlements particuliers pour maîtriser l'urbanisation à leur proximité immédiate.
- Créer des itinéraires de transit spécifiques pour les poids lourds, particulièrement de transport des matières dangereuses, et aménager des aires de stationnement en liaison avec ces itinéraires.
- Réduire les nuisances sonores et atmosphériques. Il s'agit d'exploiter au mieux les atouts logistiques d'autoroutes et infrastructures routières d'un niveau d'équipement élevé en y canalisant le trafic poids lourds.

(Source : Yerpez J., 2002)

Eu égard à l'importance du sujet, il est difficile pour les AOTU « d'éviter » d'aborder la question des transports et de la livraison des marchandises dans le diagnostic du PDU. Il est sûrement difficile, pour une AOTU, de s'engager sur des objectifs d'importance de type construction de plate-forme de fret, gestion de marchandises en étant trop précis. On remarquera, au-delà de leur importance, que les actions sur l'interaction entre le stationnement et les livraisons de marchandises sont relativement précises. On relève dans les réflexions à mettre en œuvre, la nécessaire concertation entre les nombreux partenaires impliqués dans la logistique des marchandises dans la ville.

En conclusion, la question des transports et des livraisons de marchandises est un problème difficile à résoudre pour les AOTU. Elles sont tiraillées entre le souci d'améliorer le système de transports et de livraisons de marchandises afin que l'ensemble des acteurs économiques de la ville soit satisfait et la nécessité de réduction des nuisances sonores et la pollution qui tendrait à éloigner les TMV du centre-ville. Elles ont affaire à une multiplicité d'opérateurs publics et privés. D'où les réactions « prudentes » de lancer des études et de s'attacher aux transports de marchandises à travers le prisme du stationnement. Les liens avec l'insécurité routière concernent exclusivement les transports de matières dangereuses.

Est-ce que l'insécurité routière, loin d'être négligeable dans les agglomérations, concerne les transports de marchandises autrement qu'à travers la gestion du transport des matières dangereuses ?

A partir de l'étude de cas de la Ville de Marseille, nous explicitons les accidents impliquant les transports et les livraisons de marchandises dans la ville.

Chapitre II : Terrain d'étude - La Ville de Marseille

Le choix de Marseille comme terrain d'analyse est dicté par l'importance du trafic marchandises dans la ville et par l'accès aux données accidentologiques du Département Mécanismes d'Accidents de l'INRETS.

Le Département Mécanismes d'Accidents situé à Salon-de-Provence dispose des données du bulletin d'analyse des accidents corporels, communément appelé fichier BAAC et de l'accès aux procès-verbaux (PV) établis par les forces de l'ordre.

Nous disposons en particulier des résultats de l'enquête quantitative sur le transport de marchandises pour la Ville de Marseille, réalisée à partir de l'étude des activités génératrices et des chaînes logistiques : flux de véhicules et volumes des mouvements.

En ce qui concerne l'insécurité routière, nous nous appuyons sur dix années d'accidents (1989-1998) issus du bulletin d'analyse des accidents corporels (BAAC), soit environ 43 700 accidents dans la ville. 8,6 % impliquent des véhicules de marchandises, 19,3 % impliquent des piétons.

1. Des infrastructures de transport au transport de marchandises

L'agglomération de Marseille dispose d'infrastructures de transport des marchandises considérables malgré le manque d'un réel anneau de contournement de la ville pour le fret routier entre les quartiers du Nord et ceux du Sud :

- Le premier port de la Méditerranée, partagé entre Marseille et Fos ;
- Un des réseaux autoroutiers les plus denses de France, qui pénètre au cœur même de la ville ;
- Des infrastructures ferroviaires rapides et un chantier de transport combiné ;
- Un aéroport international, deuxième plate-forme française de fret.

Pourtant, la ville a besoin soit d'une relance économique, soit d'amélioration et de requalification de l'espace public pour toutes les fonctions résidentielles (AGAM, 1997).

Le conflit entre la circulation des modes doux et de marchandises est rendu plus « critique » par la convergence du trafic lourd vers le centre, où la présence des piétons est plus intense, et en générale par une coexistence des fonctions résidentielles et commerciales. Depuis 1995, plusieurs axes et places du centre-ville ont été piétonnisés, et le transport de marchandises se réalise de plus en plus avec des véhicules utilitaires.

Diverses études sur les déplacements dans la Ville de Marseille ont été récemment réalisées : celle du LET (méthode d'optimisation pour la prévision des itinéraires et stationnement) et celle de la DGST (densité de trafic et répartitions modales).

Le diagnostic « *Marchandises et livraisons* » conduit par la direction des transports de la Ville de Marseille, sur la base de l'enquête réalisée par le LET en février 1999, et d'autres études² présentent des informations précieuses pour comprendre les dynamiques des marchandises :

- Les **transports de marchandises** (72 200 mouvements quotidiens) représentent environ **6 % des déplacements** des véhicules particuliers (1 200 000 véhicules estimés en circulation quotidienne à Marseille selon l'enquête-ménage de la DGST en 1998³) ;
- La **marche à pied** dans la Ville de Marseille représente **un tiers** des déplacements quotidiens (910 000 sur un total de 2 742 000 selon l'enquête ménage de la DGST, 1998) ;
- Le **nombre de mouvements** recensés durant une semaine est de **380 000**, ce qui représente une moyenne de 1,1 mouvement par emploi et par semaine ;
- La **nature des mouvements** est de **50 % de réceptions, 39 % d'expéditions** et **11 % d'opérations conjointes** ;
- **50 % des mouvements** sont **générés** par les **commerces de gros (23 %)** et de **détail (26 %)** ;
- **18 % des mouvements**, soit 70 000 livraisons ou enlèvements hebdomadaires, sont concentrés **dans l'hypercentre**, qui représente seulement 0,94 % du territoire pris en compte ;
- Seulement **12 % des établissements de l'hypercentre** et **19 % de ceux du centre-ville** bénéficient d'un **lieu de livraison privé** ou d'une **aire sur la voie publique** ;
- Sur toute l'agglomération, vu l'absence d'emplacement particulier, près de **40 % des opérations** se font à partir d'**emplacements publics pour le stationnement autorisé (20 %)** ou le plus souvent pour le **stationnement illicite (80 %)**, et le **stationnement en double file** se manifeste pour **55 % des mouvements** ;
- Les rythmes hebdomadaires montrent que **95 % des opérations** se font dans les **cinq premiers jours**, et en ce qui concerne les rythmes horaires l'activité augmente progressivement jusqu'à 10h30 (**pointe du matin**) et elle reprend vers 14h00 pour atteindre son maximum de l'après-midi entre **15h30 et 16h30** ;
- La répartition des déplacements par mode de gestion est assez différente selon les zones de l'étude, mais en général **29 % des parcours** sont effectués **en compte propre destinataire, 48 % en compte propre expéditeur, 22 % par des transporteurs en compte d'autrui**.

La réglementation de la circulation et des livraisons dans le centre-ville (Zone Verte de 1993) force à déplacer les mouvements de marchandises la nuit ou très tôt le matin. L'Atelier « *Marchandises* » du PDU de Marseille repense une adaptation de la réglementation qui autorise l'utilisation des couloirs de bus par les véhicules de livraison et qui va traiter les noyaux villageois (hors de la Zone Verte) comme des mini centres-villes (DGST, DTD, Ville de Marseille, JONCTION, 1999).

² Il s'agit des enquêtes menées par le CERTU, l'ADEME, la DGST, la DTD, la Ville de Marseille, JONCTION, le LET, le GART, le MELTT, la DTT entre 1998 et 2000 et des ouvrages de Dupuy G. (1995) et de Schaefer B. (2000).

³ Cette enquête a été réalisée en collaboration avec la DTD et la Ville de Marseille.

Elle préconise également – outre la création d'une structure organisatrice du TMV et une charte « Transport de marchandises à Marseille » pour la concertation entre l'ensemble des acteurs de la « logistique urbaine » :

- La création de PALM : points d'accueil logistique des marchandises ;
- La création de sas de réception des marchandises au service des points de vente de l'hypercentre ;
- La mise en place de CDU : centre de distribution urbaine, au service du centre-ville ;
- Le développement des embranchements ferroviaires pour l'échange route-rail dans les déplacements des marchandises, - chantier multi-technique du Canet et zones d'Arenc -, et donc de l'offre multimodale ;
- L'amélioration des conditions d'arrêt des véhicules et du traitement de la voirie.

La nature portuaire de la Ville de Marseille et les infrastructures de transport envisagées pour l'agglomération urbaine justifient une approche multimodale pour la définition d'un modèle représentatif du déplacement des marchandises. Il convient de distinguer trois niveaux de mobilité des marchandises, en fonction du segment de la chaîne logistique traversé et du mode de transport.

Tableau 1 « Mode de transport dominant de la circulation des marchandises dans la Ville de Marseille »

MODE DE TRANSPORT DOMINANT de la circulation des marchandises	Fer	Air et mer	Routier PL	Routier Fourgon.	Routier VL
Des lieux de la production aux lieux de la distribution en gros	X	X	X	X	
Jusqu'aux lieux de distribution au détail – et déplacements des artisans			X	X	X
Jusqu'aux lieux de consommation privée – et déplacements pour achats et pour livraison à domicile et déménagements				X	X

(Source : DGST, LET)

En plus du mode de transport des marchandises, il est important de distinguer les modes de gestion, surtout dans l'optique de politiques de coopération avec les acteurs du transport de marchandises. Le risque d'accident dans la circulation des marchandises peut aussi dépendre du mode de gestion. Mais, cette considération sort du cadre de notre étude accidentologique limitée à l'analyse du BAAC.

Tableau 2 « Mode de gestion dominant du transport de marchandises dans la Ville de Marseille »

MODE DE GESTION DOMINANT du transport de marchandises	En compte propre expéditeur	En compte autrui	En compte propre destinataire
Des lieux de production aux lieux de distribution en gros	Y	Y	Y
Jusqu'aux lieux de distribution de détail	Y	Y	Souvent des conducteurs non spécialisés – déplacements des artisans
Jusqu'aux lieux de consommation privée	Livraisons à domicile et déménagements	Services postaux	Déplacements pour achats

(Source : DGST, LET)

En général, le transport des niveaux et modes indiqué dans le tableau par Y est effectué par des conducteurs professionnels, alors que pour les lieux de distribution au détail *en compte propre destinataire*, nous pouvons trouver des qualifications diverses à la conduite du véhicule de marchandises.

En général, seulement pour le transport jusqu'aux lieux de consommation privée, notamment avec la présence de véhicules de marchandises de type fourgon, le motif du trajet déclaré par le conducteur dans le BAAC pourra être différent de « Professionnel » ou « Domicile-Travail ».

2. L'insécurité routière

L'insécurité de la circulation des véhicules utilitaires est nettement supérieure à celle des poids lourds, selon le rapport au trafic ou selon le rapport aux mouvements (DGST, DTD, Ville de Marseille, JONCTION, 1999).

Tableau 3 « Répartition des mouvements, du trafic marchandises et des accidents selon le type de véhicule utilisé »

TYPE DE VEHICULE PTAC	Camion articulé > 3,5 t	Camion porteur	Camionnette < 3,5 t	Fourgonnette
% DE MOUVEMENTS	11 %	39 %	33 %	17 %
% DES ACCIDENTS				
VM-Tous modes 1996-1998	10 %	19 %	71 %	
VM-Piétons 1996-1998	12 %	16 %	71 %	
VM-Piétons 1989-1998	10 %	12 %	78 %	

(Source : LET-DGST, BAAC Marseille)

L'image de l'insécurité des transports de marchandises dans la ville est souvent liée (apparentée) aux transports de matières dangereuses. On se représente alors des accidents catastrophiques mais rares. La rareté (fort heureuse) de cette accidentologie peut masquer une réalité plus quotidienne de l'insécurité des TMV.

Vu le poids des mouvements réalisés en compte propre destinataire, « *ce serait une grave erreur que de limiter l'étude aux seules livraisons* » (Fritsche J.F., 1999) sans prendre en compte les déplacements en voiture personnelle pour motif d'achats. Cependant, il ne nous est pas possible de sélectionner ce type de renseignement dans la base de données, alors l'étude de l'accidentologie se limitera aux véhicules destinés aux livraisons et transports de marchandises des lieux de production aux lieux de distribution.

Il est possible d'émettre l'hypothèse selon laquelle les transformations de l'espace public, par exemple tournées vers une réduction des espaces de stationnement et de circulation, introduisent de nouveaux risques au moment où les conditions de transit et de manœuvre sont objectivement plus difficiles au TMV. Ainsi, la semi-piétonnisation du centre-ville (Zone 30 et disparition de la dénivellation du trottoir) est une hypothèse privilégiée par la mairie, mais pose des questions au niveau de la sécurité objective et subjective dans l'hypercentre⁴.

⁴ Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana – « Direttive per la redazione ed attuazione dei piani urbani del traffico », 24 giugno 1995.

Un facteur déterminant dans le conflit entre la circulation des marchandises et des piétons est l'occupation de la voirie par les véhicules de transport de marchandises « qui atteint 20 %, et 30 % si on rajoute les déplacements de personnes pour motif d'achat » (Fritsche J.F., 1999).

Les emplacements réservés aux livraisons sur la voirie sont occupés à 80 % par des voitures individuelles en stationnement de longue durée, ce qui augmente le risque de congestion de la voie et de nuisances à la marche à pied.

En ce qui concerne la circulation des piétons, ne disposant pas d'une base statistique et cartographique de son évolution, nous tiendrons seulement compte de l'augmentation sensible en 1989 du nombre de déplacement à pied dans la Ville de Marseille, notamment favorisée par le potentiel du réseau de transport public et sa forte concentration dans le centre-ville. En outre la marche à pied représente le mode de déplacement principal pour un tiers de la population de Marseille (DGST, DTD, Ville de Marseille, 1998).

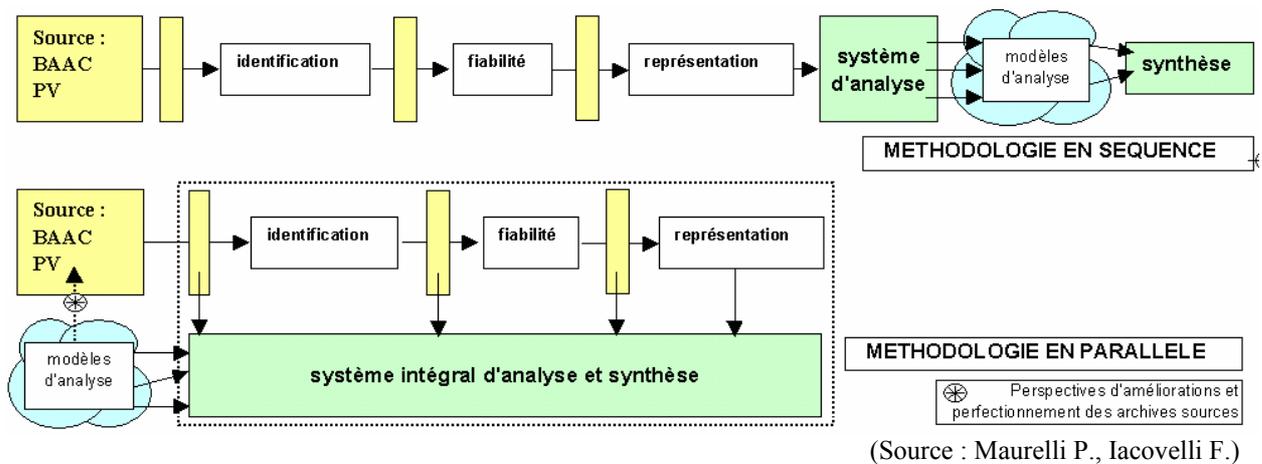
D'un point de vue du risque objectif, il faut souligner l'extrême vulnérabilité du piéton dans le système de la mobilité : 24 % des victimes (tués + blessés graves) de la route dans l'ensemble des agglomérations de France sont des piétons ; ils sont 30 % dans les milieux urbains de plus de 20 000 habitants (Dupuy G., 1995).

Chapitre III : Démarche d'étude

1. Méthodologie et fiabilité des données

Une méthodologie de traitement des informations « en parallèle », dans un système intégral d'analyse et de synthèse soutenu par un outil de gestion comme le SIG, est préférable à une organisation « en séquence » des phases du traitement.

Schéma 1 « Méthodologie de traitement des informations »



La prise en compte de l'insécurité du TMV est possible à travers la connaissance des **conflits intermodaux** en milieu urbain qui se produisent sous forme de **congestion du trafic** et d'**accidents** de la route.

1.1 Les actions composant la recherche

Les analyses des données disponibles (BAAC) sur les accidents qui impliquent les véhicules de transport de marchandises dans la Ville de Marseille entre 1996 et 1998 se décomposent de la façon suivante :

1. Déterminer et représenter la qualité des informations reportées dans la base de données BAAC grâce à la comparaison avec un échantillon de procès-verbaux d'accidents ;
2. Décrire le phénomène en termes statistique et d'évolution temporelle, avec une attention particulière à la pertinence des informations de la base de données BAAC ;
3. Distinguer les typologies d'accidents les plus récurrentes sur la base des usagers, des véhicules impliqués et des manœuvres ;
4. Décrire les résultats par cartographie en environnement SIG.

1.2 Panorama sur la fiabilité du BAAC

Nous avons approfondi la qualité des informations déductibles de la base statistique (BAAC), en terme de fiabilité à l'aide de l'apport de procès-verbaux de police. La fiabilité dépend du contexte administratif et de la qualité des procédures adoptées. Il ne serait donc pas correct d'en étendre les conclusions au-delà de l'agglomération de Marseille.

Nous avons procédé à une série de vérification de qualité du BAAC des grandes agglomérations françaises pour évaluer la déductibilité de la catégorie d'accident impliquant des véhicules de marchandises et des piétons. Ensuite, le contrôle de qualité a été effectué pour les accidents concernant tous les autres modes de déplacement en utilisant un échantillon spécifique de procès-verbaux.

Suite à la représentation en environnement SIG des accidents VM-Piétons, nous avons procédé à la comparaison directe BAAC/PV pour un échantillon restreint d'accidents (zone centrale de 1994 à 1998), donc à celui de quelques procès-verbaux considérés comme modèles pour la période 1996-1998.

Bien sûr, nous avons conscience qu'introduire des données supplémentaires dans le BAAC alourdit les procédures. Nous proposons cependant à titre indicatif quelques suggestions de données complémentaires :

- Introduction des renseignements sur la puissance du moteur, le PTAC ou le poids vide des véhicules, la vitesse déclarée par les conducteurs ou par les témoins, les victimes ou par des témoins ;
- Prise en compte de tous les piétons impliqués dans l'accident et non pas seulement la victime la plus importante, au même titre que les usagers à bord des véhicules (intégration du piéton dans la catégorie usager) ;
- Pour les véhicules de marchandises, quelques renseignements plus détaillés sur le motif du déplacement (compte propre destinataire/expéditeur, compte autrui) et sur les conditions psychophysiques du conducteur (nombre de trajets effectués, durée des déplacements ou durée du travail) seraient intéressants ;
- Pour ce qui concerne la description des actions/manoeuvres des piétons, établir une classification distincte entre les caractéristiques spatiales de l'action et les motivations de l'action même (par exemple traversant, jouant/courant) ;
- Renseignements complémentaires sur le contexte de l'accident en relation à la présence de véhicules en stationnement irrégulier, de travaux d'aménagement en cours, de l'intensité du trafic des véhicules et autres éléments temporaires ;
- Continuité et uniformité dans l'acquisition des données concernant les accidents, sur place et a posteriori pendant la compilation des procès-verbaux, dans un esprit de collaboration entre les structures chargées des relevés et les autorités gérant les déplacements urbains.

