

Étude des comportements de sécurité routière des propriétaires, exploitants et conducteurs des véhicules lourds

Chercheur principal : Georges Dionne, HEC Montréal

Cochercheur : Jean-François Angers, Université de Montréal

Professionnelle de recherche : Denise Desjardins, HEC Montréal

Présenté à la Société de l'assurance automobile du Québec
le 26 mars 2015

Problématique, principales questions de recherche et objectifs poursuivis

- Entrée en vigueur de la Loi 430 le 1^{er} juillet 1999
- Modifications:
 - 15 septembre 2002
 - 1^{er} janvier 2006
 - Juillet 2009
- 3 objectifs de notre projet :
 - Identification des effets de la Politique d'évaluation des PEVLs de 1999
 - Inventaire des infractions les plus courantes et les plus risquées des conducteurs de VLs et des PEVLs; établir un lien statistique entre infractions et accidents
 - Identification des profils des conducteurs et des flottes (PEVLs) à risque

Problématique, principales questions de recherche et objectifs poursuivis

1) Efficacité de la Loi 430

- Incitation à un comportement sécuritaire ?
- Diminution des accidents et infractions des conducteurs
- Réduction significative des accidents et des infractions des PEVLs depuis 1999

Hypothèses

- Impact peu significatif sur les PEVLs car les mesures administratives n'ont pas d'impact sur les coûts des PEVLs + risqués et des récidivistes
- Impact peu significatif sur les conducteurs à risque : permis restreint

Problématique, principales questions de recherche et objectifs poursuivis

2) Infractions CSU les plus fréquentes et les plus à risque d'accident

- Lien points d'inaptitude cumulés ou infractions vs accidents
- Lien infractions transporteurs (TRP) vs accidents
- Effets des infractions sur les accidents en %
- Effets dynamiques des points cumulés sur les accidents et les points

Problématique, principales questions de recherche et objectifs poursuivis

- **Hypothèse**
- Infractions vitesse excessive et non arrêt (feu rouge ou panneau d'arrêt) devraient être les plus sensibles pour expliquer les accidents; pas *d'a priori* pour les infractions transporteurs

Problématique, principales questions de recherche et objectifs poursuivis

- 3) Identification des conducteurs de VLs et de PEVLs à risque
 - Ciblage des récidivistes et construction de classes de risques
 - **Hypothèse**
 - Hétérogénéité entre conducteurs de VLs et entre les PEVLs; risques + élevés : récidivistes

Méthodologies

- Problématiques différentes → méthodologies différentes
- Données de la SAAQ : conducteurs VLs et PEVLs 1991-2010
- **Premier objectif**
Étude de l'évolution temporelle des accidents et des infractions
 - Camions lourds et tracteurs routiers PEVLs (BCA, groupe cible) vs ensemble des véhicules immatriculés moins les BCA (groupe témoin)
 - Modèle de régression linéaire mesurant l'évolution temporelle des moyennes d'accidents et d'infractions
 - Régressions différentes pour accidents totaux et corporels et infractions CSU
 - Détails Annexe G

Méthodologies

- **Deuxième objectif**

- **Étude des données individuelles sur les PEVLs**

- Analyses des risques par taille de flottes pour réduire les effets d'hétérogénéité
 - Risque zéro accident vs taille de flottes
 - 2 types de modèles pour prédire l'espérance mathématique d'accident
 - Distribution binomiale négative (BN) et BN en deux étapes (*zero inflated* BN)
 - Regroupement des tailles de flottes pour les plus grandes tailles
 - Détails Annexe B

Méthodologies

- **Conducteurs de VLs : modèle de Cox et modèle Poisson tronqué**
 - **Modèle Cox** (Annexe H) : modèle dynamique tenant compte des points d'inaptitude cumulés au moment d'un accident ou d'une infraction
 - Vérification du lien points d'inaptitude cumulés vs plus de prudence
 - Importance de la perte de permis et du permis restreint sur la prudence
 - **Modèle Poisson tronqué** (à zéro, Annexe F) : estimation des distributions d'accidents en fonction des caractéristiques et du dossier conducteur
 - Infractions CSU et TRP cumulées l'année précédente pour prédire les accidents
 - Types d'infractions CSU et TRP + reliées aux accidents
 - Comparaison des effets marginaux relatifs des infractions sur les accidents (en %)

Méthodologies

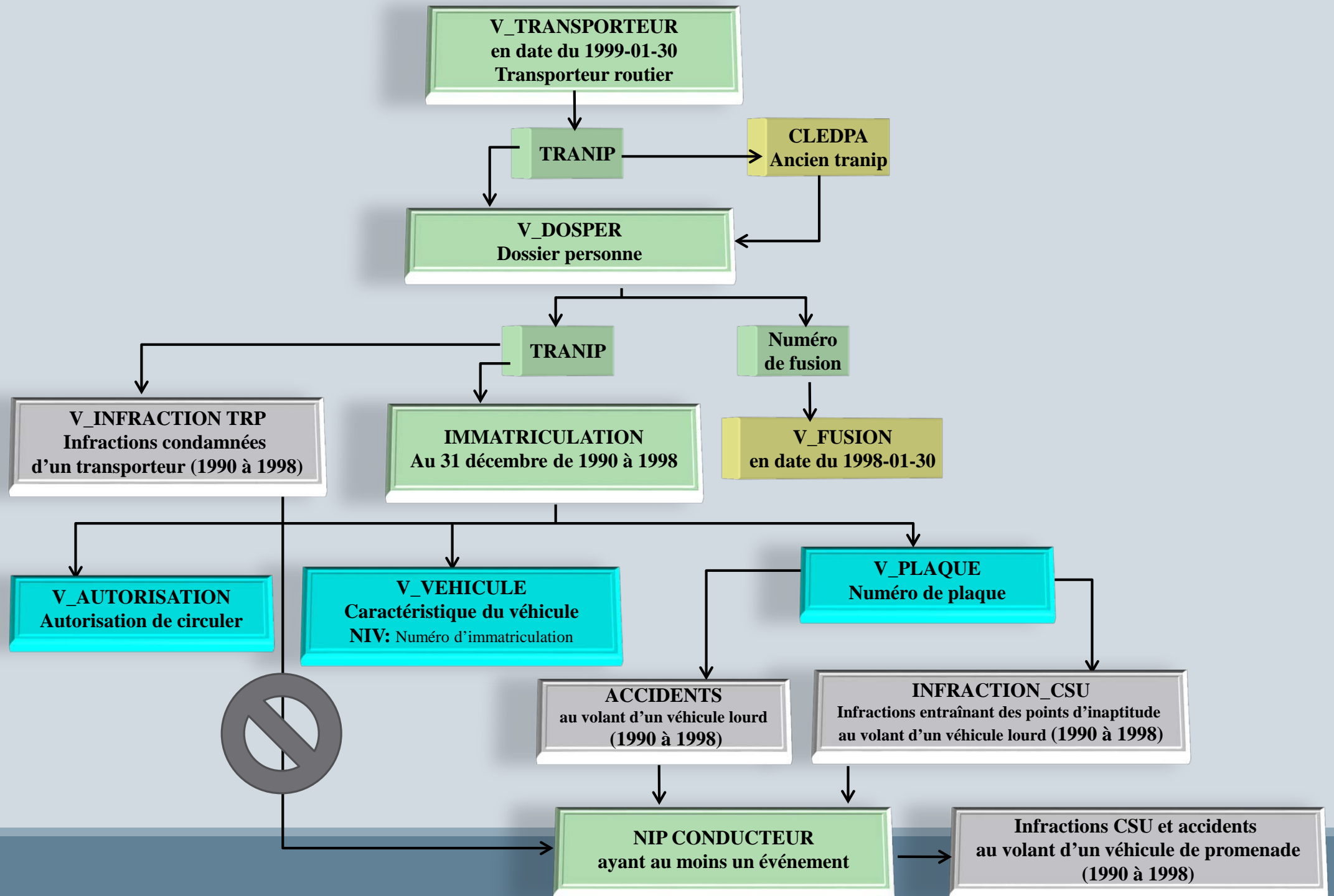
- **Troisième objectif**
Construction des classes de risque
 - Résultats d'estimation des modèles BN pour flottes de véhicules
 - Résultats d'estimation du modèle Poisson tronqué pour conducteurs

Résultats

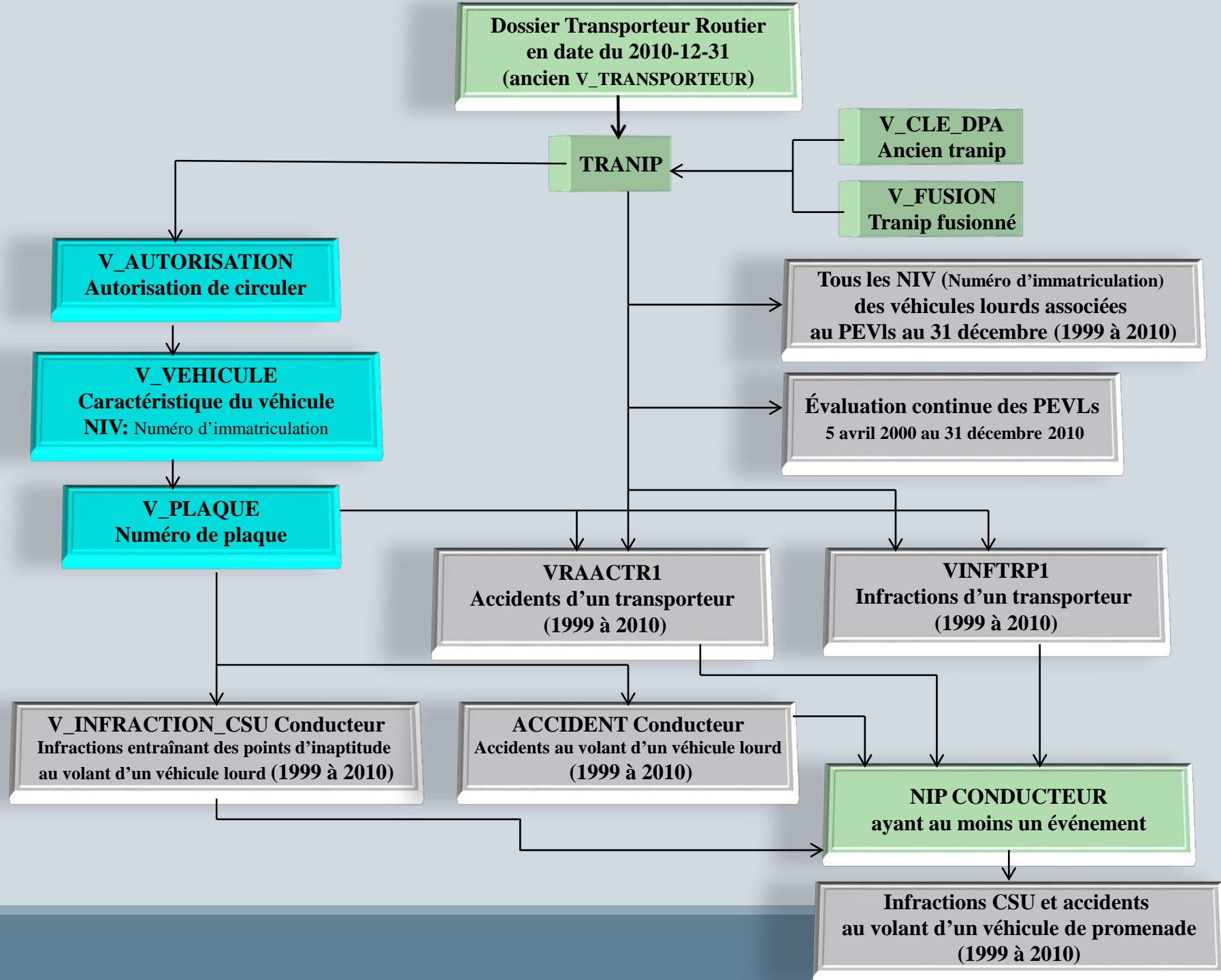
Données

- **Banque de données 1991-2010**
 - Banque de données sur toute la population des conducteurs VLs et des PEVLs
 - Comportements propriétaires-exploitants enregistrés
 - Comportements conducteurs ayant eu au moins un événement
 - Registre des PEVLs de la CTQ

Ancienne base de données de 1990 à 1998



Base de données de 1999 à 2010



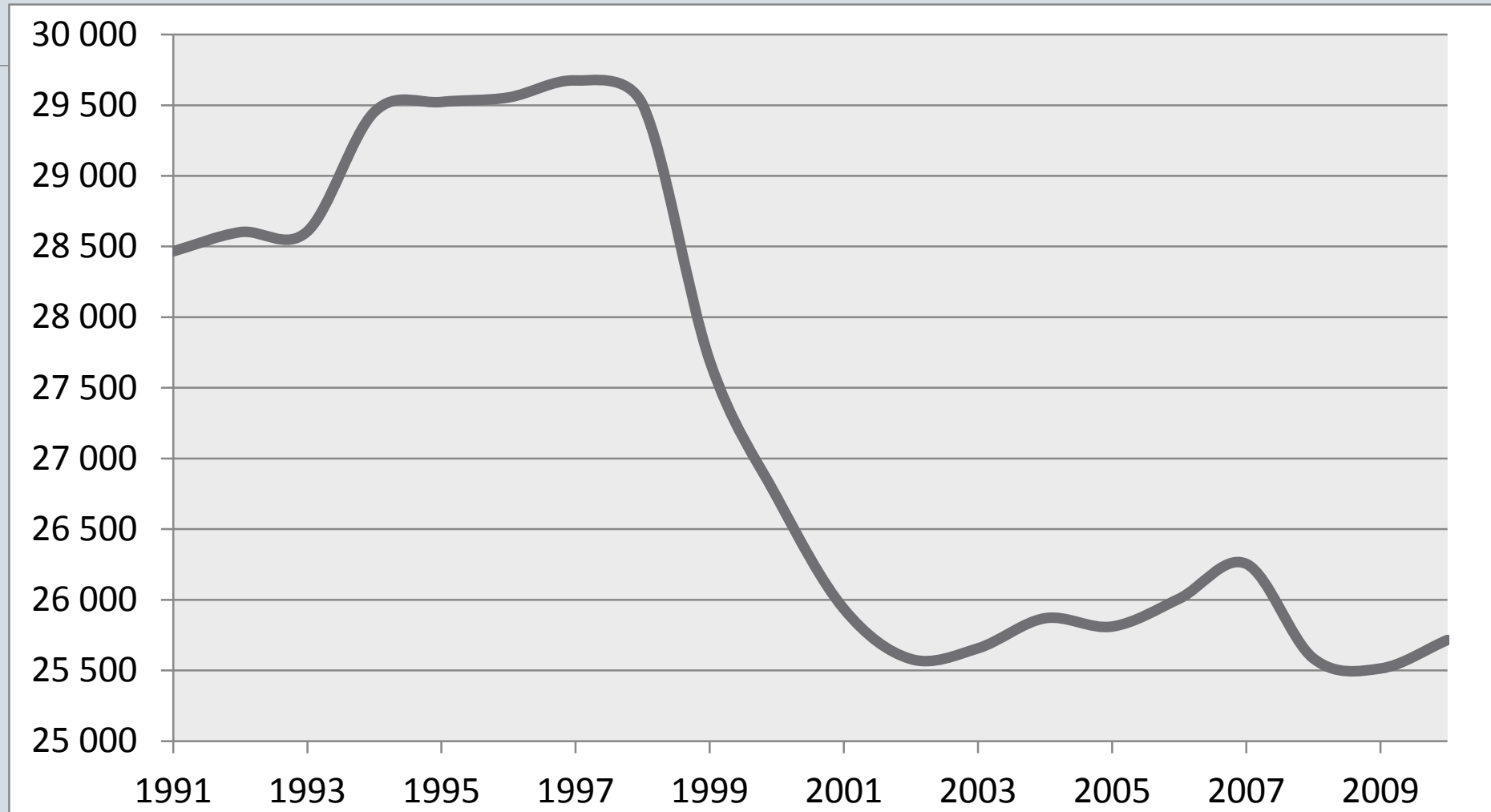
Résultats

Statistiques descriptives des variables utilisées pour l'analyse statistique des accidents des PEVLs

- Exposé limité aux transporteurs camions lourds et tracteurs routiers (BCA)
- Principaux tableaux descriptifs dans l'annexe A
- Toutes les données sur les transporteurs d'autobus ont été traitées mais non discutées dans le rapport. Les tableaux sont dans les annexes E, F et H.

