BEA-TT
Bureau d'Enquêtes sur les
Accidents de Transport Terrestre
Tour Pascal B
92055 La Défense cedex

Etude sur les collisions multiples et incendie de poids lourds ou autocars

30 juin 2005

CEESAR
Département **E**pidémiologie et **S**ciences des **A**ccidents
132, Rue des Suisses
92000 Nanterre, France

Ligeron S.A.
Les Algorithmes Bâtiment Épicure
F-91194 SAINT-AUBIN CEDEX

SOMMAIRE

INTRODUCTION **9**

1- LA BASE DE DONNEES **10**

1.1 DEFINITION D'UNE GRILLE MULTI CRITERES DE TRAITEMENT DES DONNEES BRUTES ET STRUCTURATION D'UNE BASE DE DONNEES D'ACCIDENTS 11
1.1.1 Définition des variables *11*
1.1.2 Structuration de la base de données *13*
1.2 CODIFICATION DES INFORMATIONS 13
1.3 RECUPERATION DES PROCES VERBAUX 14

2- ANALYSE DES ACCIDENTS **15**

2.1 ANALYSE DESCRIPTIVE 17
2.1.1 Introduction générale *17*
2.1.2 L'environnement *21*
2.1.2.1 Analyse spatiale 21
2.1.2.2 Analyse temporelle 29
2.1.2.3 L'infrastructure 33
2.1.3 Les véhicules impliqués *42*
2.1.3.1 Les poids lourds 42
2.1.3.2 Les bus / autocars 43
2.1.3.3 Les véhicules légers 44
2.1.3.4 Les véhicules utilitaires 45
2.1.3.5 Les deux roues motorisés 46
2.1.4 Les individus impliqués *46*
2.1.4.1 Description générale 47
2.1.4.2 L'alcoolémie et la drogue 48
2.1.4.3 Les lésions 48
2.2 ETUDE DETAILLEE DES COLLISIONS 50
2.2.1 Etude de la collision *50*
2.2.2 Etude de la responsabilité des conducteurs et de leur véhicule *51*
2.2.2.1 Classification de la situation accidentelle 51
2.2.2.2 Les causes de l'accident données par le conducteur 54
2.2.3 Analyse de l'accident *54*
2.3 ETUDE DETAILLEE DES INCENDIES 57
2.3.1 Analyse descriptive des 4 accidents ayant conduit à un incendie *59*
2.3.2 Analyse comparative *61*

CONCLUSION **65**

BIBLIOGRAPHIE **69**

GLOSSAIRE

ONISR	Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière
BEA TT	Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre
N	Nombre d'individu
δ	Ecart-type
Min	Minimum
Max	Maximum
F	Fréquence
F.C.	Fréquence Cumulé
VI	Véhicule Industriel : Poids Lourd, bus et autocar
EDA	Etude détaillée d'Accident
ADS	Accident data System
BAAC	Bordereau d'Analyse des Accidents Corporels
BAU	Bande d'Arrêt d'Urgence
CETU	Centre d'Etude des Tunnels
DGAIS	Dangerous Goods Accident Information System
DTT/MTMD	Direction des transports Terrestres / Mission Transport des matières Dangereuses
METATTM	Ministère de l'Equipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer
PL	Poids Lourd
TC	Transport en Commun
VL	Véhicule léger
TMD	Transport de Marchandises Dangereuses
TPC	Terre plein Central
RD	Route Départementale
RN	Route Nationale
PV	Procès Verbal
PTAC	Poids Total A Charge
2RM	2 Roues Motorisés

Un **accident corporel** (mortel et non mortel) de la circulation routière :

- Provoque au moins une victime,
- Survient sur une voie ouverte à la circulation publique,
- Implique au moins un véhicule.

Sont donc exclus tous les accidents matériels ainsi que les accidents corporels qui se produisent sur une voie privée ou qui n'impliquent pas de véhicule.

Un accident corporel **implique** un certain nombre d'usagers. Parmi ceux-ci, on distingue :

- Les **indemnes** : impliqués non décédés et dont l'état ne nécessite aucun soin médical,
- Les **victimes** : impliqués non indemne.

Parmi les victimes, on distingue :

- Les **tués** : victimes décédées sur le coup ou dans les six jours qui suivent l'accident,
- Les **blessés** : victimes non tuées.

Parmi les blessés, on distingue :

- Les **blessés graves** : blessés dont l'état nécessite plus de six jours d'hospitalisation,
- Les **blessés légers** : blessés dont l'état nécessite entre 0 et 6 jours d'hospitalisation ou un soin médical.2

PRESENTATION DES EQUIPES

CEESAR

Le CEESAR est une association (loi de 1901) rassemblant des industriels (constructeurs automobiles français, équipementiers), écoles d'ingénieurs, assureurs et personnalités du monde médical ou industriel concernés par la prévention des risques et en premier lieu les risques routiers. Ses objectifs sont d'établir entre ses membres des relations et des échanges d'informations sur les causes et conséquences des accidents de la route, de promouvoir des recherches, essais et expertises susceptibles de réduire les risques d'accidents et de lésions corporelles, et de développer des méthodes de formation tendant à susciter et mettre en place des spécialistes maîtrisant la synthèse entre la socio-économie et l'accidentologie.

Le CEESAR est administré par un conseil d'administration élu par l'assemblée générale des membres de l'association et conseillé pour les problèmes éthiques et scientifiques par un conseil scientifique composé de cinq à sept personnes qualifiées, nommées par le conseil d'administration. La gestion de l'association et l'exécution des décisions du conseil d'administration sont confiées à un Délégué Général nommé par le conseil d'administration qui, avec son équipe, assume en particulier l'encadrement administratif et technique du personnel, l'établissement et le suivi du budget, la gestion des moyens.

Aujourd'hui, le CEESAR couvre trois grandes activités de recherche : l'accidentologie, la biomécanique, et le comportement du conducteur.

L'accidentologie est une science jeune qui a pour objectif de comprendre les mécanismes d'accidents (sécurité primaire) et les mécanismes lésionnels (sécurité secondaire), afin de proposer des contre-mesures pour diminuer le nombre des accidents de la route et des lésions corporelles qui en résultent. La compréhension de ces mécanismes implique, entre autre, des études approfondies sur les accidents réels et la construction de modèles théoriques et de grilles d'analyse de l'accident permettant à l'accidentologiste de structurer le déroulement de l'accident et de démêler les interactions entre les facteurs et les causes l'ayant provoqué. Un des modèles les plus connus en France est le modèle séquentiel qui décompose l'accident en 4 phases (INRETS, Presses de l'ENPC, 1995) :

- la situation de conduite (explicative de la nature et des conditions du déplacement, et des stratégies adoptées en abord du site de l'accident),
- la situation de rupture ou d'accident (créée généralement par un élément nouveau ou imprévu),
- la situation d'urgence (qui est celle où le conducteur doit impérativement exécuter une manœuvre de sauvegarde sous contraintes de temps et d'espace pour éviter le choc),
- et la situation de choc qui comprend les conditions du choc lui-même et les

évènements consécutifs au choc.

LIGERON

Ligeron S.A, créée en 1995 par Jean-Claude Ligeron, est une société spécialisée dans le Management et la Maîtrise des Risques Industriels ; son siége social est situé près de Paris dans un pôle scientifique, à Saint-Aubin. Ligeron S.A. est partenaire des plus grandes sociétés nationales et internationales telles que Alstom, C.E.A, Renault, Thales, mais aussi des organismes étatiques (ministères, D.D.E - Direction Départementale de l'Equipement). Ligeron S.A.a un savoir-faire unique dans tous les domaines du risque industriel. Jean-Claude Ligeron, un indépendant de haute compétence, a construit Ligeron S.A sur la base de sa philosophie ainsi que celle des 200 personnes de son équipe, formées dans les meilleures écoles de France.

Depuis lundi 14 février 2005, LIGERON S.A. est filiale à 100% du groupe SONOVISION-ITEP.

Sous sa présidence, Jean-Claude Ligeron, LIGERON S.A. a acquis une notoriété de leader en Management et Maîtrise des Risques avec la volonté de toujours faire avancer les métiers et les méthodes associées.

Ce changement important favorise la continuation de ce rôle moteur. Il donne à l'entreprise une nouvelle dimension en terme de capacité technique et commerciale ainsi qu'une offre globale et pertinente pour les marchés sur lesquels le groupe ainsi constitué opère.

Management et Maîtrise des Risques Industriels

Jean-Claude Ligeron définit son métier comme : "L'étude des risques de tout type de système, qu'ils soient système technologique et/ou organisationnel afin de tenir les performances, les coûts et les délais."

L'organisation de Ligeron S.A. est fondamentalement orientée vers ses clients, elle est structurée en six Directions Opérationnelles regroupant les principaux secteurs industriels (aéronautique, automobile, environnement, médical, militaire, nucléaire, optique, spatial, transport …). Une Direction Technique, qui assure une veille technologique sur les métiers de Ligeron S.A pour les années à venir, et une Direction Qualité de haute importance dans la garantie de la fiabilité des projets "maître mot" de Jean-Claude Ligeron. La Direction Commerciale assure une vraie dynamique d'entreprise.

Dans ce contexte, Danielle Venot, Chef du Service Formation Continue de l'école SUPELEC et Jean-Claude Ligeron ont créés le Mastère de Management et d'Ingénierie des Systèmes (MIS) en 1999. La société LSA a construit le cursus, l'école a obtenu l'accréditation de ce mastère par la Conférence des grandes Ecoles. LSA a recruté les différentes intervenants, établi le planning des cours et assuré leur

logistique. SUPELEC a sélectionné et recruté les étudiants, nommé un responsable pédagogique, Daniel Clar, professeur à SUPELEC.

Les modes d'intervention de LIGERON S.A.

En fonction des compétences de ses équipes, la société intervient sous différentes formes : la formation, le conseil-audit et tout schéma d'assistance technique allant de l'étude à la mise à disposition de personnel spécialisé. Celles-ci peuvent être menées soit au siège, soit auprès des antennes régionales, soit chez le client en France comme à l'étranger.

Les points forts de LIGERON S.A.

Une société à haute fiabilité

· L'objectivité : Ligeron S.A. est indépendant de tout groupe industriel, elle garde ainsi une parfaite objectivité dans ses missions.
· La santé financière : excellente car Ligeron S.A. a une nouvelle cotation par la Banque de France : G37…
· L'expertise de Ligeron S.A. est née de la recherche et de l'expérience acquise grâce à la qualité des services : Ligeron S.A.est certifié ISO 9001 version 2000 depuis septembre 2001.

Des hommes de métier

Les 200 employés qui composent Ligeron S.A.sont à 90% des diplômés des Grandes Ecoles (Polytechnique, Centrale, Ecole des Mines) et des Universités (Doctorat ou DESS).
Les nouvelles recrues de Ligeron ont une formation universitaire minimum BAC+5, ils suivent dés leur arrivée une formation propre à l'entreprise, à l'Institut L.S.A. Au cours des dernières années, Ligeron S.A. a été sollicitée pour intervenir en tant qu'expert sur des " sujets brûlants ".

PLANNING DE L'ETUDE

Cette étude a pour objectif principal d'approfondir les connaissances sur les causes, les conséquences et les mécanismes accidentels survenus lors des collisions multiples ayant impliqué au moins un véhicule industriel, qu'il s'agisse soit d'un poids lourds, soit d'un autocar. De plus, un éclairage particulier est donné sur l'évènement incendie, qu'il soit la cause ou simplement une conséquence de l'accident. Ce travail doit permettre de mieux caractériser les caractéristiques des incendies.

La réalisation de cette étude s'est découpée en 4 tâches distinctes :

- Tâche A : Définition de la grille multicritères,
- Tâche B : Codification des dossiers,
- Tâche C : Analyse des accidents,
- Tâche D : Rapport de synthèse.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Début de l'étude après obtention des Procès Verbaux	◆											
Tâche A : Définition de la grille multicritères												
Tâche B : Codification des dossiers												
Tâche C : Analyse des accidents												
Tâche D : Rapport de synthèse												
Fin du projet												◆

L'étude s'étale sur 3 mois et est répartie en 4 tâches. L'unité de ce diagramme de GANTT est la semaine.

INTRODUCTION

La gravité des conséquences que peut entraîner un accident routier avec un ensemble de véhicules (collisions multiples ou en chaîne) lorsqu'un poids-lourd ou un autocar est impliqué a, hélas, déjà été largement démontrée en particulier lorsqu'un incendie survient lors d'un carambolage (Beaune 1982, Mirambeau 1993, Coulombiers 2002). Par contre peu d'études, portant sur une série annuelle, sont disponibles sur l'origine et les caractéristiques de tels accidents.

Le Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT) ayant pour vocation de recueillir, d'exploiter et de diffuser les enseignements tirés du retour d'expérience sur les accidents ou incidents de transports terrestres, souhaite approfondir les connaissances disponibles en la matière.

Ainsi, l'étude se focalise sur les données collectées par l'ONISR sur les accidents corporels de circulation routière en 2003 impliquant des PL ou des TC lors d'accidents multiples ou en chaîne impliquant 4 véhicules et plus, dont un PL ou 3 véhicules et plus, dont un TC. L'ensemble des ces accidents sur l'année 2003 totalisent 323 accidents.

De plus, l'étude s'attache à comparer ces données, dans la mesure du possible, avec les statistiques ou éléments collectés par les assureurs, les fédérations professionnelles de transporteurs ou de concessionnaires autoroutiers

Ainsi, l'analyse détaillée de ces cas d'accident nous permet de :

- rechercher au moyen des procédures établies par les forces de l'ordre les éléments suivants :
  - les causes principales et conséquences de l'accident,
  - le rôle joué par les véhicules à ces deux niveaux,
  - la présence d'un incendie à l'origine, ou conséquence de l'accident.

- étudier ces évènements avec incendie :
  - fréquence par rapport à l'ensemble des accidents corporels impliquant des PL ou TC,
  - évaluation des dommages occasionnés,
  - cause technique de l'incendie.

1- LA BASE DE DONNEES

1.1 Définition d'une grille multi critères de traitement des données brutes et structuration d'une base de données d'accidents

Cette tâche a permis l'élaboration d'une grille de codage permettant de regrouper sous un format commun l'ensemble des accidents entrant dans le domaine de l'étude.

La définition de la base de données s'est appuyée sur l'expérience des divers travaux réalisés par le CEESAR dans le domaine de l'accidentologie, de l'épidémiologie et de l'exploitation de dossiers d'accidents, mais également sur l'expertise de LIGERON S.A. dans le domaine des incendies de véhicules.

1.1.1 Définition des variables

Dans une Etude Détaillée d'Accident (EDA), une centaine de critères peut permettre de comprendre les mécanismes de contexte ou de causalité. Les variables sont réparties de la manière suivante :

- Des données générales sur :
  - Les caractéristiques de l'**accident** : heure, lieu, déroulement, luminosité, condition atmosphérique…,
  - les **impliqués** : répartition des types de véhicules impliqués et des gravités des lésions,
  - l'**analyse** de l'accident : évènement initiateur, manœuvre à l'origine de l'accident, facteurs aggravants…,
- Des données liées aux véhicules :
  - l'**infrastructure** : type de route, tracé en plan, profil en long, limitation de vitesse…,
  - les **caractéristiques techniques du véhicule** : catégorie de véhicule, type de chargement, ancienneté du véhicule…,
  - les **informations sur la collision** : localisation de la collision, les obstacles rencontrés…,
  - le **conducteur** : profession, date d'obtention du permis de conduire, dépistage alccol, drogues et stupéfiants…,
  - la **responsabilité du véhicule** dans l'accident : classification accidentelle, responsabilité, interview du conducteur…,

- Les caractéristiques des usagers: place dans le véhicule, sexe, gravité des lésions, éjection…

En ce qui concerne les incendies, les données remises ont été exploitées pour faire apparaître notamment les éléments suivants :

- **Origine de l'incendie** : Pour autant qu'elle soit accessible dans le descriptif des événements (issus des fichiers BAAC), cette information a été encodée sur plusieurs champs, tels que :

  - l'incendie est-il lié à la collision en chaîne ? Si oui, le précède-t-il ou a-t-il été provoqué par la collision ?

  - Sur quels éléments l'incendie a-t-il pris naissance (collision sur un réservoir entraînant sa rupture puis l'inflammation de son contenu, feu de moteur, échauffement de freins, d'essieux, incendie sur pneus) ?

  - Sur quelle entité l'incendie a-t-il démarré : un PL, un TC, un VL, un autre véhicule, un élément extérieur ?

- **Types de véhicules ayant participé à l'incendie** : La connaissance de cette information permet d'estimer, en décomposant les parties combustibles (pneus, sièges, renforts plastiques…) pour le type de véhicule considéré, de définir un potentiel calorifique (exprimé en KJ) propre aux véhicules mis en cause (hors cargaisons).

- **Chargements des PL concernés par les incendies** : La nature et la quantité de produits transportés permettent d'estimer un potentiel calorifique complémentaire (éventuellement prépondérant dans l'ensemble du potentiel calorifique, dans le cas de transports de liquides inflammables par exemple) ;

- **Part d'imbrûlés** : Lorsqu'elle est accessible, cette donnée permet de définir la masse totale de produits combustibles ayant participé à l'incendie ;

- **Mode d'extinction de l'incendie** : Extinction dès les premiers instants par les personnes impliquées ou des témoins ? Extinction par les services de secours ? Extinction « naturelle », faute de matériaux combustibles restant à brûler ?

- **Durée de l'incendie** : en croisant cette donnée avec les quatre précédentes, et en s'appuyant sur des courbes standards de montée en puissance d'incendies, cette donnée permet d'estimer l'ordre de grandeur de la puissance maximale dégagée au cours de l'incendie (exprimée en MW).

1.1.2 Structuration de la base de données

Les principales exigences d'exploitabilité de la base de données concernent les points suivants :

- Exploitabilité de la base de données : la vocation de cette base est bien de retirer des informations qualitatives et statistiques quantitatives. Afin que l'exploitation ultérieure puisse être assurée tout à fait librement par le client de cette étude, il est indispensable que les traitements soient aisément exploitables par le BEA TT.

- Évolutivité / valorisation de la base de données : ce premier échantillon significatif d'accidents a été exploité par la suite dans le cadre de cette étude. Cependant la base de données fournie au titre de cette étude pourra être enrichie ultérieurement afin de constituer dès à présent un retour d'expérience plus systématique sur un corpus plus important d'accidents.

Ainsi, la base de données est accessible sous format excel et reprend les différents items cités dans la définition des variables.

1.2 Codification des informations

Cette tâche représente le cœur de l'étude. Elle permet d'une part la codification de l'ensemble des accidents retenus de l'étude, et d'autre part une analyse technique et experte en ce qui concerne les causes de ces accidents mais également les aspects relatifs aux évènements incendie.

Les entrées de cette tâche sont les dossiers d'accidents retenus pour cette étude à la demande du B.E.A.-T.T. Ces dossiers comportent au minimum le procès verbal de l'accident le plus complet possible (y compris toutes les photos des lieux et des différents véhicules), mais également des éventuels rapports d'expertises réalisés ou tout autre document utile à la compréhension des faits et à l'évaluation des causes et des incendies.

La qualité de la codification réalisée au cours de cette tâche a dépendu fortement de la qualité des dossiers qui ont été reçus.

L'exploitation de chaque dossier d'accident a été réalisée par le CEESAR pour ce qui est des données accidentologiques et par LIGERON pour les aspects liés aux évènements incendie.

Chaque dossier a été tout d'abord examiné de façon à vérifier la qualité informationnelle satisfaisante.

Une lecture approfondie a été ensuite réalisée afin d'en extraire les critères pertinents et de les coder selon les items de la grille multi critères. Chaque dossier

porte un numéro unique permettant son identification. Toutes les données sont rendues anonymes.

Tous les véhicules mis en cause dans l'accident ont été codés. Concernant les usagers, seulement les conducteurs et les passagers décédés ont été codés.

1.3 Récupération des procès verbaux

Parmi les 323 accidents, en 2003, entrant dans le cadre de cette étude, 268 dossiers ont pu être obtenus et codés.

En effet, la récupération des 323 dossiers issus de la France entière, auprès des forces de l'ordre était une tâche très longue et très coûteuse.

De ce fait, les 268 dossiers utilisés pour l'étude ont été obtenus par la société TRANS PV et certains via l'étude « Stupéfiants et accidents mortels de la circulation routière ».

2- ANALYSE DES ACCIDENTS

L'activité de cette tâche repose sur l'analyse des accidents à partir de la codification et de la saisie réalisée lors de l'étape précédente. Ainsi, les résultats obtenus s'appliquent seulement à notre échantillon. Cette tâche est découpée en trois parties :

- Une analyse descriptive de l'échantillon qui permet de caractériser les accidents enregistrés,
- Une analyse comparative de l'échantillon par rapport à d'autres sources de données,
- Une étude détaillée des accidents impliquant un incendie.

2.1 Analyse Descriptive

A partir des éléments d'encodage, une analyse descriptive des événements est réalisée, en s'efforçant de faire ressortir les caractéristique accidentologiques et une typologie des incendies selon :

- leur origine,
- le type de véhicules impliqués (VL, PL, TMD, TC,…), et la catégorie du/des véhicule(s) lourd(s) impliqué(s),
- le nombre de véhicules impliqués,
- les éléments environnementaux tels que le moment, le type d'infrastructure où les accidents avec incendie ont eu lieu, le type de conditions météorologiques qui prévalait au moment d'occurrence de l'incendie,…

En fonction du nombre d'événements concernés, certaines des variables ci-dessus ont été en outre considérées de manière croisée, pour autant que cela apporte une information supplémentaire.

2.1.1 Introduction générale

Les véhicules

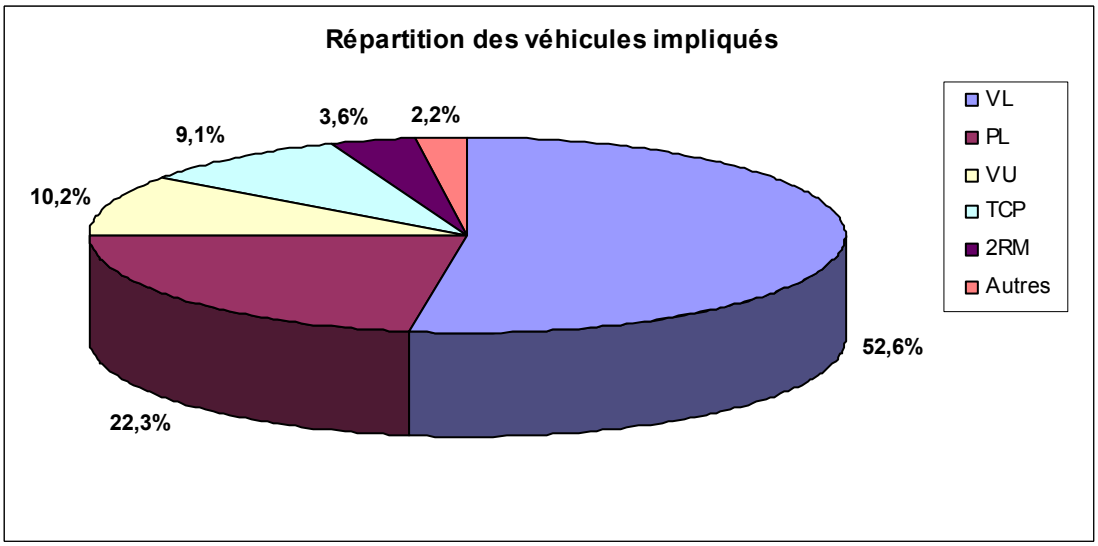
L'étude porte sur 268 dossiers d'accidents corporels de circulation routière en 2003 impliquant des PL ou des TC lors d'accidents multiples ou en chaîne impliquant 4 véhicules et plus, dont un PL ou 3 véhicules et plus, dont un TC codés, parmi les 90551 accidents corporels qui se sont produits sur l'ensemble du réseau et les 5835 accidents corporels impliquant au moins un VI. 1119 véhicules et au moins 1809 personnes sont impliqués sur l'ensemble des accidents retenus. En effet, pour certains dossiers, notamment ceux concernant les bus et autocars, le nombre d'usager n'était pas renseigné.