L'erreur systématique dans la codification des piétons impliqués et des passagers arrière dans le BAAC laisse penser que le schéma adopté est peu compréhensible. Il pourrait du reste fournir des indications plus claires en distinguant la nature de l'accident (entre véhicules en marche, entre véhicule et piéton, véhicule en marche qui heurte un véhicule arrêté ou autre, véhicule en marche sans choc) et le type de véhicule impliqué. La statistique italienne correspondant au BAAC, qui est le rapport statistique d'accident de la route, adopte ce schéma (ISTAT, ACI, 1998). L'ISTAT utilise des codes descriptifs pour les circonstances présumées de l'accident, qui se rapportent en grande partie aux actions et aux conditions d'infraction des sujets impliqués.

2. Les données accidents

2.1 Qualité spécifique des données : comparaison directe entre BAAC et PV pour les accidents de transport de marchandises entre 1996 et 1998

Les résultats sur les accidents impliquant des transports de marchandises et des piétons seront présentés en détail dans le chapitre suivant. Nous exposons ici les grandes lignes sur les données.

Le fichier BAAC

Lorsqu'un accident corporel de circulation se produit, les forces de l'ordre se rendent sur les lieux de l'accident afin d'établir un procès-verbal. Parallèlement à cette procédure judiciaire, elles remplissent une fiche BAAC (bulletin d'analyse d'accident corporel de la circulation) qui sert à alimenter le fichier national des accidents.

Ce bulletin comprend quatre types d'informations sur :

- Les caractéristiques de l'accident : localisation, date, heure, lumière, conditions atmosphériques, type de collision, etc ;
- Les lieux de l'accident : catégorie de route, régime de circulation, tracé, état des routes, aménagements-infrastructures, etc ;
- Les véhicules impliqués dans l'accident : catégorie, type, obstacle fixe ou mobile heurté, type de manœuvre avant l'accident, etc ;
- Les usagers impliqués : âge, sexe, catégorie socioprofessionnelle, gravité, catégorie-conducteur, passager ou piéton, alcoolémie, existence et utilisation d'équipement de sécurité, etc.

Au total, environ soixante variables sont répertoriées pour chaque accident. Les variables sont codées en différentes modalités.

Il existe quatre contrôles de la qualité des informations recueillies. Le premier gère les doublons d'accidents. Le second est un contrôle d'intégrité : il permet de contrôler l'ordre et la structure des enregistrements. Le troisième est fonctionnel : il est géré informatiquement et permet de contrôler si la valeur saisie fait partie du référentiel de la variable. Enfin, le dernier contrôle, gère la cohérence entre les données et enregistrements d'un même accident (par exemple, si un conducteur d'une voiture porte un casque, l'enregistrement sort en anomalie). Le fichier accident fait l'objet d'un certain nombre de critiques à la fois par les forces de l'ordre et par les utilisateurs. Des études ont montré que ce fichier ne prenait pas suffisamment en compte certains types d'accidents, notamment les accidents légers impliquant des tiers et/ou impliquant des deux-roues). Au cours de l'année 2000, un projet de modernisation et de simplification a été mis en place.

Les procès-verbaux d'accidents

Les procès-verbaux d'accidents de la route sont rédigés par les forces de l'ordre. Ils comportent des informations sur :

- L'accident : la nature, le lieu, le jour, l'heure des faits, un résumé, les conséquences corporelles, l'ensemble des mesures prises par la police ;
- L'infrastructure : à travers une fiche de renseignements sur les lieux (aménagement, signalisation, traces, état de la chaussée) et d'un plan coté de l'accident ;
- Les véhicules impliqués : détails sur les caractéristiques administratives et les caractéristiques constatées et les dégâts apparents ;
- Les acteurs (conducteurs, passagers et éventuels témoins), les renseignements d'identité : nom, adresse, âge, expérience de la conduite, présence éventuelle d'alcoolémie, leur audition par les forces de police.

Malgré le caractère directif des entretiens, ces textes sont des sources d'enseignements riches.

L'analyse des procès-verbaux d'accident est un processus qui peut être lourd et délicat. Mais, ce sont des documents riches en enseignements pour les travaux en accidentologie (Brenac T., Yerpez J., 1997).

Transports et livraisons de marchandises

La variable « Transports et livraisons de marchandises » n'existe pas en tant que telle dans le BAAC. On fait, dans un premier temps, l'hypothèse que seuls les véhicules poids lourds et utilitaires transportent des marchandises. Si certains véhicules sont « caractéristiques » de ce transport, notamment les poids lourds, la question se pose pour les véhicules utilitaires qui peuvent être utilisés pour des besoins différents. Pour préciser le déplacement, nous pouvons nous appuyer a priori sur les modalités : « Catégorie administrative du véhicule », « Type de trajet » et « Catégorie socioprofessionnelle du conducteur ». Le croisement des modalités adaptées permettrait de caractériser réellement les accidents de transports de marchandises dans le BAAC.

Afin de valider les modalités, nous avons comparé un échantillon de procès-verbaux d'accidents de transports de marchandises avec les codages du BAAC correspondants à ces accidents.

Nous disposons au Département Mécanismes d'Accidents de Salon-de-Provence, la photocopie du cinquantième des accidents de la circulation qui se sont produits en France en 1995 (2 530 cas). Nous choisissons aléatoirement un échantillon de 70 procédures impliquant des transports de marchandises que nous comparons aux données codées du BAAC. La comparaison entre les caractéristiques du déroulement de l'accident, le type de véhicule, la profession du conducteur, le contexte du déplacement permet de valider les codages.

Les paramètres de classification recherchés dans le BAAC relatif à la période 1996-1998 et examinés en terme de vérification par l'analyse du procès-verbal sont :

- Le **type de véhicule** à travers l'analyse des champs CATV, LETV dans le BAAC et puissance, marque, PTAC dans les procès-verbaux, pour chaque véhicule impliqué et en particulier pour la reconnaissance du véhicule de marchandises.
- Pour les seuls véhicules de marchandises, le **motif du déplacement** et la **catégorie socioprofessionnelle** déclarés par le conducteur, à travers les champs CATU, LETU, TRAJ et SOCI du BAAC, quand le motif du déplacement est reporté dans le procès-verbal.

- Les **manœuvres** attribuées aux véhicules, à travers les champs MANO et l'analyse séquentielle du procès-verbal.
- La **gravité** de l'accident, c'est-à-dire les conséquences corporelles de l'accident en terme de nombre et type de blessé (« Léger » ou « Grave » selon l'ITT) et le nombre de « Tué » et « Indemne ».
- La **localisation** sur le réseau routier, avec une précision qui pourrait être « Au numéro », « Au nom de la route » ou « Indéterminée » en examinant les champs ADRESS et ARROND du BAAC. Elle est presque toujours définie dans le procès-verbal.
- Les **caractéristiques du lieu** de l'accident, aussi en relation avec ses conditions transitoires (champs INTER, CADM, SIG, ENV, SITU...).

Les résultats montrent que les **poids lourds** impliqués sont dans la quasi-totalité en train de transporter ou de livrer des marchandises. Le conducteur est un professionnel. Les deux tiers des véhicules de l'échantillon appartiennent à l'entreprise. Nous pouvons observer sur le BAAC des attributions diversifiées en ce qui concerne les codages « Type de trajet », « Catégorie socioprofessionnelle » et « Appartenance du véhicule ».

Pour ce qui concerne les **véhicules utilitaires**, la situation est plus complexe. Une partie de l'échantillon des véhicules classés suivant cette modalité relève, après analyse des procès-verbaux, des véhicules légers et ne concerne pas le transport et la livraison de marchandises.

Une corrélation entre cette variable et d'autres paramètres du BAAC, notamment la puissance du véhicule⁵, montre que nous pouvons exclure les accidents dont les paramètres sont :

- Catégorie administrative du véhicule inférieure à 10, en excluant notamment les véhicules légers, dont la puissance est inférieure ou égale à 7 CV (Tableau 4)
- Lorsque le trajet est non professionnel (TRAJ = 3 ou 5) (Tableau 5)
- Lorsque le trajet est inconnu avec une catégorie socioprofessionnelle non appropriée au transport de marchandises (TRAJ = 9 ou 0 + SOCI = 7 ; 8) (Tableau 5 et 6)

En appliquant ce critère d'exclusion, plus de 1/5^{ème} de l'échantillon « Véhicule utilitaire » ne concerne pas le transport et la livraison de marchandises.

⁵ Variable quantitative qui correspond à la valeur de la puissance fiscale du véhicule indiquée sur la carte grise.

Tableau 4 « Modalités de la variable catégorie administrative du véhicule (BAAC) »

CODE CATV	CATEGORIE ADMINISTRATIVE DU VEHICULE
01	Bicyclette
02	Cyclomoteur
03	Voiturette ou tricycle à moteur
04	Scooter immatriculé
05	Motocyclette
06	Side-car
07	Véhicule léger seul
08	Véhicule léger + caravane
09	Véhicule léger + remorque
10	Véhicule utilitaire seul (1,5 t < PTAC ≤ 3,5 t)
11	Véhicule utilitaire (10) + caravane
12	Véhicule utilitaire (10) + remorque
13	Poids lourd seul (3,5 t < PTAC ≤ 7,5 t)
14	Poids lourd seul (PTAC ≥ 7,5 t)
15	Poids lourd + remorque(s)
16	Tracteur routier seul
17	Tracteur routier + semi-remorque
18	Transport en commun de personnes
19	Train tramways
20	Engin spécial
21	Tracteur agricole
22	Autre

(Source : Yerpez J., Iacovelli F., Maurelli P., 2002)

Tableau 5 « Modalités de la variable trajet (BAAC) »

CODE TRAJ	TRAJET
1	Domicile – Travail
2	Domicile – Ecole
3	Courses – Achats
4	Utilisation professionnelle
5	Promenade, loisirs
0	Autre
9	Inconnu

(Source : Yerpez J., Iacovelli F., Maurelli P., 2002)

Tableau 6 « Modalités de la variable catégorie socioprofessionnelle du conducteur (BAAC) »

CODE SOCI	CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE DU CONDUCTEUR
1	Conducteur professionnel
2	Agriculteur
3	Artisan, commerçant, profession indépendante
4	Cadre supérieur, profession libérale, chef d'entreprise
5	Cadre moyen, employé
6	Ouvrier
7	Retraité
8	Chômeur
9	Autre

(Source : Yerpez J., Iacovelli F., Maurelli P., 2002)

L'exploitation du BAAC selon les modalités retenues permet de caractériser les accidents de transports et livraisons de marchandises (Tableau 7).

Remarque : Si nous avions voulu prendre en compte les transports de marchandises des particuliers, il aurait fallu intégrer les déplacements pour achats et courses (code TRAJ = 3) et étendre l'échantillon des véhicules légers aux particuliers. Mais, nous ne disposons généralement pas, dans les procès-verbaux, de renseignements sur la présence des biens à bord des véhicules. Notre méthode n'est pas adaptée à cette éventuelle extension de la problématique.

Tableau 7 « Département 13 – Marseille – Accidents de la circulation entre 1989 et 1998 »

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Sur 10 ans	%
DEPARTEMENT 13												
Nb total d'accidents	8806	8373	8311	7960	7584	7211	7226	6657	6761	6676	75565	100
Nb d'accidents TM	612	534	661	721	840	724	609	621	577	639	6538	8,7
MARSEILLE												
Nb total d'accidents	5192	5012	4896	4617	4287	3987	4000	3816	4101	3794	43702	100
Accidents TM	303	274	361	466	538	438	335	304	355	381	3755	8,6
Dont												
Impliquant VU	246	207	296	405	405	309	219	200	235	263	2785	
Impliquant PL	51	56	50	40	95	107	96	82	104	101	782	
Impliquant plusieurs VM	6	11	15	21	38	22	20	22	16	17	188	

(Source : Yerpez J., Iacovelli F., Maurelli P., 2002)

2.2 Quelques remarques sur les données du BAAC

En réalité le système de codification du BAAC prévoit l'observation du PTAC du véhicule pour l'attribution du CATV, mais le PTAC n'est pas toujours reporté dans le procès-verbal.

Dans les accidents impliquant des piétons, le code CATU (conducteur, passager, piéton) est utilisé dans le BAAC dans le sens de « Place dans le véhicule » (huit positions possibles de l'usager à l'intérieur du véhicule), et les uniques informations limitées au premier piéton impliqué et blessé sont dans les catégories adjointes au BAAC (rubrique unique avec les codes RTE-PI, AGE-PI, SEX-PI, GRA-PI, PRE-PI, ALC-PI, TAL-PI).

De ce fait, les rubriques du BAAC qui décrivent les usagers (jusqu'à quatre disponibles par accident) ne font jamais référence au piéton et ne précise pas la catégorie FACU (facteur lié à l'usager).

Les catégories descriptives des **manœuvres** sont indispensables pour la définition des typologies. Nous avons procédé à leur comparaison avec les informations traitées dans les procès-verbaux et avec la codification des manœuvres proposées par l'INRETS, dans le but de vérifier la transcription correcte et d'établir les phases de l'accident selon l'approche de l'analyse séquentielle.

La typologie de manœuvre reportée dans le BAAC (code MANO) correspond en général à la situation d'accident (« Rupture dans la progression d'un des impliqués »), c'est pourquoi il a suffi de reporter les manœuvres sur les fiches d'analyse codées selon le BAAC et de vérifier les éventuelles incohérences.

Chaque accident a été attribué à une **classe de manœuvre**, qui correspond à un premier critère de répartition des événements. Ensuite l'attribution des cas à la classe de manœuvre proposée a été soumise à la comparaison croisée PV-BAAC pour en déterminer la fiabilité.

Une dernière considération concerne la carence en information dans le BAAC des manœuvres des troisième et quatrième véhicules impliqués.

Les résultats obtenus montrent que le BAAC présente une erreur dans les manœuvres inférieure à 10 %.

L'analyse de la fiabilité des données en terme de conséquences corporelles de l'accident – dont les résultats sont présentés dans le tableau 20 page 58 – montre une sous estimation du dommage. Ce point a déjà été souligné par Fontaine H. et Gourlet Y. (2001). Dans la rédaction du procès-verbal les conséquences évaluées en première mesure sont clairement reportées, mais souvent la compilation du BAAC ne tient pas compte de l'effective ITT reconnue aux victimes. En général, les conséquences sont signalées plus tard à la police nationale et parfois jamais communiquées. Il s'ensuit la fréquente attribution de « Blessés légers » pour les victimes qui ont plus de 30 jours d'ITT (22 % des cas), c'est-à-dire une grande sous estimation des conséquences corporelles des accidents archivés dans le BAAC.

3. L'analyse statistique

Nous avons distingué deux approches possibles sur le thème de la circulation des marchandises dans la ville :

- Les **déplacements de biens ou de marchandises** : les parcours des véhicules des consommateurs finalisés au transport de ces mêmes biens (en compte propre destinataire) devront être pris en compte, donc la connaissance des motifs du déplacement et la nature de la cargaison sera nécessaire ;
- Les **déplacements des véhicules pour le transport de marchandises**, en se référant aux véhicules de PTAC inférieur à 1,5 t et de puissance inférieure à 7 CV abstraction faite de leur cargaison.

Nous avons choisi de mettre en évidence, dans l'étude sur la circulation, les accidents liés à l'exercice d'une profession, en analysant pour la période 1996-1998 les cas qui impliquent des **véhicules de type marchandises circulant pour des motifs professionnels**, même si nous ne connaissons pas la nature de leur cargaison ni leur mode de gestion (en compte propre destinataire, en compte d'autrui ou en compte propre expéditeur). Les accidents avec des véhicules de marchandises circulant pour motif d'« Achat », « Ecole » et « Temps libre/loisirs » ont donc été exclus de l'analyse.

L'assimilation entre les déplacements de type « Domicile-Travail » (trajet) et « Travail » (mission) est confirmée par le droit dans la majeure partie des pays européens ainsi que par les politiques d'assurance. En outre, le cas d'étude présente un grand intérêt pour tout le secteur de la sécurité du travail.

Près de 64 % des accidents mortels au travail (trajet et mission) sont liés à la conduite d'un véhicule. L'amélioration du système de circulation et de prévention des risques dans le cadre du travail peut favoriser la réduction des accidents. Une mise à jour du système de recueil des informations sur les accidents de la route (base de données BAAC) peut être intéressante pour prendre en compte quelques caractères de la logistique dont appartient la circulation des marchandises : fatigue du conducteur, durée de la tournée de travail ; présence-absence de la cargaison ; mode de gestion et phases d'itinéraire-chargement/déchargement, autres facteurs de risque liés à la présence des marchandises.

Il faut souligner que, en particulier en milieu urbain, quelques phénomènes *immersés* rendent plus imprécise l'identification de l'objet d'étude : d'une part, le non enregistrement de nombreux accidents sans conséquences corporelles et aussi souvent classés sans suite par les assurances ; d'autre part, la circulation irrégulière de nombreux véhicules de type fourgon qui peuvent produire des déclarations inexactes ou incertaines sur le motif et la catégorie socioprofessionnelle des conducteurs.

Le déplacement des marchandises, surtout des biens de consommation, en compte propre destinataire, ou en circulation irrégulière (par véhicule et/ou conducteur), ne rentre pas dans l'objet de la présente étude, qui concerne au contraire les accidents qui impliquent des véhicules pour le transport de marchandises utilisés de manière appropriée.

Concernant le trafic des véhicules utilisés pour le transport des biens en compte propre destinataire voir le tableau 2 page 23 où les valeurs reportées par la DGST et le LET rentrent dans

la mobilité, généralement en croissance dans les villes européennes. La congestion dans les phases horaires de temps libre en est la conséquence la plus évidente.

La possibilité d'analyser les relations entre les flux de trafic des véhicules de marchandises et les autres modes de transport et les concentrations spatiales des accidents localisables dans le SIG, dépend de la disponibilité et de la pertinence des données sur la circulation.

L'analyse du risque a été conduite dans la présente étude en relation aux facteurs **type de jour** et **phase horaire**, en disposant pour ces aspects des données fournies par le LET sur les **rythmes hebdomadaires** et horaire des livraisons et des enlèvements dans la Ville de Marseille (voir graphique, partie gauche de la carte 7 page 69) et en fonction du type de véhicule de marchandises – fourgon ou poids lourds.

Nous disposons aujourd'hui des informations fournies par la DGST sur les densités d'entrée, sortie et transit des marchandises pour 54 zones de l'agglomération de Marseille (données par zone), déduites du modèle révisionnel mis au point par le LET, mais la réalisation par la DDE d'une enquête sur la mobilité des véhicules de marchandises pour la Ville de Marseille devrait fournir un support d'information plus efficace pour la définition d'une **carte du risque de la circulation des véhicules de marchandises**, qui augmenterait la qualité des résultats des analyses conduites pour les diverses modalités de transport qui entrent en conflit avec la circulation des véhicules de marchandises (données par branches et itinéraires routiers).

De fait, le choix d'orienter l'étude sur les accidents dans lesquels sont impliqués des véhicules en circulation pour le transport de marchandises nous conduit à utiliser les informations sur la mobilité systématique des véhicules en circulation pour le transport de marchandises dans la Ville de Marseille (DGST, LET) et surtout de développer une représentation du phénomène qui puisse servir de support aux politiques de réglementation de la circulation des véhicules.

La loi de 1998, qui rend obligatoire l'inscription au registre des transporteurs pour l'usage des véhicules d'un PTAC inférieur à 3,5 t, prend finalement en considération les observations sur la forte croissance du parc circulant des véhicules de type fourgon et fourgonnette, et sur la réorganisation du système de circulation des marchandises. Toutefois, en particulier dans les aires urbaines, alors qu'il est possible de mettre en oeuvre des politiques rigoureuses de gestion des flux de véhicules de marchandises *lourds* - itinéraires obligatoires et plateformes d'échange pour les poids lourds -, le gouvernement de la circulation des véhicules de marchandises *légers* reste extrêmement complexe, lesquels sont notamment au service des activités commerciales de gros ou de détail et des activités artisanales et utilisés par le personnel aux qualifications les plus diverses.