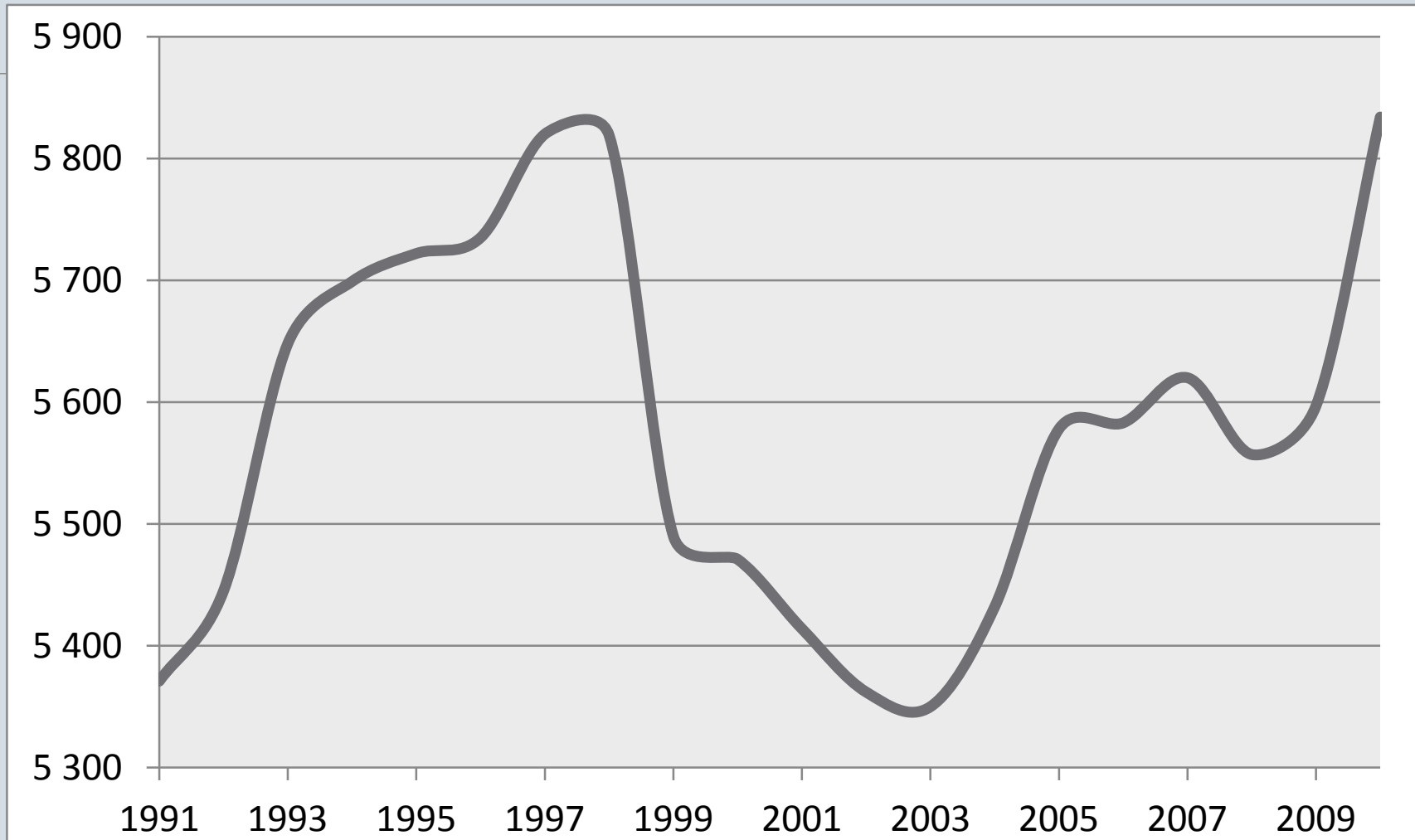
Résultats

Nombre de PEVLs 1 camion lourd au 31 décembre de l'année en cours



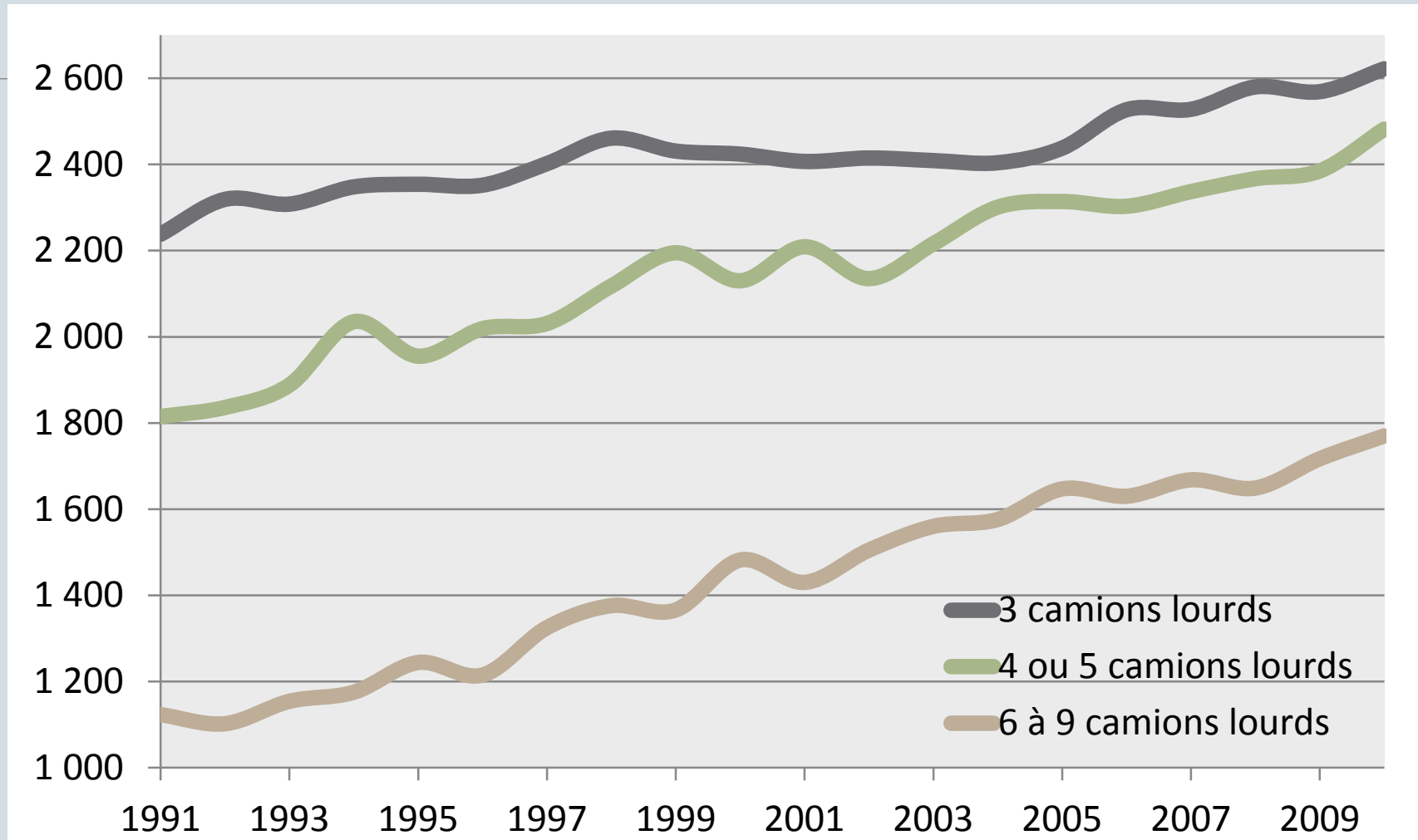
Résultats

Nombre de PEVLs 2 camions lourds au 31 décembre de l'année en cours



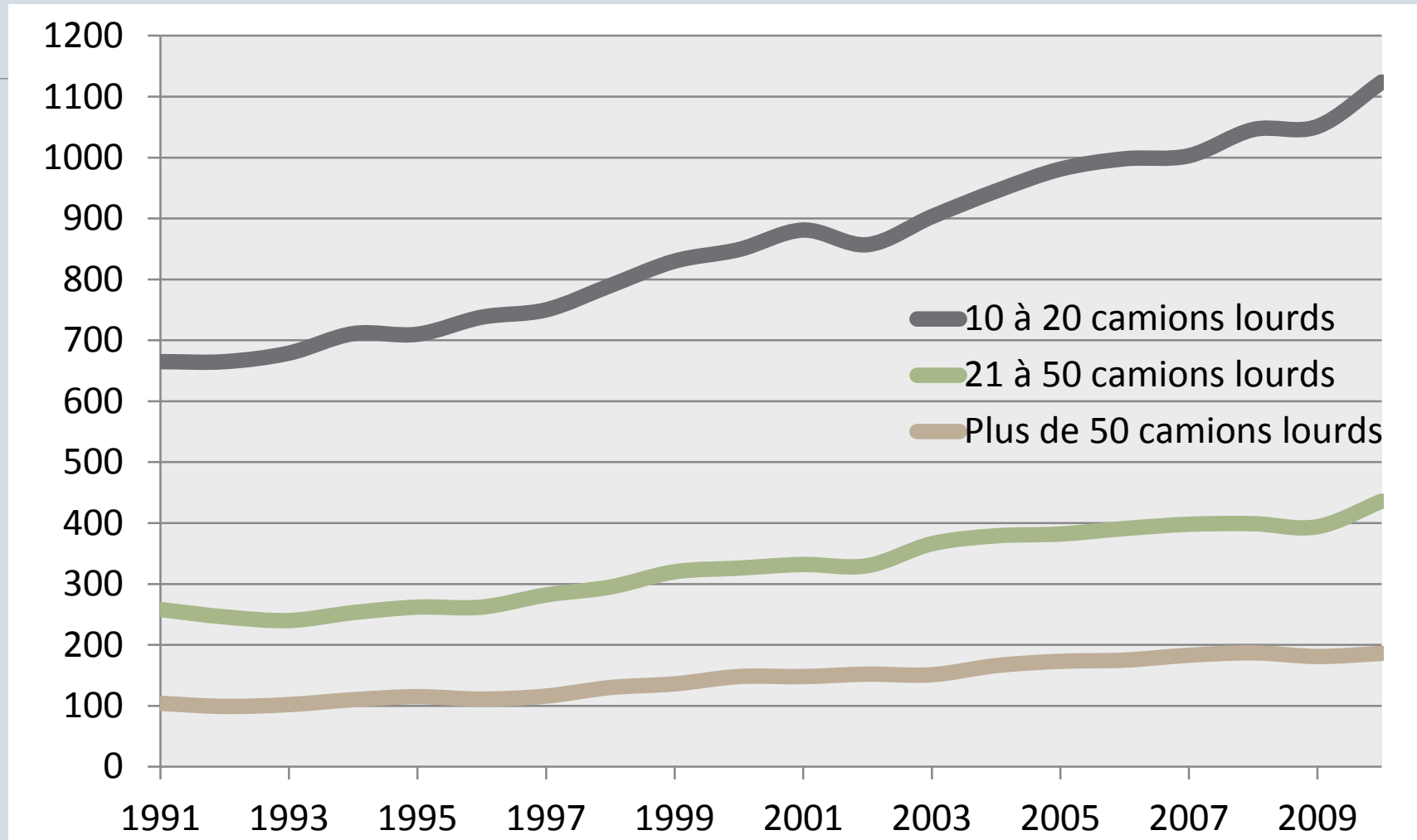
Résultats

Nombre de PEVLs selon la taille de la flotte au 31 décembre de l'année en cours



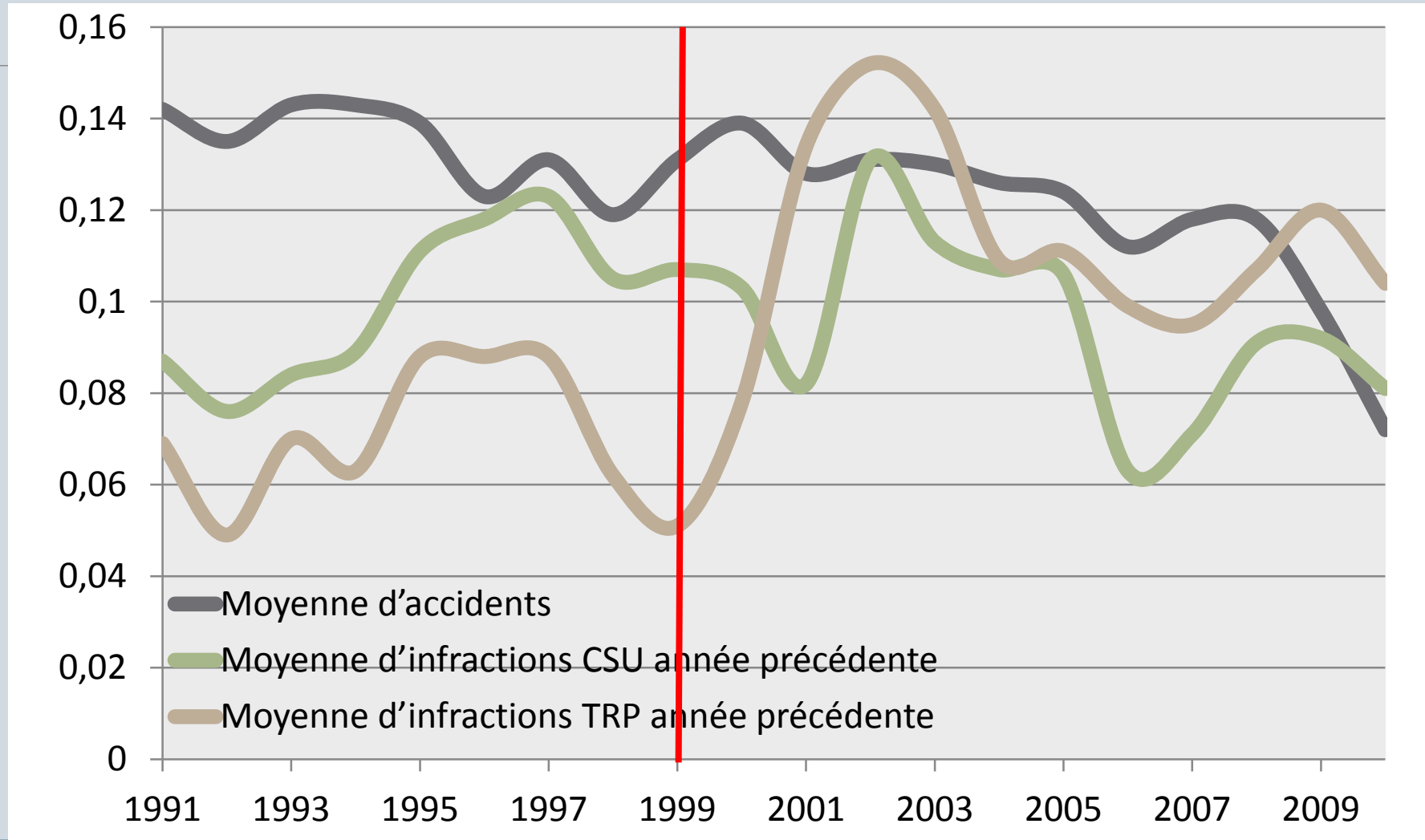
Résultats

Nombre de PEVLs selon la taille de la flotte au 31 décembre de l'année en cours



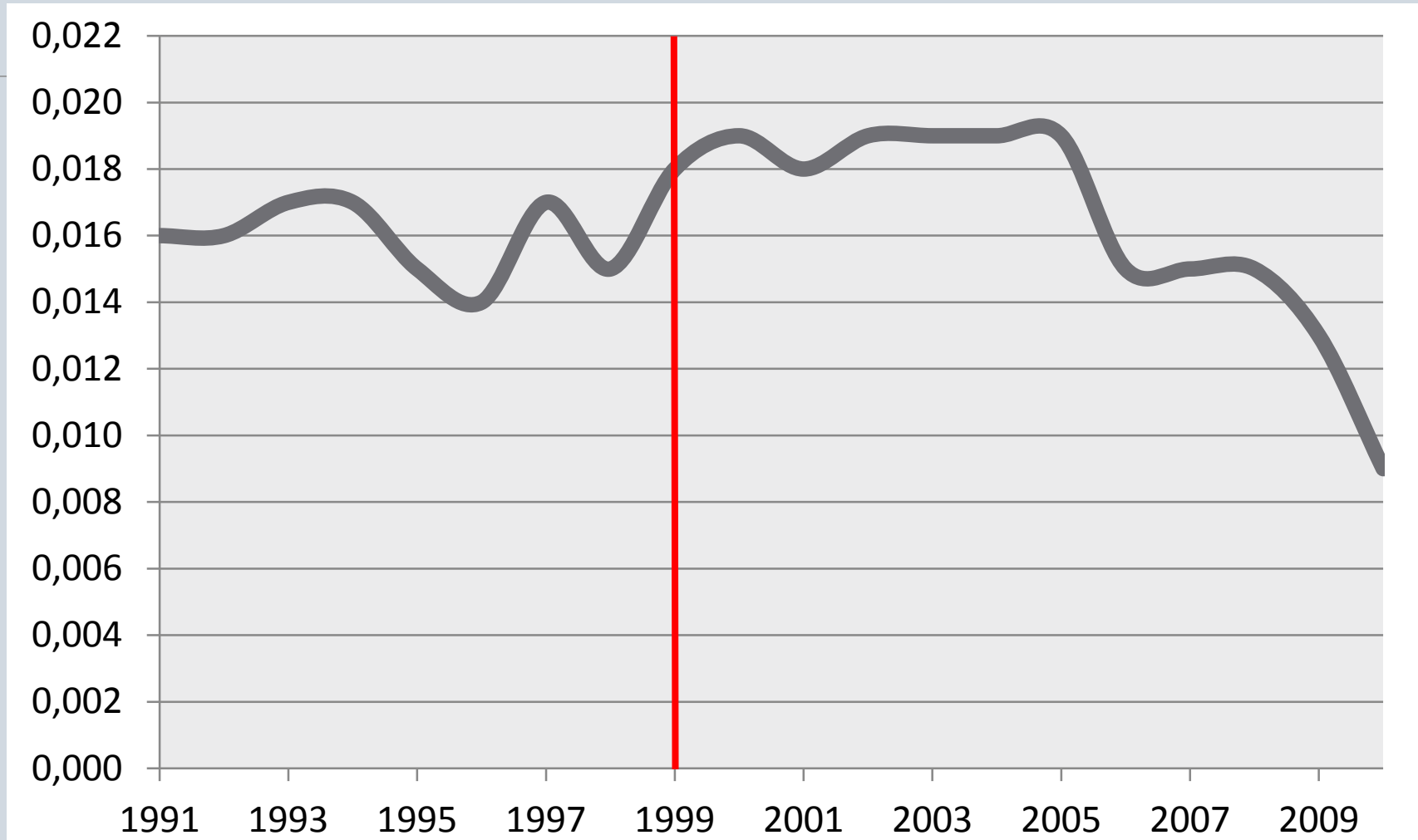
Résultats

Moyenne d'accidents, d'infractions CSU, d'infractions TRP par camion lourd



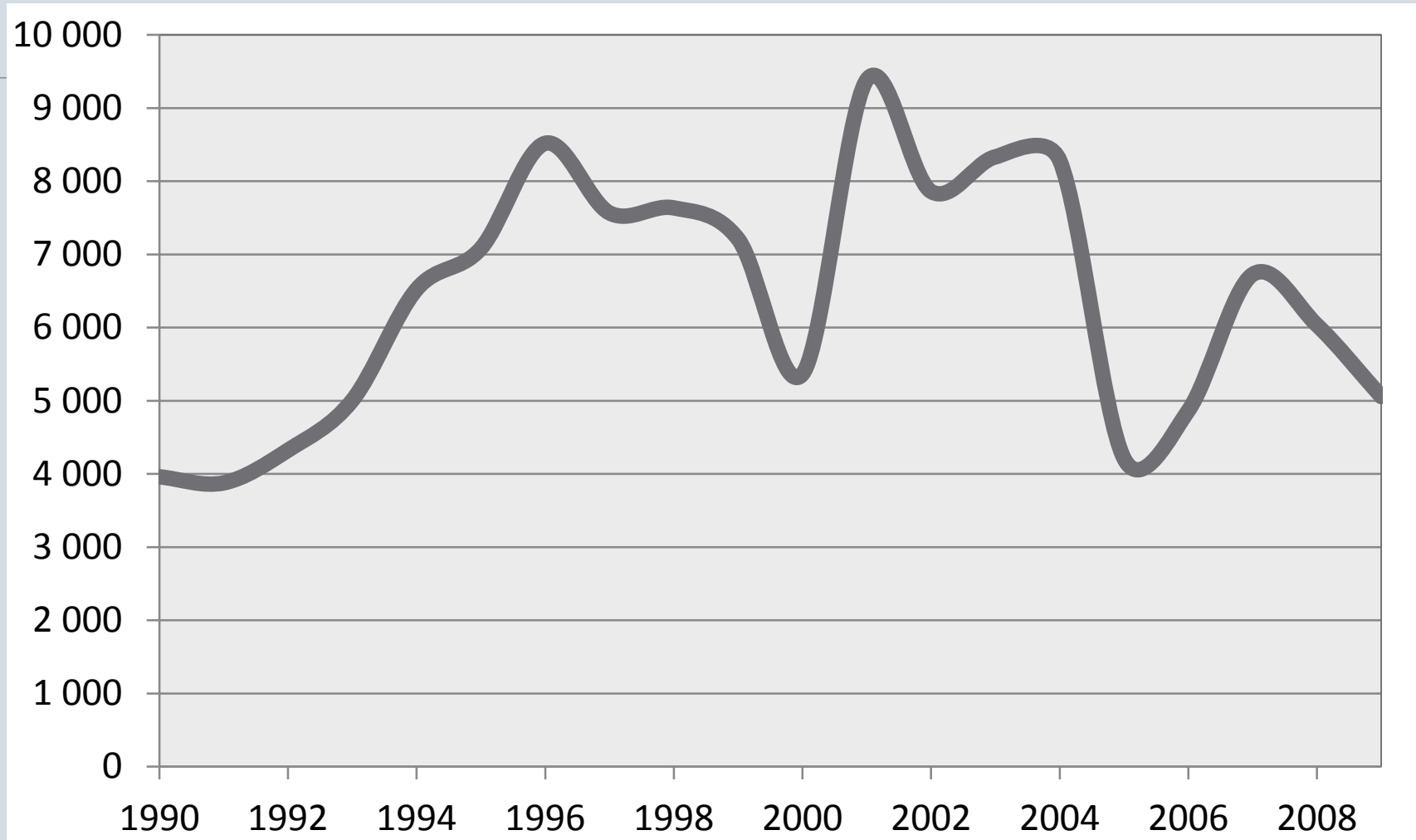
Résultats

Moyenne d'accidents corporels par camion lourd



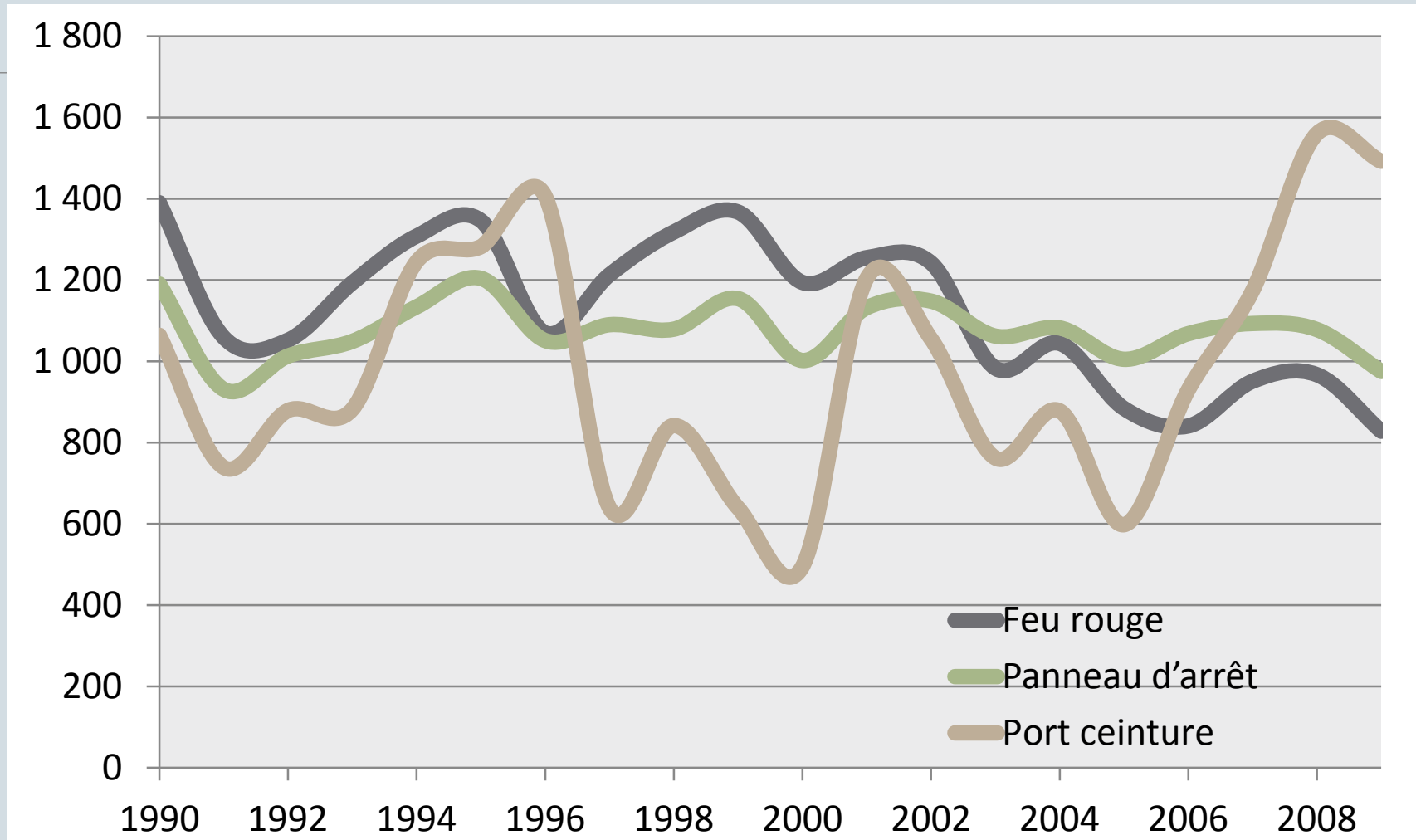
Résultats

Nombre d'excès de vitesse par an



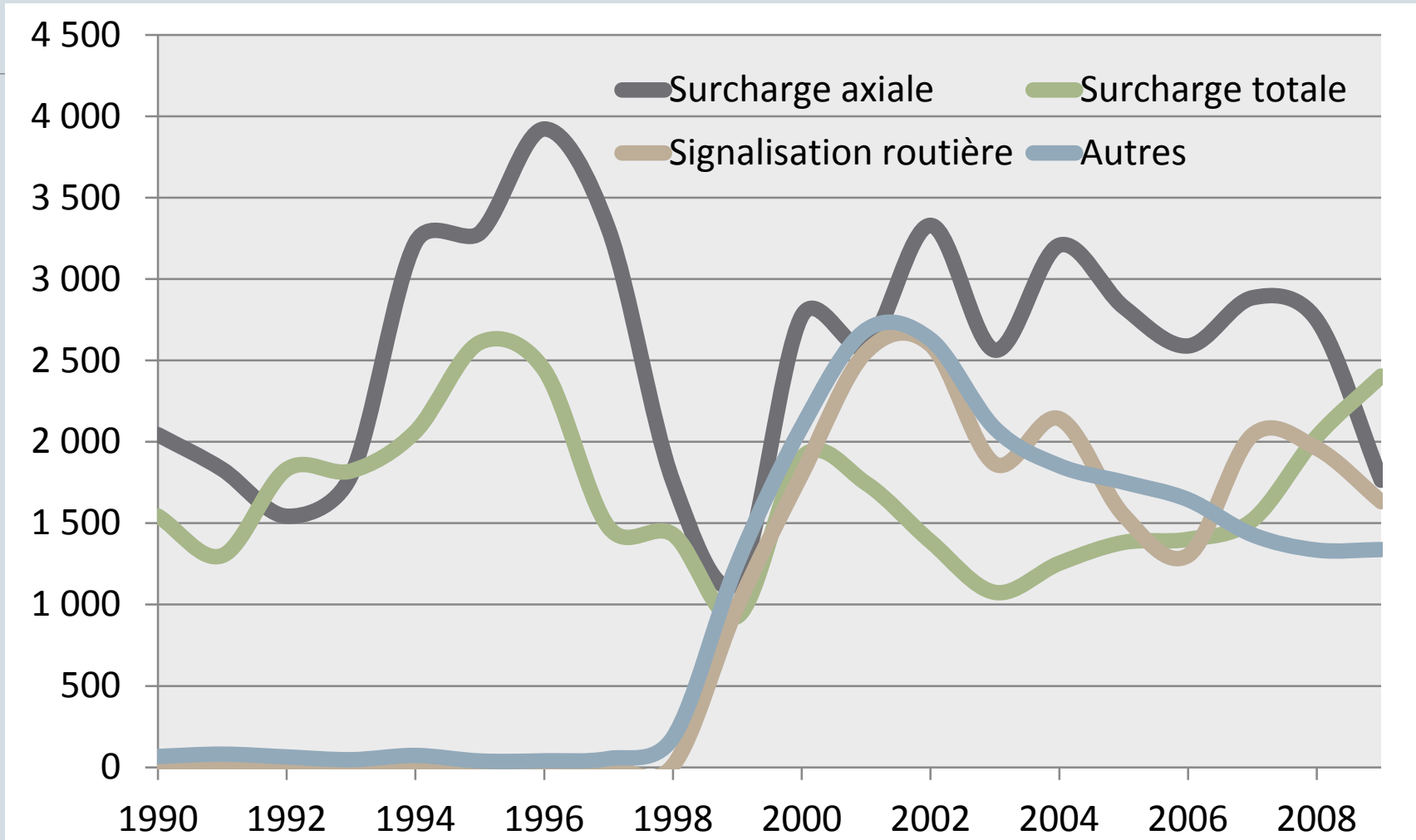
Résultats

Nombre d'infractions par an selon le type d'infractions CSU



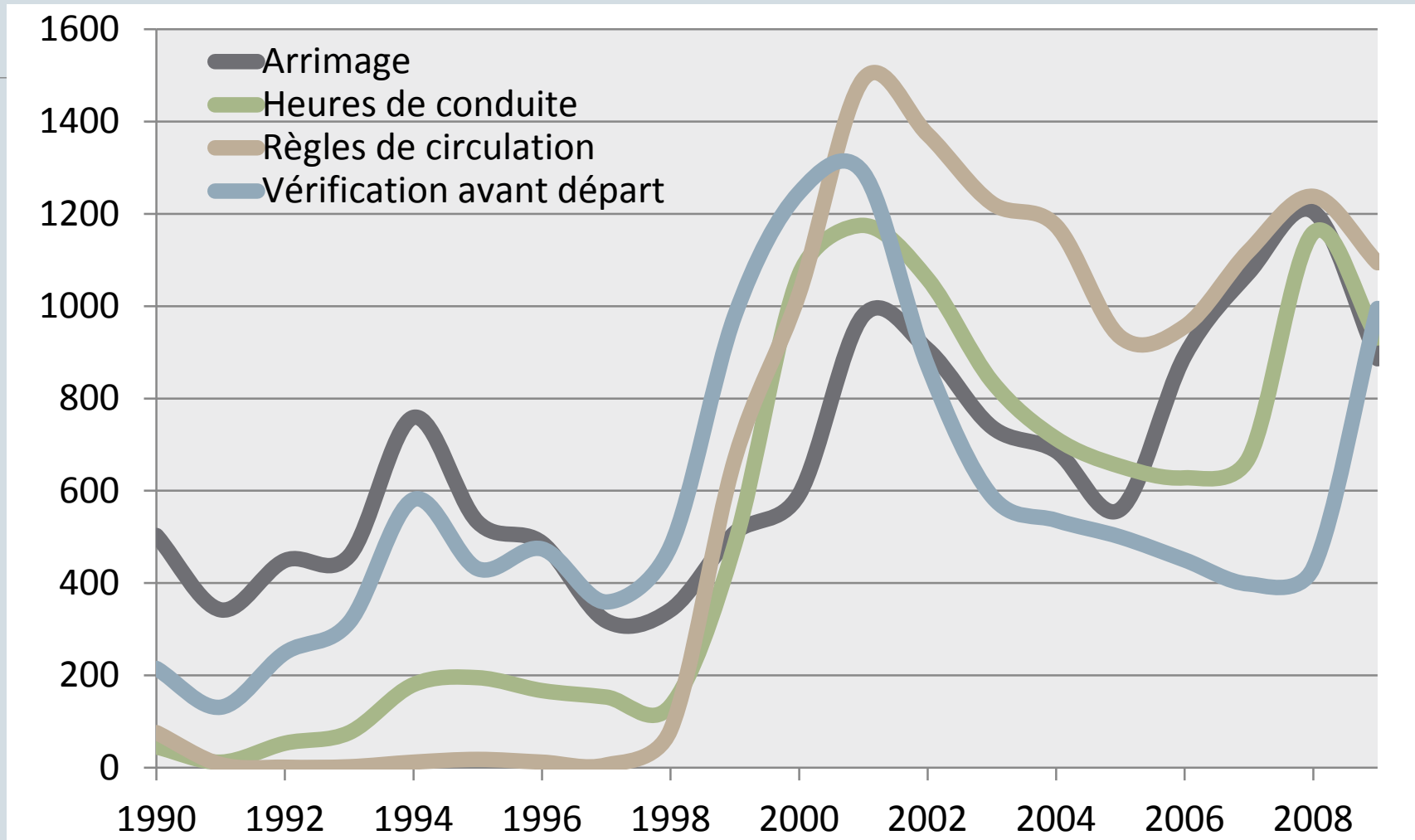
Résultats

Nombre d'infractions par an selon le type d'infractions TRP



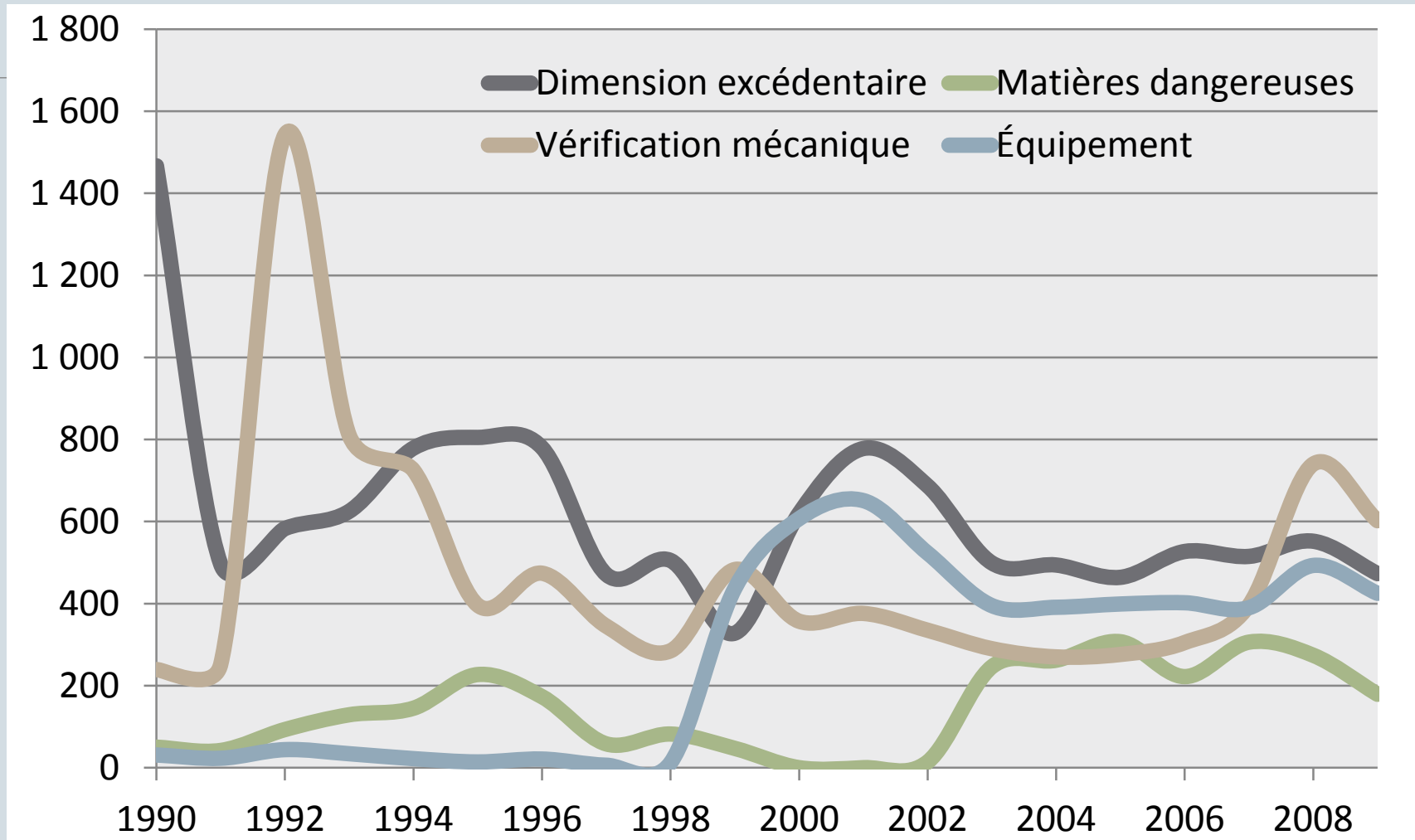
Résultats

Nombre d'infractions par an selon le type d'infractions TRP



Résultats

Nombre d'infractions par an selon le type d'infractions TRP



Résultats

Tableau A2 : Activité économique du PEVL

	1991	1992	1993	1994	1995
0. Catégorie manquante	10 306	10 548	10 780	13 371	15 095
1. Camionnage	8 736	8 405	8 572	8 497	8 445
3. Autres transports	107	105	105	95	85
4. Autres services relatifs aux transports	256	273	290	266	243
5. Commerce de gros de véhicules automobiles, pièces et accessoires	96	97	96	90	79
6. Commerce de détail de véhicules automobiles, de pièces et d'accessoires	864	888	892	820	734
12. Agriculture	3 750	3 800	3 791	3 777	3 667
19. Exploitation du bois et du papier	826	842	864	802	741
21. Construction	5 501	5 646	5 578	5 131	4 624
23. Transformation des matières	552	546	517	489	445
24. Pétrole et gaz	322	336	346	330	305
28. Services administratifs et publics	1 313	1 398	1 390	1 379	1 358
34. Autres commerces	1 376	1 373	1 352	1 246	1 129
35. Autres industries	406	396	405	365	333

Résultats

Tableau A2 : Activité économique du PEVL (suite)

	1996	1997	1998	1999	2000
0. Catégorie manquante	16 346	17 462	18 557	10 214	9 558
1. Camionnage	8 483	8 586	8 527	8 062	8 134
3. Autres transports	86	82	78	139	141
4. Autres services relatifs aux transports	223	208	206	480	500
5. Commerce de gros de véhicules automobiles, pièces et accessoires	69	61	63	97	101
6. Commerce de détail de véhicules automobiles, de pièces et d'accessoires	681	642	613	943	909
12. Agriculture	3 669	3 618	3 449	2 837	2 712
19. Exploitation du bois et du papier	694	658	628	974	945
21. Construction	4 204	3 957	3 690	5 203	5 181
23. Transformation des matières	417	390	362	470	466
24. Pétrole et gaz	276	264	251	276	272
28. Services administratifs et publics	1 341	1 313	1 288	1 442	1 412