1119 véhicules ont été impliqués dans ces 268 accidents, parmi eux :

- 52,6% (n=588) de VL,
- 22,3% (n=250) de PL,
- 10,2% (n=114) de VU,
- 9,1% (n=102) de TCP,
- 3,6% (n=40) de deux roues motorisés,
- 2,2% (n=25) d'autres types de véhicule.

Les véhicules légers et les poids lourds représentent 75% de la population des véhicules.

L'ancienneté moyenne des véhicules de l'échantillon est de 6 ans (n = 955, δ = 5, Min = 0,02, Max = 29).



Les valeurs relevées et codées pour chaque accident, nous donnent les moyennes suivantes concernant le type de véhicules impliqués :

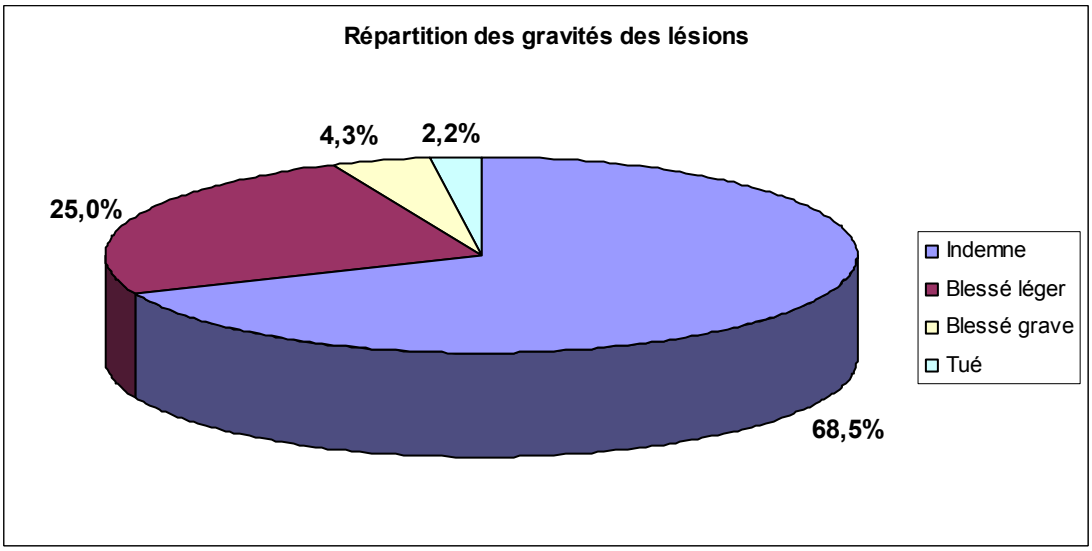
- 1,3 poids lourds ou bus / autocar par accident (n = 268, δ = 0,9, Min = 1, Max = 8),
- 2,3 véhicules légers par accident (n = 268, δ = 2,7, Min = 0, Max = 16,),
- 0,4 véhicules utilitaires par accident (n = 268, δ = 0,7, Min = 0, Max = 3),
- 0,1 deux roues motorisées par accident (n = 268, δ = 0,4, Min = 0, Max = 2),
- 0,1 autres véhicules par accident (n = 268, δ = 0,3, Min = 0, Max = 2).

Les victimes dans les accidents

Parmi les 1809 personnes impliquées dans les 268 accidents, on compte :

- 68,5% (n=1239) d'indemnes,
- 25,0% (n=453) de blessés légers,
- 4,3% (n=78) de blessés graves,
- 2,2% (n=39) de tués.

Par conséquent, on remarquera que 93,5% des impliqués sont indemnes ou blessés légers, 4,3% sont des blessés graves et 2% sont tués.

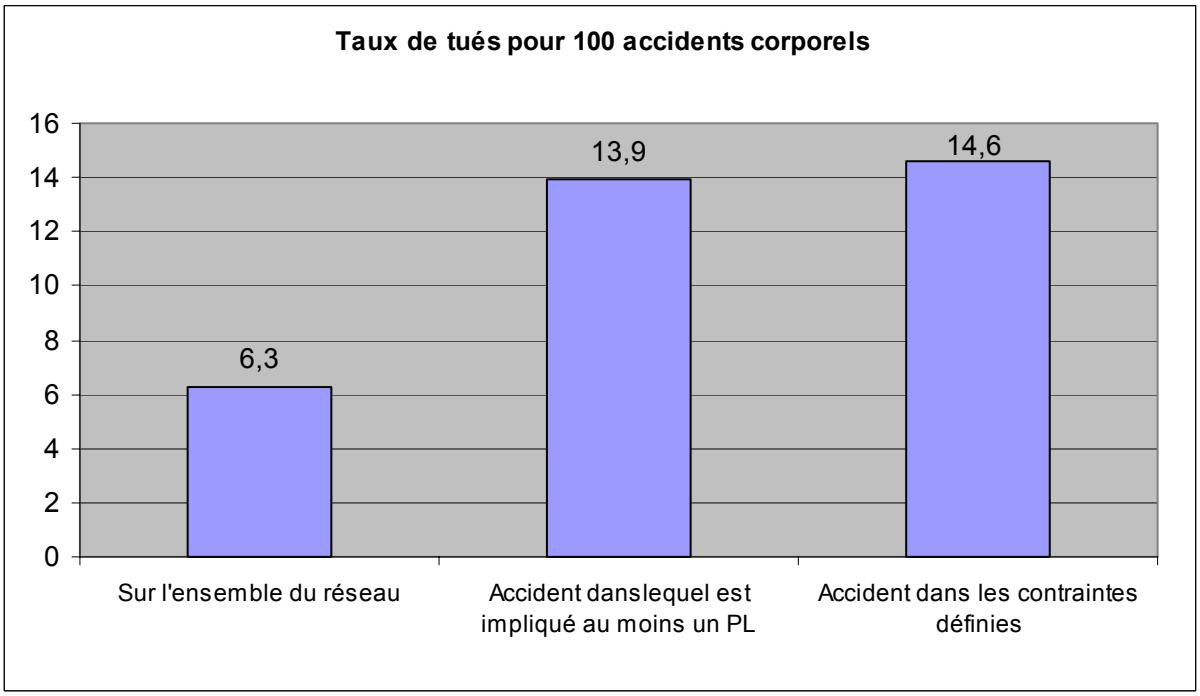


En travaillant de même avec les données relevées et codées pour chaque accident, on peut déterminer les moyennes suivantes concernant la gravité des lésions :

- 4,6 impliqués indemnes par accident (n = 268, δ = 6,7, Min = 0, Max = 54),
- 1,7 impliqués blessés légers par accident (n = 268, δ = 1,6, Min = 0, Max = 11),
- 0.3 impliqués blessés graves par accident (n = 268, δ = 0,6, Min = 0, Max = 3),
- 0,1 impliqués tués par accident (n = 268, δ = 0,4, Min = 0, Max = 3).

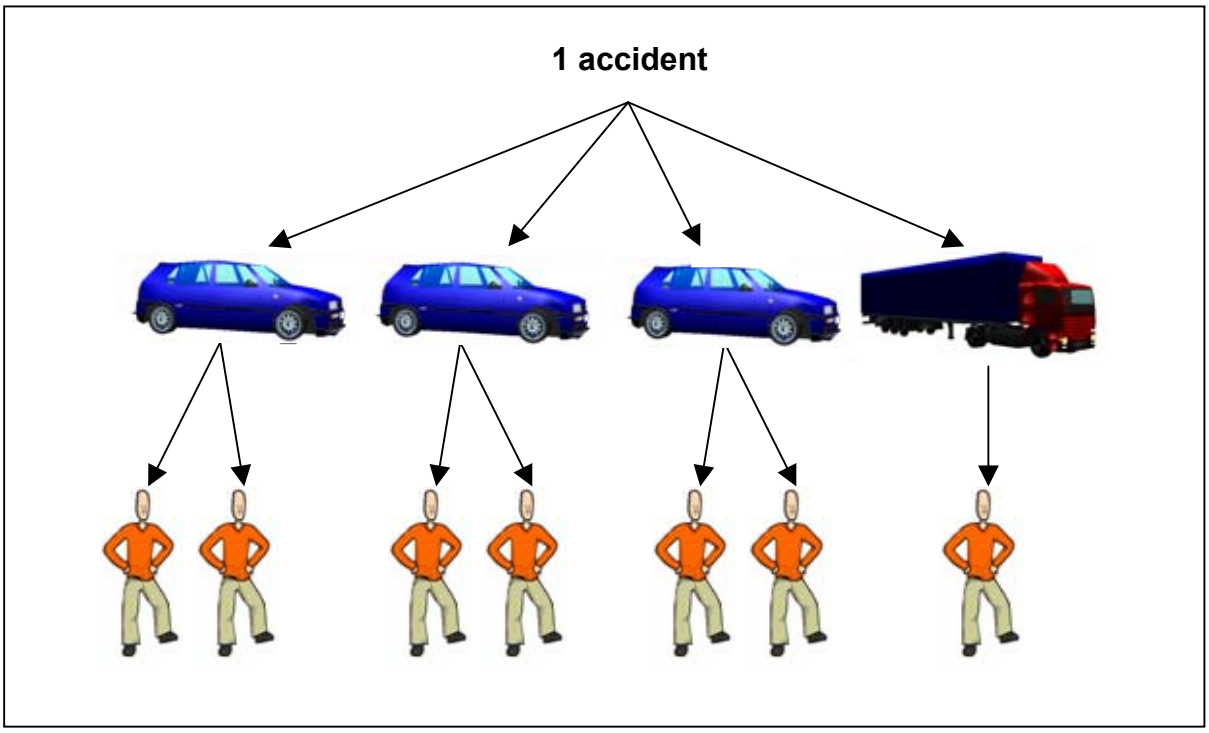
Au cours de l'année 2003, ont été recensés sur l'ensemble du réseau :

- 90551 accidents corporels dans lesquels 5767 personnes ont été tuées, soit un taux de tués de 6,3 pour 100 accidents,
- 5835 accidents corporels impliquant au moins 1 VI dans lesquels 810 personnes ont été tuées, soit un taux de tué de 13,9 pour 100 accidents,
- Et donc 268 accidents impliquant des PL ou des TC lors d'accidents multiples ou en chaîne impliquant 4 véhicules et plus, dont un PL ou 3 véhicules et plus, dont un TC dans lesquels 39 personnes ont été tuées, soit un taux de 14,6 pour 100 accidents.



Les véhicules et les impliqués

En moyenne, dans un accident corporel de notre échantillon, 4,2 véhicules dont au moins un PL et/ou un TC et au moins 6,7 personnes sont impliqués.



Les accidents mortels

33 accidents mortels dans lesquels sont impliqués des PL ou des TC lors d'accidents multiples ou en chaîne impliquant 4 véhicules et plus, dont un PL ou 3 véhicules et plus, dont un TC ont été recensés parmi les 268 accidents corporels de notre échantillon. Le total d'accidents mortels recensés sur l'ensemble du réseau, en 2003, est de 5203 et le total d'accidents mortels impliquant au moins un VI, en 2003, est de 713.

149 véhicules ont été impliqués dans ces 33 accidents, parmi eux :

- 39,6% (n=59) de PL,
- 4,0% (n=6) de TC,
- 42,3% (n=63) de VL,
- 9,4% (n=14) de VU,
- 4,0% (n=6) de 2 roues motorisés,
- 0,7% (n=1) d'autre type de véhicule.

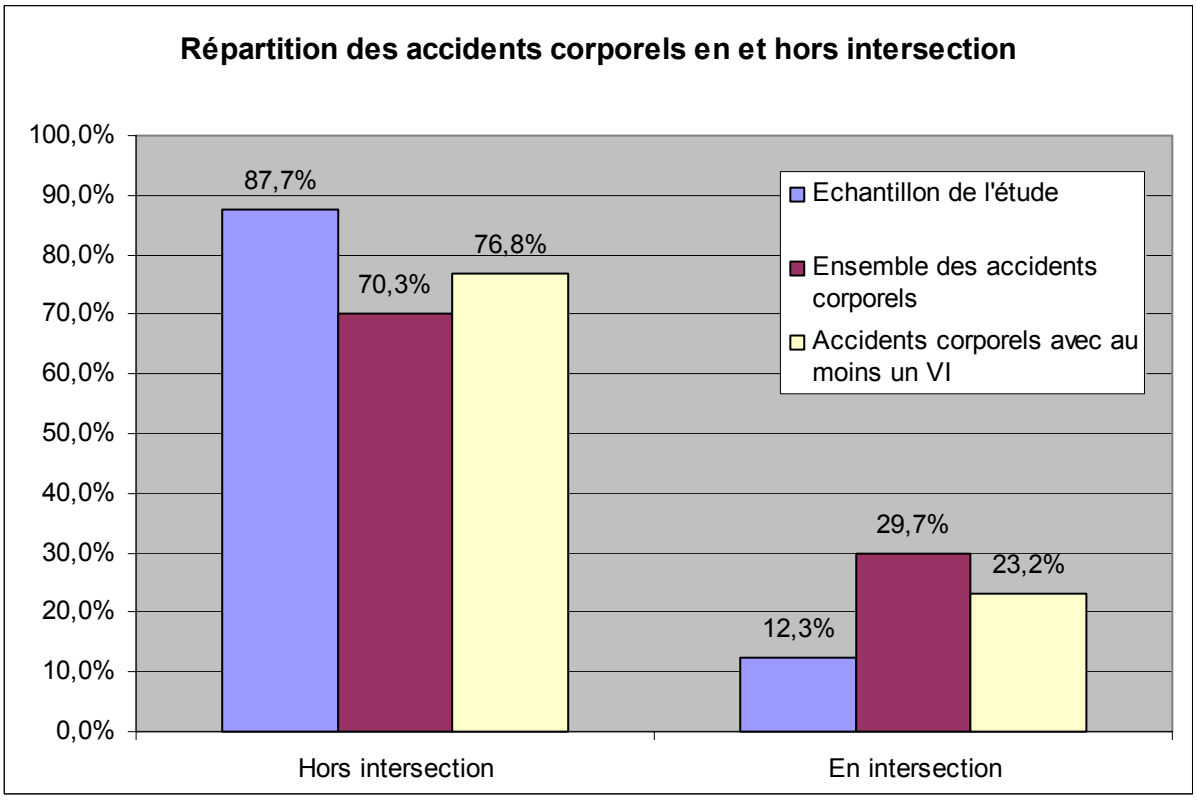
2.1.2 L'environnement

2.1.2.1 Analyse spatiale

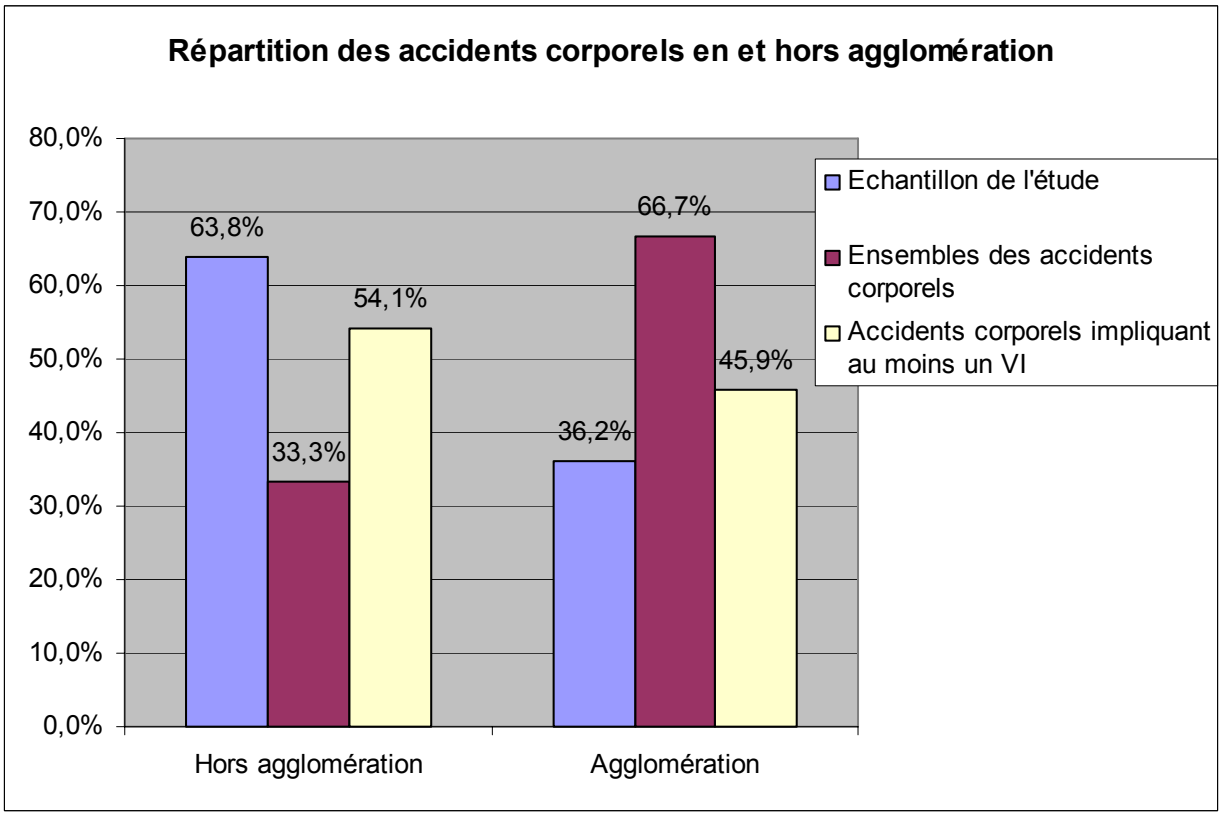
Les accidents corporels

Parmi les 268 accidents retenus dans le cadre de cette étude, 64% (n=171) se sont produits hors agglomération et 36% (n=97) en agglomération. De plus, 87,7% (n=235) ont eu lieu en dehors d'une intersection et 12 ;3% (n=33) en intersection (6,0%(n=16) d'intersection en forme de T, 4,4% (n=12) en forme de X et 1,9% (n=5) en d'autres formes).

Comparée avec la répartition obtenue pour l'ensemble des accidents corporels, en 2003, soit 70,3% (n=63668) hors intersection et 29,7% (n=26883) en intersection, ou pour l'ensemble des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, soit 76,8% (n=4479) hors intersection et 23,2% (n=1356) en intersection, les différences semblent très significatives et tendent à montrer que les accidents retenus pour cette étude interviennent plus fréquemment hors intersection.



Comparée avec la répartition obtenue pour l'ensemble des accidents corporels, en 2003, soit 33,3% (n=30171) hors agglomération et 66,7% (n=60380) en agglomération, ou pour l'ensemble des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, soit 54,1% (n=3159) hors agglomération et 45,9% (n=2676) en agglomération, les différences sont très significatives et tendent à montrer que les accidents retenus pour cette étude interviennent plus fréquemment hors agglomération.



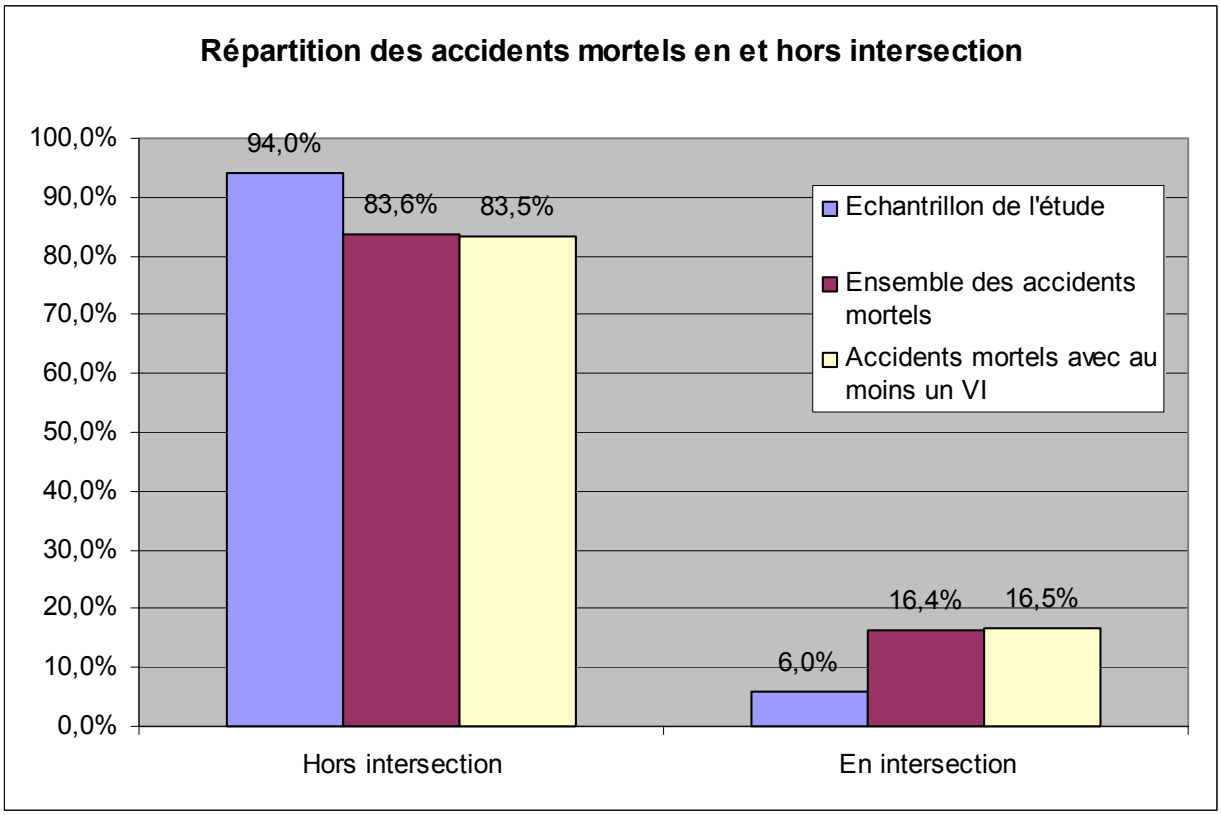
Les accidents mortels

Sur les 33 accidents mortels retenues dans notre échantillon :

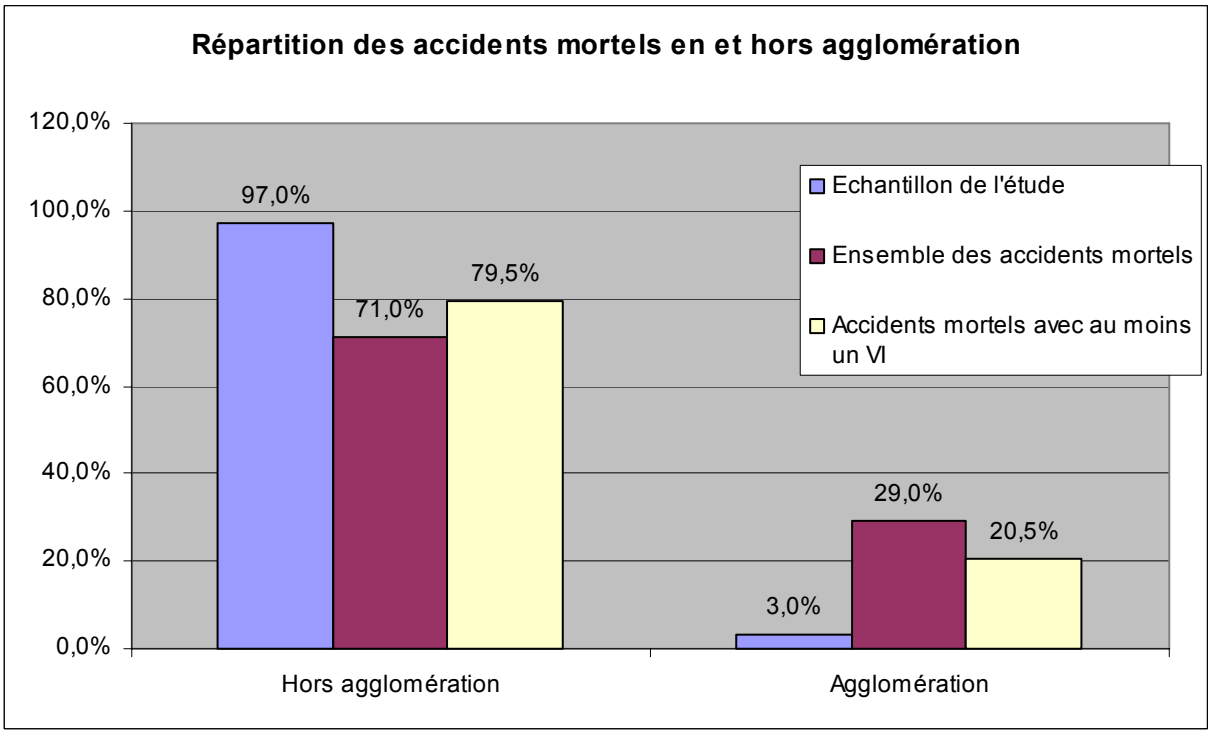
- 94,0% (n=31) se sont produits hors intersection,
- 3,0% (n=1) en intersection en X,
- 3,0% (n=1) en intersection en T,

- 97,0% (n=32) se sont produits hors agglomération,
- 3,0% (n=1) en agglomération.