Parmi les études et les enquêtes déjà réalisées sur les thèmes des marchandises et des *modes doux*, nous distinguons d'une part, la prise en compte de l'insécurité de ces déplacements, tant objective que subjective - en terme de confort général - ; d'autre part, les analyses des structures, des fonctions et des outils de gestion de la circulation.

L'étude prend également en considération les indications qui viennent de la planification urbaine et des transports en Italie - PGU⁶, PUT⁷, code de la route, directives du ministère des

⁶ Plan général de trafic urbain.

⁷ Plan urbain du trafic.

Transports et plans spécifiques pour les mouvements des marchandises - et les études sur la sécurité routière et la protection de la circulation piétonne et des deux-roues⁸.

En harmonie avec la Charte européenne des droits du piéton⁹, nous retenons que l'étude de la sécurité de la circulation doit évoluer avec l'attribution de la priorité aux catégories les plus faibles, donc au piéton par rapport aux autres composantes modales. Il s'agit d'adopter ces principes dans les analyses de vulnérabilité en matière de sécurité routière, en tenant compte des dynamiques socio-urbanistiques.

Les directives pour la rédaction du plan urbain du trafic (PUT) adopté en Italie souhaitent une « *meilleure accessibilité de la ville pour les piétons et une réduction de perte de temps* » dans les échanges de moyens de transport, objectifs considérés « *de la même importance par rapport au but de la fluidité du trafic de véhicules* ».

Une nouveauté importante introduite en Italie avec le PUT est la prescription de l'étude de l'insécurité routière dans la planification du trafic urbain.

La réduction des risques sera prise en compte en fonction des directives pour la rédaction des PUT, sur la base d'études appropriées menées par des techniciens en sécurité routière. Au niveau des outils de gestion des déplacements urbains, nous aurons des études et des plans spécifiques pour le mouvement des marchandises et pour la circulation des piétons, mais l'amélioration de la sécurité routière devra se fonder sur l'analyse des risques objectifs et de la vulnérabilité qui dérive du conflit entre les deux typologies de déplacement.

La possibilité d'intervenir efficacement dans la prévention des accidents dépend des initiatives spécifiques de chaque commune dans le cadre de la rédaction du PUT.

Dans le cas du PGTU de Rome¹⁰, une forte contradiction est apparue entre les objectifs d'écoulement du trafic, avec une relative augmentation de la vitesse moyenne des véhicules, et le critère de limitation de la vitesse prévue par le Nouveau Code de la Route.

En fait, alors que dans le domaine de la planification stratégique en Italie d'importants progrès ont été réalisés, le Nouveau code de la route continue à faire obstacle à l'expérimentation et à l'adoption de mesures de modération de la circulation par la rigueur des conditions posées et la limite des interventions alternatives permises (Pezzagno M., 1995).

3.1 Analyse statistique des données concernant les accidents impliquant des véhicules de marchandises dans la Ville de Marseille

Analyse générale : séries historiques et classification par type de *conflit modal*.

* Travaux sur la base de données du bulletin d'analyse d'accident corporel (BAAC) pour le département des Bouches-du-Rhône pour les années 1989-1998.

La base est constituée de **75 565 enregistrements** d'accidents routiers. **Les accidents localisés dans l'agglomération de Marseille** (INSEE 055) sont au nombre de **43 702 (58 %)**.

⁸ CeSCAm, Università degli studi di Brescia, 1995 ; Comune di Roma, 1997 ; Comune di Torino, 2000 ; Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, 1995 ; Nuovo codice della strada, 1992 ; Pezzagno M., 1995.

⁹ Parlement Européen (1988) « Charte européenne des droits du piéton », 12 octobre.

¹⁰ Comune di Roma, Dipartimento Politiche della Mobilità e dei Trasporti, « Piano generale del traffico urbano », Roma, 1997.

La tendance générale est dans le sens d'une réduction (- 25 % en dix ans) pour tous les modes de déplacements et milieux, mais **les accidents impliquant des véhicules de marchandises présentent une augmentation de + 25 %**, et qui est de **+ 50 % pour les poids lourds**. En 1998 la fréquence des accidents a été supérieure à un cas par jour et 30 % ont impliqué des poids lourds.

Notre analyse du BAAC montre qu'un ensemble de facteurs pourrait donc expliquer l'augmentation des accidents impliquant des véhicules de marchandises déduite de l'analyse du fichier BAAC 1989/1998 (+ 25 %), au sein d'une tendance générale à la réduction des accidents (- 25 %).

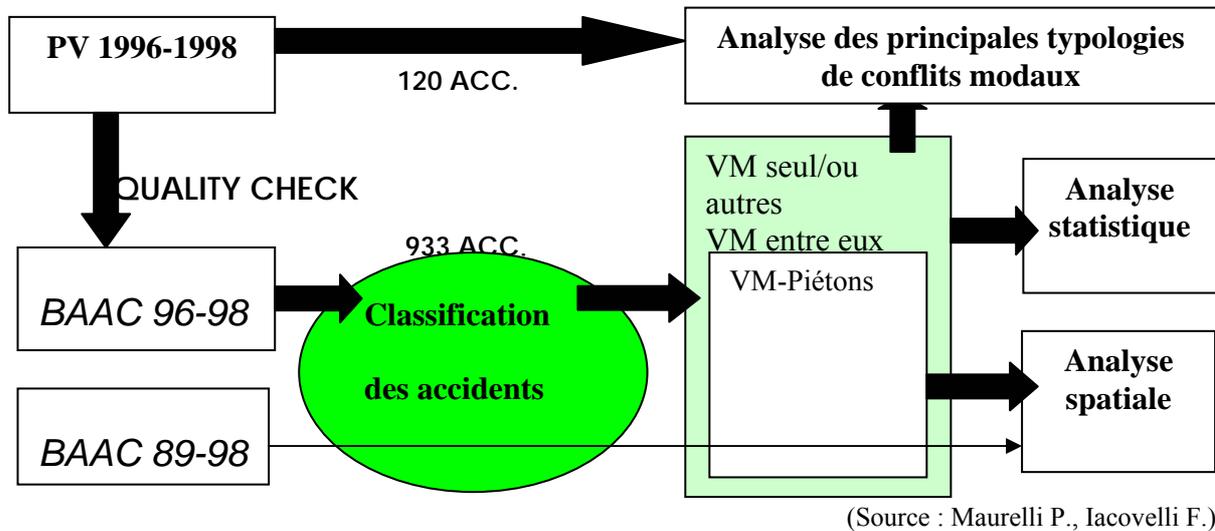
Sélection des accidents impliquant des véhicules de marchandises dans l'agglomération de Marseille : la base est constituée de 3 755 enregistrements qui représentent 8,6 % des accidents de la ville.

En bref, à partir de l'analyse des données générales sur dix ans nous pouvons dire :

- Le nombre d'accidents avec des véhicules de marchandises n'est pas plus important dans la Ville de Marseille que dans le reste du département, alors que le taux d'accidents avec des piétons est plus important (19 %) ;
- Les accidents de la circulation connaissent une diminution générale (- 2,5 % de variation annuelle moyenne) pour toutes les catégories à l'exception de celle des véhicules de marchandises qui présente par contre une augmentation globale de 25 % au total par rapport à 1996 ;
- La « période noire » du transport de marchandises qui culmine avec le plus grand nombre d'accidents en 1993, tant dans la ville que dans le département, pourrait être mieux interprétée si nous disposions de données historiques sur le trafic, et si nous pouvions vérifier avec un échantillon spécifique de procès-verbaux que la donnée BAAC n'est pas affectée par des variations de la méthode de migration des données préexistantes avec l'adoption du bulletin unifié.

Nous avons procédé à l'analyse fine en environnement SIG des typologies d'accidents impliquant des TMV et des piétons.

Schéma 2 « Traitement des données sur les accidents impliquant des véhicules de marchandises dans la Ville de Marseille »



Pour vérifier la **fiabilité du BAAC** (Annexe 2), nous utilisons une série d'environ 100 procès-verbaux fournis par la police.

Pour l'analyse des procès-verbaux, nous utilisons les fiches d'analyse, réalisées en 1994 par l'INRETS pour l'étude des manœuvres dans les accidents concernant les piétons. Un tel modèle de fiches a donc été réadapté à la typologie des accidents concernés. Ces fiches, dont a été joint le dessin de l'accident reporté dans les procès-verbaux, ont justement pour mission de présenter synthétiquement les informations nécessaires à l'analyse des données de façon à faciliter préalablement la lecture directe des procès-verbaux.

3.2 Gravité du conflit VM-Piétons

Les accidents avec des conséquences graves ou mortelles pour les piétons se situent autour de 15 % du total du type VM-Piétons.

Tableau 8 « Evolution des accidents Piétons-Marchandises selon la gravité »

CLASSE DE GRAVITE	VICTIMES PIETONS : TU-BG-BL	ANNEE										10 ANS	
		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Total	%
A	0 - 0 - 1	2	2	3	6	3	4	5	4	5	3	37	
	0 - 1 - 1			1			1					2	
	1 - 0 - 1									1		1	
	1 - 1 - 1											0	
Total classe A Mortelle		2	2	4	6	3	5	5	4	6	3	40	8,8
B	0 - 1 - 0	4	3	4	1	4	1	3		1	2	23	
	0 - 2 - 0					1					1	2	
	4 - 1 - 0		1									1	
Total classe B Grave		4	4	4	1	5	1	3	0	1	3	26	5,7
C	1 - 0 - 0	35	33	36	48	53	48	30	27	36	33	379	
	2 - 0 - 0	2		1	1	1	1		1	2		9	
	3 - 0 - 0						1					1	
Total classe C Légère		37	33	37	49	54	50	30	28	38	33	389	85,5
TOTAL ACC-PIETONS-MARCHANDISES		43	39	45	56	62	56	38	32	45	39	455	100

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Dans le cas d'étude sur la Ville de Marseille, l'objet de la recherche est le conflit entre le TMV et une des modalités de déplacements considérées comme la plus vulnérable : la circulation des piétons.

Le choix d'une analyse spécifique de la dynamique du risque de conflit entre transport de marchandises et circulation des piétons se justifie par la nature « critique » de ces déplacements : les mouvements de marchandises appartiennent à la structure économique, ils sont généralement considérés gênants, sources de pollution et d'autres nuisances, mais indispensables au développement de la ville. Les piétons sont par contre les usagers les plus vulnérables et leur circulation représente une valeur importante de la qualité urbaine (Budoni A. et al., 1997 ; Iacovelli F., 2000 ; Maurelli P., 1999a ; Maurelli P., 1999b).

Chapitre IV : Accidents impliquant des véhicules de transport de marchandises et des piétons

L'identification des accidents impliquant le transport des marchandises et les piétons

Le présent chapitre porte sur l'identification des accidents de transports et de livraison de marchandises qui impliquent des piétons. Il décrit l'insécurité routière des transports de marchandises à Marseille à partir de l'analyse des accidents recensés dans les fichiers BAAC entre 1989 et 1998. A partir de la base de données, nous recherchons quels sont les éléments et facteurs spécifiques au transport de marchandises.

Il est important de rappeler que le recours aux procès-verbaux et donc à l'enregistrement dans le BAAC est obligatoire en cas de conséquences corporelles de l'accident. Néanmoins nous n'aurons parfois pas de traces matérielles d'accidents dans le BAAC, parce qu'il est souvent de l'intérêt des parties en cause de résoudre le conflit à l'amiable.

Se pose donc le problème de la **pertinence des informations codées** dans les données de la base. De fait, comme nous l'avons déjà évoqué, le critère de délimitation de la population statistique concernée est initialement disponible dans le dossier relatif aux accidents dans le territoire départemental d'une même année. Cela nous offre dans le cas du thème des marchandises deux directions possibles de recherche :

- Un **premier traitement** concerne tous les accidents dans le territoire communal de Marseille (enregistrements avec le code INSEE = 055) de 1996 à 1998, donc dans une période relativement stable soit dans les procédures adoptées pour la transcription du BAAC, soit dans l'organisation fonctionnelle de la circulation urbaine, qui impliquent au moins un véhicule avec un PTAC supérieur à 1,5 t destiné au transport de marchandises (enregistrements avec au moins un des codes CATV = de 10 à 17).

Evidemment cela ne garanti pas que le véhicule circule pour transporter des marchandises.

Tableau 9 « Répartition des accidents à Marseille selon les catégories des véhicules de marchandises (1989-1998) »

CODE CATV	1989-1998	DESCRIPTION CATEGORIE ADMINISTRATIVE
09	VU 74 %	VL + remorque
10		VU seul (1,5 t < PTAC <= 3,5 t)
12		VU (10) + remorque
13	PL 26 %	PL seul (3,5 t < PTAC <= 7,5 t)
14		PL seul (PTAC > 7,5 t)
15		PL + remorque
16		Tracteur routier seul
17		Tracteur routier + semi-remorque

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Environ 1 000 accidents impliquent des véhicules de marchandises entre 1996 et 1998 dans la commune de Marseille, soit 9 % des accidents au niveau communal.

- Le **second traitement** exclut du groupe d'accidents mentionnés ci-dessus les cas de motif de déplacements du véhicule de marchandises pour des motifs de types « Achats », « Ecole », « Loisir ou promenade », et exclue ceux de déclaration de CSP « Retraité » ou « Chômeur » du fait du manque d'information sur le motif du déplacement.

Avec ce choix, nous tentons de reconduire l'objet d'étude à la circulation des véhicules de marchandises dans un sens strictement professionnel.

Le critère a été appliqué pour sélectionner deux nouvelles typologies d'accident :

730 accidents impliquent des véhicules de marchandises circulant pour motif professionnel entre 1996 et 1998 dans la commune de Marseille.

533 accidents impliquent des piétons et des véhicules de marchandises circulant pour motif professionnel entre 1989 et 2000 dans la commune de Marseille.

La détermination des acteurs du transport de marchandises et le dialogue entre le gouvernement local et ces acteurs sont en fait indispensables pour mettre en pratique des politiques de modération du trafic et en général de réduction de l'insécurité de la mobilité des marchandises.

1. Vérification de la qualité de la base des données BAAC

1.1 Choix et représentativité des échantillons de procès-verbaux d'accident

L'étape suivante dans l'**analyse de la base de données** est de vérifier que la **représentativité de l'échantillon de procès-verbaux**, c'est-à-dire la distribution statistique des accidents par type de conflit reportée dans le BAAC, soit directement proportionnelle avec celle des rapports complets (PV) à notre disposition, afin de retrouver les relatives grandeurs et variétés dans les catégories et que pour chaque typologie de scénario que nous entendons analyser de manière approfondie de vérifier qu'il existe au moins un nombre suffisant de rapports complets (au moins 10 procès-verbaux).

Dans la figure 4a page 48, la répartition par type de conflit des accidents avec les procès-verbaux à notre disposition (137 accidents, l'échantillon proportionnel de procès-verbaux piétons inclus) est reportée.

Dans le même graphique les procès-verbaux nécessaires pour procéder à une analyse de l'échantillon mieux représentatif du BAAC complet selon le critère modal sont aussi indiqués. Nous avons choisi de dimensionner l'échantillon autour d'un huitième ($1/8^{\text{ème}}$) du BAAC, de façon à garantir un minimum de 15 procès-verbaux pour chaque principale classe de conflit.

Nous remarquons que pour presque toutes les catégories de véhicules l'échantillon est représentatif sauf en ce qui concerne les accidents avec la présence de véhicules légers pour lesquels il sera nécessaire de disposer d'un nombre bien plus grand de procès-verbaux (41). L'échantillon est par ailleurs déséquilibré en faveur des cas avec poids lourds.

Le fait que l'échantillon de procès-verbaux disponible ne soit pas suffisamment représentatif de la distribution typologique des accidents nous a poussé à adopter une approche différente pour l'analyse statistique et spatiale des accidents : si d'un côté une analyse des distributions territoriales des événements d'un échantillon fortuit et non convenablement stratifié ne serait pas fiable, d'un autre point de vue il est possible de reconnaître des typologies d'accidents dominantes pour chaque conflit modal dans la base de données complète, sur la base d'un jeu de variables codées dans le BAAC, et donc de rechercher dans les procès-verbaux les cas qui décrivent au mieux les typologies d'accident récurrentes, à peine définies.

Qualité générale des données : comparaison préliminaire entre fichier BAAC et procès-verbaux (PV, 1995)

Avant d'effectuer une analyse plus approfondie du phénomène représentative avec les informations codées dans le BAAC, il est nécessaire de vérifier que les informations contenues dans le BAAC soient fiables et non à interpréter, et en particulier si des erreurs de caractère systématique se répètent. Pour cela une vérification croisée entre le BAAC et tous les procès-verbaux à disposition en relation aux catégories directement et indirectement utilisées a été effectuée.

1.2 Analyse conduite sur l'échantillon des accidents impliquant des véhicules de marchandises (BAAC et PV disponibles pour l'année 1995)

Le but de cette analyse est de vérifier la correspondance entre la description complète de l'accident à travers la lecture des procès-verbaux et une partie des informations caractérisant le transport de marchandises enregistré dans les BAAC.

Les codages pris en considération sont les suivants:

CATV = catégorie administrative du véhicule (BAAC - PV) ;

PUIS = puissance du moteur (PV) ;

TRAJ = type de trajet déclaré par le conducteur (BAAC - PV) ;

APPA = appartenance du véhicule (BAAC - PV) ;

SOCI (CSP) = catégorie socioprofessionnelle du conducteur (BAAC - PV).

Nous réalisons en particulier deux analyses agrégées : une pour les poids lourds (PL) et une pour les véhicules utilitaires (VU), qui représentent la majorité des véhicules de marchandises circulants.

Tableau 10 « Exemple de comparaison entre les véhicules légers, les véhicules utilitaires et les poids lourds selon le trajet, la profession et l'appartenance déclarée par le conducteur (PV et BAAC 1995) »

NOMBRE D'ACCIDENTS PAR PUISSANCE DU VU		VL	VU	PL		VU	
TRAJ	DESCRIPTION DU TRAJET	Puiss. < 7 CV	Puiss. = [7 ; 12]	Puiss. > 12 CV	Total selon PV	Total selon BAAC	Diff. %
4	Utilisation professionnelle		18	4	22	19	-8
1	Domicile-Travail	1	2		3	6	+8
3-5	Courses-achats-promenade-loisirs		4		4	8	+11
9-0-vide	Autre ou inconnu	1	6		7	3	-11
SOCI ou CSP	DESCRIPTION CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE	Puiss. < 7 CV	Puiss. = [7 ; 12]	Puiss. > 12 CV	Total selon PV	Total selon BAAC	Diff. %
1	Conducteur professionnel	1	14	3	18	13	-14
2-3-4-5-6	Agric.-artis.-comm-indép.-cadre S.M.-empl.-ouvrier	1	14	1	16	19	+8
7-8	Retraité - chômeur		1		1	3	+5
9-0-vide	Autre ou inconnu		1		1	1	-
APPA	DESCRIPTION APPARTENANCE	Puiss. < 7 CV	Puiss. = [7 ; 12]	Puiss. > 12 CV	Total selon PV	Total selon BAAC	Diff. %
1	Conducteur	1	8	1	10	9	-3
3	Propriétaire consentant		3	1	4	4	-
4	Administration	1	1	1	3	1	-5
5	Entreprise		17	1	18	21	+8
9-0-vide	Autre ou inconnu		1		1	1	-
TOTAL ACCIDENTS		2	30	4	36	36	
6/36 véhicules sont classés de façon inexacte dans le BAAC :			VU PV			VU BAAC	+16 %

Les **fourgons (VU)** ont été identifiés dans les PV selon la puissance ($7 \leq CV \leq 12$) et dans le BAAC selon la catégorie administrative (CATV = 10).

Les **poids lourds** ont été identifiés dans les PV selon la puissance ($CV > 13$) et dans le BAAC selon la catégorie administrative (CATV = [12, 13, 14, 15, 16, 17]).