34. Autres commerces	1 027	958	898	1 548	1 599
35. Autres industries	312	292	267	422	428

Résultats

Tableau A2 : Activité économique du PEVL (suite)

	2001	2002	2003	2004	2005
0. Catégorie manquante	9 113	8 971	8 961	8 992	8 916
1. Camionnage	8 039	8 116	8 364	8 780	9 044
3. Autres transports	145	152	163	182	189
4. Autres services relatifs aux transports	487	507	503	509	539
5. Commerce de gros de véhicules automobiles, pièces et accessoires	104	101	96	100	105
6. Commerce de détail de véhicules automobiles, de pièces et d'accessoires	907	925	938	964	975
12. Agriculture	2 587	2 503	2 479	2 388	2 277
19. Exploitation du bois et du papier	912	857	840	854	838
21. Construction	5 254	5 248	5 372	5 450	5 641
23. Transformation des matières	465	445	437	431	431
24. Pétrole et gaz	262	250	260	251	245
28. Services administratifs et publics	1 379	1 262	1 256	1 262	1 268
34. Autres commerces	1 616	1 605	1 629	1 645	1 660
35. Autres industries	423	424	429	433	428

Résultats

Tableau A2 : Activité économique du PEVL (suite)

	2006	2007	2008	2009	2010
0. Catégorie manquante	8 974	9 035	8 710	8 520	8 583
1. Camionnage	9 149	9 110	8 703	8 475	8 560
3. Autres transports	197	215	237	264	313
4. Autres services relatifs aux transports	546	554	566	592	636
5. Commerce de gros de véhicules automobiles, pièces et accessoires	115	116	127	120	127
6. Commerce de détail de véhicules automobiles, de pièces et d'accessoires	1 010	1 037	1 051	1 056	1 090
12. Agriculture	2 250	2 217	2 207	2 198	2 208
19. Exploitation du bois et du papier	833	810	778	798	830
21. Construction	5 789	5 985	6 138	6 444	6 706
23. Transformation des matières	423	435	432	434	429
24. Pétrole et gaz	237	237	231	225	215
28. Services administratifs et publics	1 291	1 295	1 286	1 297	1 328
34. Autres commerces	1 687	1 726	1 709	1 702	1 740
35. Autres industries	446	453	464	462	474

Résultats

Tableau A3 : Début d'activité et fusion des PEVLs

Année	% de PEVLs qui ont débuté au cours de l'année	% de PEVLs qui ont fusionné au cours de l'année
1991	17,02	0,28
1992	16,76	0,20
1993	16,49	0,23
1994	16,28	0,20
1995	14,80	0,27
1996	14,09	0,12
1997	12,37	0,19
1998	12,25	0,34
1999	13,28	0,38
2000	6,31	0,37

Résultats

Tableau A3 : Début d'activité et fusion des PEVLs (suite)

Année	% de PEVLs qui ont débuté au cours de l'année	% de PEVLs qui ont fusionné au cours de l'année
2001	6,69	0,46
2002	6,41	0,47
2003	6,69	0,32
2004	7,19	0,34
2005	6,83	0,28
2006	7,56	0,34
2007	7,47	0,32
2008	7,12	0,39
2009	6,45	0,40
2010	7,06	0,39

Résultats

Résultats des régressions sur les accidents totaux annuels des PEVLs

- Analyses par taille de flotte
 - Regroupement des flottes de plus grandes tailles
 - Description des résultats statistiques à l'Annexe B (21 tableaux)
 - Modélisation adaptée à la taille de la flotte
 - Probabilités différentes d'avoir zéro accidents selon la taille

Résultats

Tableau B2 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 2