Comparée avec la répartition obtenue pour l'ensemble des accidents mortels, en 2003, soit 83,6% (n=4349) hors intersection et 16,4% (n=854) en intersection, ou pour l'ensemble des accidents mortels impliquant au moins un VI, en 2003, soit 83,5% (n=595) hors intersection et 16,5% (n=118) en intersection, les différences ne semblent pas significatives.



Comparée avec la répartition obtenue pour l'ensemble des accidents mortels, en 2003, soit 71,0% (n=3694) hors agglomération et 29,0% (n=1509) en agglomération, ou pour l'ensemble des accidents mortels impliquant au moins un VI, en 2003, soit 79,5% (n=567) hors agglomération et 20,5% (n=146) en agglomération, les différences sont très significatives et tendent à montrer que les accidents mortels interviennent plus fréquemment hors agglomération.



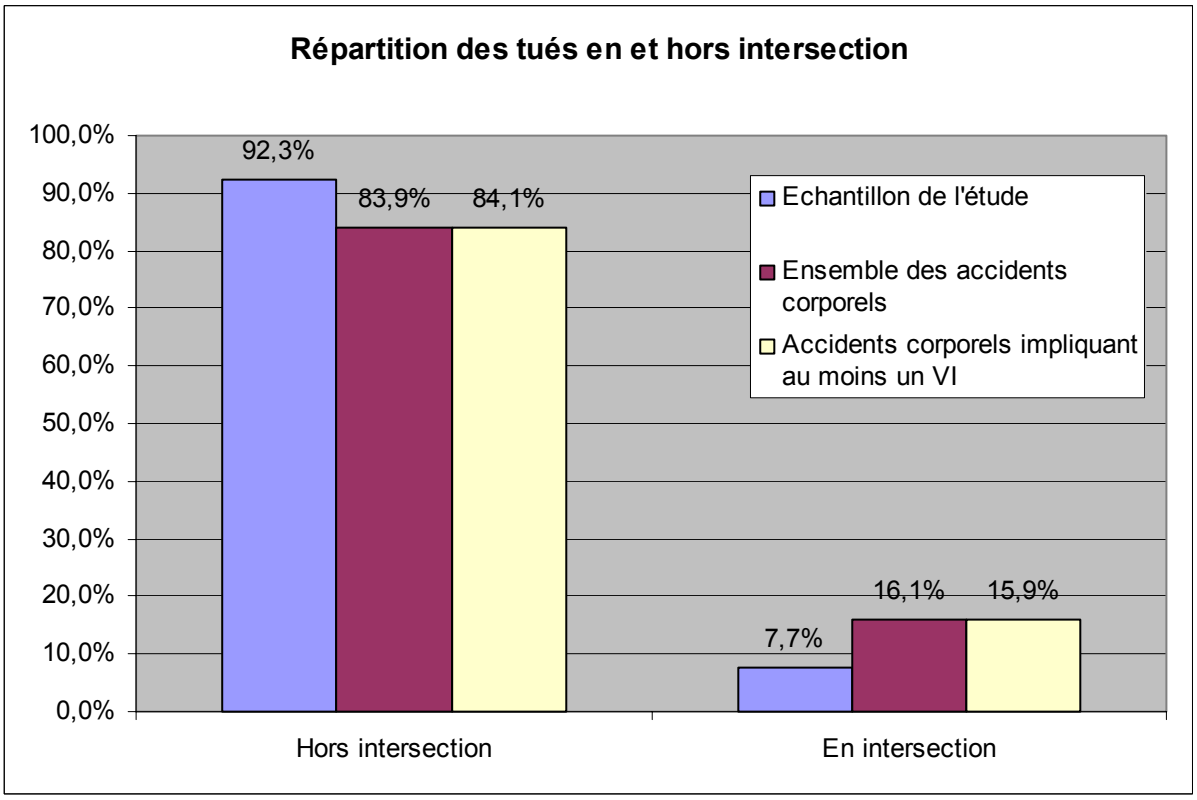
Les tués

Sur les 39 tués dans les accidents corporels de notre échantillon :

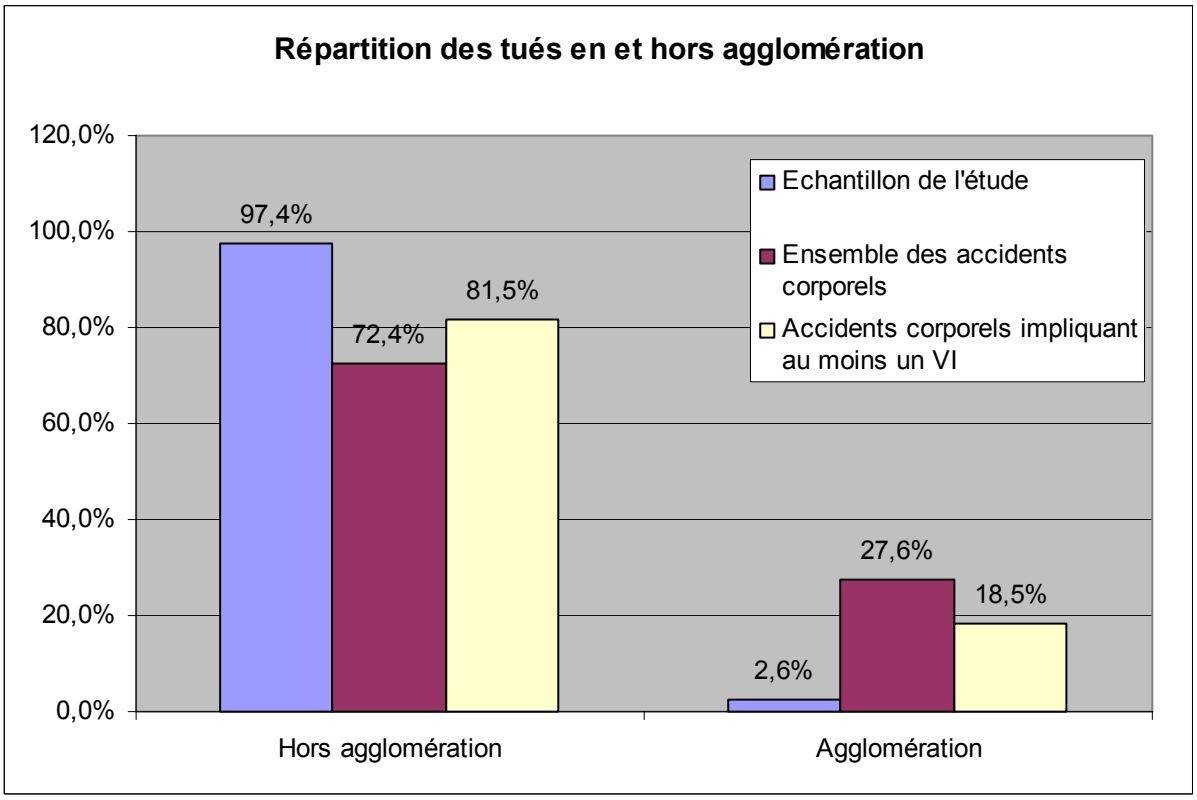
- 92,3% (n=36) le sont hors intersection,
- 5,1% (n=2) en intersection en T,
- 2,6% (n=1) en intersection en X.

- 97,4% (n=38) le sont hors agglomération,
- 2,6% (n=1) en agglomération,

Comparée avec la répartition des tués pour l'ensemble des accidents corporels, en 2003, soit 83,9% (n=4840) hors intersection et 16,1% (n=927) en intersection, ou pour l'ensemble des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, soit 84,1% (n=681) hors intersection et 15,9% (n=129) en intersection, les différences ne semblent pas très significatives.



Comparée avec la répartition des tués pour l'ensemble des accidents corporels, en 2003, soit 72,4% (n=4177) hors agglomération et 27,6% (n=1590) en agglomération, ou pour l'ensemble des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, soit 81,5% (n=660) hors agglomération et 18,5% (n=150) en agglomération, les différences sont très significatives et tendent à montrer que les tués le sont plus fréquemment hors agglomération.



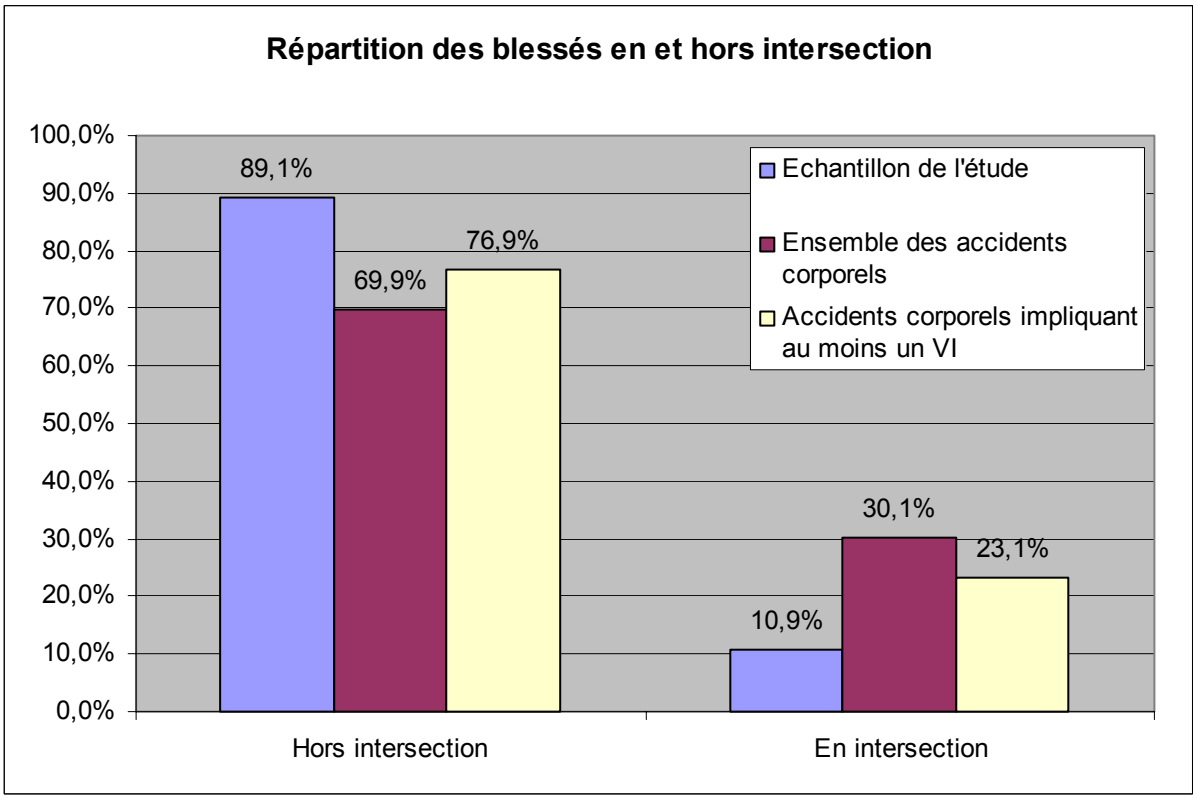
Les blessés

Sur les 531 blessés dans les accidents corporels de notre échantillon :

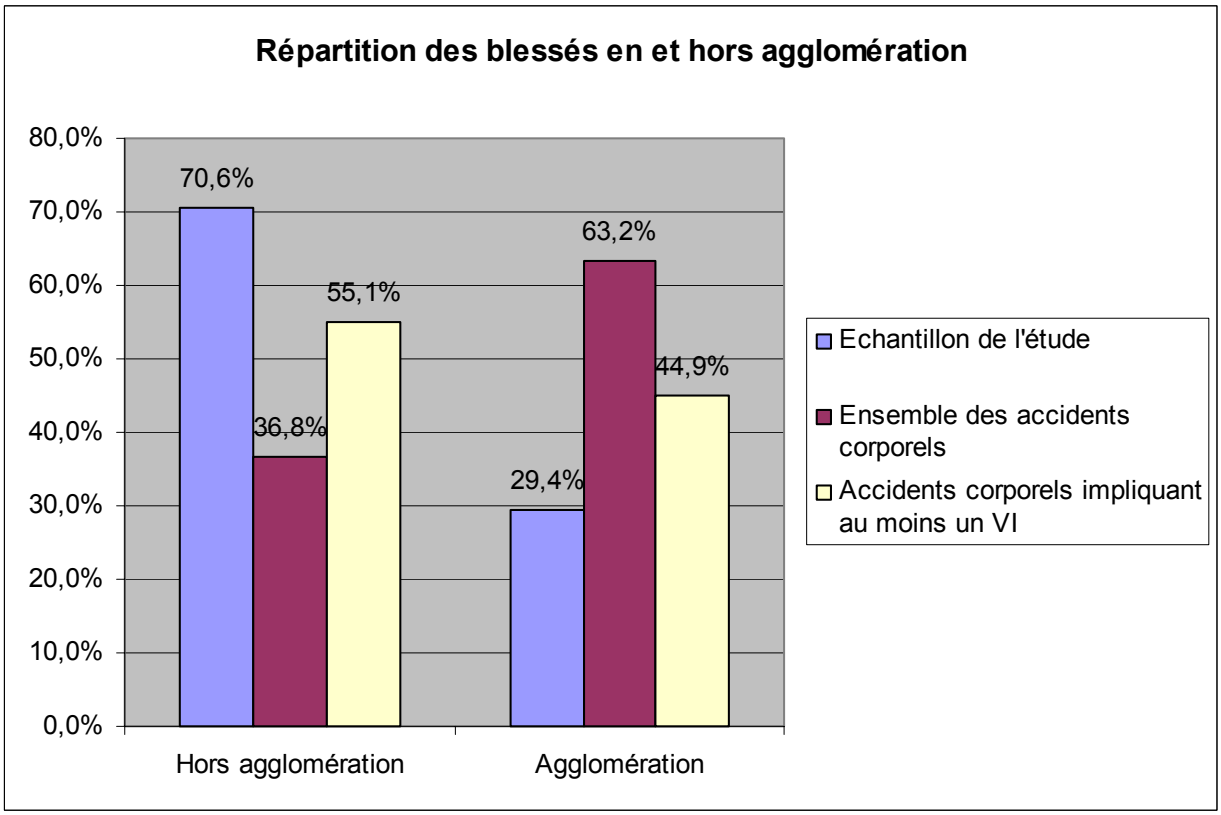
- 89,1% (n=473) le sont hors intersection,
- 5,8% (n=31) en intersection en T,
- 2,8% (n=15) en intersection en X,
- 1,3% (n=7) en intersection en Y,
- 1,0% (n=5) en d'autres types d'intersection.

- 70,6% (n=375) le sont hors agglomération,
- 29,4% (n=156) en agglomération,

Comparée avec la répartition blessés pour l'ensemble des accidents corporels, en 2003, soit 69,9% (n=81259) hors intersection et 30,1% (n=35066) en intersection, ou pour l'ensemble des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, soit 76,9% (n=5674) hors intersection et 23,1% (n=1700) en intersection, les différences sont très significatives et tendent à montrer que les blessés le sont plus fréquemment hors intersection.



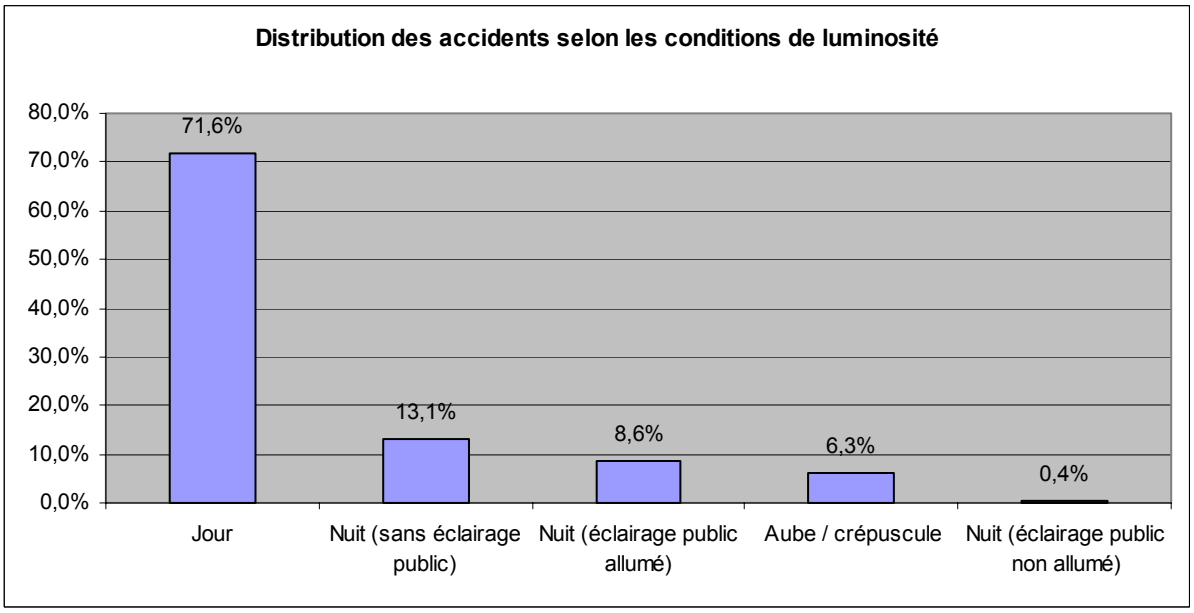
Comparée avec la répartition des blessés pour l'ensemble des accidents corporels, en 2003, soit 36,8% (n=42776) hors agglomération et 63,2% (n=73549) en agglomération, ou pour l'ensemble des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, soit 55,1% (n=4063) hors agglomération et 44,9% (n=3311) en agglomération, les différences sont très significatives et tendent à montrer que les blessés le sont plus fréquemment hors agglomération.



2.1.2.2 Analyse temporelle

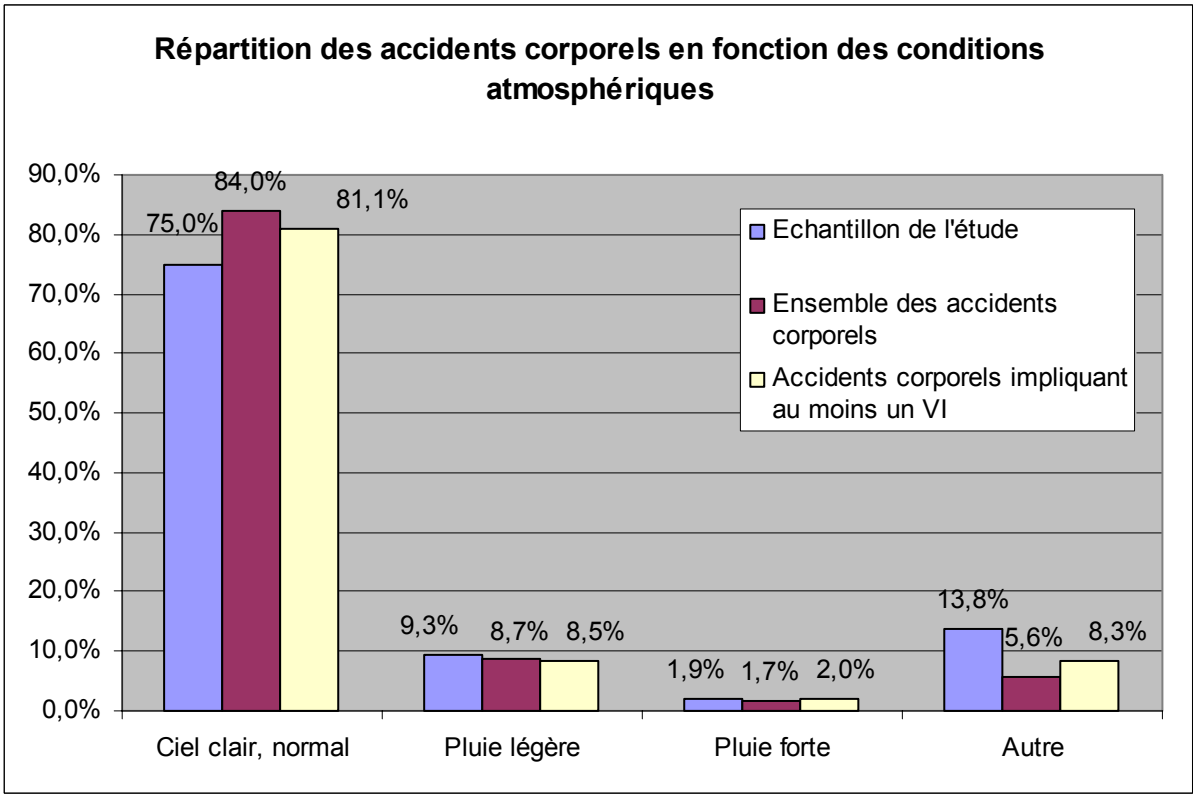
Les accidents corporels

Parmi les 268 accidents retenus dans le cadre de cette étude, 81,2% se déroulent de jour ou de nuit avec les éclairages publics allumés, 13,5% sans aucune source de lumière et 6,3% à l'aube ou au crépuscule. De plus, au vu des statistiques les conditions atmosphériques sont optimales. En effet, 75% des accidents ont lieu lorsque le ciel et clair et normal alors que 25% lorsque les conditions sont mauvaises (pluie, brouillard, neige…)



Les données statistiques nationales 2003 concernant la luminosité sur le lieu de l'accident ne sont pas aussi renseignés que celle codée pour les accidents de cette étude. Par conséquent, la comparaison se fera sur les conditions atmosphériques.

Les résultats de la comparaison ne fait pas ressortir une différence significative quant à l'influence des conditions météorologiques sur les accidents corporels impliquant des PL ou des TC lors d'accidents multiples ou en chaîne impliquant 4 véhicules et plus, dont un PL ou 3 véhicules et plus, dont un TC.