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

1.3 Synthèse de la comparaison des données BAAC/PV

Le résultat de cette comparaison est la définition de la fiabilité de l'attribution du type de véhicule dans le BAAC. Pour ce qui concerne la catégorie du véhicule, nous pouvons remarquer qu'une partie relevant de l'échantillon des véhicules classés comme utilitaires apparaît, à la suite de la lecture des procès-verbaux, du type véhicule léger et donc ne rentre pas dans le transport de marchandises. Par contre une corrélation entre cette condition et les autres paramètres du BAAC ne peut pas être détectée car les erreurs ont un caractère non-systématique.

En bref, pour les **poids lourds** dans la quasi-totalité de l'échantillon du BAAC 1995 (29/30 et 33/34 y compris les poids lourds classés de façon erronée parmi les véhicules utilitaires) le véhicule impliqué correspond à la catégorie « Poids lourds » (puissance > 14 CV) et le conducteur est un professionnel. Pour les deux tiers de l'échantillon, le véhicule appartient à l'entreprise. Nous pouvons donc affirmer qu'en général il s'agit réellement de transport de

marchandises, même si dans le BAAC nous pouvons rencontrer des attributions différentes dans les codages TRAJ, SOCI et APPA.

Pour ce qui concerne les **véhicules utilitaires**, la situation est plus complexe.

Nous ne considérons pas comme liés au transport de marchandises les accidents avec :

- Catégorie de véhicule = Véhicule léger (PUISS < 7 CV ; CATV < 10) ;
- Trajet non professionnel (TRAJ = 3 ou 5) ;
- Trajet inconnu + catégorie socioprofessionnelle non appropriée au transport de marchandises (TRAJ = 9 ou 0 + SOCI = 7 ; 8).

En appliquant ce critère d'exclusion, nous pouvons conclure que plus de 1/5^{ème} de l'échantillon « Fourgons » (7/36) concerne une utilisation « Non appropriée » des véhicules utilitaires. Il s'agit peut-être d'un vrai transport de marchandises. En reliant au transport de marchandises les mouvements pour achats et courses (code TRAJ = 3) notre échantillon pourrait s'étendre aux véhicules légers des particuliers, mais ne disposant pas de renseignements sur la présence des biens à bord des véhicules, la réduction de l'échantillon sera un choix obligé.

D'ailleurs, la transcription vers les BAAC des informations relevées dans le procès-verbal comporte des erreurs, la plus grande partie se vérifiant à la présence de plusieurs usagers et véhicules dans l'accident. Nous pouvons établir qu'un tiers des enregistrements du fichier BAAC 1995 représentatif des accidents dans les grandes agglomérations comporte une ou plusieurs erreurs dans la transcription des variables TRAJ, APPA, SOCI (CSP), CATU ou CATV.

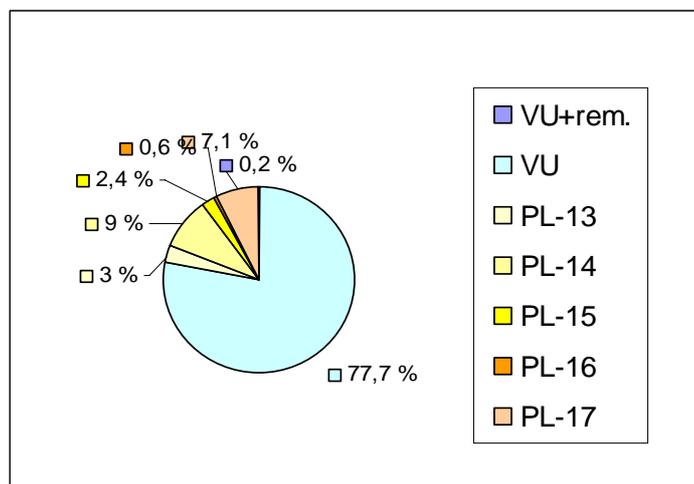
Mais, ce ratio doit être considéré surestimé car d'une part, l'échantillon de ce test est très limité et d'autre part, en 1995 l'utilisation du fichier BAAC unifié était encore à son début.

1.4 Analyse du BAAC 1996-1998 : VM-Tous modes

Nous sommes passés au compte et à la classification des véhicules impliqués à travers les données reportées dans les champs CATV de tous les véhicules impliqués, en présentant une codification différente par la présence des piétons.

De cette manière nous ferons référence non pas au véhicule générateur de l'accident mais à la présence/absence d'un véhicule dans le déroulement de l'accident.

Schéma 3 « Répartition des accidents selon le type de véhicule de marchandises »



CATV	9	10	13	14	15	16	17	Total
Type VM	VU + rem.	VU	PL - 13	PL - 14	PL - 15	PL - 16	PL - 17	
Acc. 1989-2000	1	414	16	48	13	3	38	533
Total PL %								118 22,1 %
Total VU %								415 77,9 %

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Le critère de présence/absence rend plus fidèle la distribution des accidents en fonction des modes de transport impliqués, en définissant une typologie de *mode multiple* qui recueille les accidents qui impliquent trois ou plusieurs modes de transport, jusqu'à un maximum de cinq entre les véhicules et les piétons, en tenant aussi compte de la particularité des scénarios de ce genre d'accident.

Nous avons représenté la répartition des accidents par type de conflit à travers un graphique (ci-dessous). L'analyse *statistique* des données concernant les accidents des véhicules de marchandises entre 1996 et 1998, soit environ 1 000 enregistrements du BAAC, a confirmé la gravité des accidents impliquant les modes doux (38 % des cas) et les poids lourds.

Schéma 4 « Analyse des répartitions statistiques des accidents selon le type de conflit intermodal d'affectation (en haut), et pour chaque type de conséquence corporelle ou gravité des usagers (en bas) »

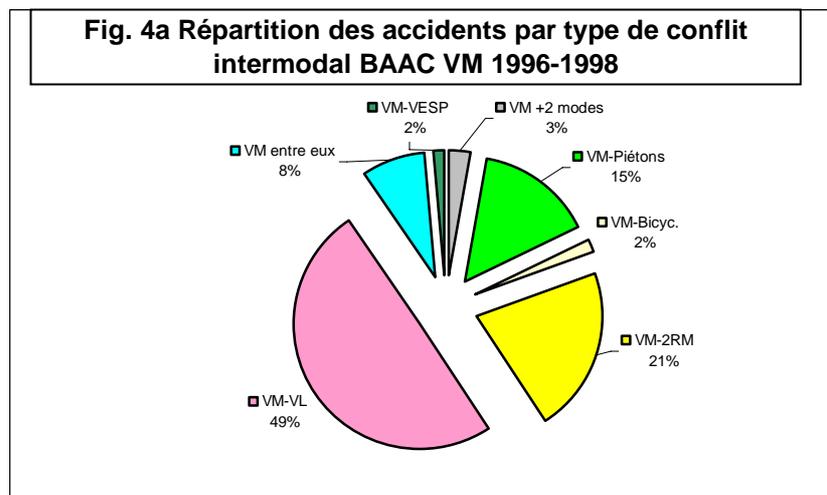
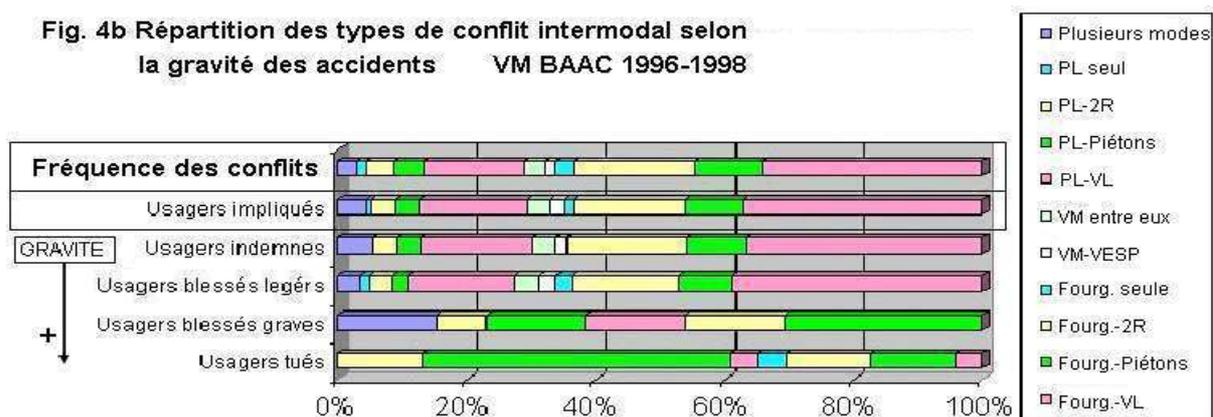


Fig. 4b Répartition des types de conflit intermodal selon la gravité des accidents VM BAAC 1996-1998



(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

GRAVITE

Pour les véhicules à deux-roues et les piétons l'incidence des morts et des blessés graves est très haute par rapport à celle des usagers d'automobiles. Le cours de la distribution tend à s'inverser si nous considérons la fréquence des blessés légers par rapport au nombre d'impliqués.

La limite du BAAC a déjà été mise en évidence : les données sur les éventuels piétons supplémentaires impliqués ne sont pas reportées, du moins leur bilan global en terme de blessés, et concernant la typologie de mode multiple il faut tenir compte du manque d'informations pour les véhicules au-delà du troisième et pour les usagers au-delà du quatrième - piéton exclus.

MOTIF DU DEPLACEMENT

L'analyse a mis en évidence le risque d'une interprétation inexacte de l'ampleur de la composante d'accidents qui impliquent des véhicules légers de marchandises. En fait ceux-ci sont utilisés dans la quasi-totalité des cas où le conducteur déclare un motif de déplacement non professionnel (22 % des accidents). Cette composante d'accidents peut être nuancée à travers les politiques plus amples de gestion de la circulation motorisée privée plutôt qu'avec des interventions dans le secteur de la mobilité des marchandises.

En sélectionnant dans la base de données les seuls accidents qui impliquent des véhicules de marchandises (CATV) utilisés de manière appropriée, c'est-à-dire en circulation pour motif professionnel (TRAJ et CSP déclarés par le conducteur), et à savoir en excluant en substance les 22 % d'accidents avec des véhicules légers de marchandises conduits pour motif « Promenade » ou « Loisir », la population statistique se réduit à 730 accidents et diverses distributions des caractéristiques convergent autour de valeurs types.

Un développement spécifique des accidents avec motif du déplacement **trajet** reconnu dans le BAAC par typologie d'appartenance du véhicule de marchandises peut être associée indirectement au mode de gestion des marchandises (Tableau 2 page 23).

En observant les corrélations entre « Appartenance », « Motif du trajet » et « CSP » déclarés par le conducteur du véhicule de marchandises, nous pouvons identifier les dimensions statistiques des modalités spécifiques d'utilisation du véhicule :

- Pour les trajets « Domicile-Travail » (24 % des accidents sont de **trajet**), le véhicule de marchandises appartient à l'entreprise (60 % des cas), mais dans seulement 10 % des cas il s'agit d'un poids lourds. Lorsque le véhicule de marchandises appartient au conducteur le profil socioprofessionnel dominant est « Artisan, commerçant, profession indépendante » ;
- En effet, l'entreprise est propriétaire du véhicule de marchandises dans la majorité des cas de conducteur « Professionnel » et « Ouvrier », et dans plus de la moitié des cas pour tous les profils professionnels, sauf pour « Artisan, commerçant, profession indépendante » qui conduisent le plus souvent un véhicule leur appartenant ;
- Le trajet pour motif de « Travail » (mission) reste en absolu le plus fréquent (près de 50 % des accidents entre 1996-1998), et alors que dans le cas de poids lourds le conducteur est presque toujours un « Professionnel » (plus de 90 %), dans 65 % des cas avec fourgons il s'agit d'un « Cadre moyen ».

Tableau 11 « Type de collision - Répartition générale des accidents avec des véhicules de marchandises (analyse des valeurs de la catégorie COLLI du BAAC) »

SOMME	ANNEE				%	
	1996	1997	1998	Total		
COLLISION						
1 – Frontale	13	18	18	49	5,2	
2 – Par l'arrière	45	55	66	166	17,8	
3 – Par le côté	118	142	147	407	43,6	
4 – En chaîne	20	31	23	74	7,9	
5 – Collisions multiple	11	7	7	25	2,7	
6 – Autre collision	59	74	72	205	22	
7 – Sans collision	4	2	1	7	0,8	
Total	270	329	334	933		

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Il apparaît que près d'un quart des accidents (22 %) entraîne des conséquences mineures pour les véhicules. Les catégories exclues de la classification en font partie, il s'agit principalement des accidents qui impliquent des piétons.

Les phases horaires des réglementations appliquées dans la zone centrale ont été reportées. Elles peuvent être comparées avec le profil horaire du trafic de véhicules de marchandises proposé par la simulation mise au point par le LET.

2. Qualité spécifique des données : comparaison directe entre BAAC et PV pour les accidents VM-Piétons dans l'hypercentre (1994-1998)

La concentration élevée de zones et axes à haut risque d'accident nous a conduit à choisir le centre comme zone d'étude. En effet dans ce contexte la circulation des piétons est la plus importante (DGST, DTD, Ville de Marseille, 1998) et étant donnée la vocation tertiaire et commerciale, le risque de conflit entre la circulation des marchandises et celle des piétons est élevée.

La zone d'étude comprend la Zone Verte de réglementation des déplacements des véhicules de marchandises et l'hypercentre (DGST, DTD, Ville de Marseille, 1998 ; LET, 1999).

Les résultats des analyses spatiales conduites sont présentés dans le paragraphe ci-dessous « Un zoom sur la zone centrale » page 68.

Il s'agit de valider les données fournies par la base de données pour pouvoir en vérifier la fiabilité et donc l'applicabilité.

Cette phase du travail est donc orientée sur l'approfondissement du contexte de circulation et sur la validation des données du BAAC à travers la lecture directe des procès-verbaux.

Il convient maintenant de préciser que, dans cette phase de travail, nous nous limiterons à traiter le groupe d'enregistrements formé de 436 accidents, en particulier les accidents localisés dans la zone centrale entre 1988 et 1998 qui sont au nombre de 144. Mais parmi eux seulement 59, c'est-à-dire ceux successifs à 1993, disposent encore aujourd'hui des rapports complets de police. Ce groupe de 59 enregistrements représente près de 28 % du total des accidents de même type vérifié à Marseille entre 1994 et 1998 (206 accidents).

L'échantillon concerné est constitué de 110 procès-verbaux relatifs aux accidents extraits au hasard mais proportionnel à la série historique rencontrée dans le BAAC.

Les difficultés d'accès à certains procès-verbaux anciens n'ont pas permis une stratification historique de l'échantillon ; toutefois cette limite ne pose pas de gros problèmes dans la mesure où depuis 1994 nous ne relevons pas de changements significatifs ni dans le régime de réglementation de la circulation dans cette zone, ni dans le système d'archive des données sur les accidents.

19 procès-verbaux d'accidents constituent l'échantillon pour la validation des 59 accidents qui se sont produits dans l'hypercentre recensés par le BAAC.

Pour le centre-ville de Marseille nous avons analysé un échantillon de rapports complets (PV) relatifs aux accidents survenus entre 1994 et 1998 dans le but de vérifier la fiabilité des données du BAAC relativement aux informations sur :

- La **LOCALISATION** : certaine – incertaine ;
- La **GRAVITE** : classes et autres usagers et piétons éventuellement impliqués ;
- Le **TYPE DE VEHICULE** : fiabilité de la codification du BAAC ;
- Les **GROUPES TYPOLOGIQUES** : action et localisation du piéton (ACTPI, LOCPI) + manœuvre du conducteur (MANO).

L'indice du *degré de fiabilité* des informations sur le **type de véhicule** indiquées dans le BAAC s'obtient par la vérification de la correspondance des données codées dans le BAAC avec celles transcrites dans les procès-verbaux.

Le tableau 12 montre les résultats de la comparaison directe : dans **16 cas**, nous avons une correspondance totale entre les informations du BAAC et celles des procès-verbaux (**FIABILITE COMPLETE 84 %**) ; dans **1 cas** nous avons noté une erreur d'évaluation du PTAC du poids lourds (**FIABILITE PARTIELLE 5 %**) ; enfin dans **2 cas** nous rencontrons de graves erreurs d'interprétation (**FIABILITE INSUFFISANTE 11 %**).

Tableau 12 « Comparaison BAAC/PV – Echantillon de 19 PV 1994-1998 – Type de véhicule »

DATE	BAAC		PV		COMPARAISON BAAC/PV
	CATVU	TYPE VEHICULE	TYPE VEHICULE	TYPE	FIABILITE
17-01-94	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
18-3-94	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
7-7-94	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
14-4-95	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
22-6-95	13	PL 3,5 t < PTAC < 7,5 t	VL	VL	INSUFFISANTE
20-8-95	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
7-7-96	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
17-7-96	14	PL : PTAC > 7,5 t	PTAC 19 t	PL	COMPLETE
1-10-96	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
1-10-96 bis		PL + Remorque	camionnette	VU	INSUFFISANTE
19-11-96	17	Tracteur routier + Rem	TRR	TRR	COMPLETE
11-3-97	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
2-04-97	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
9-6-98	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
7-9-98	13	PL 3,5t < PTAC < 7,5 t	PTAC 10 t	PL	PARTIELLE
29-9-98	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
9-10-98	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
4-12-98	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE
8-12-98	10	VU	camionnette	VU	COMPLETE

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Afin d'évaluer l'indice de fiabilité du BAAC concernant l'attribution de la **gravité** des accidents, nous avons choisi de considérer LEGER un accident sans ITT ou avec une ITT inférieure à 8 jours et GRAVE un accident avec une ITT supérieure à 8 jours (Tableau 13 page 53). En utilisant cette procédure d'analyse nous remarquons que 9 accidents sur 19, qui d'après le BAAC relèvent de la classe LEGER, sont en réalité de la classe GRAVE (**FIABILITE INSUFFISANTE 47 %**), alors que pour les 10 cas restant nous avons une correspondance totale des informations (**FIABILITE COMPLETE 53 %**). Il est probable que ces anomalies dérivent d'une lecture erronée des procès-verbaux. En effet, les pages récapitulatives rédigées sur le lieu de l'accident mentionnent souvent la présence du blessé simplement sans faire allusion à la gravité de son état. De plus nous ne pouvons retrouver les informations sur l'ITT que dans les déclarations déposées, postérieurement à la date de l'accident, dans les bureaux de police.

Tableau 13 « Comparaison BAAC/PV - Echantillon de 19 PV 1994-1998 - Gravité des accidents »

DATE	BAAC		PV		COMPARAISON BAAC/PV
	BL-BG-TUE	GRAVITE	ITT	GRAVITE	FIABILITE*
17-01-94	100	LEGER	30 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
18-3-94	100	LEGER	21 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
7-7-94	100	LEGER	60 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
14-4-95	100	LEGER	90 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
22-6-95	100	LEGER	15 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
20-8-95	100	LEGER	20 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
7-7-96	100	LEGER	Pas ITT	LEGER	COMPLETE
17-7-96	001	TUE	Tué	TUE	COMPLETE
1-10-96	100	LEGER	5 jours	LEGER	COMPLETE
1-10-96 bis	100	LEGER	15 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
19-11-96	100	LEGER	120 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
11-3-97	100	LEGER	Pas ITT	LEGER	COMPLETE
2-04-97		LEGER	1 jour	LEGER	COMPLETE
	200	LEGER	1 jour	LEGER	
9-6-98	100	LEGER	0 jour	LEGER	COMPLETE
7-9-98	100	LEGER	7 jours	LEGER	COMPLETE
29-9-98	100	LEGER	15 jours	GRAVE	INSUFFISANTE
9-10-98	100	LEGER	Pas ITT	LEGER	COMPLETE
4-12-98	100	LEGER	Pas ITT	LEGER	COMPLETE
8-12-98	100	LEGER	1 jour	LEGER	COMPLETE

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Sélection des accidents impliquant des piétons selon la « catégorie usager »

L'analyse de la catégorie usager nous a d'abord permis d'identifier les accidents impliquant un ou plusieurs piétons (CATU = 3). La base obtenue est constituée de 3 561 enregistrements.