Nom de la variable	Binomiale négative (BN)		BN avec effets aléatoires	
	Coefficient	Pr > t	Coefficient	Pr > t
Nombre d'infractions de surcharge axiale	0,2098	<,0001	0,1346	<,0001
Nombre d'infractions de surcharge totale	0,1457	<,0001	0,1209	<,0001
Nombre d'infractions de dimension excédentaire	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions arrimage	0,2204	<,0001	0,2080	<,0001
Nombre d'infractions matières dangereuses	0,2620	0,0134	-----	-----
Nombre d'infractions heures de conduite	0,1932	0,0001	0,1180	0,0019
Nombre d'infractions de vérification mécanique	0,3297	<,0001	0,2760	<,0001
Nombre d'infractions vérification avant départ	0,2895	<,0001	0,2356	<,0001
Nombre d'infractions pour excès de vitesse	0,2395	<,0001	0,1758	<,0001
Nombre d'infractions feu rouge	0,3899	<,0001	0,2427	<,0001
Nombre d'infractions panneau d'arrêt	0,4148	<,0001	0,3042	<,0001
Nombre d'infractions ceinture de sécurité	0,3160	<,0001	0,2482	<,0001

Résultats

Tableau B2 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 2 (suite)

Variable	Identification	N	Moyenne	Minimum	Maximum
P_0	Probabilité d'avoir zéro accident	110570	0,8352018	0,0342461	0,9791595
nb_atot0	Pourcentage d'observations à zéro	110570	0,8340689	0	1,0000000
pred	Espérance mathématique d'accidents	110570	0,2104475	0,0212831	27,8920304
nb_atot	Nombre d'accidents	110570	0,2084652	0	23,0000000

Résultats

Tableau B5 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 5

Nom de la variable	Binomiale négative (BN)		BN avec effets aléatoires	
	Coefficient	Pr > t	Coefficient	Pr > t
Nombre d'infractions de surcharge axiale	0,0864	<,0001	0,0859	<,0001
Nombre d'infractions de surcharge totale	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions de dimension excédentaire	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions arrimage	0,1918	<,0001	0,1051	0,0151
Nombre d'infractions matières dangereuses	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions heures de conduite	0,1330	0,0017	0,1071	0,0043
Nombre d'infractions de vérification mécanique	0,1057	0,0223	0,0907	0,0084
Nombre d'infractions vérification avant départ	0,2048	<,0001	0,1122	0,0178
Nombre d'infractions pour excès de vitesse	0,1313	<,0001	0,1054	<,0001
Nombre d'infractions feu rouge	0,2509	<,0001	0,1438	0,0001
Nombre d'infractions panneau d'arrêt	0,2627	<,0001	0,1927	<,0001
Nombre d'infractions ceinture de sécurité	0,1474	0,0010	0,0964	0,0200

Résultats

Tableau B5 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 5 (suite)

Variable	Identification	N	Moyenne	Minimum	Maximum
P_0	Probabilité d'avoir zéro accident	16 380	0,6105312	0,0071775	0,8917865
nb_atot0	Pourcentage d'observations à zéro	16 380	0,6062271	0	1,0000000
pred	Espérance mathématique d'accidents	16 380	0,6399546	0,1190217	38,9653405
nb_atot	Nombre d'accidents	16 380	0,6347985	0	42,0000000

Résultats

Tableau B12 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de tailles 51 à 150