Les accidents mortels

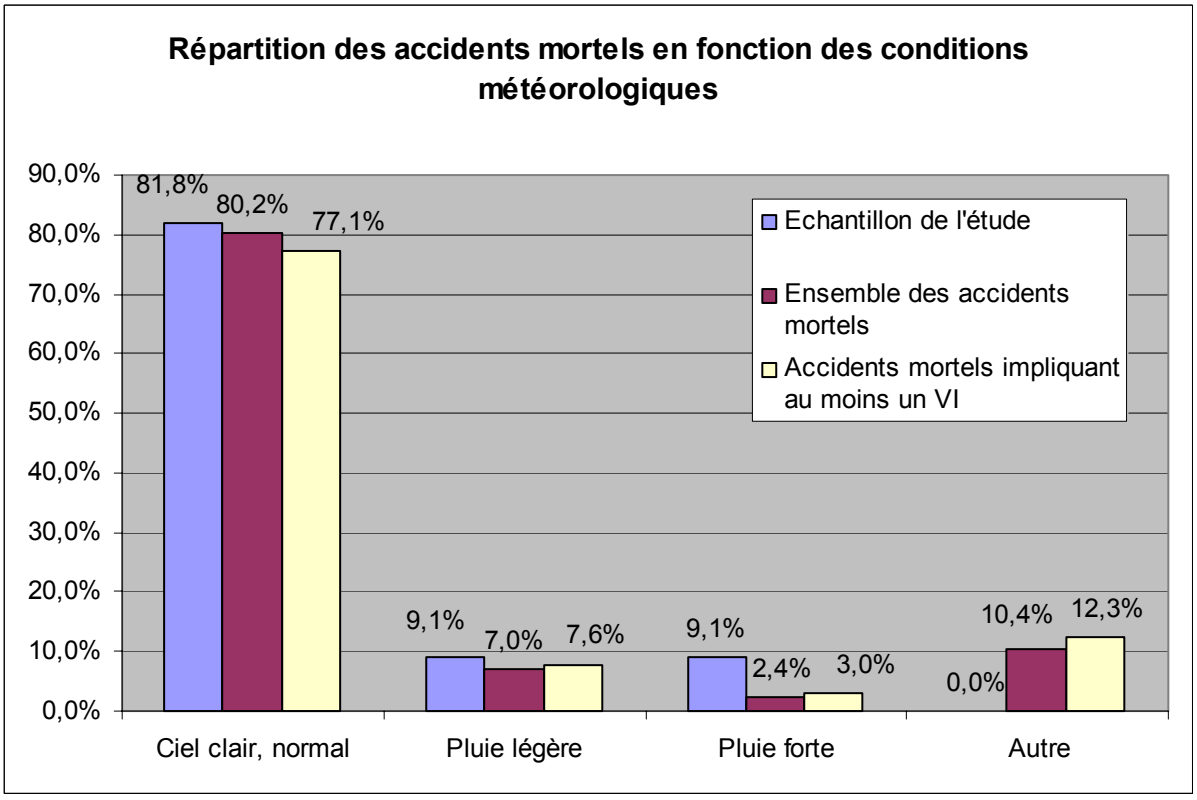
Sur les 33 accidents mortels retenues dans notre échantillon :

- 78,8% (n=26) se sont produits de jour ou de nuit avec les éclairages publics allumés,
- 18,2% (n=6) de nuit sans éclairage public,
- 3% (n=1) à l'aube ou au crépuscule,

- 81,8% (n=27) se sont produits par ciel clair, normal,
- 9,1% (n=3) sous une pluie forte,
- 9,1% (n=3) sous une pluie légère.

Les résultats de la comparaison avec les données statistiques nationales 2003 ne font pas ressortir une différence très significative quant à l'influence des conditions météorologiques sur les accidents mortels impliquant des PL ou des TC lors d'accidents multiples ou en chaîne impliquant 4 véhicules et plus, dont un PL ou 3 véhicules et plus, dont un TC.

Toutefois, on remarquera que le taux d'accident de notre échantillon est plus important lorsque la pluie est forte.



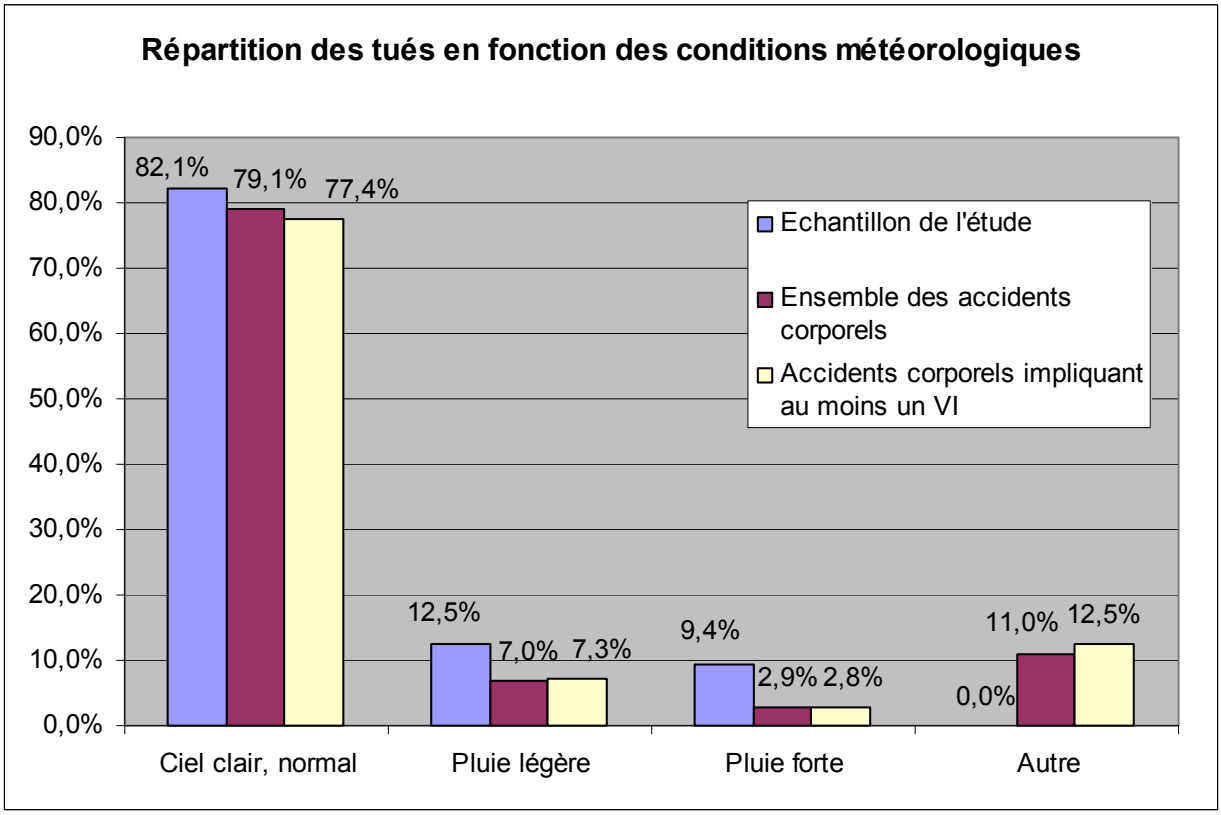
Les tués

Sur les 39 tués dans les accidents corporels de notre échantillon :

- 76,9% (n=30) le sont de jour ou de nuit avec les éclairages publics allumés,
- 18,0% (n=7) de nuit sans éclairage public,
- 5,1% (n=2) à l'aube ou au crépuscule,

- 82,1% (n=32) se sont produits par ciel clair, normal,
- 12,5% (n=4) sous une pluie légère,
- 9,4% (n=3) sous une pluie forte.

La comparaison avec l'ensemble des accidents corporels et l'ensemble des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, montre que les tués de notre échantillon meurent plus fréquemment lorsque qu'il pleut lors de l'accident (légèrement ou fortement).



Les blessés

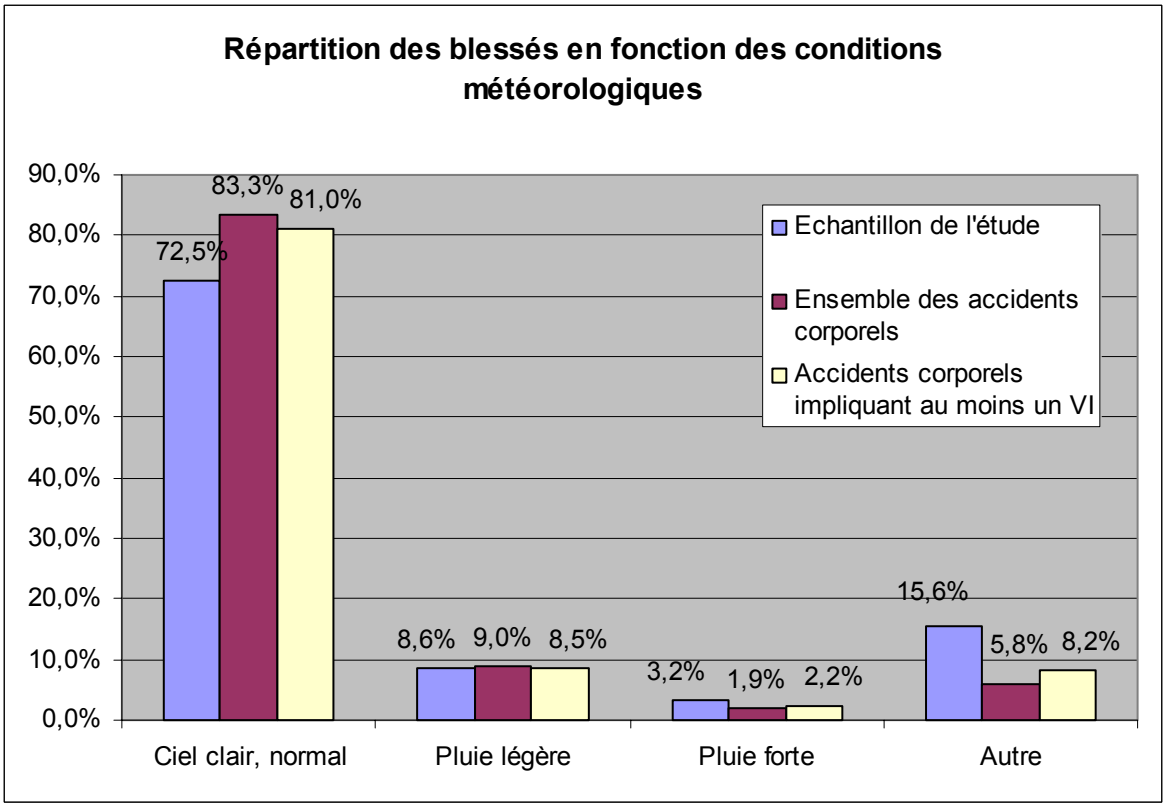
Sur les 531 blessés tués dans les accidents corporels de notre échantillon :

- 77,2% (n=410) le sont de jour ou avec un éclairage public non allumé,
- 17,9% (n=95) de nuit sans éclairage public,
- 4,9% (n=26) à l'aube ou au crépuscule,

- 72,5% (n=385) se sont produits par ciel clair, normal,

- 8,6% (n=46) sous une pluie légère,
- 6,8% (n=36) avec du brouillard ou de la fumée,
- 3,2% (n=17) sous une pluie forte,
- 8,9% (n=47) dans d'autres conditions ou des conditions inconnues.

La comparaison avec l'ensemble des accidents corporels et l'ensemble des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, ne montre pas de particularités significatives.



2.1.2.3 L'infrastructure

Les accidents corporels

C'est sur les autoroutes, les routes nationales et les routes départementales que se produit le plus grand nombre d'accidents corporels de notre échantillon (28,7% (n=77), 23,9% (n=64) et 20,2% (n=54) pour chacun des trois réseaux), 12,7% (n=35) sur les voies communales et 14,5% (n=41) sur les autres voies.

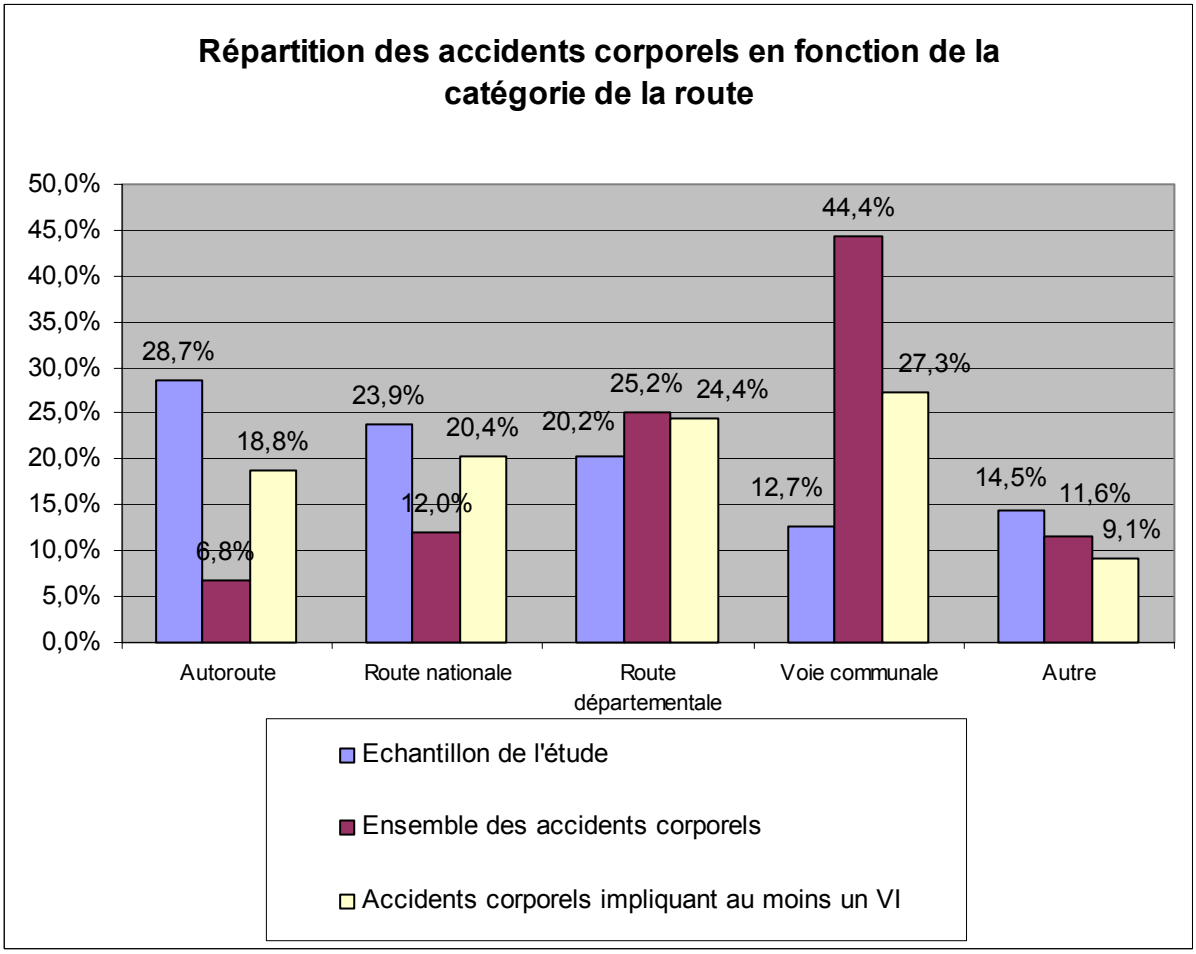
Les régimes de circulation sont à 85,1% des chaussées bidirectionnelles ou à voie séparée (avec respectivement 49,3% (n=132) et 35,8% (n=96)), 12,7% (n=34) sont à sens unique et 2,2% (n=6) d'un autre type.

La répartition des accidents corporels, en 2003, par catégorie de routes donne les résultats suivants :

	Echantillon de l'étude		Accidents corporels		Accidents corporels impliquant au moins un VI	
	n	F	n	F	n	F
Autoroute	77	28,7%	6147	6,8%	1097	18,8%
Route nationale	64	23,9%	10853	12,0%	1189	20,4%
Route départementale	54	20,2%	22788	25,2%	1424	24,4%
Voie communale	35	12,7%	40223	44,4%	1594	27,3%
Autre	41	14,5%	10540	11,6%	531	9,1%

Si l'on compare la répartition de notre échantillon à celle de l'ensemble des accidents corporels, on remarque qu'il y a presque 5 fois plus d'accidents de notre échantillon sur l'autoroute et 2 fois plus sur les nationales.

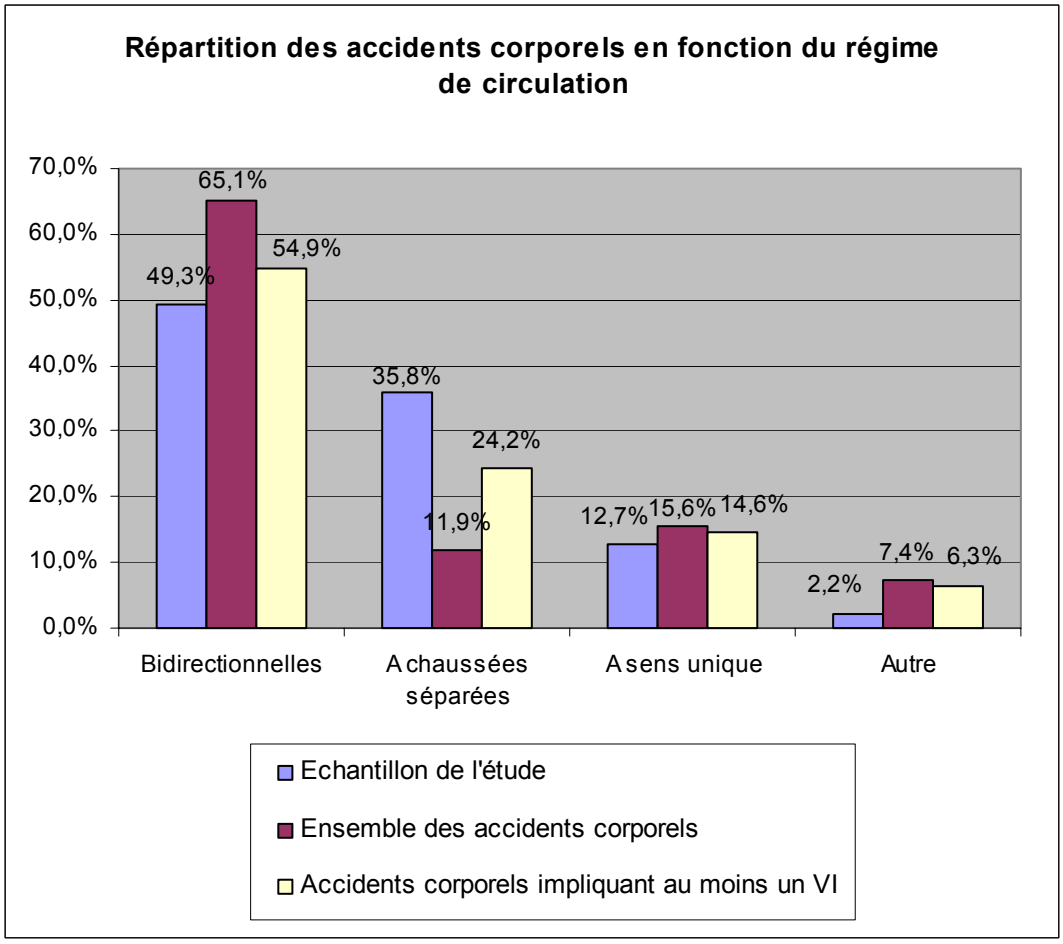
Cette disparité peut très bien s'expliquer grâce à l'usage des routes par les voyageurs. Les VI utiliseront plutôt et sur de plus grandes distances les autoroutes.



La répartition des accidents corporels, en 2003, par régime de circulation donne les résultats suivants :

	Echantillon de l'étude		Accidents corporels		Accidents corporels impliquant au moins un VI	
	n	F	n	F	n	F
Bidirectionnelles	132	49,3%	59040	65,1%	3205	54,9%
A chaussées séparées	96	35,8%	10747	11,9%	1409	24,2%
A sens unique	34	12,7%	14084	15,6%	851	14,6%
Autre	6	2,2%	6680	7,4%	370	6,3%

Près d'un accident sur deux de notre échantillon a eu lieu sur une route bidirectionnelle et plus d'un sur trois sur une route à chaussées séparées alors que sur l'ensemble des accidents corporels de l'année 2003, 3 accidents sur 5 avaient lieu sur une route bidirectionnelle et un sur dix sur une route à chaussées séparées.



Les accidents mortels

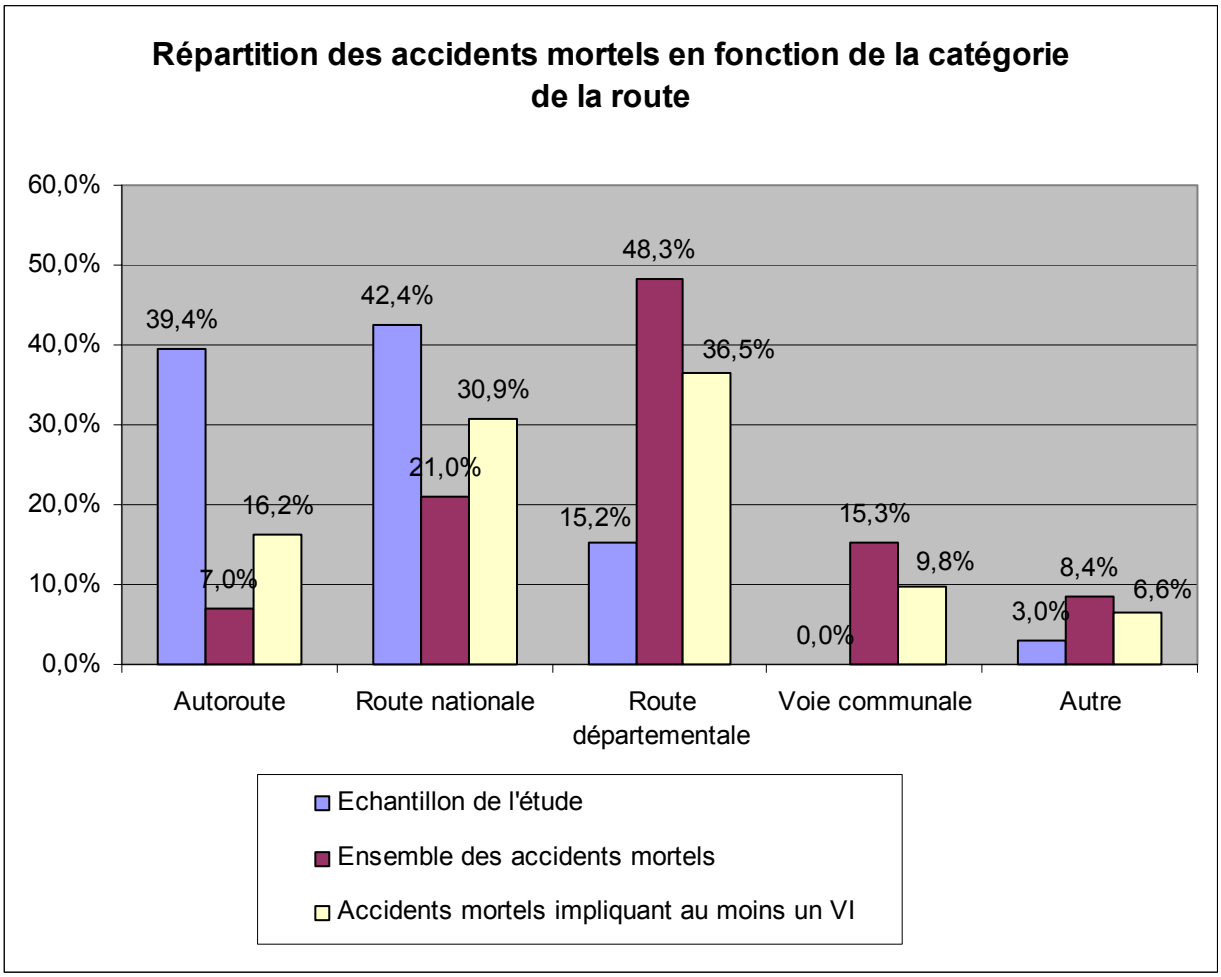
Sur les 33 accidents mortels, 81,8% ont lieu sur les routes nationales et les autoroutes (42,4% (n=14) et 39,4% (n=13) pour les deux types de route), 15,2% (n=5) sur les routes départementales et 3,0% (n=1) sur d'autres types.
On remarquera que dans le cas d'un accident mortel, les routes départementales sont moins significatives.