Résultats :

Identification d'une chute dans les séries historiques entre 1993 et 1994 pour tous les indicateurs relatifs aux piétons.

La raison de cette chute se trouve dans un codage différent entre les BAAC 1989-1993 et les BAAC 1994-1998 (CATU pour le type d'usager et le sommaire PIETU, PIEBG, PIEBL). Les codes utilisés par la gendarmerie nationale et la police ont été unifiés seulement après 1993.

Plusieurs variables ont été analysées en relation aux piétons impliqués : OBSM = obstacle mobile heurté ; PIEBL, PIEBG, PIETU = nombre de piétons selon la gravité.

Ce contrôle nous porte à conclure que le code 3 dans les catégories usagers (CATU = 3) du BAAC 1994-1998 ne caractérise pas un piéton mais plutôt un « Passager arrière » impliqué (erreur dans la fiche descriptive du BAAC).

Tableau 14 « Accidents selon les risques objectifs du piéton »

CLASSE THEMATIQUE	DESCRIPTION DE LA CLASSE
A	Accidents mortels (PIETU 0)
B	Accidents graves (PIEBG 0)
C	Accidents légers (PIEBL 0)
D	Non localisables – impliquant des piétons indemnes

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Tableau 15 « Classification des accidents selon la propriété du véhicule »

CODE APPA	VEHICULE APPARTENANT A
1	Conducteur
2	Véhicule volé
3	Propriétaire consentant administration
4	Entreprise
5	Administration

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

2.1 Le conflit intermodal entre véhicules de marchandises et piétons

Tira M. et Brenac T. (1999) ont montré que parmi les informations statistiques utiles à la définition d'une typologie de classification, celles concernant les caractéristiques du véhicule et des conducteurs sont plus fiables.

Le cas de piéton impliqué dans l'accident introduit une série d'anomalies dans le traitement statistique : il est reconnu comme usager (usager mais avec un jeu réduit de descriptions dans le BAAC) et non comme mode de déplacement, donc de même niveau de description des véhicules.

* Sélection des **accidents impliquant des piétons** selon les renseignements sur les victimes de l'accident.

Pour saisir les piétons impliqués il est nécessaire d'utiliser les variables du fichier BAAC :

PIETU = nombre de piétons tués

PIEBG = nombre de piétons blessés graves

PIEBL = nombre de piétons blessés légers

L'absence de la variable « Piéton indemne » produit l'exclusion des accidents impliquant des piétons qui n'ont pas eu de blessures correspondant à la définition de « Blessé léger » selon les critères de compilation des procès-verbaux et les indications des unités chargées de l'accident (exemple : BAAC compilé pour les seules blessures qui déterminent plus de 15 jours de ITT).

Analyse des séries historiques pour les variables descriptives des piétons (période 1989-1998).

L'échantillon d'accidents impliquant des piétons est constitué de 8 437 enregistrements représentant 19,3 % des accidents dans la ville.

L'échantillon des accidents piétons qui concerne des véhicules de marchandises se réduit à 567 enregistrements qui représente 6,7 % des accidents piétons et 15 % des accidents de marchandises.

Réduction de l'échantillon selon le **TRAJET** (TRAJ1/2/3) déclaré par l'utilisateur conducteur du véhicule de marchandises (CATU1/2/3/4=1) : nous acceptons seulement les catégories du TRAJET correspondant à une utilisation professionnelle ou analogue. Nous remarquons l'absence des déclarations du trajet pour motif d'achats ou de courses.

Tableau 16 « Classification et répartition des accidents selon TRAJ de l'utilisateur conducteur »

CODE TRAJ	REPARTITION DES ACCIDENTS POUR VU (bleu) et PL (orange)	DESCRIPTION DU TRAJET	ACCEPTÉE dans l'échantillon
4		Utilisation professionnelle	OUI
1		Domicile-Travail	OUI
5		Promenade-Loisirs	NON
2		Domicile-Ecole	NON
0		Autre	OUI si CSP appropriée
9		Inconnu	OUI si CSP appropriée
3		Courses-Achats	NON (absents)

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

* Dans les cas où la description du TRAJET est insuffisante ou inconnue, nous procédons à l'analyse de la **catégorie socioprofessionnelle (CSP ou SOCI)** du conducteur du véhicule. De cette façon nous pouvons mieux caractériser l'échantillon en relation aux activités déclarées par les conducteurs, qui peuvent expliciter une utilisation professionnelle des véhicules, ou bien appropriée au transport de marchandises.

Graphique et tableau 17 « Classification et répartition des accidents selon SOCI de l'utilisateur conducteur »

CODE SOCI	REPARTITION DES ACCIDENTS POUR VU (violet) et PL (mauve)	CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE DU CONDUCTEUR	EVALUATION Utilisation du véhicule de marchandises
7,8		Chômeur – Retraité	Non professionnelle
5,6		Cadre moyen – Employé - Ouvrier	Appropriée
4		Cadre sup. - Prof. lib. - Chef entr.	Appropriée
3		Artis. Commerc. - Prof. Indép.	Appropriée
1		Conducteur professionnel	Professionnelle
9 ou vide		Autre ou inconnu	Incertaine

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Nous rejeterons les accidents impliquant des « Véhicules spéciaux » selon la variable du BAAC **VESP** correspondant à ambulance, pompier, transport scolaire...

En appliquant les résultats de l'analyse comparée BAAC/PV, nous pouvons exclure les accidents qui entrent dans les conditions suivantes :

- **Trajet non professionnel (TRAJ = 3 ou 5)**
- **Trajet inconnu + catégorie socioprofessionnelle non appropriée au transport de marchandises (TRAJ = 9 ou 0 + SOCI = 7 ; 8).**

D'autres variables du BAAC peuvent nous aider pour l'identification d'un vrai transport de marchandises : TJOUR et celles liées aux horaires.

En appliquant les informations de l'étude de la DGST de Marseille (1999) sur le rythme hebdomadaire (5 % des opérations de la semaine dans le week-end) nous devrions retrouver pour **TJOUR** correspondant à samedi et dimanche un pourcentage des accidents totaux qui est dans la moyenne estimée par la DGST. D'ailleurs, une analyse préliminaire de l'échantillon BAAC/PV pourrait fournir une corrélation entre la condition de l'exclusion et le type de jour de l'accident.

Le résultat de cette réduction d'échantillon nous fournit une base d'accidents constituée par **483 enregistrements (1989-1998)** divisée en deux groupes principaux :

- **GROUPE A : 455 accidents impliquant un seul véhicule de marchandises heurtant un ou plusieurs piétons ;**
- **GROUPE B : 28 accidents impliquant plusieurs véhicules et un ou plusieurs piétons dont le déroulement est souvent particulier, où la fiabilité des renseignements du BAAC est réduite.**

Tableau 18 « Classification et répartition des accidents selon SOCI de l'usager conducteur »

REDUCTION DE L'ECHANTILLON	GROUPE A – Un seul véhicule de marchandises	GROUPE B – Plusieurs véhicules impliqués	TOTAL Accidents
ACC-PIET-VM TOTAL	533	34	567
TRAJ/SOCI non accepté	69	5	74
VESP non accepté	9	1	10
ACC-PIET-VM accepté	455	28	483
Localisable sur plan	436	-	-

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Seul le **groupe A** va être analysé dans le but de définir des typologies d'accidents types et de comparer les caractéristiques des accidents et du milieu urbain.

Dans ce groupe, un certain nombre d'accidents (environ 100) n'a pas les renseignements nécessaires à la compréhension de la dynamique. La disponibilité des procès-verbaux originaux nous permettra d'affiner les renseignements du BAAC : un échantillon de 110 accidents du groupe A a été préparé selon une distribution proportionnelle à la fréquence annuelle entre 1993 et 1998, et pour chaque année à travers un tirage au sort.

La disponibilité des rapports de police de la Ville de Marseille est limitée du fait qu'il n'y a pas de documents récupérables antérieurs à 1994.

* Analyse des accidents selon **le mode de gestion et l'organisation du transport.**

L'étude du CERTU et de l'ADEME (1998) sur le transport des marchandises en milieu urbain affirme que les deux tiers des livraisons et enlèvements sont réalisés en compte propre. En général les modes de gestion et d'organisation du transport de marchandises (compte

propre/compte d'autrui, et en tournée/trace directe) déterminent les conditions objectives et subjectives du conducteur et du déplacement et peuvent donc influencer les risques d'accident.

Nous procédons à la création d'un tableau (pivot multidimensionnel) croisant **la catégorie socioprofessionnelle, le motif du trajet** déclaré par le conducteur du véhicule et **l'appartenance du véhicule de marchandises** (qui est mal renseignée dans le BAAC pour un tiers des enregistrements) (Tableau 10 page 46).

Le tableau 10 permet l'analyse de l'échantillon, au niveau des mandataires du transport éventuel des marchandises, en l'absence d'une distinction spécifique entre le transport réalisé en compte propre par le conducteur, soit destinataire ou expéditeur, et le transport effectué en compte d'autrui.

2.2 Type d'accident

La définition des *groupes typologiques d'accident*, déjà proposée pour les accidents à l'échelle de la métropole a été élaborée sur la base des variables suivantes :

- **MANO** : manoeuvre du véhicule avant le choc ;
- **LOCPI** : localisation du piéton ;
- **ACTPI** : action du piéton.

Cette définition s'est révélée encore valide puisque la grande partie des accidents rentre dans 8 des 11 catégories déjà spécifiées.

Tableau 19 « Affectation des accidents aux groupes typologiques à partir de la lecture du BAAC et de celle des procès-verbaux »

CATEGORIE	BAAC	PV	TYPE D'ACCIDENT
A1	2	3	Véhicule A PROXIMITE du passage piéton
A2	3	4	Véhicule sur passage piéton SIGNALE
A3	0	0	Véhicule sur passage piéton NON SIGNALE
B	3	4	Véhicule en MARCHE ARRIERE
C	2	2	Véhicule MANOEUVRANT
D	0	0	Véhicule LOIN du passage piéton
E	2	1	Piéton JOUANT ou COURANT sur la voie
F	1	1	Véhicule en manoeuvre de STATIONNEMENT
G1	0	0	Action INCONNUE et piéton sur trottoir
G2	2	0	Action et localisation du piéton INCONNUES
H	4	4	Autre action, manoeuvre et localisation
Total	19	19	

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Une première comparaison des chiffres peut cacher les affectations croisées des accidents dans des catégories différentes suite à la lecture des procès-verbaux. Pour cette raison dans la carte 9 page 72, nous avons représenté avec des flèches les seules affectations de catégories pour tous les accidents.

Une comparaison supplémentaire entre les informations déduites du BAAC et le contrôle direct sur les procès-verbaux a fourni des indications plus précises sur les caractéristiques des accidents. En particulier pour les groupes typologiques considérés « Incertains » (G1 et G2), il a

été possible, par l'analyse du BAAC, de reconnaître les actions, les manœuvres et les localisations et donc de procéder à leur réaffectation.

Il est possible de définir le degré de fiabilité de la manière suivante.

Tableau 20 « Degré de fiabilité du BAAC suite à la lecture directe des PV – Exemple d'attribution de la fiabilité pour l'affectation aux groupes typologiques »

AFFECTATION DES ACCIDENTS AUX TYPOLOGIES		RESULTATS SUITE A LA LECTURE D'UN ECHANTILLON DE 19 PV		
Degré de fiabilité	Définition de la fiabilité du BAAC	Type de gravité	Type de véhicule	Groupes typologiques
BAAC fiable	Les variables examinées correspondent entièrement	10	16	63 %
BAAC partiellement fiable	Les variables examinées ont un taux de correspondance généralement positif ou prédominant	0	1	5 %
BAAC peu fiable	Les variables examinées montrent une absence importante de correspondance	9	2	32 %

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Il faut remarquer que sur un total de 16 accidents faisant partie des catégories A à F, les informations du BAAC et du procès-verbal se recoupent dans 9 cas tandis que les 6 autres présentent des incohérences de divers types (11 erreurs).

Tableau 21 « Les erreurs rencontrées dans la comparaison BAAC/PV - 1994-1998 »

DESCRIPTION DES ERREURS	NB D'ACCIDENTS MAL RENSEIGNES
Omission de données dans la transcription des variables	2
Interprétations erronées de la dynamique de l'accident	6
Omission et interprétation de données	2
Difficulté de classification des accidents dont la dynamique n'est pas courante	1

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Les erreurs peuvent être ramenées à une omission de données dans la transcription des variables BAAC (2 erreurs), à des interprétations erronées de la dynamique de l'accident (6 erreurs), à des erreurs conjointes d'omission et d'interprétation (2 erreurs) et enfin à la difficulté de classification d'accidents dont la dynamique n'est pas courante, comme dans les cas d'accident affectés aux catégories :

- G1 : action INCONNUE et piéton sur trottoir ;
- G2 : action et localisation du piéton INCONNUES.

Les résultats dans le cas d'analyse conjointe de plusieurs variables du BAAC montre que l'affectation de l'accident au groupe typologique est fiable dans 63 % des cas.

Il est maintenant possible de vérifier le degré de fiabilité du BAAC pour les variables examinées jusqu'ici et d'en tirer quelques conclusions sur le cas étudié du centre-ville de Marseille.

Il convient de rappeler que l'échantillon examiné, même s'il est modeste, peut être considéré comme aléatoire pour la période 1994-1998.

Le tableau 22 montre des différences dans la répartition des accidents en fonction des caractéristiques analysées. La vérification directe des procès-verbaux confirme l'existence d'erreurs systématiques dans l'affectation de la gravité de l'état de la victime qui n'est pas « Léger » mais « Grave » (> 8 jours d'ITT), soit 4-5 fois plus souvent que dans le BAAC. Cette erreur est probablement le fruit du déplacement d'un nombre considérable de fourgons (< 3,5 t PTAC) dans les catégories 13 ou 14 (poids lourds seuls) lors de la transcription des informations du procès-verbal au BAAC pour les années 1994-1998.

Il apparaît en outre que l'échantillon disponible de procès-verbaux pour le centre-ville n'est pas très représentatif des groupes typologiques relevés dans la base de données, il est en particulier complètement insuffisant pour les groupes typologiques A1 : « Véhicule à proximité du passage piéton » et G2 : « Action et localisation du piéton inconnues ». Pour une étude plus efficace qui permette une approche *clinique*, il faudrait pouvoir disposer d'au moins 30-35 procès-verbaux répartis dans des proportions adéquates entre les 11 groupes.

Tableau 22 « Synthèse de la répartition des accidents dans la zone centrale de la Ville de Marseille selon la gravité, le type de véhicule et le groupe typologique (BAAC/PV 1989-1998 et 1994-1998)

CAS D'ETUDE	MARSEILLE 1989/1998	MARSEILLE 1994/1998	CENTRE 1994/1998	CENTRE 1994/1998	CENTRE 1994/1998
Type de données	BAAC	BAAC	BAAC	BAAC ↔ PV	
Nb accidents	436 accidents	206 accidents	59 accidents	Echantillon 19 accidents	
Localisation précise	67 %	55,3 %	40,6 %	68,4%	100 %
Localisation indéterminée	29 %	44,7 %	59,4 %	31,6%	0 %
Blesse léger	85,8 %	84,9 %	86,4 %	94,7 %	52,7 %
Blesse grave	5,5 %	11,2 %	10,2 %	0 %	42,4 %
Tué	8,7 %	3,9 %	3,4 %	5,3 %	5,3 %
VL + remorque	0,2 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Fourgon	80,3 %	69,9 %	69,5%	73,6 %	78,9 %
PL 3,5 t < PTAC < 7,5 t	1,8 %	2,9 %	3,4 %	10,3 %	0 %
PL PTAC > 7,5 t	7,8 %	12,6 %	20,3 %	5,3 %	10,3 %
PL + remorque	2,1 %	2,4 %	1,7 %	5,3 %	5,3 %
Tracteur routier	0,5 %	1 %	0 %	0 %	0 %
Tracteur routier + remorque	7,3 %	11,2 %	5 %	5,3 %	5,3 %
Typologie A1	27,1 %	19,3 %	23,7%	10,5 %	15,9 %
Typologie A2	3,4 %	7,2 %	10,2 %	15,8 %	21 %
Typologie A3	2,5 %	4,9 %	1,7 %	0 %	0 %
Typologie B	13,3 %	11,1 %	6,8 %	15,8 %	21 %
Typologie C	8,0 %	6,8 %	5,1 %	10,5 %	10,5 %
Typologie D	7,8 %	5,8 %	3,3 %	0 %	0 %
Typologie E	4,8 %	7,8 %	8,5 %	10,5 %	5,3 %
Typologie F	3,7 %	3,8 %	5,1 %	5,3 %	5,3 %
Typologie G1	5,1 %	3,2 %	0 %	0 %	0 %
Typologie G2	17,5 %	16,6 %	22 %	10,5 %	0 %
Typologie H	6,8 %	13,5 %	13,6 %	22 %	21 %

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Dans les tableaux suivants, nous présentons les périodes de référence et les dimensions des divers regroupements de la base de données pour lesquels ont été effectués les traitements.

Tableau 23 « Regroupements de la base de données par année et type de conflit dans le traitement du BAAC »

GROUPE		TYPE DE CONFLIT	1989-1992	1993-1995	1996	1997	1998
A	A2	VM <> Tous modes			933 BAAC acc		
B	B2	VM <> Piétons (*)			146 BAAC acc		
C	B3	VM <> Piétons (**)	183 acc	165 acc	116 BAAC (**)		
C	C2	VM <> Deux roues (*)			223 BAAC acc		
D	D2	VM <> VP (*)			492 BAAC acc		
E	E2	VM Entre eux (*)			48 BAAC acc		
F	F2	VM Seuls (*)			40 BAAC acc		
G	G2	VM <> Bus ou Multiple (*)			41 BAAC acc		

(*) Regroupements constituant la base de 933 accidents relative à la période 1996-1998.

(**) Les accidents avec plusieurs véhicules impliqués et ceux avec des VM en TRAJET non professionnel ont été exclus du traitement pour la période 1989-1998.

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Tableau 24 « Regroupements de la base de données par année et type de conflit dans le traitement des PV »

GROUPE		TYPE DE CONFLIT	1989-1992	1993-1995	1996	1997	1998
A	A1	VM <> Tous modes			120 PV (**)		
B	B1	VM <> Piétons (*)	0 PV	63 PV	30 de 48 PV (***)		
C	C1	VM <> Deux roues (*)			55 PV		
D	D1	VM <> VP (*)			22 PV		
E	E1	VM Entre eux (*)			9 PV		
F	F1	VM Seuls (*)			8 PV		
G	G1	VM <> Bus ou Multiple (*)			7 PV		

(*) Regroupements constituant la base de 120 PV d'accident relative à la période 1996-1998.

(**) L'échantillon de PV a été choisi de manière aléatoire ; tous les accidents de l'échantillon ont été localisés pour l'**analyse locale**.

(***) Nous disposons de deux échantillons de PV : un relatif à la période 1993-1998 spécifique aux VM-Piétons avec 111 accidents ; un de 120 PV choisis pour la période 1996-1998 étendu à tous les conflits intermodaux, avec 30 accidents de type VM-Piétons.

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Tableau 25 « Regroupements de la base de données par année et type de conflit dans le traitement du SIG »

GROUPE		TYPE DE CONFLIT	1989-1992	1993-1995	1996	1997	1998
A	A4	VM <> Tous modes (****)			120 acc		
B	B3	VM <> Piétons (BAAC) (**)	183 acc	165 acc	116 acc (**)		
B	B4	VM <> Piétons (SIG)	170 acc	152 acc	114 acc		
C	C2	VM <> Deux-roues (BAAC)			223 acc		
C	C4	VM <> Deux-roues (SIG)			214 acc		

(****) Tous les accidents de l'échantillon avec les PV disponibles (pour l'analyse locale) ont été localisés.

(**) Les accidents avec plusieurs véhicules impliqués et ceux avec des VM en TRAJET non professionnel ont été exclus du traitement pour la période 1998-2000.