Nom de la variable	Binomiale négative (BN)		BN avec effets aléatoires	
	Coefficient	Pr > t	Coefficient	Pr > t
Nombre d'infractions de surcharge axiale	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions de surcharge totale	0,0269	0,0948	0,0216	0,0462
Nombre d'infractions de dimension excédentaire	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions arrimage	0,1065	0,0003	0,0453	0,0236
Nombre d'infractions matières dangereuses	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions heures de conduite	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions de vérification mécanique	-----	-----	-----	-----
Nombre d'infractions vérification avant départ	-----	-----	0,0405	0,0440
Nombre d'infractions pour excès de vitesse	0,0098	0,0264	0,0091	0,0024
Nombre d'infractions feu rouge	0,0488	0,0033	-----	-----
Nombre d'infractions panneau d'arrêt	0,0817	<,0001	0,0460	0,0001
Nombre d'infractions ceinture de sécurité	-----	-----	-----	-----

Résultats

Tableau B12 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de tailles 51 à 150 (suite)

Variable	Identification	N	Moyenne	Minimum	Maximum
P_0	Probabilité d'avoir zéro accident	2 069	0,0301162	0,000469004	0,1827008
nb_atot0	Pourcentage d'observations à zéro	2 069	0,0647656	0	1,0000000
pred	Espérance mathématique d'accidents	2 069	12,9249061	2,7100020	96,8254276
nb_atot	Nombre d'accidents	2 069	12,5007250	0	112,0000000

Résultats

Tableau B12 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de tailles 51 à 150 (suite)

Nom de la variable	Binomiale négative (surpoids pour les zéros)	
	Coefficient	Pr > t
Nombre d'infractions de surcharge axiale	-----	-----
Nombre d'infractions de surcharge totale	-----	-----
Nombre d'infractions de dimension excédentaire	-----	-----
Nombre d'infractions arrimage	0,0910	0,0004
Nombre d'infractions matières dangereuses	-----	-----
Nombre d'infractions heures de conduite	-----	-----
Nombre d'infractions de vérification mécanique	-----	-----
Nombre d'infractions vérification avant départ	-----	-----
Nombre d'infractions pour excès de vitesse	0,0069	0,0676
Nombre d'infractions feu rouge	0,0413	0,0038
Nombre d'infractions panneau d'arrêt	0,0658	<,0001
Nombre d'infractions ceinture de sécurité	-----	-----

Résultats

Tableau B12 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de tailles 51 à 150 (suite)

Variable	Identification	N	Moyenne	Minimum	Maximum
P_0	Probabilité d'avoir zéro accident	2 069	0,0672114	0,000130196	0,5573143
nb_atot0	Pourcentage d'observations à zéro	2 069	0,0647656	0	1,0000000
pred	Espérance mathématique d'accidents	2 069	12,7460158	2,9168637	67,9308885
nb_atot	Nombre d'accidents	2 069	12,5007250	0	112,0000000

Résumé des résultats sur les PEVLs : Accidents totaux

Résultats stables et intéressants : nombre d'infractions CSU cumulés

- Flottes < 50 camions
 - Excès de vitesse
 - Non-arrêt à un feu rouge ou à un panneau d'arrêt
 - Coefficient positif et significatif à 1 % pour expliquer le nombre d'accidents des flottes l'année suivante
- Flottes < 50 camions
 - Non-port de la ceinture de sécurité
 - Coefficient positif et significatif à 1 %
 - Sauf taille 8, non significatif à 10 %

Résumé des résultats sur les PEVLs : Accidents totaux (suite)

Résultats stables et intéressants : nombre d'infractions CSU cumulés

- Flottes 51 à 150 véhicules
 - Non-port de la ceinture de sécurité non significative
 - Excès de vitesse, non-arrêt à un feu rouge ou à un panneau d'arrêt : coefficients positifs et significatifs à 6 %
- Flottes > 150 véhicules
 - Excès de vitesse : coefficient positif et significatif à 5 %
 - Autres infractions CSU non significatives

Résumé des résultats sur les PEVLs : Accidents totaux (suite)

- Liens statistiques entre infractions transporteurs (TRP) et accidents de l'année suivante moins significatifs que ceux des infractions CSU
- Infractions plus souvent significatives à 5 % avec coefficient positif
 - Surcharge axiale
 - Surcharge totale (taille ≤ 4)
 - Mauvais arrimage (taille ≤ 6)
 - Vérification mécanique (taille ≤ 8)
 - Non-vérification avant départ (taille ≤ 8)

Résumé des résultats sur les PEVLs : Accidents totaux (suite)

- Infractions significatives avec coefficient positif pour les flottes de très petite taille ≤ 2
 - Heures de conduite
 - Matières dangereuses
- Résultats satisfaisants sauf pour les très grandes tailles de flottes
 - Peu d'observations, peu de variables significatives

Résultats : Accidents corporels

Résultats des régressions sur les accidents corporels annuels des PEVLs (taille ≤ 7)

- Résultats robustes pour les infractions CSU sauf pour la variable non-port de la ceinture de sécurité (non significatif taille ≥ 4)
- Variables infractions transporteurs moins significatives que pour les accidents totaux
 - Infraction pour surcharge axiale toujours significative

Résultats : Effet des infractions sur les accidents

% d'augmentation de la moyenne d'accidents BCA si le conducteur de camion et de tracteur routier commet une infraction additionnelle, 2001-2010 : Basé sur une Poisson tronquée à 0 sans tenir compte de la taille des flottes

Si le conducteur de camions et tracteurs routier commet une infraction additionnelle	% d'augmentation de la moyenne d'accidents BCA		
	Accidents totaux	Accidents corporels	Accidents responsables
Type d'infractions au volant d'un camion lourd et tracteur routier l'année précédente			
Pour vitesse supérieure de 1 à 20 km/h	19,65	61,45	19,54
Pour vitesse supérieure de 21 à 30 km/h	23,89	-----	23,85
Pour vitesse supérieure à 31 km/h	18,92	116,11	17,96
Pour excès vitesse lors des travaux ou pour vitesse ou action imprudente	38,53	-----	37,27
Pour omission de se conformer à un feu rouge	32,59	-----	33,44
Pour omission de se conformer à un panneau d'arrêt	29,43	90,33	29,33
Pour omission de porter la ceinture de sécurité	16,33	-----	16,77
Autres infractions CSU	49,39	-----	48,90
Pour dimension excédentaire	104,11	-----	95,40
Pour non-respect des normes relatives aux heures de repos et de conduite	46,29	-----	44,37
Type d'infractions au volant d'un véhicule de promenade l'année précédente	-----	-----	-----
Pour vitesse supérieure de 1 à 20 km/h	64,34	-----	65,65
Pour vitesse supérieure à 31 km/h	21,63	-----	21,29

Résultats : Effet des infractions sur les accidents (suite)

% d'augmentation de la moyenne d'accidents BCA si le conducteur de camion et de tracteur routier commet une infraction additionnelle en ajoutant le nombre d'accidents passés au modèle de régression, 2001-2010 : Basé sur une Poisson tronquée à 0

Si le conducteur de camions et tracteurs routier commet une infraction additionnelle	% d'augmentation de la moyenne d'accidents BCA		
	Accidents totaux	Accidents corporels	Accidents responsables
Type d'infractions au volant d'un camion lourd et tracteur routier l'année précédente			
Pour vitesse supérieure de 1 à 20 km/h	13,92	54,82	13,75
Pour vitesse supérieure de 21 à 30 km/h	17,97	-----	17,89
Pour vitesse supérieure à 31 km/h	12,76	102,20	-----
Pour excès vitesse lors des travaux ou pour vitesse ou action imprudente	21,40	-----	-----
Pour omission de se conformer à un feu rouge	26,39	-----	27,16
Pour omission de se conformer à un panneau d'arrêt	21,02	-----	20,91
Pour omission de porter la ceinture de sécurité	-----	-----	-----
Autres infractions CSU	27,65	-----	27,07
Pour dimension excédentaire	100,51	-----	91,98
Pour non-respect des normes relatives aux heures de repos et de conduite	41,02	-----	39,51
Type d'infractions au volant d'un véhicule de promenade l'année précédente			
Pour vitesse supérieure de 1 à 20 km/h	60,10	-----	61,12
Pour vitesse supérieure à 31 km/h	-----	-----	-----
Si le conducteur de camions et tracteurs routiers est impliqué dans un accident BCA additionnel l'année précédente	52,93	80,71	53,25

Résultats : Effet des infractions sur les accidents (suite)

% d'augmentation de la moyenne d'accidents totaux si le camion ou le tracteur routier commet une infraction additionnelle, 1991-1998 : Basé sur une Poisson tronquée à 0

Si le camion ou le tracteur routier commet une infraction additionnelle	% d'augmentation de la moyenne d'accidents totaux/camion	
	PEVLs 1 camion	PEVLs 2 camions et +
Type d'infractions l'année précédente		
Pour surcharge	8,63	11,77
Pour dimension excédentaire	-----	-----
Pour arrimage inadéquat	43,84	-----
Pour non-respect des heures de conduite	-----	-----
Pour non-respect de la vérification mécanique	31,59	24,68
Pour autres infractions TRP	-----	30,29
Pour excès de vitesse	14,50	18,41
Pour conduite durant sanction	51,45	54,33
Pour omission de se conformer à un feu rouge	48,85	36,10
Pour panneau d'arrêt ou signaux d'agent	41,11	20,44
Pour omission de porter la ceinture	37,07	-----

Résultats : Effet des infractions sur les accidents (suite)

% d'augmentation de la moyenne d'accidents totaux si le camion ou le tracteur routier commet une infraction additionnelle en ajoutant le nombre d'accidents passés au modèle de régression, 1992-1998 : Basé sur une Poisson tronquée à 0

Si le camion ou le tracteur routier commet une infraction additionnelle	% d'augmentation de la moyenne d'accidents totaux/camion	
	PEVLs 1 camion	PEVLs 2 camions et +
Type d'infractions l'année précédente		
Pour surcharge	-----	9,25
Pour dimension excédentaire	-----	-----
Pour arrimage inadéquat	58,20	-----
Pour non-respect des heures de conduite	-----	21,02
Pour non-respect de la vérification mécanique	33,74	25,52
Pour autres infractions TRP	-----	37,75
Pour excès de vitesse	12,58	18,86
Pour conduite durant sanction	46,32	50,67
Pour omission de se conformer à un feu rouge	42,32	35,73
Pour panneau d'arrêt ou signaux d'agent	38,74	18,13
Pour omission de porter la ceinture	38,32	-----
Si le camion ou le tracteur routier est impliqué dans un accident additionnel l'année précédente	25,92	36,55

Résultats : Effet des infractions sur les accidents (suite)

% d'augmentation de la moyenne d'accidents totaux si le camion ou le tracteur routier commet une infraction additionnelle, 1991-1998 : Binomiale négative à effets aléatoires (avec les 0)

Si le camion ou le tracteur routier commet une infraction additionnelle	% d'augmentation de la moyenne d'accidents totaux/camion	
	PEVLs 1 camion	PEVLs 2 camions et +
Type d'infractions l'année précédente		
Pour surcharge	13,55	12,81
Pour dimension excédentaire	-----	21,22
Pour arrimage inadéquat	53,17	30,95
Pour non-respect des heures de conduite	-----	29,22
Pour non-respect de la vérification mécanique	34,68	29,06
Pour autres infractions TRP	50,12	26,44
Pour excès de vitesse	29,40	29,92
Pour conduite durant sanction	53,28	58,80
Pour omission de se conformer à un feu rouge	78,28	48,77
Pour panneau d'arrêt ou signaux d'agent	77,85	56,13
Pour omission de porter la ceinture	40,90	23,87

Résultats : Effet des infractions sur les accidents (suite)

% d'augmentation de la moyenne d'accidents totaux si le camion ou le tracteur routier commet une infraction additionnelle en ajoutant le nombre d'accidents passés au modèle de régression, 1992-1998 : Binomiale négative à effets aléatoires

Si le camion ou le tracteur routier commet une infraction additionnelle	% d'augmentation de la moyenne d'accidents totaux/camion	
	PEVLs 1 camion	PEVLs 2 camions et +
Type d'infractions l'année précédente		
Pour surcharge	13,23	12,77
Pour dimension excédentaire	-----	19,98
Pour arrimage inadéquat	54,30	29,71
Pour non-respect des heures de conduite	-----	27,93
Pour non-respect de la vérification mécanique	37,09	30,10
Pour autres infractions TRP	54,97	27,02
Pour excès de vitesse	28,38	30,63
Pour conduite durant sanction	52,34	59,80
Pour omission de se conformer à un feu rouge	81,20	52,08
Pour panneau d'arrêt ou signaux d'agent	80,70	57,31
Pour omission de porter la ceinture	43,94	23,85
Si le camion ou le tracteur routier est impliqué dans un accident additionnel l'année précédente	8,46	14,24

Résultats

Identification des classes à risque des PEVLs

- Identification des classes à risque pour la sécurité routière
 - Utilisation du pourcentage des PEVLs à zéro accident. Pour la 1^{ère} classe : 93 %
 - Tri des PEVLs avec espérance mathématique moyenne d'accidents représentant 93 % : 8,22 %
 - Reste 7 %, soit 7 groupes de 1 % pour créer 4 classes
 - Classification selon les moyennes d'accidents observés
 - Calcul des espérances mathématiques des classes créées

Résultats

Tableau D1 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux sur toutes les années

	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
PEVLs à 1 camion lourd					
Nombre d'observations	491 872	15 872	10 544	5 310	5 310
% des 528 908	93%	3%	2%	1%	1%
Moyenne par classe de risque					
Nombre d'accidents	0,0836	0,1801	0,2047	0,2480	0,3910
Espérance mathématique d'accidents	0,0822	0,1889	0,2217	0,2688	0,4997

Résultats

Tableau D1 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux sur toutes les années (suite)

	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
PEVLs à 5 camions lourds					
Nombre d'observations	9 011	3 269	2 411	1 523	166
% des 16 380	55%	20%	15%	9%	1%
Moyenne par classe de risque					
Nombre d'accidents	0,4150	0,7115	0,8922	1,1799	2,3133
Espérance mathématique d'accidents	0,4256	0,6653	0,8595	1,2328	3,1511
Espérance mathématique d'accidents par camion	0,0851	0,1331	0,1719	0,2466	0,6302

Résultats

Tableau D1 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux sur toutes les années (suite)

	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
PEVLs à 8 camions lourds					
Nombre d'observations	2 169	1 086	1 627	381	162
% des 5 425	40%	20%	30%	7%	3%
Moyenne par classe de risque					
Nombre d'accidents	0,7234	1,1234	1,4911	2,0630	3,2222
Espérance mathématique d'accidents	0,7599	1,0779	1,4390	2,0812	3,8395
Espérance mathématique d'accidents par camion	0,0950	0,1347	0,1799	0,2602	0,4799

Résultats

Tableau D1 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux sur toutes les années (suite)

	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
PEVLs de 10 à 20 camions lourds					
Nombre d'observations	4 307	3 344	4 218	2 611	2 555
% des 17 035	25%	20%	25%	15%	15%
Moyenne par classe de risque					
Nombre d'accidents	1,0697	1,5472	2,1280	2,6032	3,8204
Espérance mathématique d'accidents	1,1274	1,5664	1,9974	2,5648	4,1352
Espérance mathématique d'accidents par camion	0,1006	0,1299	0,1524	0,1768	0,2586

Résultats

Tableau D1 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux sur toutes les années (suite)

	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
PEVLs de 21 à 50 camions lourds					
Nombre d'observations	754	1 378	2 003	1 574	781
% des 6 440	12%	21%	31%	24%	12%
Moyenne par classe de risque					
Nombre d'accidents	2,1366	3,0965	4,5926	5,8727	8,4609
Espérance mathématique d'accidents	2,2397	3,1706	4,2496	5,9051	9,4412
Espérance mathématique d'accidents par camion	0,0937	0,1275	0,1549	0,1746	0,2335

Résultats

Tableau D1 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux sur toutes les années (suite)

PEVLs de 51 à 150 camions lourds	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
Nombre d'observations	148	571	723	482	144
% des 2 069	7%	28%	35%	23%	7%
Moyenne par classe de risque					
Nombre d'accidents	5,1824	7,5639	12,062	17,886	23,833
Espérance mathématique d'accidents	5,2862	7,8729	11,298	17,603	30,798
Espérance mathématique d'accidents par camion	0,0887	0,1246	0,1607	0,1815	0,2581