87,9% des régime de circulation sont des routes à chaussée séparée ou des chaussées bidirectionnelles (avec respectivement 45,5% (n=15) et 42,4% (n=14)) et 12,1% (n=4) est à sens unique.

La répartition des accidents mortels, en 2003, par catégorie de route donne les résultats suivants :

	Echantillon de l'étude		Accidents mortels		Accidents mortels impliquant au moins un VI	
	n	F	n	F	n	F
Autoroute	13	39,4%	368	7,0%	116	16,2%
Route nationale	14	42,4%	1091	21,0%	220	30,9%
Route départementale	5	15,2%	2511	48,3%	260	36,5%
Voie communale	0	0,0%	795	15,3%	70	9,8%
Autre	1	3,0%	438	8,4%	47	6,6%

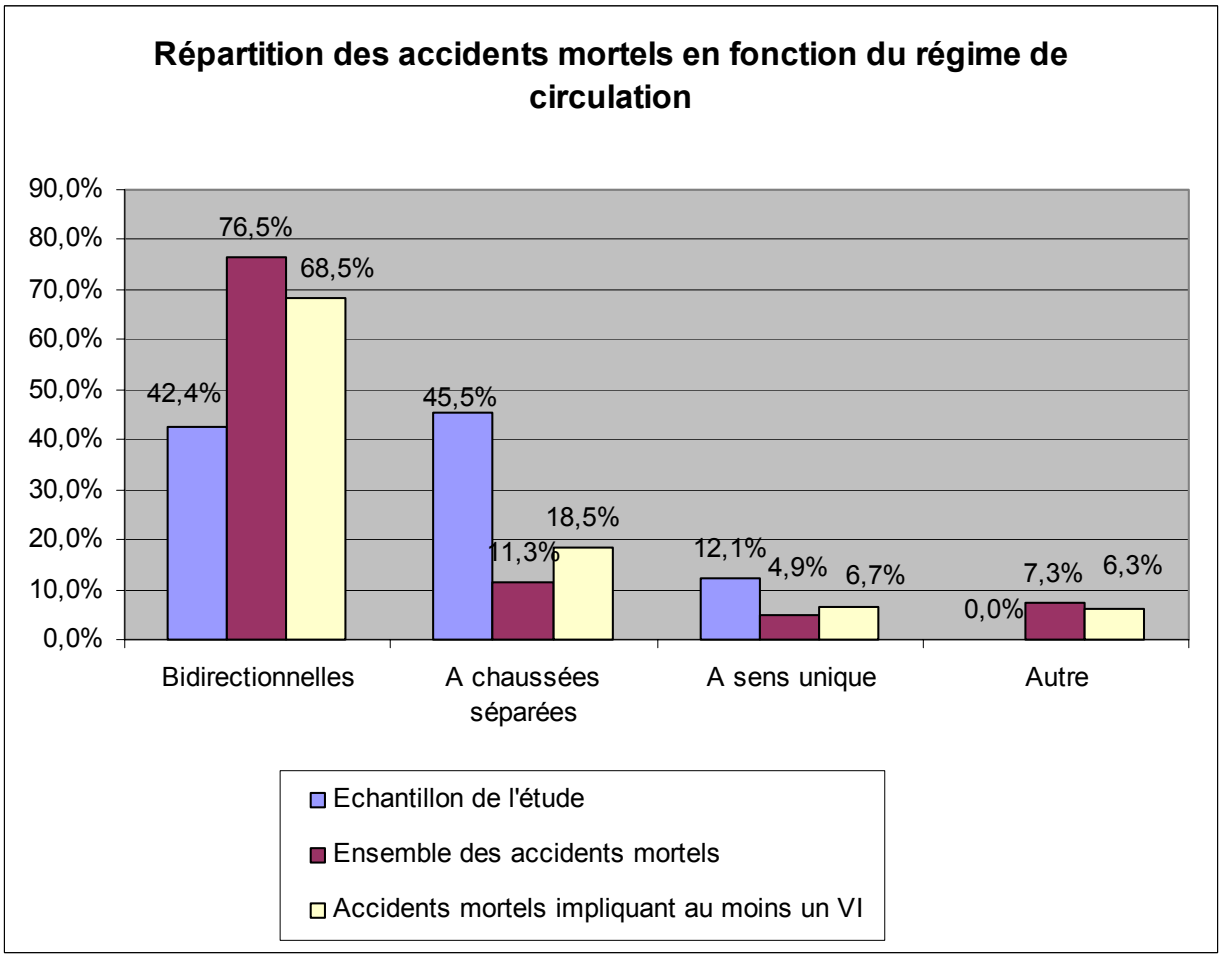
Près de 4 accidents mortels sur 5 de notre échantillon se déroulent sur les autoroutes ou les routes nationales alors que sur l'ensemble des accidents mortels de 2003, seulement 1 accident mortel sur 3 a lieu aux mêmes endroits et sur les accidents mortels impliquant au moins un VI, 1 accident mortel sur 2 a lieu aux mêmes endroits.



La répartition des accidents mortels, en 2003, par régime de circulation donne les résultats suivants :

	Echantillon de l'étude		Accidents mortels		Accidents mortels impliquant au moins un VI	
	n	F	n	F	n	F
Bidirectionnelles	14	42,4%	3982	76,5%	488	68,5%
A chaussées séparées	15	45,5%	590	11,3%	132	18,5%
A sens unique	4	12,1%	253	4,9%	48	6,7%
Autre	0	0,0%	378	7,3%	45	6,3%

Les accidents mortels de notre échantillon sont répartis de façon équitable sur les routes bidirectionnelles et les routes à chaussées séparées ; alors que sur l'ensemble des accidents mortels de l'année 2003 et sur l'ensemble des accidents mortels impliquant au moins un VI, en 2003, près de 3 accidents sur 4 se déroulaient sur une route bidirectionnelle.



Les tués

Sur les 39 tués dans les accidents corporels de notre échantillon, la répartition de la catégorie administrative de la route et du régime de circulation est la suivante :

- 43,6% (n=17) ont lieu sur les routes nationales,
- 38,4% (n=15) sur les autoroutes,
- 15,4% (n=6) sur les routes départementales,
- 2,6% (n=1) sur d'autres types de route,

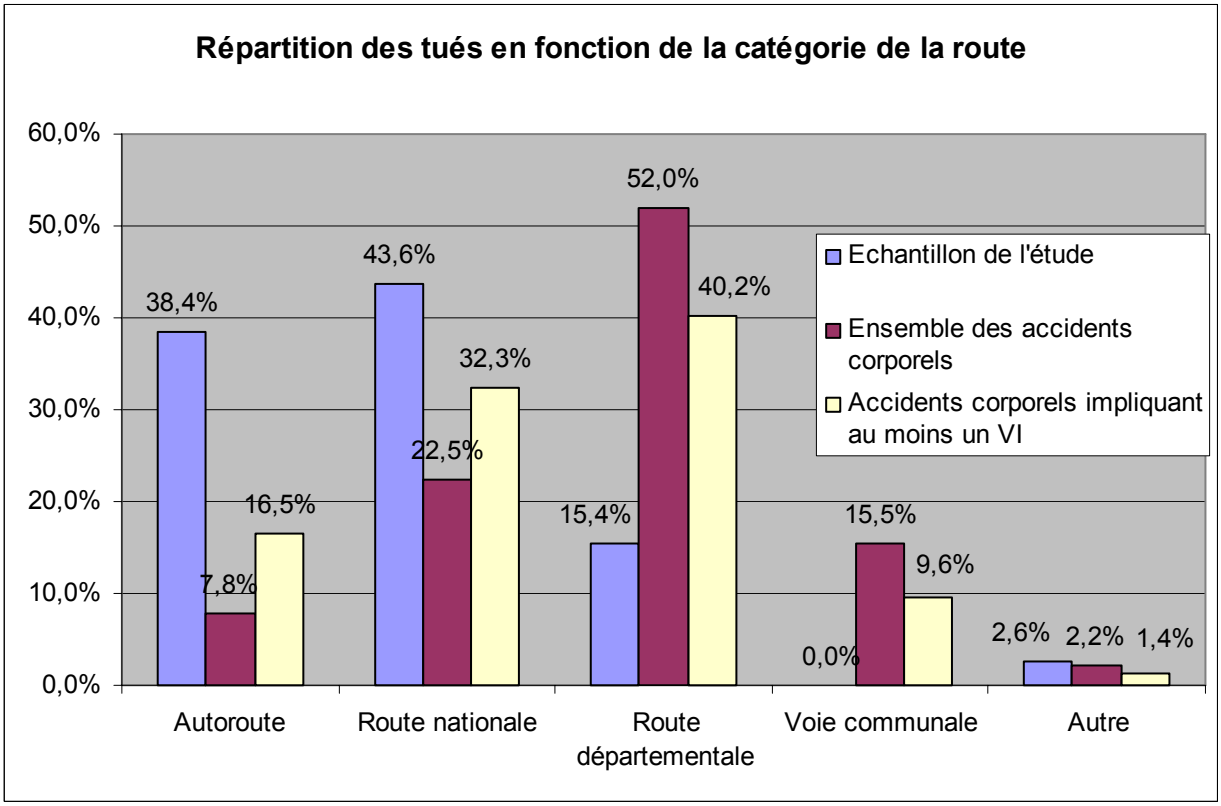
- 46,2% (n=18) sont des routes à chaussée séparée,
- 41,0% (n=16) des chaussées bidirectionnelles,
- 12,8% (n=5) des voies à sens unique.

La répartition des tués, en 2003, par catégorie de route donne les résultats suivants :

	Echantillon de l'étude		Accidents corporels		Accidents corporels impliquant au moins un VI	
	n	F	n	F	n	F
Autoroute	15	38,4%	451	7,8%	133	16,5%

Route nationale	17	43,6%	1295	22,5%	262	32,3%
Route départementale	6	15,4%	2997	52,0%	326	40,2%
Voie communale	0	0,0%	896	15,5%	78	9,6%
Autre	1	2,6%	128	2,2%	11	1,4%

Dans l'échantillon de notre étude, plus de 4 tués sur 5 meurent sur une autoroute ou sur une route nationale ; alors que sur l'ensemble des tués dans les accidents corporels, en 2003, 1 personne sur 3 meurt sur une autoroute ou sur une route nationale et 1 sur 2 sur une route départementale. Les tués issus des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, se rapproche plus des résultats statistiques de notre échantillon que de l'ensemble des accidents corporels en 2003.

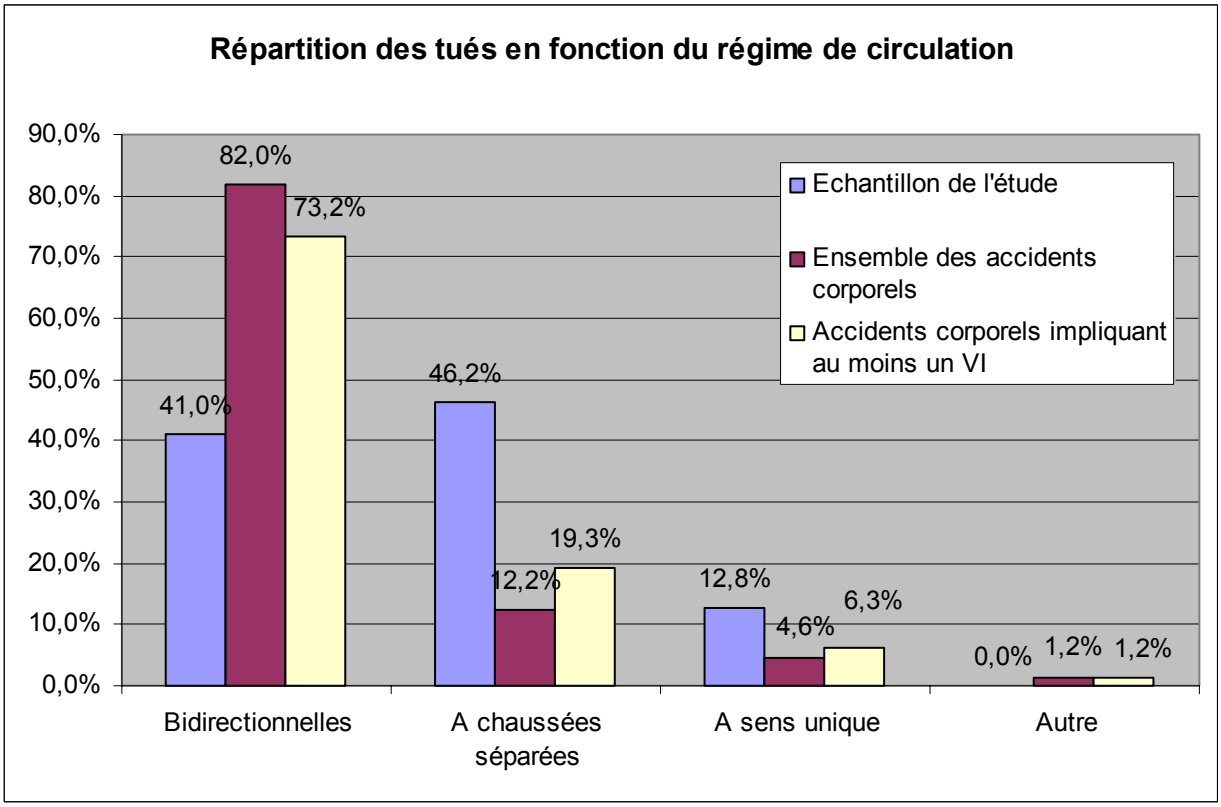


La répartition des tués, en 2003, par régime de circulation donne les résultats suivants :

	Echantillon de l'étude		**Accidents mortels**		**Accidents mortels impliquant au moins un VI**	
	n	**F**	**n**	**F**	**n**	**F**
Bidirectionnelles	16	41,0%	4729	82,0%	593	73,2%
A chaussées séparées	18	46,2%	706	12,2%	156	19,3%
A sens unique	5	12,8%	265	4,6%	51	6,3%
Autre	0	0,0%	67	1,2%	10	1,2%

Dans notre étude, plus de 4 tués sur 5 le sont sur une route bidirectionnelle ou à chaussées séparées ; alors que sur l'ensemble des tués des accidents corporels, en 2003, 4 tués sur 5 le sont sur une route bidirectionnelle. La différence est presque

similaire avec l'ensemble des tués dans les accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003.



Les blessés

Sur les 531 blessés recensés dans notre échantillon :

- 31,5% (n=167) le sont sur l'autoroute,
- 27,1% (n=144) sur une route nationale,
- 18,5% (n=98) sur une route départementale,
- 10,5% (n=56) sur une voie communales,
- 12,4% (n=66) sur d'autres types de voies.

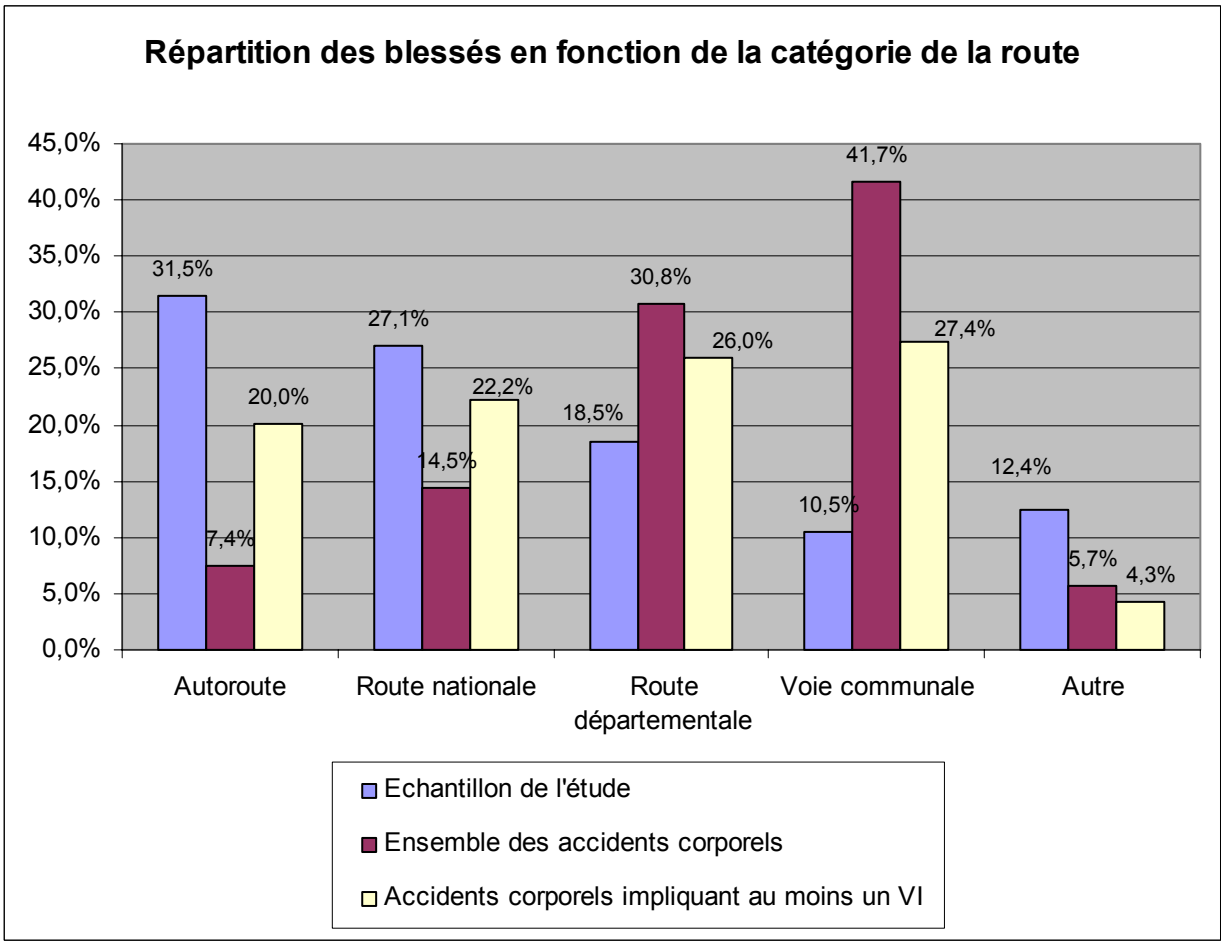
- 48,3% (n=257) le sont sur des chaussées bidirectionnelles,
- 36,9% (n=196) sur des routes à chaussée séparée,
- 12,8% (n=68) des voies à sens unique
- 1,9% (n=10) sur d'autre type de régime de circulation.

La répartition des blessés, en 2003, par catégorie de route donne les résultats suivants :

	Echantillon de l'étude		Accidents corporels		Accidents corporels impliquant au moins un VI	
	n	F	n	F	n	F

Autoroute	167	31,5%	8624	7,4%	1476	20,0%
Route nationale	144	27,1%	16834	14,5%	1639	22,2%
Route départementale	98	18,5%	35782	30,8%	1918	26,0%
Voie communale	56	10,5%	48460	41,7%	2021	27,4%
Autre	66	12,4%	6625	5,7%	320	4,3%

Dans l'échantillon de notre étude, plus de 1 blessés sur 2 l'est sur une autoroute ou sur une route nationale ; alors que sur l'ensemble des blessés dans les accidents corporels, en 2003, 1 personne sur 4 est blessé sur une autoroute ou sur une route nationale et 1 sur 3 sur une route départementale. Les blessés issus des accidents corporels impliquant au moins un VI, en 2003, se rapproche plus des résultats statistiques de notre échantillon que de l'ensemble des accidents corporels en 2003.

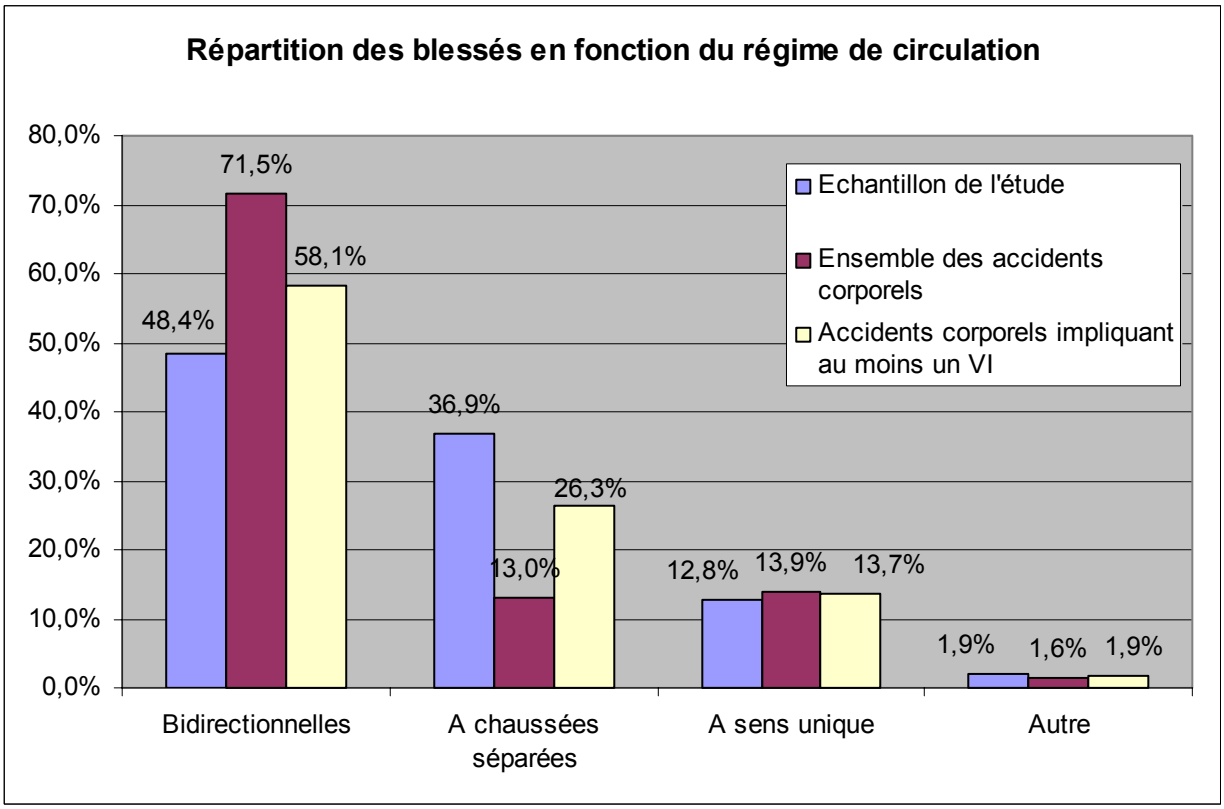


La répartition des blessés, en 2003, par régime de circulation donne les résultats suivants :

	Echantillon de l'étude		**Accidents corporels**		**Accidents corporels impliquant au moins un VI**	
	n	**F**	**n**	**F**	**n**	**F**
Bidirectionnelles	257	48,4%	83239	71,5%	4286	58,1%
A chaussées séparées	196	36,9%	15065	13,0%	1936	26,3%
A sens unique	68	12,8%	16194	13,9%	1015	13,7%

Autre	10	1,9%	1827	1,6%	137	1,9%

Dans notre étude, 1 blessé sur 2 l'est sur une route bidirectionnelle et plus d'1 sur 3 sur une route à chaussées séparées ; alors que sur l'ensemble des blessés des accidents corporels, en 2003, 3 blessés sur 4 le sont sur une route bidirectionnelle et 1 sur 10 sur une route à chaussées séparées. Les blessés issus des accidents corporels impliquant au moins un VI se situent entre les deux échantillons.