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

Entre 1996 et 1998, 1040 accidents ont impliqué des véhicules de transport de marchandises dont 116 ont impliqué des piétons, 223 un deux-roues, 492 un VL et 41 un bus ou un autre véhicule de marchandises.

3. Analyse spatiale des accidents dans la Ville de Marseille : le conflit entre les véhicules pour le transport de marchandises et les piétons (VM-Piétons)

L'objectif principal du traitement de la base de données est d'effectuer une série d'analyses de caractère statistique et spatiale des accidents qui impliquent des véhicules de transport de marchandises. Une analyse manuelle des codes et une localisation des accidents sur fond cartographique (SIG) permettent une visualisation et une première étude de l'accidentologie en relation au milieu et au réseau urbains.

Il est important de souligner que pour effectuer une analyse efficace en environnement SIG, il est nécessaire que les informations disponibles soient représentatives du phénomène et de sa distribution spatiale. Pour aborder la question de la concentration spatiale des accidents, le traitement d'un échantillon d'événements n'est donc pas suffisant. En effet nous préférons la localisation complète des événements concernés. Pour cela, nous avons choisi de subdiviser les événements en grandes catégories selon le type de conflit entre usagers de l'espace public et de localiser la totalité des accidents d'un même type.

Les données à notre disposition sont extraites des archives du bulletin d'analyse de l'accident corporel (BAAC) et se réfèrent aux accidents qui impliquent, dans la Ville de Marseille entre 1989 et 1992-1998, les véhicules pour le transport des marchandises, poids lourds et véhicules utilitaires. Les fiches extraites du BAAC ont été transférées en environnement informatique de calcul (Excel) : dans celui-ci sont contenues les caractéristiques essentielles de près de 1 000 accidents.

Nous avons choisi de nous intéresser à une des catégorie d'usagers les plus vulnérables : les **piétons**. Cela représente l'analyse cartographique de 436 accidents.

Analyse cartographique des accidents

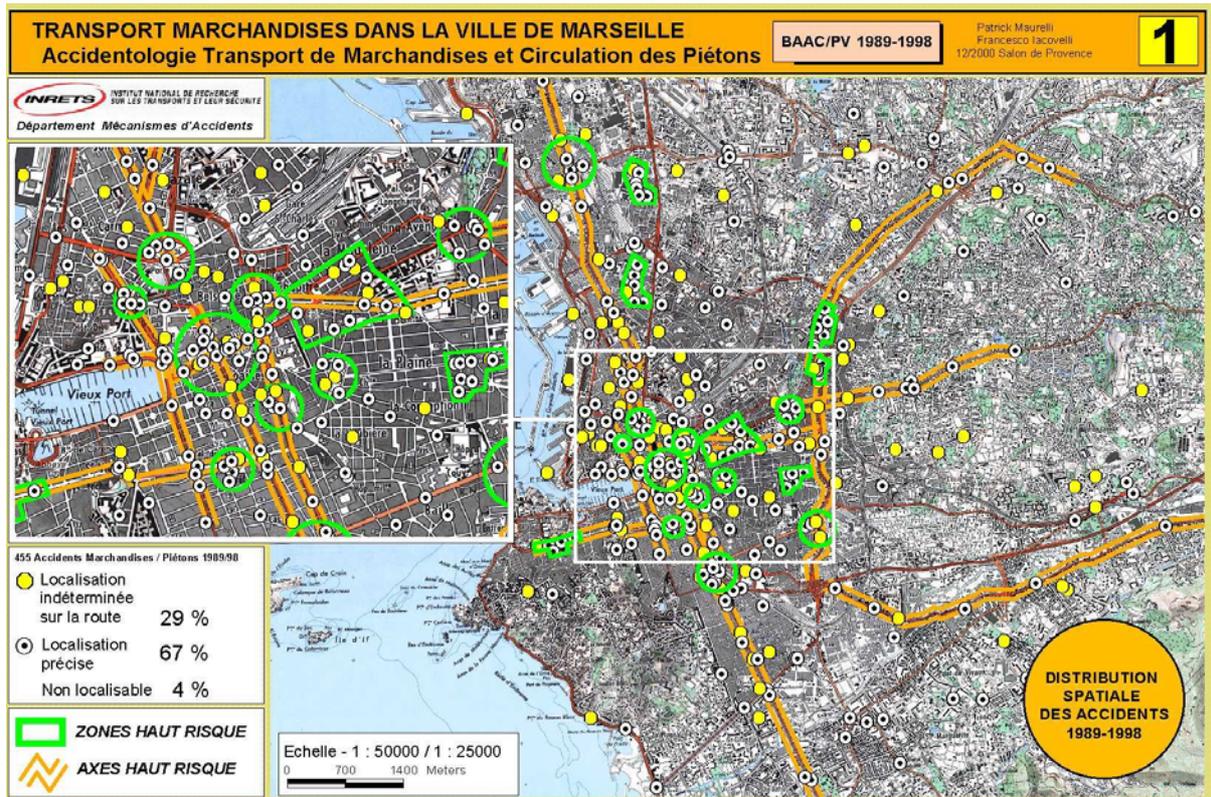
L'analyse a été faite à partir des éléments suivants :

- La **distribution spatiale** dans la ville ;
- Le **type de véhicule** ;
- La **gravité des accidents** ;
- Le **type de route** ;
- Les caractéristiques de **certaines typologies d'accidents** (lieu, manœuvres et actions des usagers, lumière et autres éléments) ;
- L'**âge du piéton** ;

- Les **horaires**, donc les relations avec les différentes réglementations engagées dans la ville (Zone Verte) dans le cas de l'analyse sur l'hypercentre.

Le placement des accidents a été réalisé dans le SIG à l'aide des fonds IGN 1 : 25 000 et 1 : 13 000, et en créant un lien entre la couche des points et la base de données BAAC. Pour la localisation manuelle sur cartographie nous utilisons la carte IGN 1 : 13 000 de la Ville de Marseille, avec indication de numérotation routière. Nous avons repéré 436 accidents sur 455.

Carte 1 « Distribution spatiale des accidents 1989-1998 »



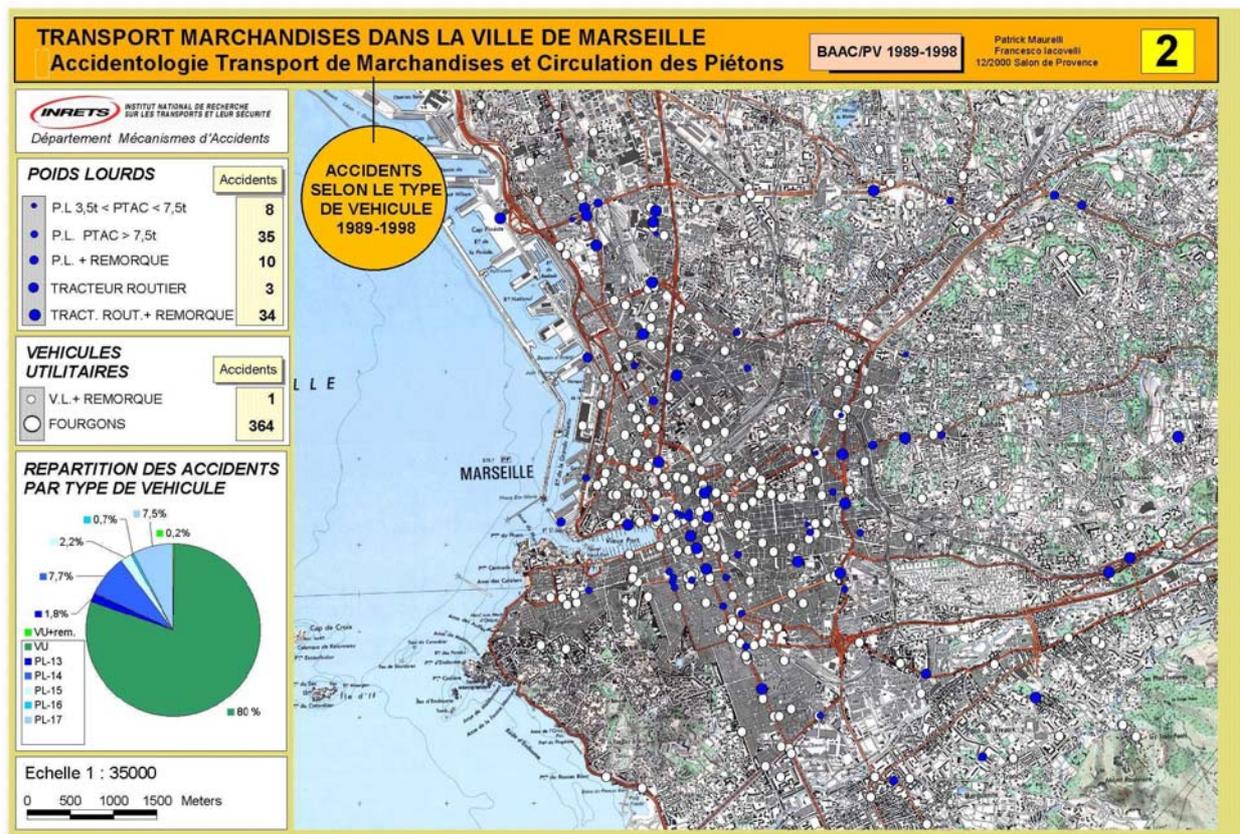
Nous pouvons remarquer, en ce qui concerne les accidents piétons, que le procès-verbal et le BAAC correspondant est mieux renseigné qu'en général : pour seulement **19 accidents (4,3 %)** le lieu n'est pas déterminé, dans **130 cas (28,5 %)** les adresses manquent de numéro de repère sur la route ou présentent des ambiguïtés et **306 accidents (67,2 %)** sont renseignés très précisément pour ce qui concerne la localisation cartographique.

Les accidents impliquant des véhicules en circulation pour le transport de marchandises sont répartis sur l'ensemble du territoire de la Ville de Marseille. Ils se sont produits dans les différents quartiers de la ville, ainsi que dans les voiries internes aux quartiers.

Nous observons cependant une concentration élevée d'accidents dans le centre-ville.

Certains axes sont particulièrement exposés au risque d'accident, par exemple la Canebière et Castellane qui correspondent à des itinéraires de forts échanges.

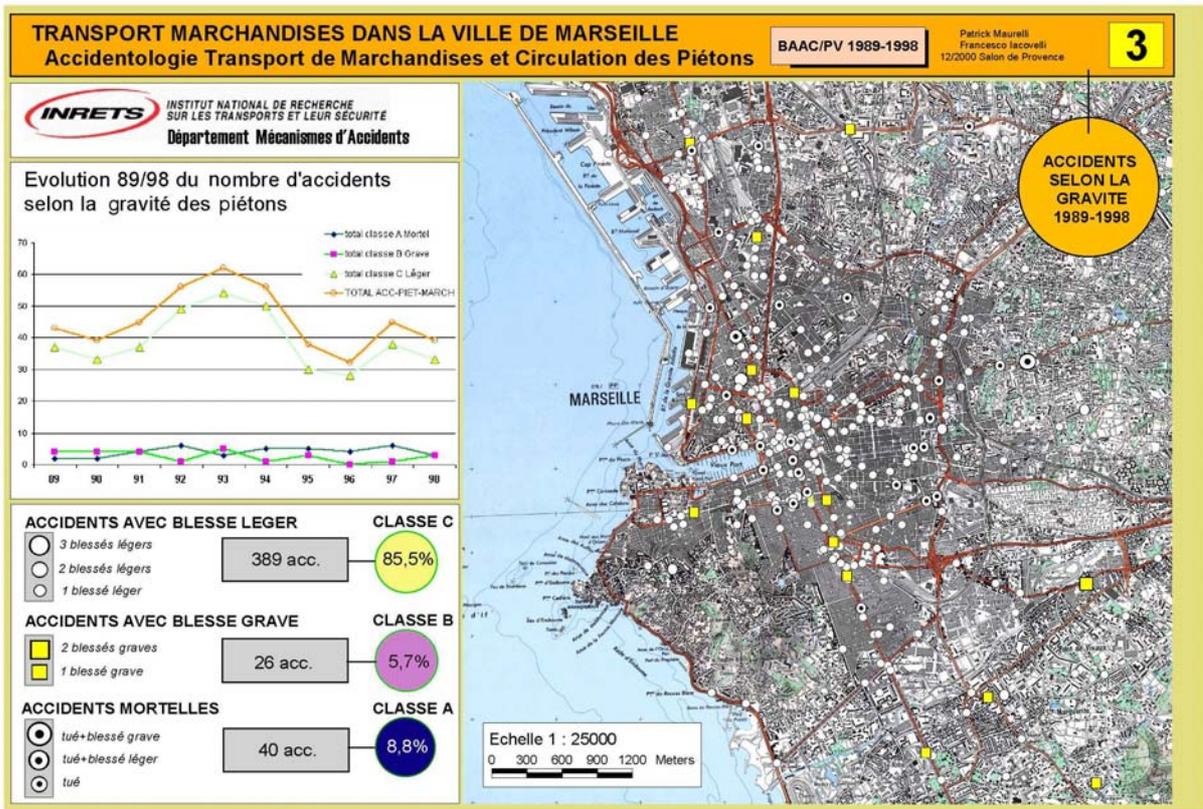
Carte 2 « Accidents selon le type de véhicule de marchandises 1989-1998 »



Les poids lourds sont impliqués dans 90 cas sur 455 (20 %), majoritairement sur les grands axes de transports. Nous notons également des accidents dans les zones d'échange (port, zone industrielle du Nord), dans une moindre mesure quelques accidents dans les quartiers Sud ont lieu loin des grandes infrastructures. Nous pouvons cependant nous étonner des accidents de poids lourds dans l'hypercentre.

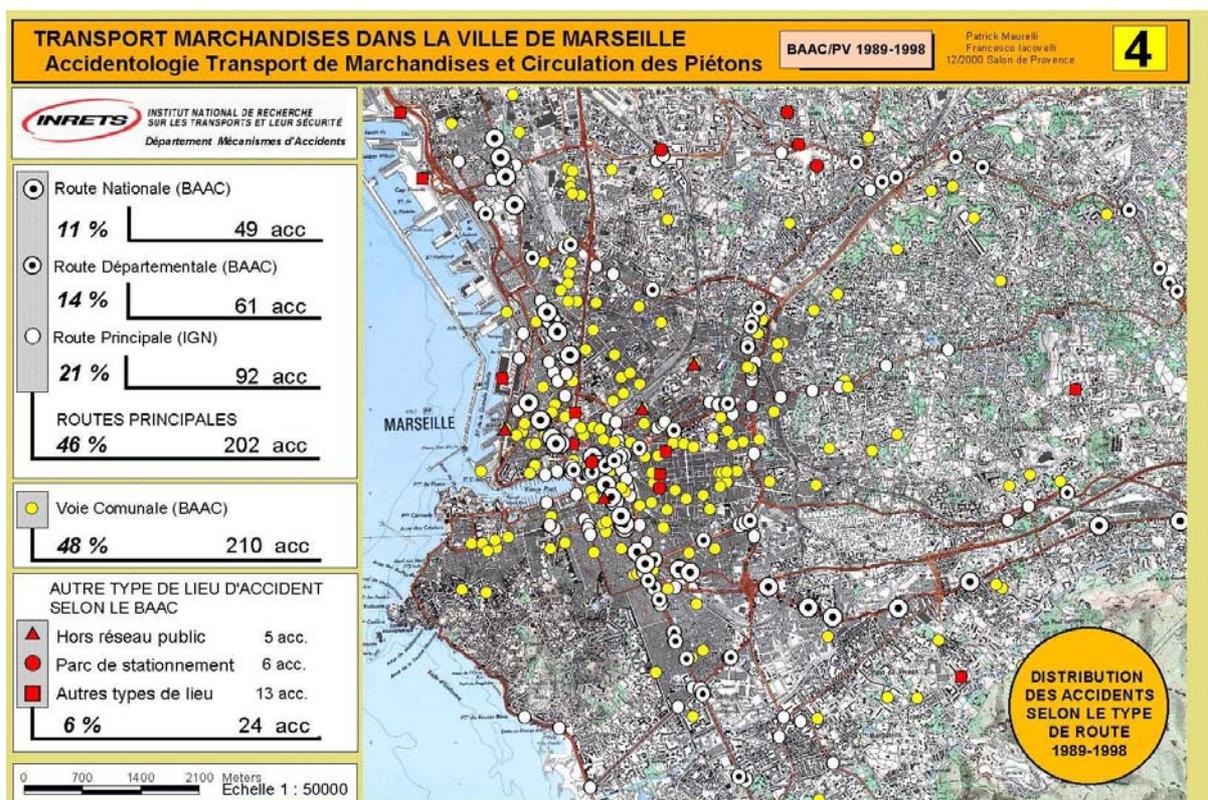
Par contre, la distribution spatiale des accidents impliquant des véhicules utilitaires est nettement diffusée sur l'ensemble des réseaux routiers de la ville, en zone dense mais également en zone périphérique.

Carte 3 « Accidents selon la gravité 1989-1998 »



Les accidents impliquant des véhicules de marchandises et des piétons sont dans la majeure partie des cas sans conséquences corporelles graves pour les usagers piétons. Toutefois, nous remarquons que la gravité des accidents est importante à Marseille si nous nous référons à la moyenne des accidents piétons sur dix ans. L'accident Piétons-Marchandises est mortel dans 8,8 % des cas : une fréquence qui est 4 fois plus élevée par rapport à la moyenne des accidents piétons sur dix ans (2,5 %).

Carte 4 « Distribution des accidents selon le type de route 1989-1998 »

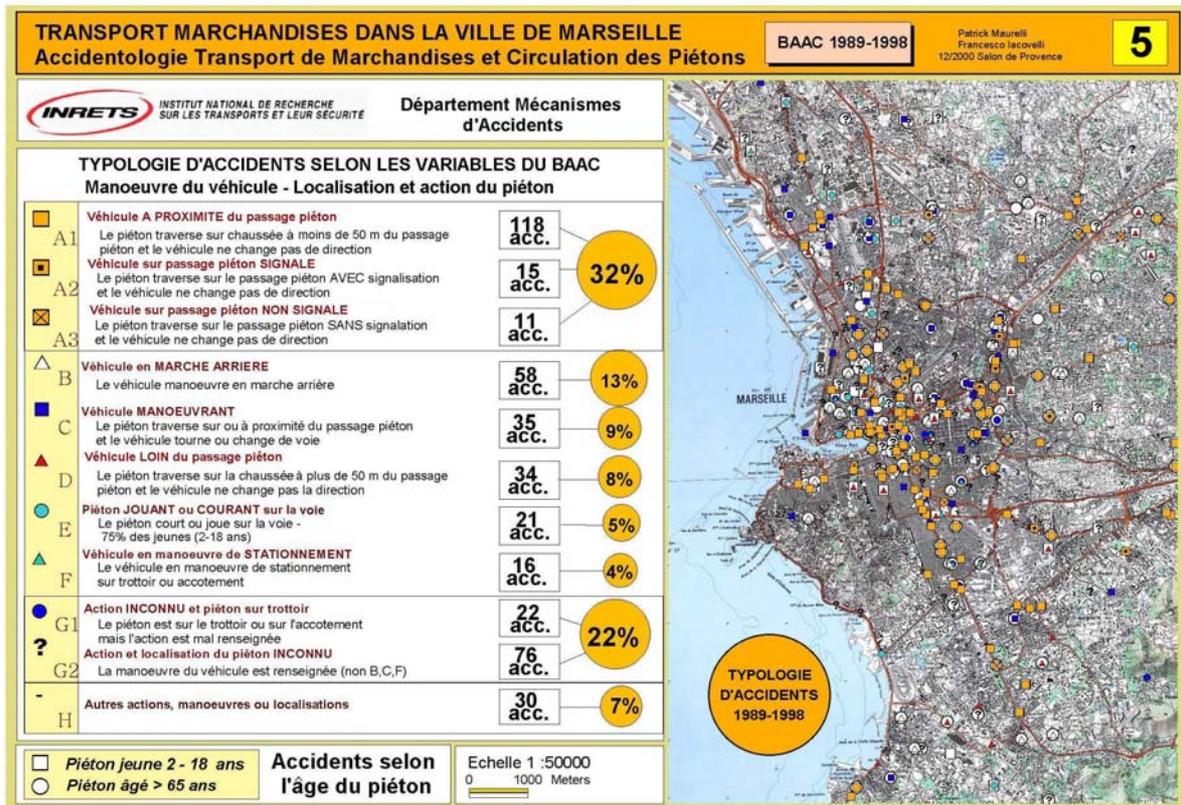


Dans 13 % des cas, l'accident a lieu sur une intersection ou un giratoire.