Résultats

Tableau D1 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux sur toutes les années (suite)

	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
PEVLs de plus de 150 camions lourds					
Nombre d'observations	108	125	236	144	108
% des 721	15%	17%	33%	20%	15%
Moyenne par classe de risque					
Nombre d'accidents	10,019	20,504	29,013	40,424	94,722
Espérance mathématique d'accidents	10,153	17,918	27,546	45,455	96,354
Espérance mathématique d'accidents par camion	0,0505	0,0884	0,1238	0,1541	0,2007

Résultats

Tableau D2 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010

	Classe de risque en 2010				
	1	2	3	4	5
PEVLs à 1 camion lourd					
Nombre	23 149	746	486	260	254
% des 24 895	93%	3%	2%	1%	1%
Moyenne par classe de risque					
Espérance mathématique d'accidents	0,0463	0,0942	0,1054	0,1231	0,1925
Nombre de points d'inaptitude CSU en 2009	0,1434	0,4853	1,2058	1,5885	2,7283
Nombre de points transporteur cumulés en 2009	0,1634	0,6367	1,0206	1,7769	4,0079

Résultats

Tableau D2 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010 (suite)

	Classe de risque en 2010				
	1	2	3	4	5
PEVLs à 5 camions lourds					
Nombre	533	194	146	88	10
% des 971	55%	20%	15%	9%	1%
Moyenne par classe de risque					
Espérance mathématique d'accidents	0,2506	0,3694	0,4652	0,6228	1,7740
Nombre des points d'inaptitude CSU en 2009	0,4146	0,9588	2,1712	2,8068	6,4000
Nombre des points transporteur cumulés en 2009	0,7073	1,2577	2,5822	5,0568	21,4000

Résultats

Tableau D2 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010 (suite)

	Classe de risque en 2010				
	1	2	3	4	5
PEVLs à 8 camions lourds					
Nombre	139	71	105	25	11
% des 351	40%	20%	30%	7%	3%
Moyenne par classe de risque					
Espérance mathématique d'accidents	0,4919	0,6301	0,7870	1,0401	1,3401
Nombre des points d'inaptitude CSU en 2009	0,4317	1,2676	1,8762	4,6000	4,5455
Nombre des points transporteur cumulés en 2009	1,7050	1,1268	2,8952	8,0800	10,2727

Résultats

Tableau D2 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010 (suite)

	Classe de risque en 2010				
	1	2	3	4	5
PEVLs de 10 à 20 camions lourds					
Nombre	280	224	281	168	168
% des 1 121	25%	20%	25%	15%	15%
Moyenne par classe de risque					
Espérance mathématique d'accidents	0,6937	0,8840	1,0804	1,3517	1,9251
Nombre des points d'inaptitude CSU en 2009	0,7429	1,7902	2,5801	4,0536	7,1964
Nombre des points transporteur cumulés en 2009	1,4036	2,0893	3,0534	5,0238	8,8155

Résultats

Tableau D2 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010 (suite)

	Classe de risque en 2010				
	1	2	3	4	5
PEVLs de 21 à 50 camions lourds					
Nombre	53	90	135	24	51
% des 434	12%	21%	31%	24%	12%
Moyenne par classe de risque					
Espérance mathématique d'accidents	1,5754	1,9248	2,3874	3,3150	5,1936
Nombre des points d'inaptitude CSU en 2009	1,5472	2,3333	5,2370	7,5143	14,7255
Nombre des points transporteur cumulés en 2009	2,2453	4,1667	6,6444	8,3714	17,3725

Résultats

Tableau D2 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010 (suite)

	Classe de risque en 2010				
	1	2	3	4	5
PEVLs de 51 à 150 camions lourds					
Nombre	9	39	49	32	9
% des 138	6,5%	28,3%	35,5%	23,2%	6,6%
Moyenne par classe de risque					
Espérance mathématique d'accidents	3,4742	5,2194	7,0988	10,7321	16,8773
Nombre des points d'inaptitude CSU en 2009	7,3333	5,9487	12,5102	19,3125	35,8889
Nombre des points transporteur cumulés en 2009	5,6667	9,7179	14,6939	23,5313	23,6667

Résultats

Tableau D2 : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010 (suite)

	Classe de risque en 2010				
	1	2	3	4	5
PEVLs de plus de 150 camions lourds					
Nombre	6	6	15	11	8
% des 46	13%	13%	32%	24%	17%
Moyenne par classe de risque					
Espérance mathématique d'accidents	6,7379	9,6246	15,8590	25,1876	60,4193
Nombre des points d'inaptitude CSU en 2009	13,3333	13,667	30,8000	37,5455	82,6250
Nombre des points transporteur cumulés en 2009	15,5000	15,000	22,8000	29,7273	41,3750

Résultats

Tableau F14 : Classes de risques des accidents totaux des conducteurs selon le type de véhicule impliqué calculées – 1991 à 2010

Conducteur de camion lourd et tracteur routier (BCA)	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
Nombre d'observations	236 924	8 038	4 909	2 633	2 536
% des 255 040	93%	3%	2%	1%	1%
Nombre moyen d'accidents BCA	1,1049	1,1543	1,1569	1,1880	1,2208
Espérance mathématique d'accidents BCA	1,1052	1,1444	1,1567	1,1794	1,2373
Nombre moyen d'infractions CSU BCA	0,0369	1,0061	1,0528	1,5727	2,3939
Nombre moyen d'infractions CSU totaux	0,0384	1,0909	1,4559	1,9932	2,8135
Conducteurs d'autobus autre que scolaire (TAB)					
Nombre d'observations	25 531	1 569	1 257	930	886
% des 30 173	85%	5%	4%	3%	3%
Nombre moyen d'accidents TAB	1,1297	1,1874	1,1901	1,2118	1,2257
Espérance mathématique d'accidents TAB	1,1300	1,1874	1,1943	1,2044	1,2176
Nombre moyen d'infractions CSU TAB	0,0260	0,0064	0,0048	0,0204	0,0350
Nombre moyen d'infractions CSU totaux	0,0280	0,0076	0,0064	0,0269	0,0790

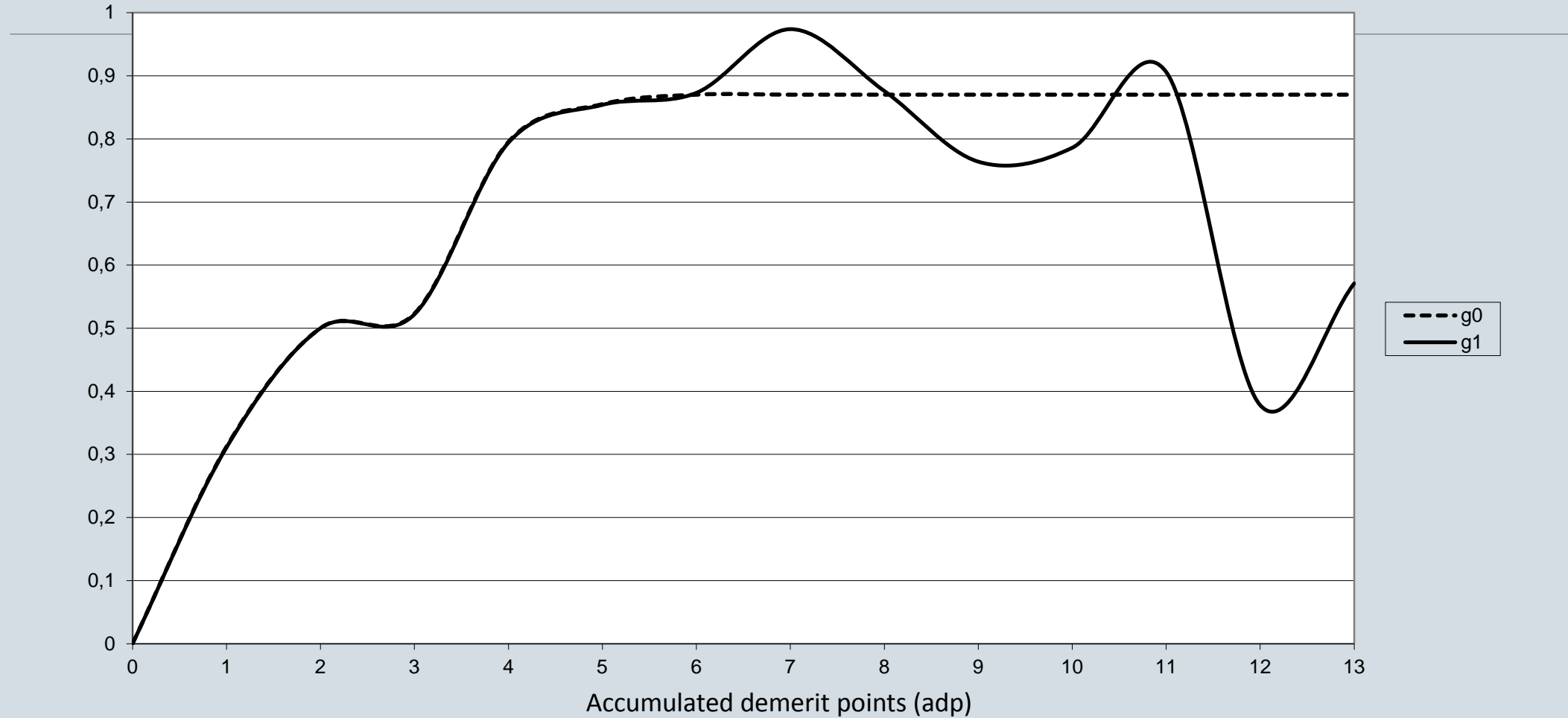
Résultats

Tableau F14 : Classes de risques des accidents totaux des conducteurs selon le type de véhicule impliqué calculées – 1991 à 2010 (suite)

Conducteurs d'autobus scolaire (TAS)	Classe de risque				
	1	2	3	4	5
Nombre d'observations	13 733	498	251	146	151
% des 14 779	93%	3%	2%	1%	1%
Nombre moyen d'accidents TAS	1,0571	1,0743	1,0797	1,1438	1,1325
Espérance mathématique d'accidents TAS	1,0570	1,0823	1,0859	1,1044	1,1448
Nombre moyen d'infractions CSU TAS	0,0005	0,0221	0,2191	1,0000	1,0993
Nombre moyen d'infractions CSU totaux	0,0005	0,0221	0,2430	1,1233	1,2649

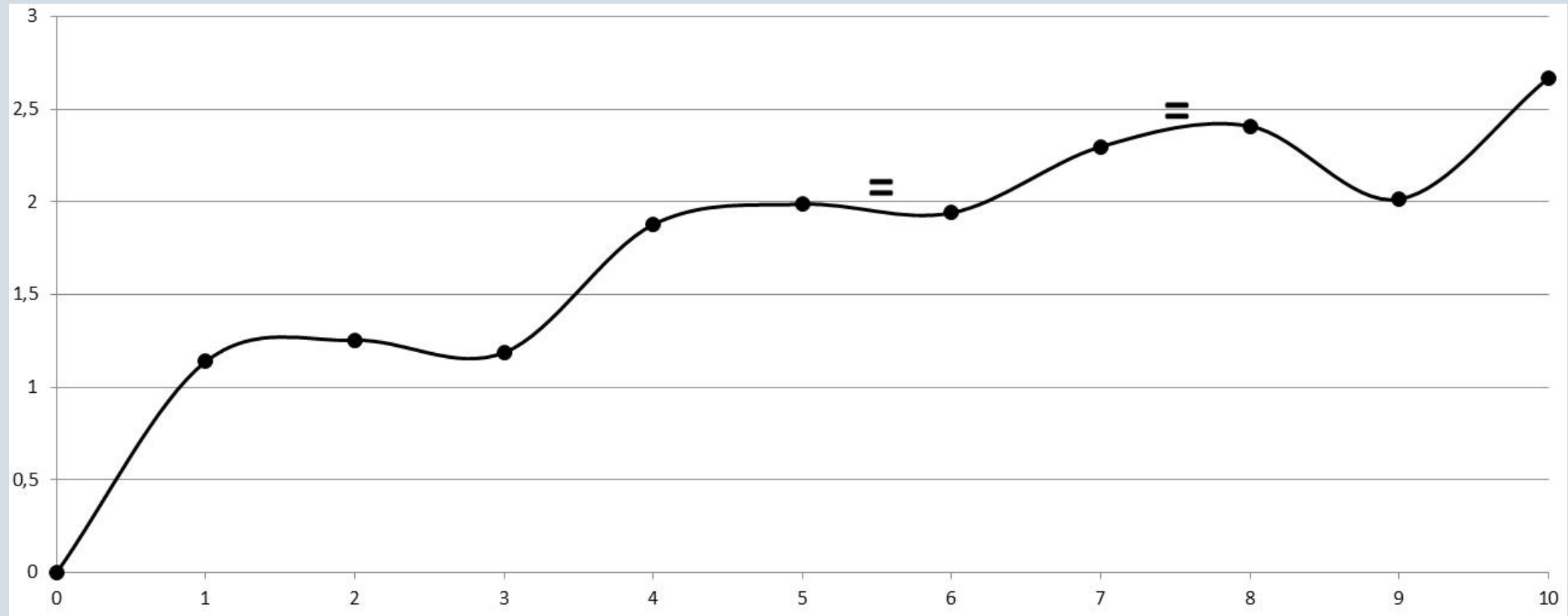
Résultats

Figure : Risque d'infraction au volant d'un véhicule de promenade en fonction des points d'inaptitude



Résultats

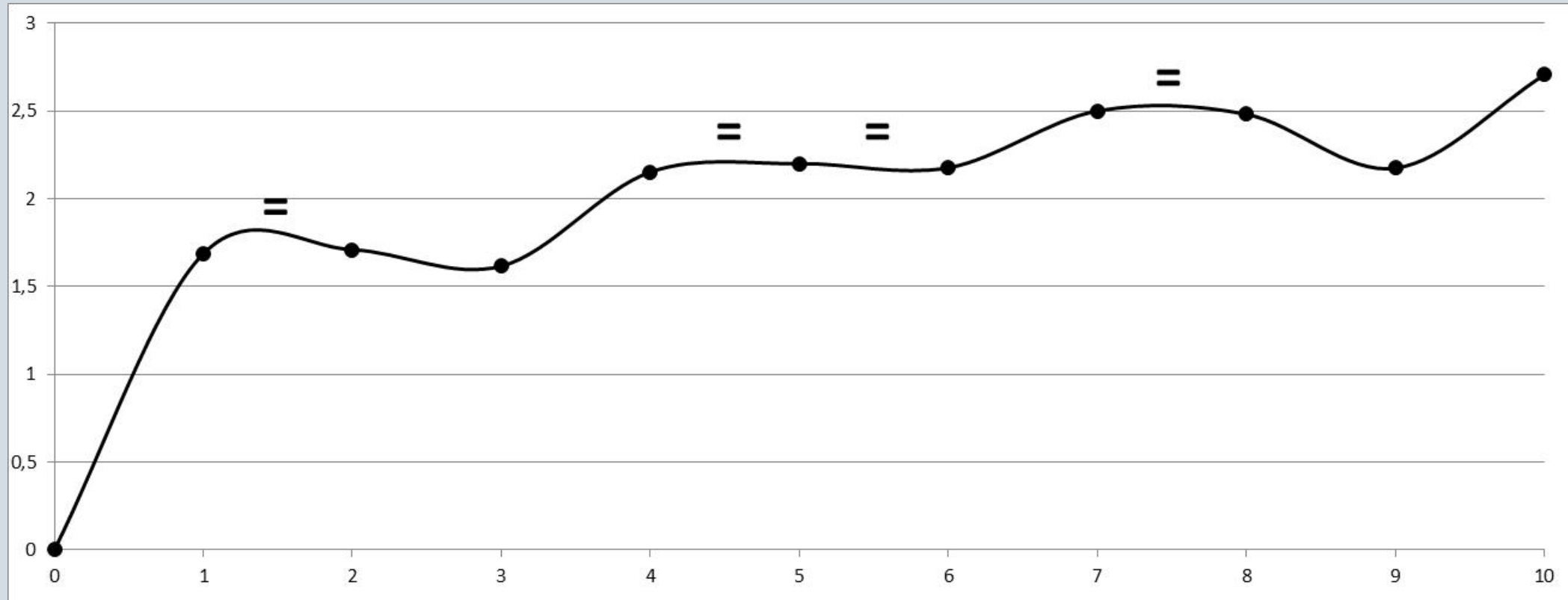
Figure H2 : Risque d'infraction au volant d'un camion lourd en fonction des points d'inaptitude cumulés au volant d'un camion lourd au cours des 2 dernières années, 2008-2010