2.1.3 Les véhicules impliqués

2.1.3.1 Les poids lourds

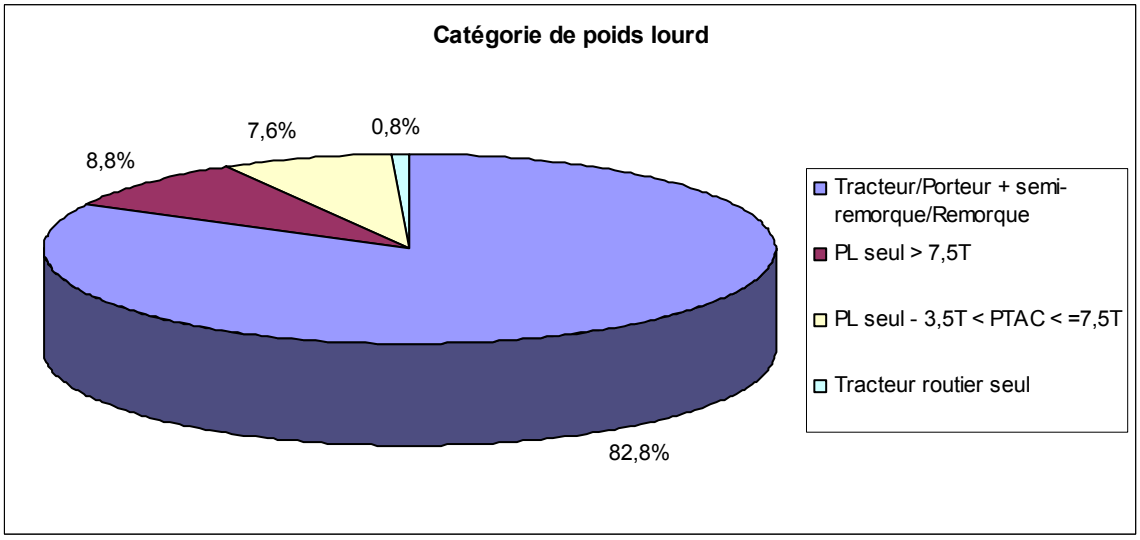
Les catégories de poids lourd (n=250)

	N	F	F.C.
Tracteur/Porteur + semi-remorque/Remorque	207	82,8%	82,8%
Porteur seul > 7,5T	22	8,8%	91,6%
Porteur seul-3,5T < PTAC <= 7,5T	19	7,6%	99,2%
Tracteur routier seul	2	0,8%	100,0%
Total	250	100,0%	

Les types de poids lourd (n=250)

	N	F	F.C.
Tracteur/Porteur + semi-remorque/Remorque	207	82,8%	82,8%
Porteur solo	15	6,0%	88,8%
Tracteur solo	9	3,6%	92,4%

Autre / Inconnu	19	7,6%	100,0%
Total	250	100,0%	



Plus de 90% des poids lourds de l'échantillon ont un PTAC supérieur à 7,5 Tonnes et sont composés soit d'un tracteur et d'une semi-remorque, soit d'un porteur et d'une remorque.

L'ancienneté moyenne des poids lourds est de 4,4 ans (n= 211 véhicules, δ = 4, Min = 0,04, Max = 24).

94% (n=235) des poids lourd appartiennent à une entreprise, 4,4% (n=11) au conducteur et 2% (n=4) correspondent à d'autres types d'appartenance.

86 poids lourds sur 250 sont renseignés au niveau du type de chargement. Ainsi, 79% des véhicules ont un chargement solide, 6% un chargement liquide et 17% un autre type de chargement (autre que le gaz et les animaux).

2.1.3.2 Les bus / autocars

Les types de bus / autocar (n=102)

	N	F	F.C.
Simple étage	79	77,4%	77,4%
Double étage	1	1,0%	78,4%
Inconnu	22	21,6%	100,0%
Total	102	100,0%	

Appartenance du véhicule (n=102)

	N	F	F.C.
Entreprise	99	97,1%	97,1%
Administration	3	2,9%	100,0%
Total	102	100,0%	

Véhicule spécial (n=102)

	N	F	F.C.
Transport scolaire	12	11,8%	11,8%
Véhicule non spécial	90	88,2%	100,0%
Total	102	100,0%	

Plus des ¾ des bus/autocars sont des simples étages. Ces véhicules appartiennent, pour 97,1% des cas, à une entreprise et 2,9% servent au transport scolaire.

L'ancienneté moyenne des bus/autocars est de 6,8 ans (n = 87, δ = 5,6, Min = 0,1, Max = 21,5).

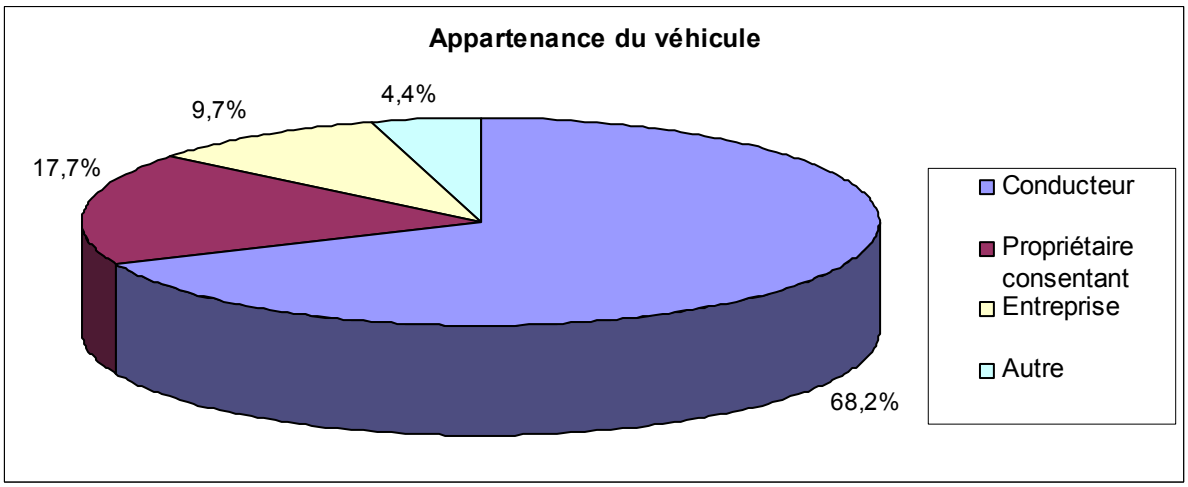
2.1.3.3 Les véhicules légers

Les catégories de véhicule léger (n=588)

	N	F	F.C.
Véhicule seul	579	98,4%	98,4%
Véhicule + remorque	5	0,9%	99,3%
Véhicule + caravane	2	0,3%	99,7%
Side car	1	0,2%	99,8%
Voiturette ou tricycle à moteur	1	0,2%	100,0%
Total	588	100,0%	

Appartenance du véhicule (n=588)

	N	F	F.C.
Conducteur	401	68,2%	68,2%
Propriétaire consentant	104	17,7%	85,9%
Entreprise	57	9,7%	95,6%
Autre	26	4,4%	100,0%
Total	588	100,0%	



98% des véhicules légers sont des véhicules seuls. 68% des VL appartiennent au conducteur, 18% à un propriétaire consentant et 10% à une entreprise.

L'ancienneté moyenne des VL est de 6,8 ans (n = 588, δ = 5, Min = 0,01, Max = 29,4).

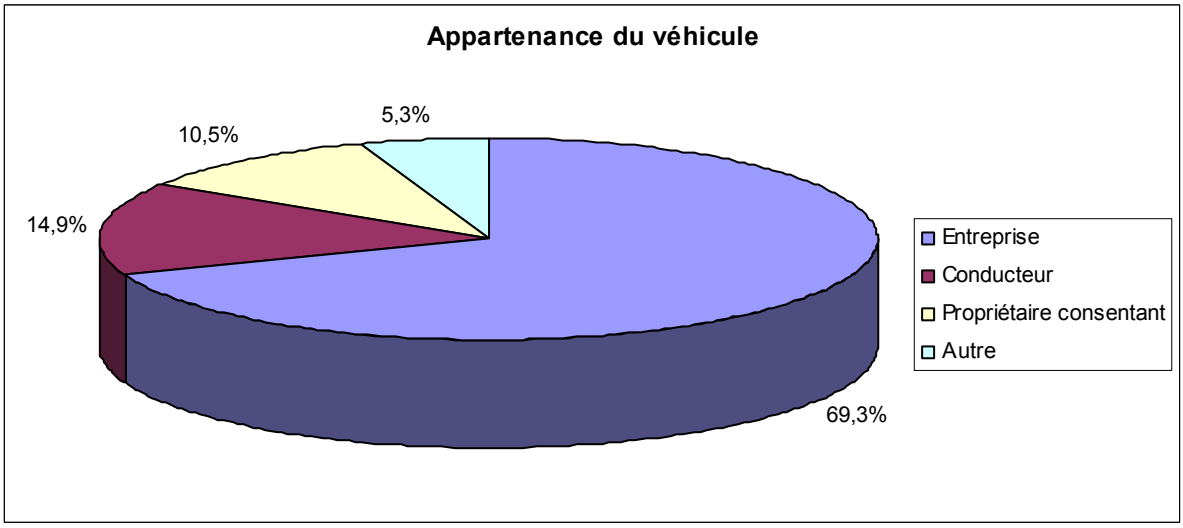
2.1.3.4 Les véhicules utilitaires

Les catégories de véhicule utilitaire (n=114)

	N	F	F.C.
VU seul 1,5T < PTAC <= 3,5T	110	96,5%	96,5%
VU 1,5T < PTAC <= 3,5T + remorque	3	2,6%	99,1%
Autre	1	0,9%	100,0%
Total	114	100,0%	

Appartenance du véhicule (n=114)

	N	F	F.C.
Entreprise	79	69,3%	69,3%
Conducteur	17	14,9%	84,2%
Propriétaire consentant	12	10,5%	94,7%
Autre	6	5,3%	100,0%
Total	114	100,0%	



97% des véhicules utilitaires sont des VU seuls dont le PTAC est inférieur ou égal à 3,5 Tonnes. 69% des VU appartiennent à une entreprise, 15% au conducteur et 11% à un propriétaire consentant.

L'ancienneté moyenne des VU est de 4,3 ans (n = 99, δ = 4,9, Min = 0,1, Max = 23,6).

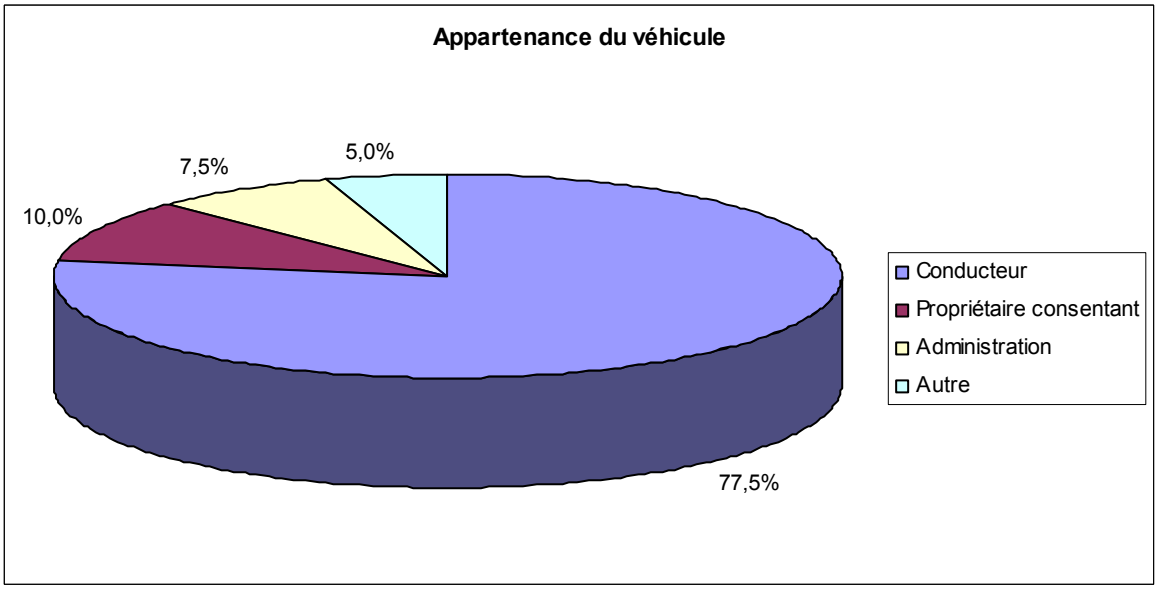
2.1.3.5 Les deux roues motorisés

Les catégories de deux-roues motorisés (n=40)

	N	F	F.C.
Motocyclette	25	62,5%	62,5%
Cyclomoteur	14	35,0%	97,5%
Scooter	1	2,5%	100,0%
Total	40	100,0%	

Appartenance du véhicule (n=40)

	N	F	F.C.
Conducteur	31	77,5%	77,5%
Propriétaire consentant	4	10,0%	87,5%
Administration	3	7,5%	95,0%
Autre	2	5,0%	100,0%
Total	40	100,0%	



63% des deux roues motorisés sont des motocyclettes et 35% des cyclomoteurs. 78% des véhicules appartiennent au conducteur, 10% à un propriétaire consentant et 8% à une administration.

L'ancienneté moyenne des deux roues motorisés est de 4,3 ans (n = 24, δ = 4,3, Min = 0,1, Max = 19).

2.1.4 Les individus impliqués

L'échantillon des individus impliqués est composé de 1124 personnes dont 1118 conducteurs et 7 passagers ou piétons décédés. Il n'y a pas autant de véhicules que de conducteur car certains véhicules étaient parqués.

2.1.4.1 Description générale

L'âge moyen des conducteurs pour cet échantillon est de 40,4 ans (n=1081, δ = 13,4, Min = 14,5, Max = 83,4). 79,8% de cette population sont des hommes et 19,2% des femmes.

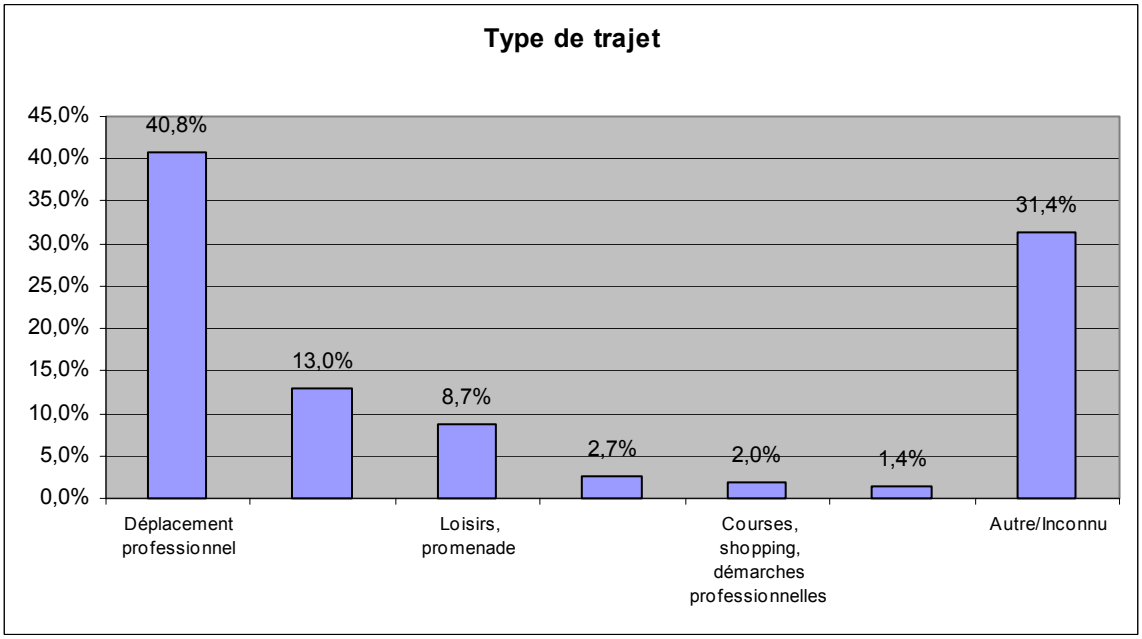
Il s'avère que parmi cet échantillon 41% des conducteurs étaient en déplacement professionnel, 13% sur leur trajet travail – domicile et 46% pour d'autres types de trajets (incluant les types de trajet inconnu).

Sexe (n=1118)

	N	F	F.C.
Homme	892	79,8%	79,8%
Femme	212	19,0%	98,8%
Femme enceinte	2	0,2%	99,0%
Inconnu	12	1,0%	100,0%
Total	1118	100,0%	

Les types de trajet (n=1118)

	N	F	F.C.
Déplacement professionnel	456	40,8%	40,8%
Domicile, travail	145	13,0%	53,8%
Loisirs, promenade	97	8,7%	62,5%
Départ ou retour de vacances	30	2,7%	65,2%
Courses, shopping, démarches professionnelles	23	2,0%	67,2%
Visite familiale	16	1,4%	68,6%
Autre/Inconnu	351	31,4%	100,0%
Total	1118	100,0%	



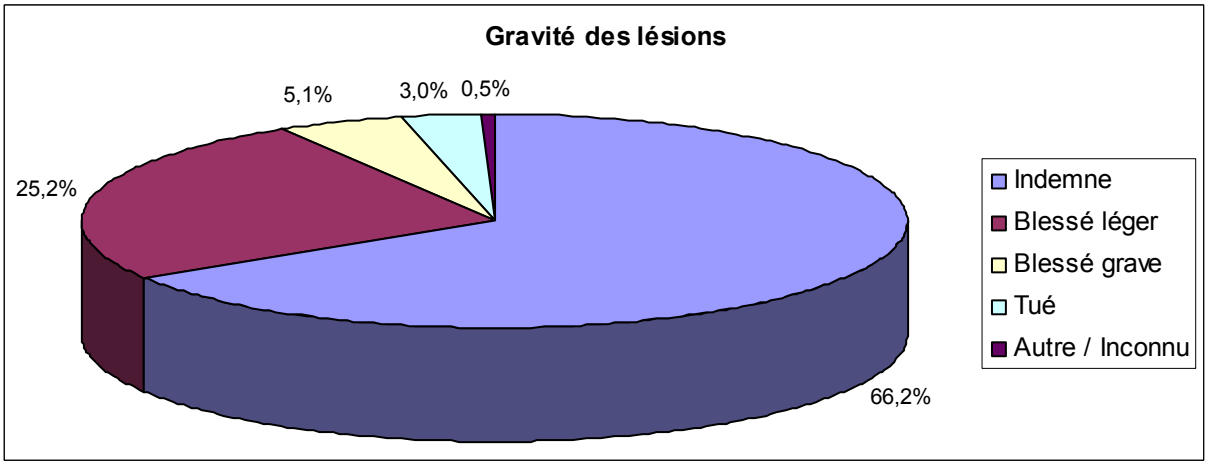
2.1.4.2 L'alcoolémie et la drogue

88,7% (n=992) des conducteurs ont subi un test d'alcoolémie (éthylotest, éthylomètre, prélèvement sanguin). Et pour 11% (n=126) aucun test n'a été pratiqué. Il s'est avéré que parmi les tests effectués, 1,5% (n=15) étaient positifs et 98,5% (n=977) négatifs.

6,6% (n=74) des conducteurs ont subi un test de drogues et stupéfiants (dépistage urinaire et prélèvement sanguin) et 93% (n=1044) n'ont aucun test. Le résultat est que 2,7% (n=2) des tests étaient positifs et 97% (n=72) négatifs.

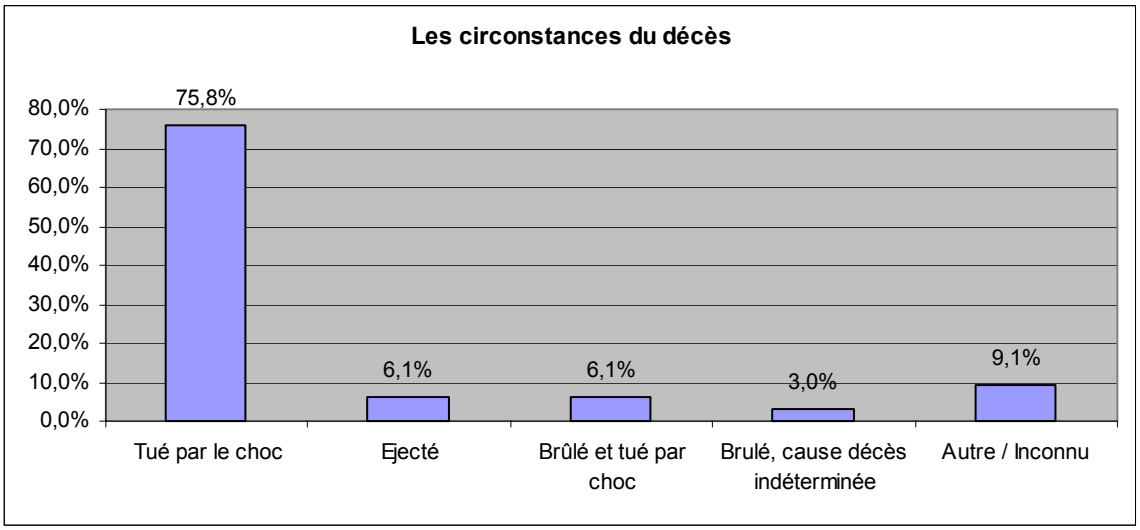
2.1.4.3 Les lésions

66,2% (n=740) des conducteurs sont indemnes, 25,2% (n=282) sont des blessés légers, 5,1% (n=57) sont des blessés graves, 3,0% (n=33) sont mort suite à l'accident et on ne connaît pas la gravité des lésions de 0,5% (n=6) des condcuteurs.



Parmi les conducteurs décédés, 75,8% (n=25) sont tués instantanément suite à la violence du choc, 6,1% (n=2) sont éjectés de leur véhicule, 9,1% (n=3) sont brûlés suite à l'accident et on ne connaît pas les circonstances du décès de 9,1% (n=3) des conducteurs décédés. 90,9% (n=30) des décès ont été constatés sur les lieux de l'accident et 9,1% (n=3) après admission à l'hôpital.

4% (n=45) des conducteurs ont été éjectés de leur véhicule, 94,9% (n=1061) n'ont pas été éjectés de leur véhicule et on ne sait pas si les conducteurs ont été éjectés pour 1,1% (n=12) de cette population. D'après l'étude des PV, il est sûr que 42,1% (n=471) des conducteurs utilisaient un moyen de retenue, que 7,2% (n=81) n'en avaient pas (ceinture non portée ou pas de système de retenue) et qu'on ne connaît pas la réponse pour 50,7% (n=566) des cas.