Près de la moitié des accidents (46 %) ont lieu sur des routes principales – routes nationales, routes départementales ou routes marquées sur le fond IGN comme principales – 48 % sur des voies communales et 6 % sont localisées hors du réseau public, ce qui est loin d'être négligeable.

Le trafic de marchandises, en se concentrant sur les infrastructures de voies rapides, produit sur ces mêmes axes – routes principales – quasiment la moitié des accidents.

Carte 5 « Typologies des accidents (localisation, actions, âge des piétons et manœuvre du conducteur) dans la Ville de Marseille »

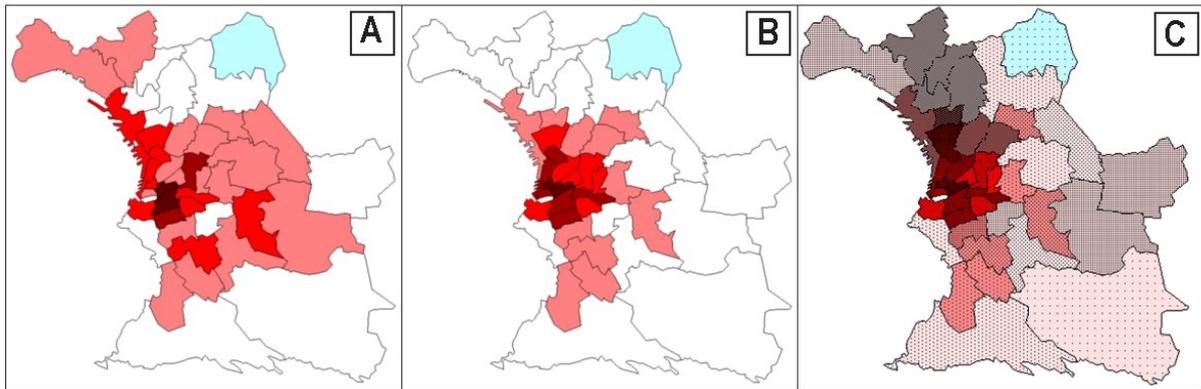


80 % des cas d'accidents ont été affectés à 10 groupes cohérents.

Les principales typologies sont « Piéton traverse à proximité du passage et Véhicule ne change pas de direction » (32 % des accidents) et « Véhicule en marche arrière » (13 %). Le groupe des enregistrements mal renseignés, pour ce qui est des piétons, représente près de 22 % des accidents.

De fortes corrélations sont relevées entre la typologie « Piéton jouant ou courant » et l'âge du piéton qui est inférieur à 19 ans dans 75 % des cas, et entre les typologies « Véhicule en marche arrière » et « Véhicule en manoeuvre de stationnement » et l'âge élevé du piéton qui reste victime d'une manoeuvre de stationnement ou de marche arrière. Les personnes âgées (> 65 ans) sont impliquées dans 28 % des cas. Cela corrobore d'autres résultats sur les accidents en milieu urbain.

Carte 6 « Le risque d'accident VM-Piétons selon les zones de la commune de Marseille »



A – Zones classées selon le nombre d'accidents VM-Piétons entre 1989 et 1998.

B – Zones classées selon la densité des accidents en rapport à la surface.

C – Densité des accidents superposée aux niveaux de trafic de marchandises par zones.

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

L'analyse spatiale des accidents nous a permis d'identifier des **axes routiers** et des **zones à haut risque** dans la Ville de Marseille.

La méthode utilisée est celle du *buffering* des points d'accident, autrement dit l'union des polygones de buffer par groupes d'événements territorialement homogènes nous fournit une vision plus précise de la distribution et permet une vérification de la proximité relative pour chaque groupe (donc de la densité) mesurable comme simples indices géométriques.

Le pourcentage élevé d'accidents – **35,5 % des accidents ont lieu dans l'hypercentre** : deux tiers entre la première couronne, l'hypercentre et le port – et la forte concentration de zones et axes à haut risque d'accident nous a conduit à choisir la zone centrale comme milieu d'étude particulier pour la phase de travail suivante.

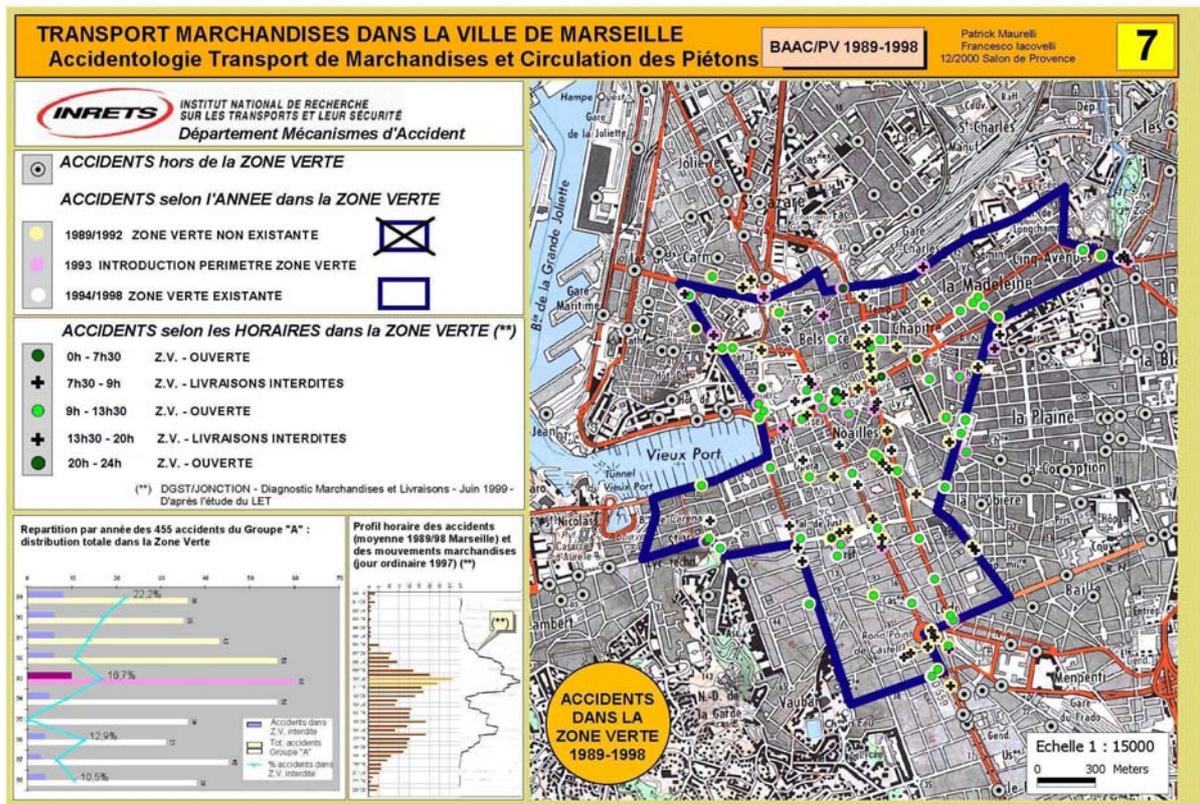
Un zoom sur la zone centrale. Analyse spatiale des accidents selon les types de véhicules, la gravité, les horaires et les groupes typologiques

En environnement SIG nous avons importé la base de données du BAAC pour la relier à l'ensemble des caractéristiques représentatives des accidents et des milieux définis dans la Zone Verte de l'hypercentre. De la même manière nous analysons les procès-verbaux correspondant au même critère géographique.

Nous avons réalisé trois cartes thématiques :

- Dans la première, nous analysons la **distribution horaire** des accidents dans la Zone Verte de 1989 à 1998 (Carte 7).
- Dans la seconde, nous analysons le **type de véhicule** impliqué et les **caractéristiques spatiales** des accidents qui présentent des éléments sur la **gravité** de l'état du piéton (Carte 8).
- Enfin, nous avons observé la **répartition** et la **distribution** des **groupes typologiques** liés à la dynamique d'accident dans la zone centrale (Carte 9).

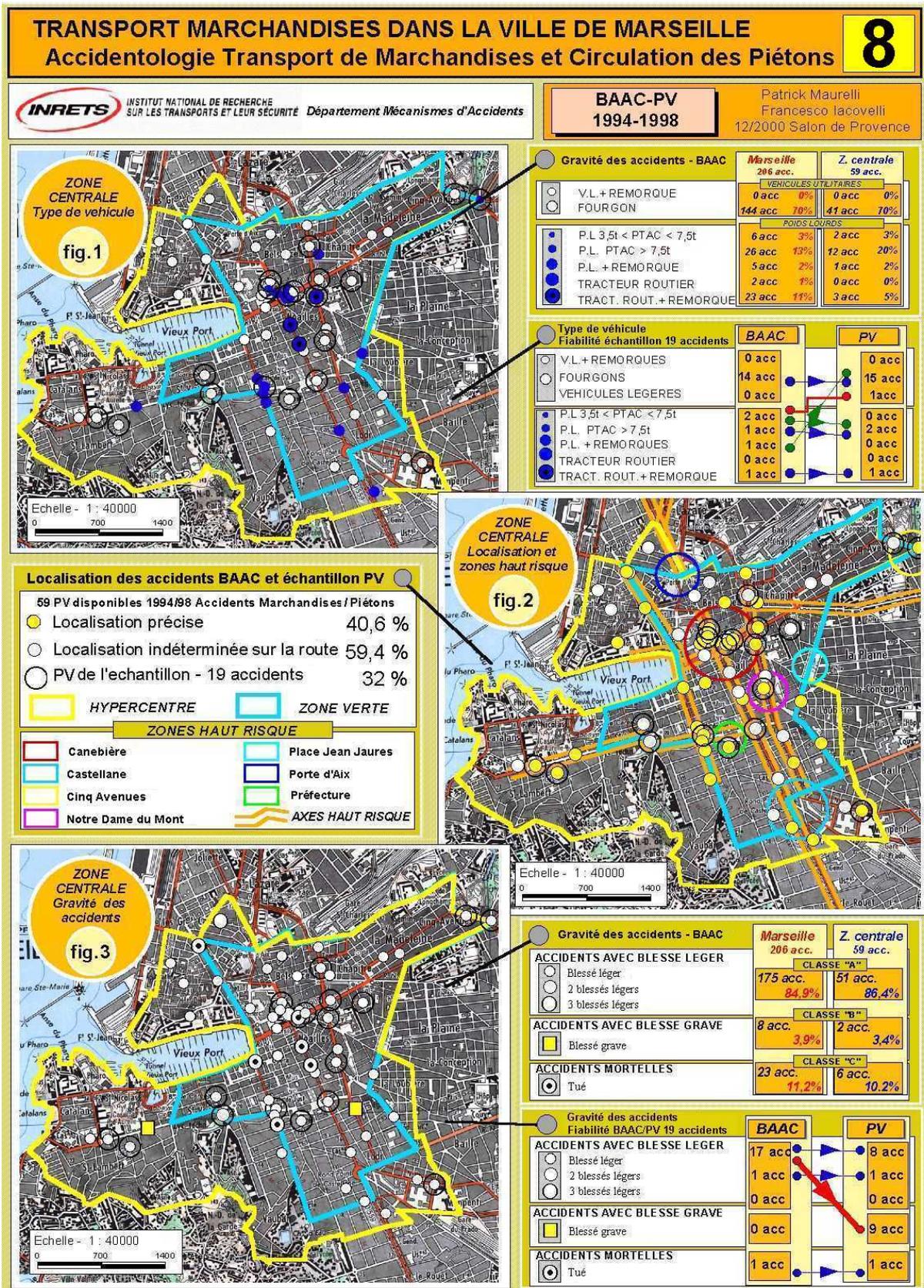
Carte 7 « Analyse statistique et spatiale des accidents VM-Piétons (BAAC 1989-1998) dans la Zone Verte, en relation avec les horaires de réglementation des mouvements de marchandises et selon l'année »



En ce qui concerne le règlement de livraisons et enlèvements dans la Zone Verte du centre urbain, nous pouvons observer, à partir de l'année d'application du périmètre en 1993, des changements de fréquence des accidents dans la zone entre les horaires où les mouvements marchandises sont interdits - de 7h30 à 9h00 et de 13h30 à 20h00.

En d'autres termes, l'évolution de la fréquence des accidents dans la Zone Verte indique une sensible réduction après 1993, année de démarrage du règlement de la circulation des marchandises dans le centre-ville.

Carte 8 « Zone centrale : Type de véhicule, Localisation et zones à haut risque, Gravité des accidents »



Dans la figure 1 de la carte 8, nous analysons le **type de véhicule** impliqué dans les accidents qui se sont produits dans la zone centrale.

Un élément de synthèse plutôt intéressant est apparu à travers l'analyse statistique et spatiale : nous remarquons que dans la zone centrale la fréquence des accidents qui impliquent des poids lourds de PTAC supérieur à 7,5 t est de 20 % et elle est nettement plus importante sur toute la ville – 13 % entre 1994 et 1998 – alors que la fréquence des accidents avec fourgons est dans la moyenne urbaine.

La présence confirmée d'accidents impliquant des poids lourds dans la zone centrale nous pousse à nous interroger sur les itinéraires types et permis aux véhicules lourds. Une analyse plus approfondie pourrait être conduite afin d'évaluer les risques objectifs dans la zone centrale et d'étudier les éventuelles mesures correctives à adopter (parcours alternatifs, mesures préventives...).

La figure centrale de la carte 8 montre la *distribution spatiale* et la *précision* de la **localisation** des accidents dans la zone centrale.

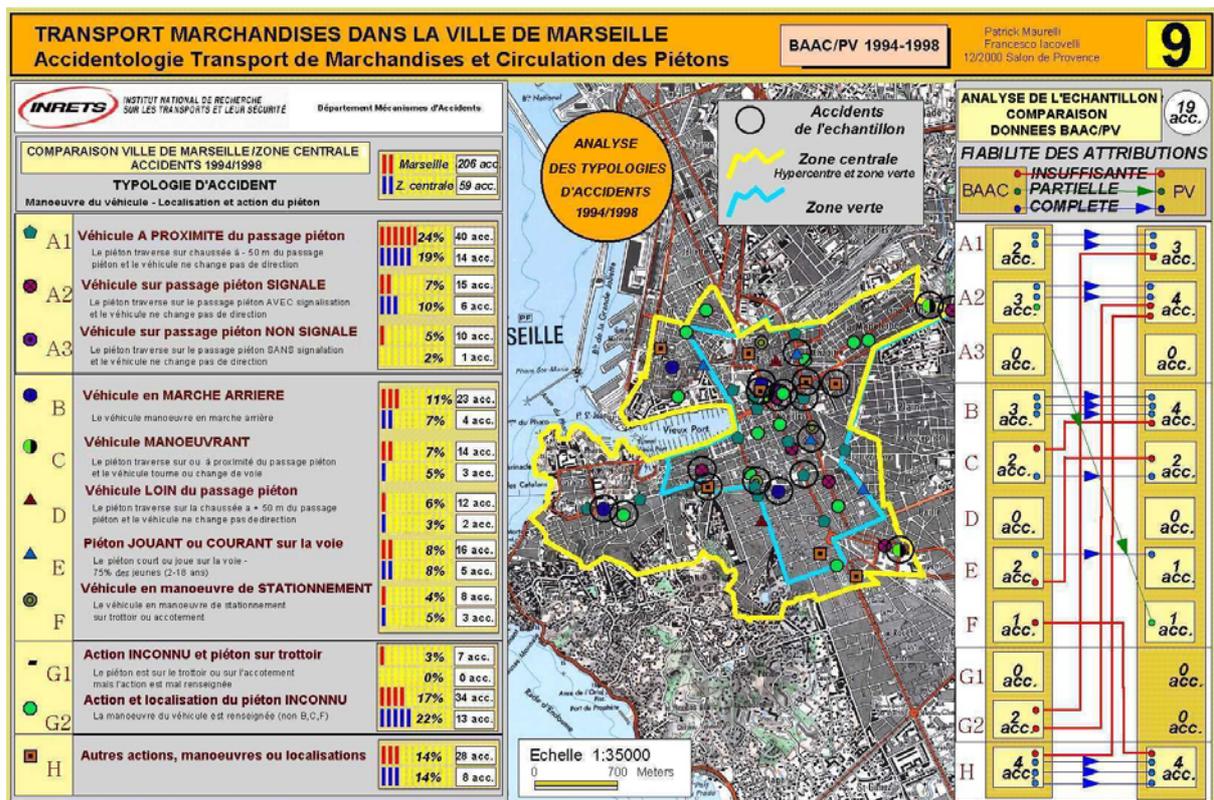
Dans **35 cas (59,4 %)**, les adresses manquent de numéro de repère sur la route et **24 cas (40,6 %)** sont renseignés très précisément pour la localisation cartographique.

Les fortes concentrations dans beaucoup de zones et axes que nous avons définis dans un premier temps comme « endroit à risque », « points noirs » sont évidentes. Une analyse plus approfondie permettrait de mieux identifier ces endroits et de signaler ceux qui nécessitent une étude spécifique.

La figure 3 de la carte 8 présente l'analyse sur la **gravité des accidents**.

Nous remarquons que les indicateurs de gravité appliqués à la zone centrale ne diffèrent pas significativement de ceux obtenus pour l'ensemble du territoire de la Ville de Marseille. Nous observons ainsi une forte proportion d'accidents sans conséquences corporelles graves pour les piétons (« Blessé léger »). Le taux élevé d'accidents mortels (10,2 %) paraît cependant important au regard des caractéristiques de l'hypercentre – infrastructures n'autorisant pas de vitesse élevée.

Carte 9 « Analyse des typologies d'accidents VM-Piétons 1994-1998 »



L'absence des groupes typologiques « Véhicule sur passage piéton non signalé » et « Véhicule loin du passage piéton » dans la zone centrale, confirmée par la lecture des procès-verbaux, dénote l'efficacité des mesures adoptées par la ville pour réduire les risques d'accident pour les piétons. Dans cet environnement il n'y a pas de passages piétons non signalés et il semblerait que la présence d'éléments dissuasifs et la distance relativement proche entre les passages piétons font que la situation de « Traverser à plus de 50 mètres du passage piéton » est exclue. A l'inverse dans la typologie « Véhicule sur passage piéton signalé », les accidents sont sensiblement plus importants par rapport à la moyenne en ville.

Quant à la distribution spatiale, la relative uniformité du tissu urbain et viaire, – à travers quelques axes à haut débit et en présence de nombreux commerces et services, c'est-à-dire à fortes attractions piétonnes –, ne met pas en évidence de corrélations particulières entre la typologie de la dynamique de l'accident et la localisation.

Dans le tableau qui suit nous classons des zones de Marseille par **risque absolu** sur la base de cinq années de données qu'il est possible de comparer avec les données obtenues de la même manière mais pour une période de dix ans, toujours selon la formule :

$$\text{RISQUE ABSOLU} = \frac{\text{nombre d'accidents avec piétons (égal au nombre de VM impliqués)}}{\text{trafic total de marchandises pour la zone}}$$

Il faut préciser que l'indice utilisé pour le trafic nécessite d'être calibré afin d'exprimer explicitement un volume de trafic dans une unité de temps.