Nombre de points d'inaptitude cumulés au volant d'un camion lourd au moment de l'infraction courante 2008-2010

Résultats

Figure H3 : Risque d'infractions au volant d'un camion lourd en fonction des points d'inaptitude cumulés au volant d'un camion lourd au cours des 2 dernières années, 2000-2010



Nombre de points d'inaptitude cumulés au volant d'un camion lourd au moment de l'infraction courante

Résultats

Tableau H44 : Estimation de la fonction de risque de l'infraction entraînant des points d'inaptitude 2008-2010

Variable	Niveau	Fréquence (%)	Paramètres estimés	Erreur type	Pr > Khi-2	Rapport de risque
Nombre de points d'inaptitude cumulés (des 2 dernières années) au moment de l'infraction	0 point	67,75	0			1
	1 point	3,82	1,139	0,032	<,0001	3,123
	2 points	8,34	1,253	0,022	<,0001	3,502
	3 points	12,26	1,187	0,020	<,0001	3,278
	4 points	1,73	1,878	0,044	<,0001	6,541
	5 points	2,13	1,988	0,040	<,0001	7,299
	6 points	1,95	1,941	0,043	<,0001	6,966
	7 points	0,51	2,298	0,077	<,0001	9,954
	8 points	0,48	2,409	0,081	<,0001	11,121
	9 points	0,46	2,015	0,082	<,0001	7,501
	10 points et +	0,57	2,668	0,076	<,0001	14,408
Âge au moment de l'infraction	Moins de 35 ans	19,34	0,174	0,019	<,0001	1,19
	36 – 45 ans	28,10	0,138	0,018	<,0001	1,148
	46 – 55 ans	30,85	0,061	0,017	0,0004	1,063
	Plus de 55 ans	21,71	0			1

Résultats

Tableau 1 : Analyse des conducteurs ayant 10 points d'inaptitude et plus

Nombre de fois que le conducteur de camions lourds est présent avec 10 points et plus au volant d'un camion lourd au moment de commettre une infraction BCA	N	%
0	123	13,09
1	488	51,91
2	180	19,15
3	75	7,98
4	31	3,30
5	14	1,49
6	12	1,28
7 à 18	17	1,81
Total	940	100,00

Résultats

Tableau H49 : Contribution d'assurance annuelle en fonction du total des points d'inaptitude après 2007

Nombre de points d'inaptitude	2008 (\$)	2009 (\$)	2010 (\$)
0	34,78	47,28	60,46
1 à 3	44,54	67,19	90,92
4 à 6	73,26	102,11	132,46
7 à 9	108,33	138,61	170,73
10 à 14	161,75	194,58	229,75
15 et plus	233,31	297,55	345,38

Résultats : Effet de la réforme sur la sécurité routière

Tableau G1 : Accidents totaux – Tableau récapitulatif des coefficients (valeur-p)

Variables	Modèle de départ	Meilleur modèle avec réforme	Meilleur modèle avec récession
Ordonnée à l'origine	1,8750 (0,259)	0,901 (0,158)	2,244 (6,43x10 ⁻⁶)
Année	-9,196x10 ⁻⁴ (0,269)	-4,310x10 ⁻⁴ (0,177)	-1,105x10 ⁻³ (8,18x10 ⁻⁶)
BCA	1,837 (0,431)	5,014 (8,58x10 ⁻¹⁰)	5,014 (7x10 ⁻¹⁰)
Réforme 1999	3,030 (0,841)	-9,438x10 ⁻³ (0,006)	-----
Réforme 2002	-3,023 (0,842)	-----	-----
Récession 2001	-3,163x10 ⁻⁴ (0,981)	-----	-9,988x10 ⁻³ (0,016)
Récession 2008-09	0,652 (0,966)	-----	-----
Année * BCA	-8,631x10 ⁻⁴ (0,460)	-2,456x10 ⁻³ (6,41x10 ⁻¹⁰)	-2,456x10 ⁻³ (1,12x10 ⁻⁹)
Année* RÉF99	-1,517x10 ⁻³ (0,841)	-----	-----
BCA* RÉF99	3,849 (0,857)	-----	-----
Année* RÉF02	1,513x10 ⁻³ (0,970)	-----	-----
BCA* RÉF02	0,810 (0,842)	-----	-----

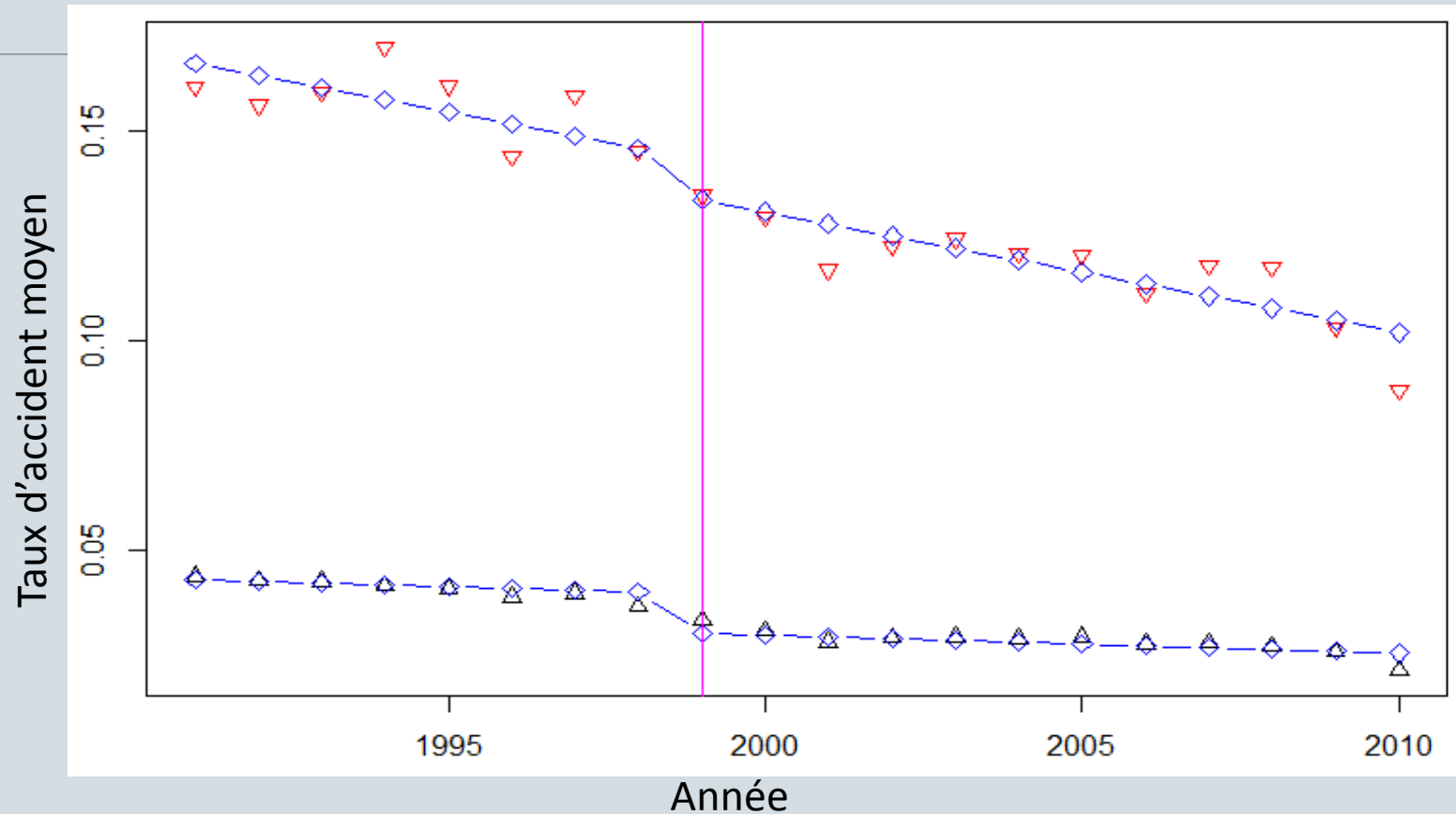
Résultats : Effet de la réforme sur la sécurité routière (suite)

Tableau G1 : Accidents totaux – Tableau récapitulatif des coefficients (valeur-p) (suite)

Variables	Modèle de départ	Meilleur modèle avec réforme	Meilleur modèle avec récession
BCA*REC01	-6,973x10 ⁻³ (0,706)	-----	-----
Année*REC08-09	-3,236x10 ⁻⁴ (0,966)	-----	-----
BCA*REC08-09	20,227 (0,352)	-----	-----
Année*BCA*REF99	-1,931x10 ⁻³ (0,857)	-----	-----
Année*BCA*REF02	-4,022x10 ⁻⁴ (0,970)	-----	-----
Année*BCA*REC08-09	-0,010 (0,352)	-----	-----
R ²	0,9945	0,991	0,9905
R ² ajusté	0,9902	0,9899	0,9895
Erreur résiduelle std	5,261x10 ⁻³	5,326x10 ⁻³	5,455x10 ⁻³
ddliberté	22	35	35
AIC	-292,189	-298,635	-296,731

Résultats

Figure G2 : Meilleur modèle accidents totaux avec réforme



Un effet significatif pour les deux courbes en 1999, mais pas d'effet significatif entre les deux courbes.

Résultats

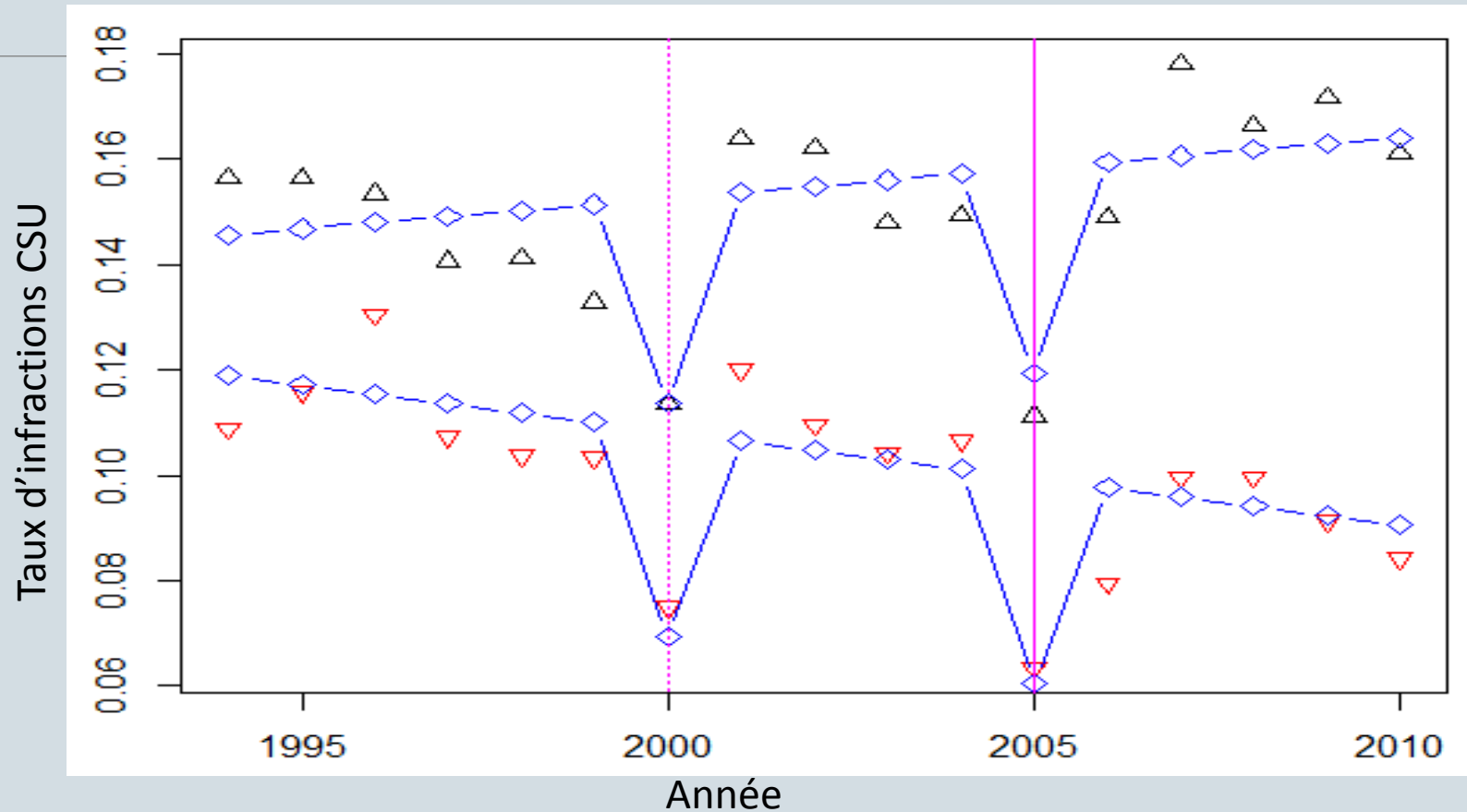
Figure G5 : Meilleur modèle (accidents corporels) avec réforme



L'effet de la réforme sur la politique d'évaluation des PEVLs est légèrement significatif pour les BCA. L'effet réel de la réforme entre les deux groupes sur les taux d'accident corporel est par contre très faible, car de l'ordre de 10^{-3} . Mais la moyenne d'accidents corporels des BCA demeure supérieure à celle des véhicules du groupe témoin.

Résultats

Figure G7 : Modèle pour les infractions avec grèves



Pas d'effet significatif de la loi en 1999, mais deux effets significatifs en 2000 et en 2005 pour les arrêts de travail des policiers.

Conclusion : Pistes de solutions

Principaux résultats

- Un apport important de notre recherche a été de créer une base de données unique sur une période de vingt ans sur les PEVLs et les conducteurs de VLs. Une équipe devrait être formée pour poursuivre les mises à jour de ces données.
- La réforme de 1999 ne semble pas avoir eu d'effet significatif (statistique et économique) sur la sécurité routière, si on exclut une légère baisse des accidents corporels après 2002

Conclusion : Pistes de solutions

Principaux résultats

- Par contre, on ne connaît pas le nombre de conducteurs de VLs actifs, ce qui exclut les 0 et la connaissance de la population des conducteurs actifs de VLs au Québec.
- Il existe beaucoup d'hétérogénéité entre les conducteurs et entre les flottes en termes de sécurité routière.
- Les différentes classes de risques isolent les risques les plus élevés.

Conclusion : Pistes de solutions

Principaux résultats

- Plusieurs infractions CSU et TRP (moins) sont significatives pour expliquer les accidents. Les principales sont :
 - Surcharge axiale
 - Mauvais arrimage
 - Non-respect de la vérification mécanique
 - Excès de vitesse
 - Non-arrêt à un feu rouge
 - Non-arrêt à un panneau d'arrêt
- La tarification pourrait être basée sur ces infractions ou sur leur somme.
- Le permis restreint semble réduire les incitations à la sécurité routière.