Les circonstances du décès
80,0%
70,0%
60,0%
50,0%
40,0%
30,0%
20,0%
10,0%
0,0%
75,8%
6,1%
6,1%
3,0%
9,1%
Tué par le choc
Ejecté
Brûlé et tué par choc
Brulé, cause décès indéterminée
Autre / Inconnu

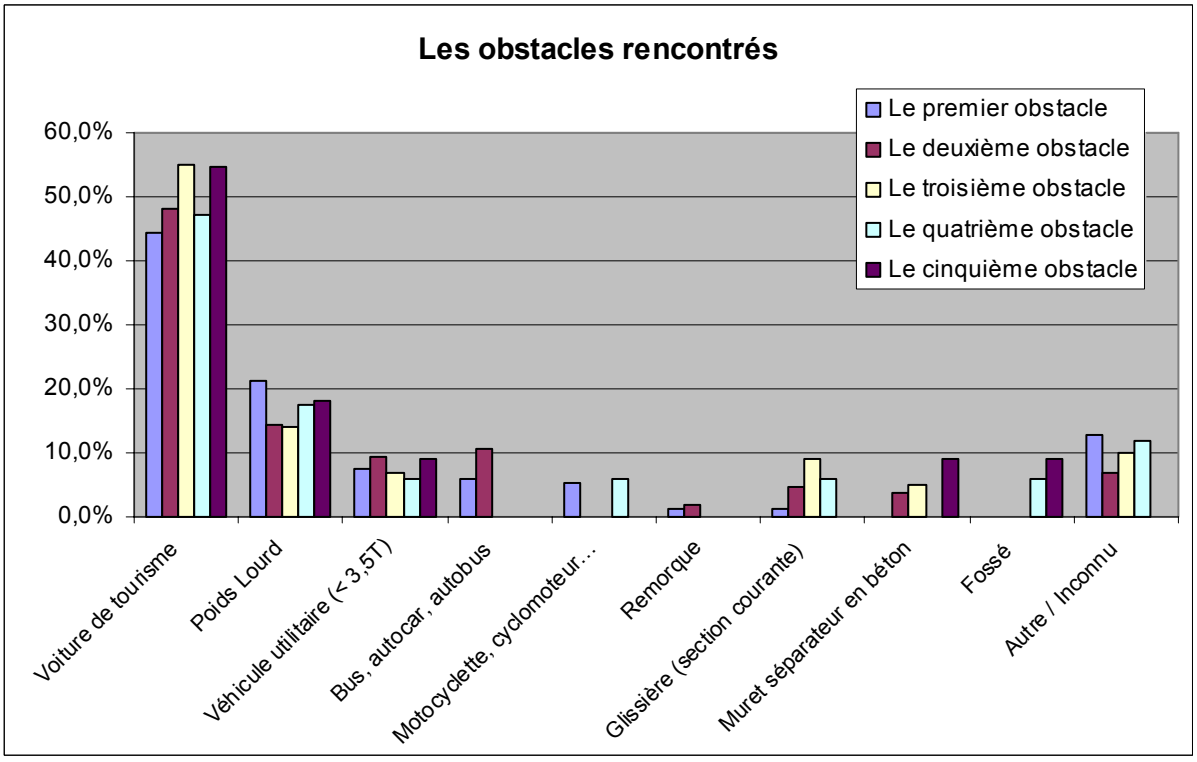
2.2 Etude détaillée des collisions

2.2.1 Etude de la collision

96,6% (1081) des collisions étudiées se situent sur la chaussée et 3,4% (n=38) sur l'accotement ou sur la bande d'arrête d'urgence ou sur le trottoir…

En moyenne, un véhicule, lors d'un accident, rencontre 1,5 obstacles (n = 1119, δ = 0,9, Minimum = 0, Maximum = 7).

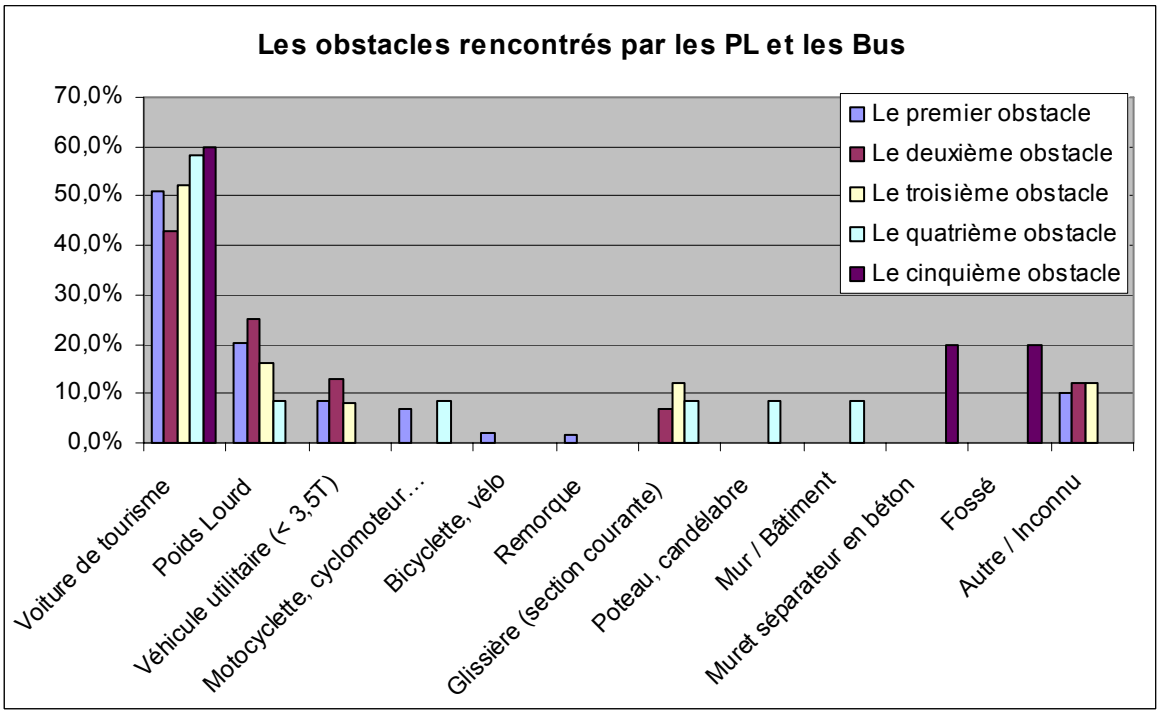
A chaque obstacle rencontré par le véhicule lors d'un accident, il y a une chance sur deux pour que ce soit une voiture de tourisme. On remarquera que les obstacles rencontrés en fin de collision sont plus souvent liés à l'infrastructure.



Etude de la collision pour les Poids lourd et bus

96,6% (n=340) des collisions étudiées se situent sur la chaussée et 3,4% (n=12) sur l'accotement ou sur la bande d'arrête d'urgence ou sur le trottoir…

En moyenne, un poids lourd, lors d'un accident, rencontre 1,4 obstacles (n = 1119, δ = 0,9, Minimum = 0, Maximum = 7). Cette donnée est légèrement moins importante que celle calculée pour l'ensemble des véhicules de l'échantillon. On remarquera que les types d'obstacles rencontrés sont surtout des véhicules, puis des éléments d'infrastructure en fin de collision.



2.2.2 Etude de la responsabilité des conducteurs et de leur véhicule

2.2.2.1 Classification de la situation accidentelle

Classification de la situation accidentelle (n=1119)

	N	F	F.C.
Non responsable, percuté par l'arrière	414	37,0%	37,0%
Conducteur confronté à l'intrusion sur sa voie d'un véhicule venant en sens inverse et réduisant son espace de conduite	165	14,7%	51,7%
Responsable hors agglomération avec danger perçu mais évaluation tardive	154	13,8%	65,5%
Action tardive après perception	78	7,0%	72,5%
Conducteur seul en cause à l'origine de la situation, avec perte de contrôle ou problème de guidage par rapport à l'infrastructure	68	6,1%	78,6%
Accidents sur réseau rapide, souvent avec perte de contrôle	58	5,2%	83,7%
Véhicule en dépassement avec perception tardive du danger	24	2,1%	85,9%
Autre / Inconnu	158	14,1%	100,0%
Total	1119	100,0%	

Ces résultats on été croisés avec la variable qui identifie la responsabilité de chaque conducteur dans l'accident et il s'avère que :

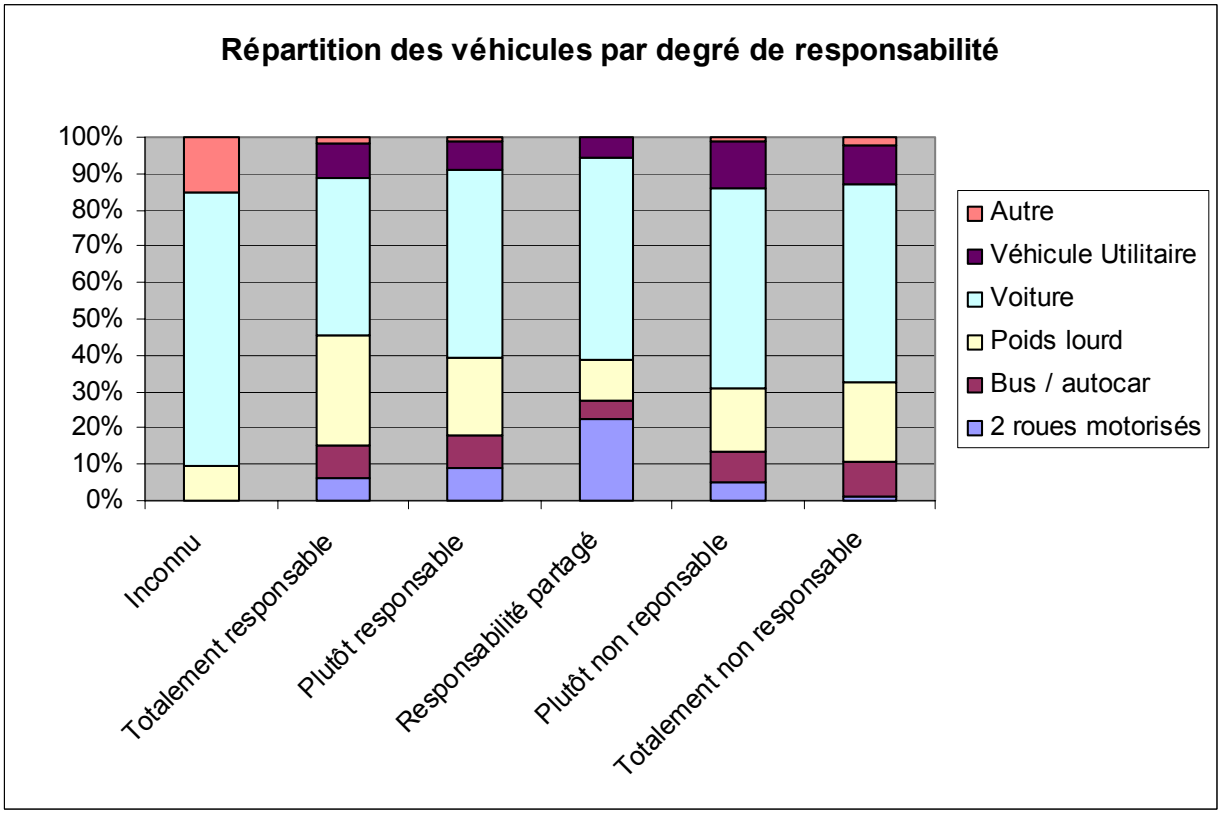
72% des conducteurs de l'échantillon sont non responsables des accidents dont les ¾ des situations accidentelles sont les suivantes :

- leur véhicule est percuté par l'arrière,
- le conducteur est confronté à l'intrusion sur sa voie d'un véhicule venant en sens inverse et réduisant son espace de conduite…

26% des véhicules sont responsables des accidents dont les ¾ des situations accidentelles sont les suivantes:

- le danger est perçu mais l'évaluation est tardive,
- l'action est tardive après la perception,
- le conducteur est seul en cause à l'origine de la situation : il est possible que le conducteur est perdu le contrôle de son véhicule ou qu'il ait eu un problème de guidage par rapport à l'infrastructure,
- le véhicule est en dépassement et perçoit le danger tardivement…

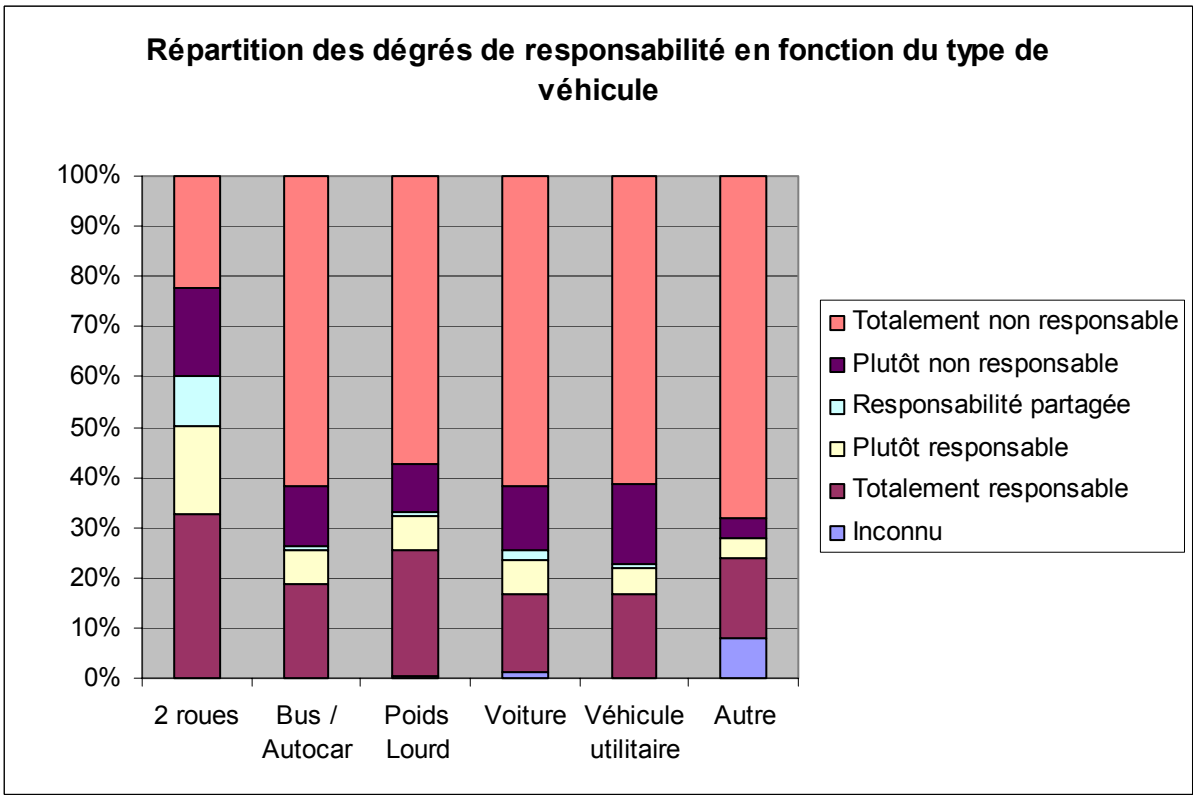
Ainsi, 2% des véhicules ont une responsabilité partagée.



Les véhicules totalement responsables de leur collision sont principalement les voitures et les poids lourd, bus et autocar. Les deux groupes représentent chacun 40% des véhicules pour ce degré de responsabilité.

Pour un degré de responsabilité un peu moindre (plutôt responsable), les voitures sont nettement plus mis en cause que les poids lourd, bus et autocar avec respectivement 52% et 30%.

La répartition des véhicules pour les non responsables est d'environ 55% pour les voitures et 27% pour les poids lourd, bus et autocar.



D'après l'étude statistique du millier de conducteur impliqué dans les accidents, on note que la répartition des degrés de responsabilité par type de véhicule est la suivante :

- 1 bus / autocar sur 4 est plutôt ou totalement responsable de l'accident.
- 1 poids lourd sur 3 est plutôt ou totalement responsable de l'accident.
- 1 voiture sur 5 est plutôt ou totalement responsable de l'accident.
- 1 deux roues motorisé sur 3 est plutôt ou totalement responsable de l'accident.

Ces données restent dans le cadre de notre étude qui concerne les accidents multiples ou en chaîne impliquant 4 véhicules et plus dont un PL ou 3 véhicules et plus dont un TC.

2.2.2.2 Les causes de l'accident données par le conducteur

Cause principale de l'accident (donnée par le conducteur) (n=1119)

	N	F	F.C.
Autrui (manœuvres, intention…)	742	66,3%	66,3%
Lui-même (état, perception, interprétation)	80	7,1%	73,5%
Conditions météorologiques	31	2,8%	76,2%
Comportement du véhicule de l'impliqué	13	1,2%	77,4%
Autre / Inconnu	253	22,6%	100,0%
Total	1119	100,0%	

66,3% des conducteurs considèrent qu'autrui est la cause de l'accident. Cette donnée est assez proche de la réalité puisque il a été évalué que 72% des conducteurs sont non responsables.
Toutefois, seulement 7,1% se déclarent responsables de l'accident et 4,1% indiquent une cause lié à l'environnement ou au mauvais comportement de leur véhicule.

2.2.3 Analyse de l'accident

Parmi les manœuvres à l'origine des accidents, une situation ressort. C'est le ralentissement, la circulation en file et le choc arrière pour 35,1% des accidents. Ensuite, 13,8% des accidents sont dues à un dépassement et 19,8% à un déport à gauche ou un changement de file ou un déboîtement.

Les situations qui impliquent en moyenne le plus de véhicules dans les accidents sont les changements de file, les déboîtements et les ralentissements, circulation en file, les chocs arrières avec respectivement 4,7 et 4,3 véhicules. Ces chiffres sont effectivement supérieurs à la valeur moyenne du nombre de véhicules par accident de l'échantillon étudié.

M: Nombre moyen de véhicules impliqués

Manœuvre à l'origine de l'accident (n=268)

	N	F	F.C.	M
Ralentissement, circulation en file, choc arrière	94	35,1%	35,1%	4,3
Dépassement	37	13,8%	48,9%	3,6
Déport à gauche	27	10,1%	59,0%	3,9
Changement de file, déboîtement	26	9,7%	68,7%	4,7
Impliqués (même route, même sens) allant tout droit	14	5,2%	73,9%	4,2
Véhicule contre véhicule en intersection	13	4,9%	78,7%	3,5
Déport à droite	11	4,1%	82,8%	4,2
Autre	46	17,2%	100,0%	4,2
Total	268	100,0%		

L'origine de l'évènement initiateur est liée pour 70,1% des cas au conducteur et à son état psychologique, physiologique et son comportement. Ensuite, 15,3% concernent le trafic et l'environnement du véhicule caractérisé par un trafic important, un obstacle, un piéton…, 5,2% l'environnement routier qui fait référence aux conditions météorologiques et 9,3% pour divers autres raisons.

Origine de l'évènement initiateur (n=268)

	N	F	F.C.
Conducteur: état psycho, physiologique, comportement	188	70,1%	70,1%
Trafic et environnement du véhicule: trafic, obstacle, piéton…	41	15,3%	85,4%
Environnement routier: conditions météorologiques	14	5,2%	90,7%
Véhicule: état du véhicule	10	3,7%	94,4%
Infrastructure: état de la route, signalisation…	4	1,5%	95,9%
Environnement du conducteur: au sein de l'habitacle	3	1,1%	97,0%
Autre/Inconnu	8	3,0%	100,0%
Total	268	100,0%	

Pour être plus précis, l'évènement initiateur est dans 13,8% des cas de l'inattention, 11,6% un contrôle visuel inadapté (il peut aussi être trop rapide ou absent), 8,2% une décision inadaptée, 6,7% une manœuvre inadaptée (manœuvre brutal, prise de risque et violation délibérée…), 6% une mauvaise évaluation (défaut d'anticipation…) et 53,7% pour d'autre raisons ou des évènements inconnus. Ces évènements concernent bien le comportement du conducteur qui a commis une erreur.

Evènement initiateur (n=268)

	N	F	F.C.
Inattention	37	13,8%	13,8%
Contrôle visuel inadapté (y compris trop rapide ou absent)	31	11,6%	25,4%
Décision inadaptée (y compris hésitation)	22	8,2%	33,6%
Manœuvre inadaptée (y compris dépassement brutal, prise de risque et violation délibérée)	18	6,7%	40,3%
Mauvaise évaluation (y compris défaut d'anticipation)	16	6,0%	46,3%
Hypovigilance	13	4,9%	51,1%
Gêne par un autre usager (y compris signe d'un autre usager, masque mobile…)	11	4,1%	55,2%
Verglas	9	3,4%	58,6%
Vitesse excessive	9	3,4%	61,9%
Erreur d'interprétation	8	3,0%	64,9%
Distance inter véhicule inadaptée	8	3,0%	67,9%
Autre	86	32,1%	100,0%
Total	268	100,0%	

2.3 Etude détaillée des incendies

L'objectif de cette étape est de regrouper le maximum d'informations sur les différents accidents avec incendie pour ensuite pouvoir les exploiter et les analyser.

La liste des critères retenus pour l'établissement de la fiche d'accident incendie est la suivante :

- date / heure de l'accident
- département/commune
- conditions météorologiques
- type de route (RD, RN, autoroute)
- intersection / agglomération
- régime de circulation
- état de la circulation
- point km, profil en long, tracé en plan
- nombre de véhicules impliqués
- vitesse au moment de l'accident
- type de trajet
- origine/cause(s) de l'accident
- incendie provoqué par la collision
- origine de l'incendie
- véhicule à l'origine de l'incendie
- véhicule(s) participant à l'incendie
- durée de l'incendie
- nombre de mort(s) / blessé(s)
- charge du PL impliqué
- part(s) brûlé
- pouvoir calorifique
- commentaires divers

N° de PV	date	heure	dép.	commune	conditions météo	Axe	intersection	agglomération	régime de circulation	circulation	point km
54	14/08/2003	14h	26	362	route sèche, visibilité parfaite	A7, sens Lyon-Marseille	non	non	bidirectionnelle 3 voies avec TPC	normale	69
74	05/05/2003	16h15	33	Gradignan	pluie légère, surface mouillée	A 63, sens Bayonne-Bordeaux	non	non	bidirectionnelle avec TPC	dense	-
95	21/03/2003	16h30	38	St Didier de la Tour	route sèche, visibilité parfaite	A 43, sens Chambéry-Lyon	non	non	bidirectionnelle avec TPC	ralentissement initial	51,9
257	19/12/2003	23h10	84	Orange	Chaussée mouillée, pluie fine, visibilité axiale bonne	A7, sens Nord-Sud	bifurcation A7/A9	non	Bidirectionnelle 4 voies + BAU + glissière de sécurité métallique + TPC	dense	165+700

N° de PV	profil en long	tracé en plan	situation de l'accident	Nbre véhicules	vitesse au moment de l'accident	origine/cause de l'accident	incendie provoqué par la collision
54	descente 0,5%	courbe <1000m	sur chaussée	2VL; 2PL A : tracteur Scania (E) A' : remorque B : VL Opel (F) C : PL Mercedes (F) D : VL Ford (F)	A : 80-85 km/h B : ? C : 90 km/h D : ?	éclatement du pneu avant gauche de A	oui
74	plat	rectiligne	sur voie lente	6 PL A : tracteur + semi (F) B : tracteur + semi (E) C : tracteur + semi (F) D : tracteur + citerne (E) E : tracteur + semi (P) F : tracteur + semi (P)	A : 95 km/h B : 40 km/h C : 25 km/h D : à l'arrêt E : à l'arrêt F : à l'arrêt	ralentissement de la circulation inattention de A vitesse excessive de A	oui
95	pente	courbure légère	sur chaussée	2 PL; 3 VL A : tracteur solo (L) B : VL Opel (F) C : PL Mercedes (F) D : VL Golf (F) E : VL Ford (F)	A : environ 50 km/h B : presque à l'arrêt C : à l'arrêt D : à l'arrêt E : à l'arrêt	ralentissement de la circulation suite à un accident matériel disfonctionnement des freins de A	oui
257	plat	rectiligne	sur chaussée	1 PL; 4 VL A : Seat Toledo (Ch) B : PL DAF (F) C : Remorque Kaiser (F) D : Renault Laguna (Ch) E : Renault 21 (F) F : Audi A4 (Ch)	A : 130 km/h B-C : 90 km/h D : 130-50 km/h E : ? F : 140 km/h	changement brusque de voie pour emprunter la bifurcation vers l'A9 sur la droite	oui

N° de PV	origine de l'incendie	véhicule à l'origine de l'incendie	élément du véhicule à l'origine de l'incendie	véhicules participant à incendie	durée de l'incendie	nombre de morts / blessés
54	**hypo n°1** : origine du feu provenant de l'éclatement du pneu **hypo n°2** : rupture du réservoir de A puis inflammation de son contenu	cabine de A puis extension à B et végétation alentours sur 50 m	pneu de A ou réservoir gasoil de A	A : tracteur B : VL Opel	maximum 1h20	A : 2 blessés légers B : 1 blessé léger C : 1 indemne D : 3 morts calcinés, 1 blessé grave
74	rupture du réservoir et inflammation de son contenu	tracteur A	réservoir A	A : tracteur + semi (avec chargement)		A : 1 mort (suite au choc) B : 2 blessés C : 2 blessés D, E et F : indemnes
95	**hypo n°1** : explosion du réservoir de B suite au premier choc **hypo n°2** : rupture du réservoir de B puis inflammation de son contenu	B	réservoir B	A : tracteur B : VL Opel		A : 1 blessé grave B : 1 mort (suite au choc) C, D et E : indemnes
257	rupture du réservoir de E suite au choc et inflammation de son contenu	E	réservoir E	E : Renault 21		A : indemne B : indemne C : indemne D : indemne E : décédée F : indemne

N° de PV	charge du PL impliqué	Part brûlée	pouvoir calorifique	remarques
54	28,92 t de papiers	50% du chargement 100% de B 100% de A	7 000 MJ (tracteur) + 18 000 MJ (gazole 500l) + 12 500 MJ (50% remorque) + 289 200 MJ (50% chargement) + 6 000 MJ (VL légère) = **332 700 MJ**	2 tués à cause de l'incendie. Non prise en compte dans le calcul du pouvoir calorifique d'un feu de végétation sur 50 m
74	25,5 t de papiers	100% de A sauf dernier essieu sur flanc gauche 2/3 du chargement de A	7 000 MJ (tracteur) + 18 000 MJ (gazole 500l) + 22 500 MJ (90% remorque) + 459 000 MJ (90% chargement) = **506 500 MJ**	
95	aucun (tracteur solo)	2/3 des pneumatiques de A, avant du tracteur A (réservoir de A vidé par les pompiers, essieu non brûlé) B entièrement brûlé	5 250 MJ (75 % tracteur) + 12 000 MJ (VL légère) = **17 250 MJ**	balisage d'une zone de ralentissement au pkm 51,1. vidange du réservoir du tracteur par les pompiers
257		100 % de E	**12 000 MJ (VL)**	10 m² de revêtement

Le pourcentage des incendies dans l'ensemble des accidents impliquant des poids lourds ou transports en commun lors d'accidents multiples ou en chaîne était de 1,5 % en 2003 (analyse sur un total de 268 accidents en 2003).