Tableau 26 « Les points noirs » du risque d'accident pour le centre-ville »

CODE ZONE	NOM DE LA ZONE A RISQUE	NB. TOT. ACC 1989/1998	NB. TOT. ACC 1994/1998	NB. TOT. PV DISPONIBLES
Z1	Canebière	21	11	6
Z2	Préfecture	5	1	1
Z3	Notre dame du Mont	7	2	1
Z4	Cinq Avenues	7	4	1
Z5	Castellane	12	2	0
Z6	Place Jean Jaures	5	2	0
Z7	Porte d'Aix	5	1	0
7 ZONES CENTRALES	<u>Zones/Ville de Marseille</u> pourcentage	<u>62/206</u> 30 %	<u>23/59</u> 40 %	9

(Source : Maurelli P., Iacovelli F.)

L'environnement de la Canebière mérite d'être étudié soit en fonction des informations complètes que nous pouvons déduire des rapports de police disponibles, soit avec un relevé détaillé des lieux qui permettrait l'identification des éléments d'aménagement urbain et de la circulation automobile et piétonne, en intégrant efficacement les analyses de détail dans le même environnement SIG et Database. Ce type d'analyse pourrait conduire à la définition de la **vulnérabilité spécifique** du lieu en terme de sécurité routière et à la présentation d'éventuelles solutions ou mesures préventives.

Chapitre V : Conclusions

1. Sur la méthode

La seule analyse du BAAC ne nous permet pas de cerner réellement les caractéristiques des accidents de TMV mais en ayant à disposition un échantillon significatif de procès-verbaux pour chacune des catégories d'accidents dérivée de l'analyse de la base de données, il a été possible de mieux décrire et préciser les principales typologies d'accident.

L'analyse des procès-verbaux permet de distinguer les quatre phases de modèle séquentiel – situation de conduite, d'accident, d'urgence et de choc. Dans le BAAC, seule la situation d'accident est reportée dans la base informatisée à travers le code d'une manœuvre pour chaque véhicule impliqué.

Il est important de pouvoir mettre en relation les deux sources d'informations, procès-verbaux et BAAC, c'est-à-dire définir pour le BAAC le jeu de variables et de critères suffisamment fiables pour l'identification d'une typologie donnée¹¹. L'analyse conjointe de plusieurs variables du BAAC montre que l'affectation de l'accident au groupe typologique est fiable dans 63 % des cas. La fiabilité des données dépend du contexte administratif et des procédures adoptées, il n'est donc pas pertinent d'étendre les résultats au-delà de l'agglomération de Marseille.

Les problèmes posés par les incertitudes de localisation des accidents dérivant de l'utilisation du BAAC sont connus. Dans le cas de l'étude sur les conflits TMV-Piétons, environ 30 % des accidents ont une localisation approximative dans le BAAC.

2. Quelques chiffres

Les accidents impliquant des véhicules de marchandises dans l'agglomération de Marseille sont constitués de 3 755 enregistrements qui représentent 8,6 % des accidents de la ville.

Entre 1996 et 1998, 1 040 accidents impliquent des véhicules de marchandises dans la commune de Marseille, soit 9 % des accidents au niveau communal, ce qui est loin d'être négligeable. 116 accidents ont impliqué un piéton, 223 un deux-roues, 492 un véhicule léger et 41 un bus ou un autre véhicule de marchandises.

Entre 1996 et 1998, 730 accidents impliquent des véhicules de marchandises circulant pour motif professionnel dans la commune de Marseille.

Nous observons une augmentation des accidents impliquant des véhicules de marchandises, déduite de l'analyse du fichier BAAC 1989-1998 (+ 25 %), au sein d'une tendance générale à la réduction des accidents (- 25 %).

L'échantillon d'accidents impliquant des piétons est constitué de 8 437 enregistrements représentant 19,3 % des accidents dans la ville.

¹¹ Voir en annexe 1 la méthodologie utilisée.

L'accident Piétons-Marchandises est mortel dans 8,8 % des cas : une fréquence qui est 4 fois plus élevée par rapport à la moyenne des accidents piétons sur dix ans (2,5 %).

Nous observons un pourcentage élevé d'accidents en hypercentre : ils représentent 35,5 % des accidents survenus à Marseille.

3. L'analyse cartographique

Les accidents relatifs au transport et à la livraison des marchandises se produisent sur l'ensemble du territoire communal, dans les différents quartiers de la ville, indifféremment dans les voiries internes aux quartiers.

Toutefois, le trafic de marchandises, en se concentrant sur les infrastructures de voies rapides, produit sur ces routes principales quasiment la moitié des accidents.

La distribution spatiale des accidents impliquant des véhicules utilitaires est nettement diffusée sur l'ensemble des réseaux routiers de la ville, en zone dense mais également en zone périphérique.

Les accidents impliquant des véhicules utilitaires sont largement plus nombreux que ceux impliquant des poids lourds (80 contre 20 %).

A l'inverse les accidents impliquant des poids lourds sont localisés sur les grands axes de transports. Quelques accidents ont lieu dans les zones d'échange : port, zone industrielle du Nord, dans une moindre mesure dans les quartiers Sud loin des grandes infrastructures.

4. Un zoom sur le centre-ville

L'analyse de l'accidentologie des transports de marchandises de l'hypercentre a été étudiée à partir de trois cartes, lesquelles permettent de rendre compte de l'importance du phénomène TMV. Le problème de l'insécurité du TMV est loin d'être négligeable malgré les mesures de restriction horaire, d'aménagement. Néanmoins après 1993, année du règlement de la circulation des marchandises dans le centre-ville, nous constatons une diminution de la fréquence des accidents.

Nous remarquons une concentration élevée d'accidents dans la zone centrale. Certains axes sont particulièrement exposés au risque d'accident, par exemple la Canebière et Castellane. Ils mériteraient une étude approfondie afin d'élaborer des propositions spécifiques.

Nous n'observons pas de corrélations particulières entre la typologie de la dynamique de l'accident et la localisation du fait de la relative uniformité du tissu urbain et viaire dans cet espace.

L'importance des accidents impliquant des poids lourds dans la zone centrale soulève la question des itinéraires types et des parcours alternatifs pour ce type de véhicule.

Les piétons victimes de la circulation des véhicules pour le TLM sont dans la plupart des cas caractérisés de « Blessés légers », mais 10,2 % des usagers piétons décèdent à la suite du conflit avec un véhicule de marchandises.

5. Marseille et le PDU

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie de 1996 a réactualisé la procédure des plans de déplacements urbains supplantant la loi d'orientation des transports intérieurs de 1982. La LAURE décrit neuf orientations, dont le transport et la livraison des marchandises de façon à en réduire les impacts sur la circulation et l'environnement.

Les propositions contenues dans la loi SRU telle la mise en place d'un observatoire des accidents impliquant au moins un piéton ou un cycliste, l'orientation supplémentaire du PDU pour que soient définis « *un partage modal équilibré de la voirie* », des « *réglementations des livraisons (horaire, poids, dimension)* » et l'introduction de « *plates-formes publiques de chargement/déchargement et de sites logistiques multimodaux* » sont très intéressantes.

Les interventions de modération de la circulation peuvent être étendues à toutes les catégories modales (meilleure séparation des flux de trafic, réduction des vitesses de circulation...) ou aux catégories du cas étudié (protection des parcours piétons, réglementation de la circulation des marchandises...).

A Marseille, les accidents impliquant des véhicules de transport et de livraison de marchandises représentent une part importante de l'insécurité routière. Le conflit entre la circulation des modes doux et celle des marchandises est rendu plus critique par la convergence du trafic lourd vers le centre-ville, là où les piétons sont plus nombreux du fait de la coexistence des fonctions résidentielles et commerciales. Pour réduire l'insécurité routière, plusieurs axes et places du centre-ville ont été piétonnisés et nous remarquons que le transport de marchandises se réalise de plus en plus avec des véhicules utilitaires.

Face à la problématique du TMV, les AOTU sont partagées entre le souci d'améliorer le système de transports et de livraisons de marchandises afin que l'ensemble des acteurs économiques de la ville soit satisfait et entre la nécessité de réduire les nuisances sonores et la pollution.

Rapprocher les résultats de notre recherche pour alimenter l'élaboration d'un PDU, dans la phase « diagnostic » par exemple, nécessite de s'attacher aux éléments suivants :

- L'évaluation par une analyse spatiale, détaillée ou sur place, des relations entre l'accidentologie et l'organisation locale de la circulation pour les différentes catégories modales ;
- Définition et évaluation des facteurs de risque et de la vulnérabilité par l'analyse spatiale et l'analyse des représentations socio-économiques du territoire. Cette ligne de recherche requiert l'acquisition de séries historiques des indices appropriés que l'on peut rapporter aux facteurs adoptés dans l'étude de la sécurité routière, et la disponibilité de la cartographie technique pour le traitement en milieu SIG ;
- L'analyse détaillée des zones et des axes à haut risque afin de déterminer les facteurs de risque et de vulnérabilité dans l'optique d'une classification des rues et du tissu urbain par rapport à la sécurité de la circulation ;
- Le contexte urbain de la circulation à travers les itinéraires et les parcours des piétons et des véhicules de marchandises, et pour tirer des conclusions en terme d'évaluation du risque les séries historiques relatives aux flux et aux origines destinations sont nécessaires pour une comparaison avec les données sur les accidents ;

- Les informations contenues dans le BAAC sur l'évolution temporelle – horaire et hebdomadaire – des accidents, conjointement avec leur référence géographique pourraient fournir une base d'évaluation de l'efficacité d'autres mesures et d'autres réglementations de la circulation dans des milieux urbains spécifiques, outre celles portant sur le chargement et le déchargement des marchandises, déjà analysées pour la Zone Verte, comme par exemple, celles concernant la semi-piétonnisation du centre historique (1995).

La question de l'adoption de « Zones 30 » pour Marseille pourrait être évaluée au moyen d'une étude spécifique sur l'insécurité de la circulation dans les centres historiques qui s'étendrait aux autres catégories motorisées (Pezzagno M., 1995). L'influence de l'excès de vitesse sur l'accidentologie varie certainement en fonction des typologies de tissu urbain, et dans le cas de Marseille, la question reste ouverte de l'importance de ce facteur de risque par rapport aux autres qui sont plutôt liés aux dimensions et aux géométries des espaces de circulation et de manœuvre. Dans ce cas également, l'analyse spatiale à l'aide d'un milieu « SIG-DBMS¹² » à une échelle détaillée pourrait être un instrument utile de travail.

¹² DBMS : Database Management System

Bibliographie

AGAM, Ville de Marseille (1997) - « Marseille 2015 Un projet pour Marseille à l'échelle européenne », n. 971156, 128 p.

BRENAC T., YERPEZ J. (1997) - « Accidents impliquant des piétons : scénarios types d'accidents obtenus à partir de l'analyse fine de cas », Actes du colloque européen Vulnérabilis sur les usagers vulnérables dans la circulation, Lyon, 14-15 janvier.

BUDONI A., SCANDURRA E., MAURELLI P., IACOVELLI F. (1997) Tutti in Tram, Trasporti collettivi e progetto della città. Cuen Napoli, 304 p.

CERTU, ADEME (1998) Plans de déplacements urbains, Prise en compte des marchandises. Guide méthodologique, 148 p.

CeSCAM, Università degli studi di Brescia (1995) - « Vivere e camminare in città : ripensare vie e piazze per la serenità e la sicurezza », Atti della seconda conferenza internazionale, Brescia, 7 giugno.

Comune di Roma, Dipartimento Politiche della Mobilità e dei Trasporti, « Piano Generale del Traffico Urbano », 1997.

Comune di Torino, Assessorato Assetto Urbano, « Piano Urbano del Traffico », 2000.

COULAUD N. (1998) - « Plans de déplacements urbains : composantes d'une approche », Le Moniteur, n. 4949, 2 octobre, pp. 48-49.

DESCOURS C. (1998) - « Bilan et perspectives des politiques de transports », 6^{èmes} Rencontres parlementaires sur les Transports, Actes du colloque, Paris, 188 p.

DGST, DTD, Ville de Marseille (1998) - « Les déplacements à Marseille » et « Evolution de la mobilité entre 1988 et 1997 », Août.

DGST, DTD, Ville de Marseille (1998) - « Plan de déplacements urbains - Rapport d'orientation sur les objectifs ».

DGST, DTD, Ville de Marseille (2000) - « Aires de livraison en centre-ville », octobre.

DGST, DTD, Ville de Marseille, JONCTION (1999) - « Plan de déplacements urbains : diagnostic marchandises et livraisons », Juillet.

DUPUY G. (1995) Les territoires de l'automobile. Anthropos Economica, 216 p.

FLEURY D., BRENAC T. (1997) - « Prototypical Scenarios, a means for describing traffic accident phenomena in road safety research and diagnostic studies », ICTCT 97 Conference, Lund, Sweden, 5-7 Novembre.

FLEURY D., FLINÉ C., PEYTAVIN J.F. (1991) Diagnostic local de sécurité, Outils et méthodes. INRETS, SETRA, 62 p.

FONTAINE H., GOURLET Y. (2001) - « Les bases de données issues des procès-verbaux d'accidents : évolution d'un outil de recherche en accidentologie », INRETS, Mars.

FRADIER C. (2001) Transports de marchandises en ville, Audit et mise en perspective d'une problématique émergente de gestion urbaine, le cas marseillais. Mémoire de DESS, Université de droit, d'économie et des sciences d'Aix-Marseille III, Institut d'Aménagement Régional, 152 p.

FRITSCHÉ J.F. (1999) - « La prise en compte des marchandises dans la planification des déplacements urbains », Revue Générale des Routes, n. 773, Mai, pp. 32-35.

GART, FNRT (2000) - « Mieux gérer les marchandises en ville », Actes de la journée d'étude « Mieux gérer les marchandises en ville », Paris, 3 Février, 60 p.

GART, MELTT/DTT (2000) - « Baromètre PDU du GART : les marchandises dans les PDU », Source Internet.

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - « Direttive per la redazione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico », 24 giugno 1995.

IACOVELLI F. (2000) Schema d'assetto e progetti urbani per la Città Salaria : le piccole città nella città. Tesi di laurea in Ingegneria Edile, La Sapienza Roma.

ISTAT Settore Servizi, ACI (1998) Statistica degli incidenti stradali - Anno 1998.

LASSAVE P. (1987) L'expérience des plans de déplacements urbains 1983-1986. Ministère de l'Équipement, du Logement, de l'Aménagement du Territoire et des Transports, CERTU, 134 p.

LET (AMBROSINI C., PATIER D., ROUTHIER J.L.) (1999) Transport de marchandises en ville, Résultats de l'enquête quantitative réalisée à Marseille. Rapport pour le compte du ministère des Transports (DRAST – DTT) et l'ADEME, Octobre, 112 p.

LET, ADEME, GART, Cabinet Gerardine (2000) - « Le programme national : transports de marchandises en ville », Mars.

MAURELLI P. (1999a) Il tram come strumento di riqualificazione urbana, «lignes de vie » per la città di Roma. Tesi di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, La Sapienza Roma.

MAURELLI P. (1999b) Le reti per la mobilità urbana : il caso di Roma, Sistemi informativi per la progettazione delle infrastrutture di trasporto. MAGGIOLI ED., GEOMEDIA anno 3, settembre.

METTL, Direction des Transports Terrestres, ADEME, GART (2000) - « Le programme national « Transports de Marchandises en Ville », Mars.

Nuovo codice della strada - D.L. 30 Aprile 1992, n. 285 e relativo regolamento di esecuzione e di attuazione - D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495.

ONISR (Observatoire national interministériel de sécurité routière) (2002) La sécurité routière en France, Bilan de l'année 2001. La Documentation Française, 208 p.

Parlement Européen (1988) - « Charte européenne des droits du piéton », 12 Octobre.

PEZZAGNO M. (1995) Strade urbane in Europa : interventi a favore della sicurezza nei centri urbani residenziali. Collana Quaderni di sintesi, n. 55, Sintesi Brescia.

SCHAEFER B., CODRA, ENPC (2000) - « Incidence du projet de loi SRU sur la planification des déplacements (PDU) », octobre.

TANGUY G. (1999) - « Marseille : la semi-piétonnisation du centre en marche », La Provence archives, Actualités Septembre.

TIRA M., BRENAC T. (1999) - « Scenari d'incidente stradale e cartografia per la gestione urbana », Trasporti Europei, Anno V, Numero 12, agosto, pp. 7-18.

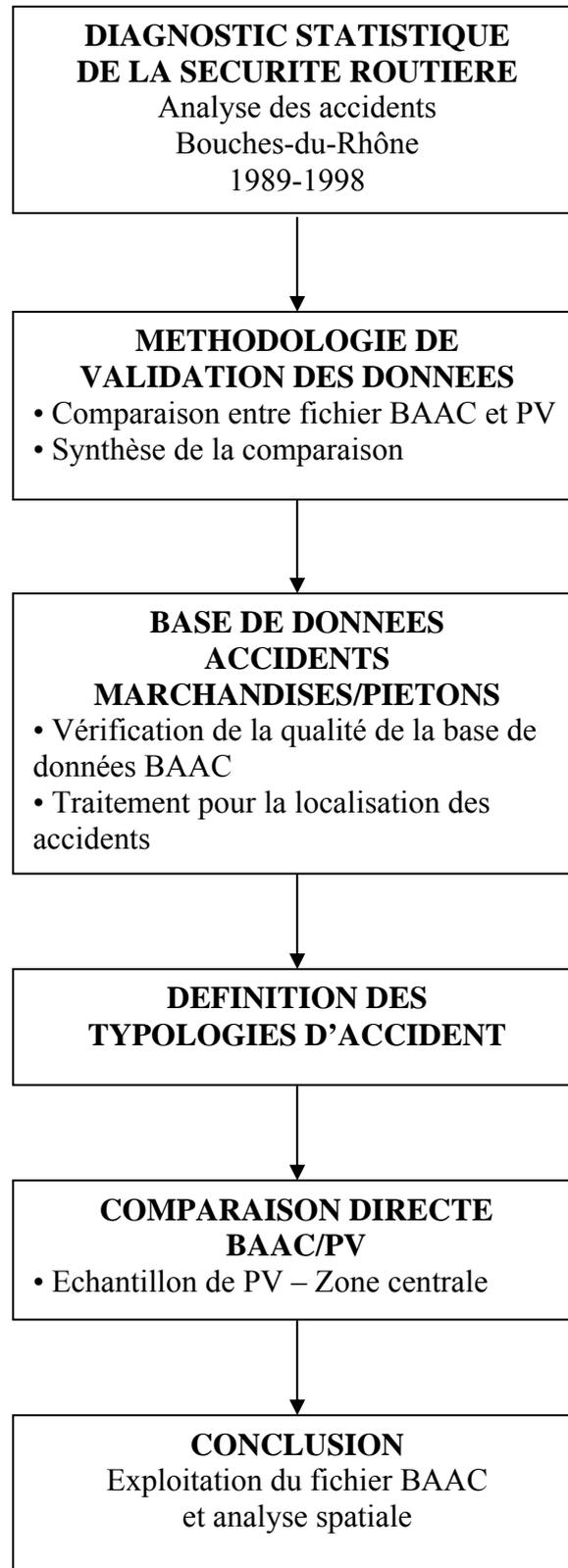
Ville de Marseille (1999) - « Projet de plan de déplacements urbains, présentation générale et extraits marchandises », Novembre.

YERPEZ J. (2002) La place de la sécurité routière dans les plans de déplacements urbains. Rapport final de convention INRETS/DSCR, 78 p.

YERPEZ J., MAURELLI P., IACOVELLI F. (2002) PDU et sécurité routière, L'insécurité routière des véhicules de transport de marchandises. Rapport de convention INRETS-DSCR, Compte rendu d'activité, 13 p. + Annexes.

Annexes

ANNEXE 1 DEMARCHE METHODOLOGIQUE



ANNEXE 2 LA PROCEDURE DE CONTROLE DE LA QUALITE DES DONNEES