Résultats

Tableau A1 : Taille de la flotte au 31 décembre de l'année en cours

Année en cours	1	2	3	4 -5	6 -9
1991	28 466	5 371	2 238	1 815	1 123
1992	28 602	5 445	2 319	1 836	1 102
1993	28 607	5 648	2 308	1 888	1 154
1994	29 453	5 699	2 348	2 035	1 175
1995	29 523	5 722	2 354	1 955	1 244
1996	29 555	5 735	2 352	2 019	1 215
1997	29 675	5 820	2 402	2 031	1 325
1998	29 504	5 819	2 461	2 118	1 376
1999	27 691	5 490	2 431	2 195	1 366
2000	26 727	5 471	2 424	2 130	1 482

Résultats

Tableau A1 : Taille de la flotte au 31 décembre de l'année en cours (suite)

Année en cours	1	2	3	4 -5	6 -9
2001	25 936	5 414	2 407	2 209	1 430
2002	25 581	5 362	2 415	2 135	1 505
2003	25 657	5 350	2 409	2 216	1 560
2004	25 870	5 432	2 404	2 301	1 576
2005	25 811	5 578	2 438	2 314	1 647
2006	26 008	5 583	2 527	2 303	1 630
2007	26 255	5 620	2 528	2 337	1 668
2008	25 586	5 557	2 580	2 367	1 649
2009	25 514	5 597	2 569	2 385	1 717
2010	25 716	5 834	2 622	2 482	1 770

Résultats

Tableau A1 : Taille de la flotte au 31 décembre de l'année en cours (suite)

Année en cours	10 -20	21-50	Plus de 50	Nombre PEVLs
1991	665	258	104	40 040
1992	665	246	99	40 314
1993	679	240	102	40 626
1994	711	253	110	41 784
1995	710	262	115	41 885
1996	738	262	111	41 987
1997	750	282	116	42 401
1998	790	295	130	42 493
1999	830	320	136	40 459
2000	849	326	148	39 557

Résultats

Tableau A1 : Taille de la flotte au 31 décembre de l'année en cours (suite)

Année en cours	10 -20	21-50	Plus de 50	Nombre PEVLs
2001	849	326	148	39 557
2002	881	332	148	38 757
2003	857	330	152	38 337
2004	903	366	151	38 612
2005	945	379	166	39 073
2006	981	382	173	39 324
2007	998	391	175	39 615
2008	1 003	398	183	39 992
2009	1 046	399	187	39 371
2010	1 051	394	181	39 408

Résultats

Tableau A4 : Accidents, accidents corporels, infractions CSU, infractions transporteur (TRP) des PEVLs

Année	Nb camions lourds au 31 décembre	Nb d'accidents totaux	Nb d'accidents corporels	Nb d'infractions CSU l'année précédente	Nb d'infractions TRP l'année précédente
1991	91 164	12 958	1 465	7 956	6 281
1992	91 303	12 325	1 437	6 903	4 518
1993	92 229	13 166	1 589	7 715	6 453
1994	96 618	13 861	1 621	8 620	6 111
1995	97 108	13 506	1 458	10 819	8 563
1996	97 568	12 042	1 397	11 540	8 550
1997	102 532	13 451	1 709	12 587	8 992
1998	105 475	12 599	1 586	11 117	6 551
1999	104 346	13 707	1 866	11 213	5 303
2000	105 575	14 635	1 996	10 926	8 252

Résultats

Tableau A4 : Accidents, accidents corporels, infractions CSU, infractions transporteur (TRP) des PEVLs (suite)

Année	Nb camions lourds au 31 décembre	Nb d'accidents totaux	Nb d'accidents corporels	Nb d'infractions CSU l'année précédente	Nb d'infractions TRP l'année précédente
2001	105 403	13 474	1 863	8 673	14 086
2002	107 355	14 079	1 998	14 020	16 309
2003	110 525	14 398	2 045	12 445	15 710
2004	113 763	14 366	2 147	12 125	12 401
2005	116 465	14 466	2 227	12 400	12 983
2006	116 974	13 085	1 771	7 360	11 603
2007	118 773	14 030	1 838	8 401	11 319
2008	118 811	14 079	1 746	10 836	12 745
2009	118 436	11 646	1 487	10 896	14 169
2010	122 423	8 838	1 148	9 962	12 723

Résultats

Tableau A4 : Accidents, accidents corporels, infractions CSU, infractions transporteur (TRP) des PEVLs (suite)

Année	Moyenne d'accidents totaux	Moyenne d'accidents corporels	Moyenne d'infractions CSU	Moyenne d'infractions TRP
1991	0,142	0,016	0,087	0,069
1992	0,135	0,016	0,076	0,049
1993	0,143	0,017	0,084	0,070
1994	0,143	0,017	0,089	0,063
1995	0,139	0,015	0,111	0,088
1996	0,123	0,014	0,118	0,088
1997	0,131	0,017	0,123	0,088
1998	0,119	0,015	0,105	0,062
1999	0,131	0,018	0,107	0,051
2000	0,139	0,019	0,103	0,078

Résultats

Tableau A4 : Accidents, accidents corporels, infractions CSU, infractions transporteur (TRP) des PEVLs (suite)

Année	Moyenne d'accidents totaux	Moyenne d'accidents corporels	Moyenne d'infractions CSU	Moyenne d'infractions TRP
2001	0,128	0,018	0,082	0,134
2002	0,131	0,019	0,131	0,152
2003	0,130	0,019	0,113	0,142
2004	0,126	0,019	0,107	0,109
2005	0,124	0,019	0,106	0,111
2006	0,112	0,015	0,063	0,099
2007	0,118	0,015	0,071	0,095
2008	0,118	0,015	0,091	0,107
2009	0,098	0,013	0,092	0,120
2010	0,072	0,009	0,081	0,104

Résultats

Tableau A5 : Infractions CSU les plus fréquentes

Année	Vitesse	Feu rouge	Panneau d'arrêt
1990	3 961	1 390	1 190
1991	3 878	1 059	931
1992	4 325	1 052	1 013
1993	5 006	1 193	1 049
1994	6 523	1 308	1 134
1995	7 083	1 346	1 204
1996	8 519	1 070	1 051
1997	7 567	1 213	1 090
1998	7 636	1 318	1 079
1999	7 210	1 367	1 154

Résultats

Tableau A5 : Infractions CSU les plus fréquentes (suite)

Année	Vitesse	Feu rouge	Panneau d'arrêt
2000	5 365	1 194	1 002
2001	9 386	1 255	1 132
2002	7 861	1 242	1 148
2003	8 334	983	1 062
2004	8 285	1 044	1 082
2005	4 212	884	1 005
2006	4 866	841	1 068
2007	6 727	951	1 093
2008	6 035	967	1 078
2009	5 058	828	975

Résultats

Tableau A5 : Infractions CSU les plus fréquentes (suite)

Année	Port ceinture	Cellulaire	Ajout en 2001	Autres CSU
1990	1 064	0	0	351
1991	739	0	0	296
1992	879	0	0	446
1993	882	0	0	490
1994	1 245	0	0	609
1995	1 282	0	0	625
1996	1 406	0	0	541
1997	639	0	0	608
1998	842	0	0	338
1999	639	0	0	556

Résultats

Tableau A5 : Infractions CSU les plus fréquentes (suite)

Année	Port ceinture	Cellulaire	Ajout en 2001	Autres CSU
2000	495	0	0	617
2001	1 204	0	284	759
2002	1 055	0	416	723
2003	762	0	498	486
2004	878	0	585	526
2005	598	0	212	449
2006	930	0	242	454
2007	1 174	0	365	526
2008	1 560	355	423	478
2009	1 492	822	364	423

Résultats

Tableau A6 : Infractions transporteurs (TRP)

Année	Surcharge axiale	Surcharge totale	Dimension	Arrimage	Matières dangereuses	Heures de conduite
1990	2 044	1 544	1 467	503	50	45
1991	1 831	1 301	496	342	42	12
1992	1 543	1 831	583	449	93	53
1993	1 793	1 821	625	459	129	76
1994	3 224	2 063	779	759	145	180
1995	3 283	2 610	805	532	227	195
1996	3 922	2 442	780	487	173	167
1997	3 306	1 475	471	318	58	153
1998	1 756	1 431	505	342	82	134
1999	1 144	927	328	509	47	485

Résultats

Tableau A6 : Infractions transporteurs (TRP) (suite)

Année	Surcharge axiale	Surcharge totale	Dimension	Arrimage	Matières dangereuses	Heures de conduite
2000	2 773	1 904	620	592	0	1 068
2001	2 583	1 745	778	980	0	1 175
2002	3 330	1 388	687	906	14	1 059
2003	2 563	1 075	499	738	246	837
2004	3 208	1 254	494	686	262	713
2005	2 828	1 382	464	560	307	653
2006	2 589	1 401	527	892	222	628
2007	2 885	1 519	515	1 073	306	672
2008	2 748	2 032	552	1 205	274	1 159
2009	1 764	2 404	473	886	179	931

Résultats

Tableau A6 : Infractions transporteurs (TRP) (suite)

Année	Vérification mécanique	Équipement	Signalisation routière	Règles de circulation	Vérification avant départ	Autres
1990	239	31	0	76	215	67
1991	252	23	0	7	131	81
1992	1 543	44	0	1	249	64
1993	810	34	0	2	315	47
1994	725	22	0	12	581	73
1995	396	14	0	18	431	39
1996	474	21	0	12	474	40
1997	345	6	0	6	359	54
1998	285	12	11	82	480	183
1999	483	437	989	669	980	1 254

Résultats

Tableau A6 : Infractions transporteurs (TRP) (suite)

Année	Vérification mécanique	Équipement	Signalisation routière	Règles de circulation	Vérification avant départ	Autres
2000	357	607	1 800	1 027	1 246	2 092
2001	376	651	2 552	1 492	1 289	2 688
2002	335	523	2 596	1 372	871	2 629
2003	290	395	1 864	1 223	588	2 083
2004	270	391	2 142	1 174	536	1 853
2005	276	399	1 549	933	500	1 752
2006	305	402	1 302	956	450	1 645
2007	396	390	2 042	1 120	398	1 429
2008	740	493	1 960	1 238	433	1 335
2009	602	425	1 632	1 094	995	1 338

Résultats

Tableau B5 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 5

Nom de la variable	Binomiale négative (BN)	
	Coefficient	Pr > t
Constante	-0,3991	<,0001
Activité économique du PEVL		
0. Activité manquante (98, 99)	0,1096	0,0409
1. Camionnage	-----	-----
2. Transport de personnes, ou 3. Autres transports, 37. Milieu santé, 4. Autres services relatifs aux transports; 5. Commerce de gros de véhicules automobiles, pièces et accessoires ou 6. Commerce de détail de véhicules automobiles, de pièces et d'accessoires; 7. Industrie de matériel de transport ou 8. Transports par pipelines ou 9. Transports aériens ou 10. Transports et services ferroviaires ou 11. Transports par eau	0,2771	<,0001
12. Agriculture ou 13. Services relatifs à l'agriculture ou 14. Commerce de gros de produits agricoles ou 22. Pêche et du piégeage	-0,3079	0,0001
16. Alimentation ou 30. Exploitation du tabac	0,1817	0,0005
17. Association et loisirs ou 32. Finances, immobilier et assurances	0,0160	0,8503
18. Ameublement	0,1286	0,3226
19. Exploitation du bois et du papier	-0,1371	0,0884
21. Construction	-0,1191	0,0010
Autres	-0,0067	0,8663

Résultats

Tableau B5 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 5 (suite)

Nom de la variable	Binomiale négative (BN)	
	Coefficient	Pr > t
<i>Nombre moyen d'années des véhicules du PEVL</i>	-0,0452	<,0001
<i>Nombre moyen d'essieux maximums des véhicules du PEVL</i>	0,1149	<,0001
<i>PEVL a débuté au cours de l'année</i>	-0,2783	<,0001
<i>Nombre d'infractions de surcharge axiale</i>	0,0864	<,0001
<i>Nombre d'infractions de surcharge totale</i>	0,0263	0,2917
<i>Nombre d'infractions de dimension excédentaire</i>	0,0136	0,7528
<i>Nombre d'infractions arrimage</i>	0,1918	<,0001
<i>Nombre d'infractions matières dangereuses</i>	-0,1198	0,3394
<i>Nombre d'infractions heures de conduite</i>	0,1330	0,0017
<i>Nombre d'infractions de vérification mécanique</i>	0,1057	0,0223
<i>Nombre d'infractions vérification avant départ</i>	0,2048	<,0001
<i>Nombre d'infractions pour excès de vitesse</i>	0,1313	<,0001
<i>Nombre d'infractions feu rouge</i>	0,2509	<,0001
<i>Nombre d'infractions panneau d'arrêt</i>	0,2627	<,0001
<i>Nombre d'infractions ceinture de sécurité</i>	0,1474	0,0010

Résultats

Tableau B5 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 5 (suite)

Nom de la variable	Binomiale négative (BN)	
	Coefficient	Pr > t
<i>Année de l'accident</i>		
1991	-0,0245	0,7408
1992	-0,1785	0,0191
1993	-0,0238	0,7492
1994	-0,1210	0,1005
1995	-0,2155	0,0037
1996	-0,2482	0,0010
1997	-0,1773	0,0153
1998	-0,3218	<,0001
1999	-----	-----
2000	-0,0360	0,6144

Résultats

Tableau B5 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 5 (suite)

Nom de la variable	Binomiale négative (BN)	
	Coefficient	Pr > t
<i>Année de l'accident</i>		
2001	-0,1824	0,0114
2002	-0,1295	0,0736
2003	-0,2895	<,0001
2004	-0,2138	0,0032
2005	-0,3249	<,0001
2006	-0,3758	<,0001
2007	-0,2844	<,0001
2008	-0,4326	<,0001
2009	-0,5507	<,0001
2010	-0,8362	<,0001

Résultats

Tableau B5 : Estimation du nombre d'accidents des camions lourds des PEVLs de taille 5 (suite)

Nom de la variable	Binomiale négative (BN)	
	Coefficient	Pr > t
<i>Paramètre de dispersion</i>	0,6677	<,0001
<i>a</i>	-----	-----
<i>b</i>	-----	-----
<i>Nombre de PEVLs</i>	6 571	6 571
<i>Nombre d'observations</i>	16 380	16 380
<i>Log de vraisemblance</i>	-17 122	-17 122
<i>AIC</i>	34 335	34 335
<i>BIC</i>	34 681	34 681

Résultats

Tableau D2 bis : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010

PEVL : 1 camion lourd pour les années 1991 – 2010	Binomiale négative		
	Paramètre	Écart type	Pr > t
Nombre d'infractions transporteur	0,2671	0,0092	<,0001
Nombre d'infractions CSU	0,3476	0,0099	<,0001
PEVL : 5 camions lourds pour les années 1991 – 2010			
Nombre d'infractions transporteur	0,0912	0,0088	<,0001
Nombre d'infractions CSU	0,1414	0,0103	<,0001
PEVL : 8 camions lourds pour les années 1991 – 2010			
Nombre d'infractions transporteur	0,0465	0,0086	<,0001
Nombre d'infractions CSU	0,1880	0,0116	<,0001
PEVL : 10 à 20 camions lourds pour les années 1991 – 2010			
Nombre d'infractions transporteur	0,0375	0,0029	<,0001
Nombre d'infractions CSU	0,0769	0,0039	<,0001

Résultats

Tableau D2 bis : Classes de risques des différentes tailles de PEVLs ayant des BAC calculées avec les accidents totaux pour l'année 2010 (suite)

PEVL : 21 à 50 camions lourds pour les années 1991 – 2010	Binomiale négative		
	Paramètre	Écart type	Pr > t
Nombre d'infractions transporteur	0,0161	0,0025	<,0001
Nombre d'infractions CSU	0,0376	0,0031	<,0001
PEVL : 51 à 150 camions lourds pour les années 1991 – 2010			
Nombre d'infractions transporteur	0,0060	0,0024	<,0001
Nombre d'infractions CSU	0,0166	0,0028	<,0001
PEVL : plus de 150 camions lourds pour les années 1991 – 2010			
Nombre d'infractions transporteur	0,0096	0,0026	<,0001
Nombre d'infractions CSU	0,0042	0,0021	<,0001