Il est important de noter également qu'aucun TC engagé dans un accident multiple ou en chaîne impliquant 3 véhicules et plus, n'a fait l'objet d'un incendie sur cette période.

Etant donnée le peu d'accident ayant conduit à un incendie, il ne serait pas significatif d'effectuer une analyse quantitative sur ces accidents, seul une analyse qualitative sera effectuée.

2.3.1 Analyse descriptive des 4 accidents ayant conduit à un incendie

Sur ces 4 accidents, certains dossiers d'accidents ne contiennent que peu d'informations nécessaires au retour d'expérience sur les incendies et sont parfois difficilement exploitables dans le cadre de notre étude car demeurent faiblement détaillés. C'est le cas pour :

- la durée de l'incendie,
- l'origine de l'incendie,
- la charge du PL impliqué,
- la part brûlée,
- le type de véhicule PL.

La présence de quelques photos a permis de déterminer au mieux certains de ces paramètres.

Les 4 accidents avec incendie sont survenus sur autoroute, dans un environnement réunissant des circonstances plutôt favorables pour limiter l'étendue des sinistres.

Etant donné que le pouvoir calorifique de certains de ces accidents peut dépasser les 500 000 MJ (incendie du véhicule et du chargement), des dommages importants aux structures environnantes auraient pu être observés en milieu urbain.

La vitesse est également un paramètre en cause. L'excès peut être soit par rapport aux limitations en vigueur sur l'axe, soit par rapport aux circonstances et conditions de circulation (état de la chaussée, visibilité, pluie). Ces excès d'allure sont identifiés dans deux cas (PV n°74 et n°95) à l'origine d'une perte de maîtrise du véhicule. Dans trois cas sur quatre, des différences de vitesse importantes entre les véhicules, au moment du choc, ont été constatées :

- PV n°54 : choc entre un PL (environ 80-85 km/h) et le TPC puis un VL (environ 90km/h) arrivant en sens inverse.
- PV n°74 : choc entre un PL roulant à vive allure (environ 95 km/h) et un VL presque à l'arrêt.
- PV n°95 : choc entre un tracteur solo (environ 50 km/h) et 3 VL presque à l'arrêt.
- PV n°257 : choc entre un VL circulant à grande vitesse (sur autoroute) et un VL à l'arrêt.

L'importance de l'énergie cinétique mise en jeu induit vraisemblablement un plus grand risque d'incendie dû à l'accident.

Un autre paramètre est celui de la fluidité ou de la fréquentation de l'axe de circulation au moment de l'accident. Dans le cas des accidents n°74, 95 et 257, la circulation au moment de l'accident était relativement dense.

Globalement, la cause présumée de l'accident ayant conduit à un incendie est imputable au PL. Pour 3 accidents sur les 4 accidents avec incendie, elle est imputable au chauffeur du PL et pour 1 sur 4 à un tiers.

Les 4 incendies considérés ne permettent pas de tirer de conclusions quant à la corrélation avec les conditions météorologiques (2 sur chaussée sèche et 2 sur chaussée humide) ou la luminosité (3 de jour et 1 de nuit).

Le nombre d'accidents liés à une faute ou une erreur du conducteur a représenté 2 des accidents avec incendie recensés. L'accident est déclenché à la suite d'une faute humaine par rapport à une situation dangereuse (manœuvre dangereuse – PV n°257) ou d'un comportement infractionnel (vitesse excessive – PV n°74).

En 2003, sur les 4 accidents avec incendie constatés en France, il y a eu 9 blessés et la disparition de 6 usagers de la route. Parmi ces 6 usagers décédés, 3 le sont suite à la violence du choc et 3 des conséquences de l'incendie.

Les causes d'accidents liés au matériel ne sont pas toujours clairement définies ou démontrées dans les documents analysés. Dans l'un des cas, l'accident aurait pour origine l'éclatement du pneu avant gauche du PL, entraînant ainsi une perte de contrôle du véhicule et son déport vers le TPC (PV n°54). Dans un autre, un dysfonctionnement des freins du PL (PV n°95), et dans les deux autres, une vitesse

excessive lors d'un ralentissement (PV n°74 et 257), auraient été à l'origine de la perte de contrôle du véhicule.

Les origines de l'incendie ne sont pas non plus toujours clairement définies ou démontrées dans les documents analysés. Dans certains cas, n'ayant aucune information sur les origines de celui-ci, des hypothèses ont été émises. Celles-ci font ressortir majoritairement un incendie qui se déclenche à la suite d'une rupture du réservoir suite à la violence du choc puis de l'inflammation de son contenu.

Dans 3 des 4 cas, c'est le véhicule à l'origine de l'accident qui prend feu. Dans 2 cas, le feu se propage aux véhicules alentours voir la végétation alentour (PV n°54).

On peut noter que, sur les 4 accidents avec incendie impliquant des poids-lourds ou transports en commun lors d'accidents multiples ou en chaîne, les accidents se répètent selon une procédure et une situation identique :

- Dans 2 des scénarios, le conducteur suite à un ralentissement de la circulation perd le contrôle de son véhicule à cause d'une vitesse excessive.
- Dans 1 scénario, le conducteur perd le contrôle de son véhicule suite à un éclatement de pneu.
- Dans 1 scénario, le conducteur opère un brusque changement de voie afin d'emprunter à la dernière minute une bifurcation entre deux autoroutes.

2.3.2 Analyse comparative

Une analyse comparative à partir de données d'étude de sécurité incendie en tunnel routier et d'analyses de risques liées au transport de marchandise dangereuses à été réalisé à partir de :

- Synthèse de données d'accidents de PL issues de la base ADS (Canada), avec ou sans incendie, réalisée par l'Institut of Risk Research de l'Université de Waterloo en 1998, dans le cadre du développement d'un modèle d'analyse comparative de risques liés au TMD en tunnel et à l'air libre [DR1];
- Typologie des incendies dans lesquels des TMD étaient impliqués, issue des données publiées par la DTT/MTMD [DR2] ;
- Données de synthèse de l'ONISR relative aux années précédentes [DR3], [DR5] et [DR6] ;
- Rapport de 1998 du CETU relatif aux pannes, accidents et incendies en tunnels routiers [DR4].

Bien évidemment, ces éléments de comparaison n'ont pas tous le même degré de pertinence eu égard aux données qu'il s'agit d'analyser dans le cadre de la présente étude. De plus, dans le cadre de cette analyse comparative, il n'a pas été possible dans ce cas de faire une distinction entre les accidents simples et les collisions multiples ayant entraîné un incendie.

En 1999 [DR6], sur les 124 524 accidents corporels constatés en France causant la mort de 8 029 personnes, 6 599 accidents corporels impliquaient un poids lourd

entraînant la disparition de 1 032 usagers de la route, soit un taux de 15,64 tués pour 100 accidents, taux 2,4 fois supérieur à celui observé pour l'ensemble des accidents en 1999 (6,45).

Pour les 4 cas suivis d'incendie et impliquant plusieurs véhicules, on dénombre 6 décès (150), soit un taux de tués très supérieur à celui de l'ensemble des accidents impliquant un PL (15,64).

De manière générale les éléments de comparaison [DR1] à [DR6] indiquent que la probabilité d'un accident PL avec incendie dépend de certains facteurs comme la géométrie de la route, le volume du trafic, la vitesse, les conditions météorologiques, le chargement, la maintenance du véhicule, etc.

D'après le rapport du CETU [DR4] sur les pannes, accidents et incendies dans les tunnels routiers français, la totalité des 60 incendies recensés dans les tunnels étudiés s'est produite spontanément, hors de tout accident dont la plupart avec une incidence bénigne. Cependant, en considérant les incendies de PL survenus en tunnel à l'étranger et ceux survenus après la parution de [DR4], il apparaît que tous les incendies en tunnel non maîtrisés ayant faits des victimes sont dus à une collision (à l'exception des catastrophes du Mont Blanc en mars 1999 et Fréjus en juin 2005)
Ce rapport [DR4] conclut aussi à un taux d'incendie de 1,7 pour 10^8 véh.km pour les VL et un taux de 7 pour les PL. Pour ces derniers, 1 incendie sur 8 seulement a revêtu une certaine importance. Des données émanant du BARPI et du CEPN ont permis d'estimer pour les transports de matières dangereuses un ordre de grandeur de 2 incendies de toute nature pour 10^8 véh.km, et de 0,4 pour les incendies impliquant la marchandise dangereuse elle-même. Dans le cadre de notre étude, aucun incendie sur un transport de matière dangereuse n'a été recensé. Il en ressort, de la présente étude, un taux d'incendie suite à collision multiple de 0,013 pour 10^8 véh.km (trafic PL en 2003 estimé à 30 milliards de véhicules kilomètres [DR6]) soit une très faible part de l'ensemble des incendies PL.

Les accidents avec un incendie dans la base DGAIS (Dangerous Goods Accident Information System) [DR1] sur les autoroutes canadiennes (1988-1995) sont majoritairement des accidents à la suite de collisions.

D'après les données de la base ADS [DR1], la probabilité d'incendie sur le transport de matière dangereuse est augmenté en cas de collision. Les facteurs influençant le renversement ou la collision d'un TMD sont :

- la vitesse du véhicule
- type de PL
- le chargement
- la géométrie de la route

Les facteurs contribuant le plus au renversement ou à une collision d'un camion, en fonction des paramètres définis ci-dessus, sont :

- le type d'axe
- la présence d'une rampe d'interconnexion/intersection
- le type de PL (camion droit, semi et double)

Les données de la base DGAIS indiquent, pour les TMD, que les probabilités conditionnelles d'incendie suite à accident de différente nature (fuite de produit ou non / collision ou non) sont les suivantes :

		Incendie	Pas incendie
Collision	**Fuite**	0.173	0.827
	Pas de fuite	0.086	0.914
Pas de collision	**Fuite**	0.065	0.935
	Pas de fuite	0.029	0.971

Proportion d'accident avec incendie

Ce tableau montre que la collision ou la fuite sont deux circonstances qui, indépendamment ou groupées, augmentent la probabilité d'incendie sur les TMD accidentés. En ordre de grandeur, la probabilité d'incendie est doublée en cas de fuite et triplée en cas de collision.

La liste des accidents TMD avec incendie en 1988, 1989, 1990 et 1991 [DR2] est présenté ci-dessous :

- 05/01/89 (69) incendie de moteur suite à un court-circuit.
- 17/08/89 (69) début d'incendie sur un véhicule citerne suite à l'éclatement d'un pneumatique équipant une roue de 3 essieux.
- 22/09/89 (42) début d'incendie sur les 2 essieux à l'arrière de la remorque suite au blocage des freins.
- 07/02/90 (21) incendie du train arrière d'un camion transportant des déchets radioactifs.
- 02/09/90 (59) début d'incendie de l'essieu arrière gauche du véhicule tracteur.
- 12/10/90 (49) incendie d'un tracteur semi-remorque citerne à la suite du blocage du système de freinage et à l'échauffement au niveau de l'essieu arrière droit.
- 23/10/90 (38) éclatement puis incendie d'un pneu du véhicule.
- 15/12/90 (83) incendie de pneu d'un véhicule transportant du gasoil.
- 01/02/91 (89) Incendie d'un tracteur et d'une remorque à la suite de l'éclatement du pneumatique avant gauche du tracteur.
- 21/05/91 (28) suite à l'échauffement d'un tambour de frein, un camion transportant 24 tonnes de nitrate prend feu sur l'autoroute A 11. 6 tonnes d'engrais sont détruites.
- 09/08/91 (53) feu d'un camion transportant des fûts de vidange sur une aire de stationnement de l'autoroute A81.
- 14/09/91 (62) une défaillance du système de freinage provoque l'échauffement des pneumatiques arrières de la semi-remorque d'un véhicule.

Sur l'ensemble de ces accidents, on remarque que les causes d'accidents liés au matériel sont relativement bien représentées (9 cas sur les 11 accidents avec incendie). Aucune information n'est disponible concernant les conditions externes

(état de la circulation, conditions météorologique, etc.), la vitesse du véhicule, le tracé de la route, le type d'axe, etc.

CONCLUSION

268 ACCIDENTS CORPORELS 2003 DANS LE CADRE DE NOTRE ETUDE				
Véhicules impliqués	**Gravité des lésions**	**Analyse spatiale**	**Analyse temporelle**	**Infrastructure**
52,6% VL 22,3% PL 10,2% VU 9,1% TC 3,6% 2RM 2,2% autre	68,5% indemnes 25,0% blessé léger 4,3% blessé grave 2,2% tués	64% hors agglomération 36% en agglomération	81,2% de jour ou de nuit avec les éclairages publics allumés 13,1% de nuit sans éclairage public 6,3% aube / crépuscule 0,4% nuit éclairage public non allumé	28,7% Autoroute 23,9% RN 20,2% RD 12,7% Voie communale 14,5% Autre
		87,7% hors intersection 12,3% en intersection	75% ciel clair, normal 9,3% pluie légère 1,9% pluie forte 13,8% autre	49,3% Bidirectionnelle 35,8% A chaussées séparées 12,7% A sens unique 2,2% Autre

33 ACCIDENTS MORTELS 2003 DANS LE CADRE DE NOTRE ETUDE				
Véhicules impliqués	**Gravité des lésions**	**Analyse spatiale**	**Analyse temporelle**	**Infrastructure**
39,6% VL 4,0% PL 42,3% VU 9,4% TC 4,0% 2RM 0,7% autre	100% tués	97% hors agglomération 3% en agglomération	78,8% de jour ou de nuit avec les éclairages publics allumés 18,2% de nuit sans éclairage public 3% aube / crépuscule 0,0% nuit éclairage public non allumé	39,4% Autoroute 42,4% RN 15,2% RD 0,0% Voie communale 3,0% Autre
		94% hors intersection 6% en intersection	81,8% ciel clair, normal 9,1% pluie légère 9,1% pluie forte 0,0% autre	42,4% Bidirectionnelle 45,5% A chaussées séparées 12,1% A sens unique 0,0% Autre

ANALYSE DES 268 ACCIDENTS		
Manœuvre à l'origine de l'accident	**Origine de l'évènement initiateur**	**Evènement initiateur**
35,1% Ralentissement, circulation en file, choc arrière 13,8% Dépassement 10,1% Déport à gauche 9,7% Changement de file, déboîtement 5,2% Impliqués (même route, même sens) allant tout droit 4,9% Véhicule contre véhicule en intersection 4,1% Déport à droite 17,2% Autre	70,1% Conducteur: état psycho, physiologique, comportement 15,3% Trafic et environnement du véhicule: trafic, obstacle, piéton… 5,2% Environnement routier: conditions météorologiques 3,7% Véhicule: état du véhicule 1,5% Infrastructure: état de la route, signalisation… 1,1% Environnement du conducteur: au sein de l'habitacle 3,0% Autre/Inconnu	13,8% Inattention 11,6% Contrôle visuel inadapté (y compris trop rapide ou absent) 8,2% Décision inadaptée (y compris hésitation) 6,7% Manœuvre inadaptée (y compris dépassement brutal, prise de risque et violation délibérée) 6,0% Mauvaise évaluation (y compris défaut d'anticipation) 4,9% Hypovigilance 4,1% Gêne par un autre usager (y compris signe d'un autre usager, masque mobile…) 3,4% Verglas 3,4% Vitesse excessive 3,0% Erreur d'interprétation 3,0% Distance inter véhicule inadaptée 32,1% Autre

A partir des éléments fournis par TRANSPV (issu des fichiers BAAC) sur les 326 accidents corporels de circulation routière impliquant des poids-lourds (PL) ou transports en commun (TC) lors d'accidents multiples ou en chaîne impliquant 4 véhicules et plus, dont un PL, et d'accidents multiples ou en chaîne impliquant 3 véhicules et plus, dont un TC, seuls 268 accidents sur les 326 accidents collectés par l'O.N.I.S.R. en 2003 ont été analysés. Les 58 PV restant n'ont pu être analysés car ils étaient indisponibles au moment de l'étude (et certains n'ont jamais été délivrés). Parmi ces dossiers étudiés, 4 accidents avec incendie ont été recensés.

L'objet de cette étude a consisté à recenser et à répertorier toutes les informations pertinentes concernant les collisions multiples et les incendies présentés dans les comptes rendus de ces 268 accidents.

Pour chaque accident recensé, les informations disponibles ont été extraites :
- ⇨ des procès verbaux de gendarmerie,
- ⇨ des procès verbaux de la police nationale.

L'obtention de ces dossiers est donc passée par l'entreprise TRANSPV. En effet, s'il avait fallu demander les PV auprès des forces de l'ordre ayant traité les accidents et avec l'accord des procureurs, le temps nécessaire aurait été compris entre 3 et 12 mois.

Toutefois, on remarquera que 58 dossiers d'accident n'étaient pas disponibles lors de l'étude, soit 18% du total de dossiers.

L'étude des collisions multiples est un système très complexe qui implique de nombreux véhicules, d'impliqués, d'infrastructures et de paramètres. Ainsi, déterminer les causes principales et les conséquences des accidents corrélées avec le rôle joué par les véhicules demandent une information pertinente, précise et abondante. Le but étant de comprendre les mécanismes d'accident.

Il s'est avéré que suite à cette étude, les caractéristiques générales liées aux véhicules (type de véhicule, type de poids lourd, appartenance) étaient moyennement renseignées. Une information plus précise aurait permis de mieux cibler les véhicules Les indications concernant les impliqués n'était parfois pas renseignées. C'est une donnée nécessaire pour l'étude des collisions multiples lorsqu'on prend en compte des bus/autocars dans lequel le nombre d'impliqué est important et lorsque l'on veut en tirer des données statistiques nationales annuelles.
De plus, la complexité de l'étude d'une collision implique que des données telles que les photos des véhicules lors de l'accident sont nécessaires pour une meilleure compréhension. Dans de nombreux PV les photos étaient très souvent absentes ou de mauvaises qualités lorsqu'il y en avait.

Concernant l'infrastructure, les remarques sont les mêmes. C'est une donnée nécessaire à la compréhension des accidents. Ainsi, des photos et un plan précis de l'infrastructure avec les positions résiduelles des véhicules aident à la compréhension du mécanisme d'accident.

A propos des accidents avec incendie, de notre échantillon, seulement 4 dossiers ont été traités. Une analyse descriptive de chaque cas a été réalisée. En effet, il est difficile de tirer des statistiques sur un échantillon aussi petit. Il s'est avéré d'après ces études, que les dossiers étaient très peu renseignés et aptes à donner des précisions sur les incendies. C'est le cas pour les renseignements tels que la durée de l'incendie, l'origine de l'incendie, la charge du PL impliqué, la part brûlée, le type de véhicule PL.

Pour palier à ce manque de renseignements des photos précises et ciblés sont nécessaires.

Si toutes ces données étaient présentes, les causes, les conséquences et les responsabilités pourraient être affinées. L'amélioration de ces études passe par deux solutions :

- Etude des PV : ce procédé est, comme nous avons pu le voir dans cette étude, limité. En effet, les informations et les photos ne sont pas toujours présentes dans le dossier ou bien de mauvaises qualités. Pour appliquer une telle méthode, il est nécessaire d'avoir des données pertinentes et avec lesquels on puisse travailler sur les causes et les responsabilités dans les accidents. De plus, selon la complexité du dossier, il est envisageable d'attendre un an avant de pouvoir récupérer le PV entier.

- Une Etude Détaillée de chaque accident : cette méthode consiste à aller sur le terrain afin de prendre les informations nécessaires à l'étude de l'accident (photos, interviews, côtes de l'infrastructure…). C'est un procédé pratique qui permet d'avoir beaucoup plus de détails que l'étude des PV. L'avantage est l'abondance et la pertinence des informations recueillies. Toutefois pour être le plus efficace possible, il est indispensable d'aller sur le terrain le plus rapidement possible après l'incident. De plus, c'est une analyse beaucoup plus coûteuse que celle des PV.
  Ainsi, au vu des résultats de l'étude sur les incendies, une telle méthode aurait beaucoup plus apporté en termes de résultats et de compréhension de l'accident.

BIBLIOGRAPHIE

Documents applicables

[DA1] Cahier des Charges pour la « réalisation d'une étude sur les collisions multiples et incendies de poids lourds ou autocars », METATTM / CGPC / BEA-TT, 2004

Documents de référence

[DR1] F.F. Saccomanno et al., « Release and Fire Incidents Rates for the Transport of Dangerous Goods through Road Tunnels and Surface Routes », University of Waterloo, octobre 1998.

[DR2] A. Gastaud, « Etude sur le retour d'expérience du transport routier de marchandises dangereuse (hydrocarbures liquides et GPL) », EADS / APSYS - Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement – Direction des Transports Terrestres – Mission des Transports des Matières Dangereuses, novembre 2001.

[DR3] « Bilan annuel – Statistiques et commentaires, année 1999 », Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière

[DR4] S. LINGELSER, « Pannes, accidents et incendies en tunnels routiers français », Rapport de recherche – CETU – Ministère de l'Equipement, du Logement, des Transports et du Tourisme, Direction des Routes, mai 1998.

[DR5] « La sécurité routière en France, bilan de l'année 2000 », la Documentation Française, Paris 2001.

[DR6] « La sécurité de poids lourds en 1999 – étude sectorielle », Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, la Documentation Française, Paris 2000.

[DR7] « Reconstruction of Accident Severity in a multiple Vehicle Collision » - SAE 2001 World Congress – DETROIT 2001.

[DR8] « Handling the worst crash in virginia » - US department of transportation – june 2001.

[DR9] « La sécurité de poids lourds en 2001 – étude sectorielle », Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, la Documentation Française, Paris 2003.

[DR10] « PL et sécurité routiére en 2003», Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, la Documentation Française, Paris 2003.