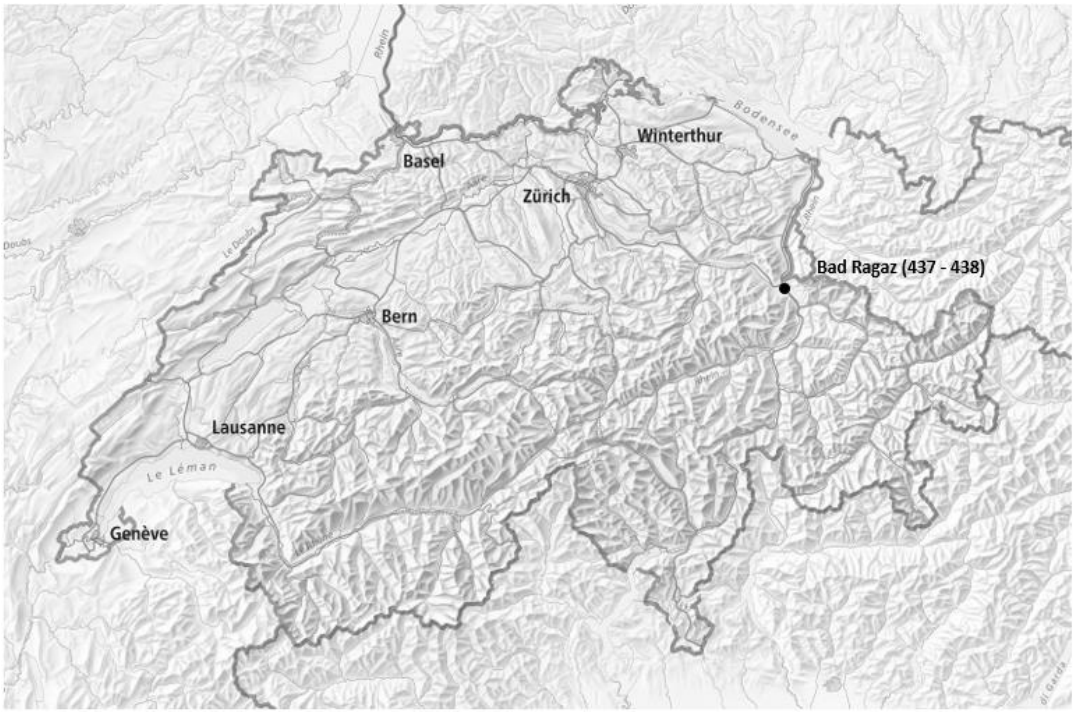
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Bad Ragaz - 2016

Evaluation et traitement des données WIM



Ittigen, 30.11.2017

Impressum

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU
Division Réseaux routiers
Trafic & Innovations Management
Monitorage du trafic

Document

Document WIM_2016_437_438
Version 1
Créé le 30.11.2017 – MAF

Table des matières

Impressum **2**

1 Fiche de station **4**

2 Intégrité des données **5**

3 Traitements statistiques **6**
3.1 Répartition horaire annuelle 6
3.2 Répartition horaire annuelle HV (> 10 tonnes) 7
3.3 Répartition horaire journalière 8
3.4 Détection de véhicules 10
3.4.1 Par mois 10
3.4.2 Par nombre d'axes 11
3.4.3 Par classes SWISS10 11
3.4.4 Par tranches de masse 12
3.4.5 Silhouettes prédominantes 12

4 Modèle selon norme SN 640 320 ..... **13**
4.1 Répartition entre les voies de circulation 13
4.2 Facteurs d'équivalence par classes de véhicules 13
4.3 Facteurs d'équivalence par catégories de véhicules 13
4.4 Facteur d'équivalence moyen 14
4.5 Classe de trafic pondéral équivalent actuelle selon SN 640 324 14
4.6 Tendance pour l'estimation du taux d'accroissement annuel 14

5 Caractéristiques des poids lourds **15**
5.1 Caractéristiques des catégories de poids lourds 15
5.2 Caractéristiques globales de l'échantillon 19

6 Modèle selon norme SIA 261 ..... **21**
6.1 Modèle de charge 1 selon SIA 261 21
6.1.1 Charge concentrée Q 21
6.1.2 Charge répartie q 21

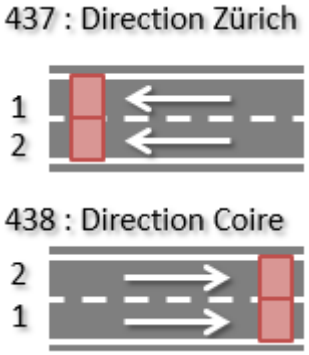
7 Tendances **22**
7.1 Evolution de la répartition horaire annuelle 22
7.2 Evolution de la détection par mois 24
7.3 Evolution du modèle de la norme SN 640 320 25
7.3.1 Evolution des facteurs d'équivalence par classes de véhicules 25
7.3.2 Evolution des facteurs d'équivalence par catégories de véhicules 26
7.3.3 Evolution du facteur d'équivalence moyen 26
7.3.4 Evolution du trafic pondéral équivalent journalier 26
7.4 Evolution du modèle de la norme SIA 261 27
7.4.1 Evolution des quantiles de la charge concentrée Q 27
7.4.2 Evolution des quantiles de la charge répartie q 28

8 Niveau de confiance **29**

Bibliographie **30**

1 Fiche de station

Station	Canton	RN	N° ASTRA	Filiale	UT	Directions	Voies
Bad Ragaz	SG	A13	437 / 438	F4	VI	2	2x2

Situation


Enregistrements	
Type de fichiers :	Fichiers journaliers
Format de fichiers :	WIM_ ANNEEMOISJOUR_NoASTRA.extension
Extension de fichiers :	*.csv
Filtre poids véhicules :	-
Classification SWISS :	SWISS10

Fichier de données	
Fichiers journaliers manquants	20.05.2016 – 24.05.2016 (437)
Perte potentielle de données	14.01.2016 – 09 : 48 à 09 : 56 (437) 04.03.2016 – 08 : 38 à 09 : 00 (437) 19.05.2016 – 07 : 13 à 00 : 00 (437) 25.05.2016 – 00 : 00 à 07 : 00 (437) 25.05.2016 – 11 : 33 à 11 : 55 (437) 10.05.2016 – 09 : 00 à 09 : 30 (438)
Evènements particuliers	
Décisions	
Concaténation	
Nom de fichiers :	2016_437_concat.log ; 2016_438_concat.log ;
Nombre d'enregistrements :	7'999'066 (437) ; 8'155'518 (438)
Nombre de jours effectifs :	360.0 (437) ; 366.0 (438)

2 Intégrité des données

Documents de référence : [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11]

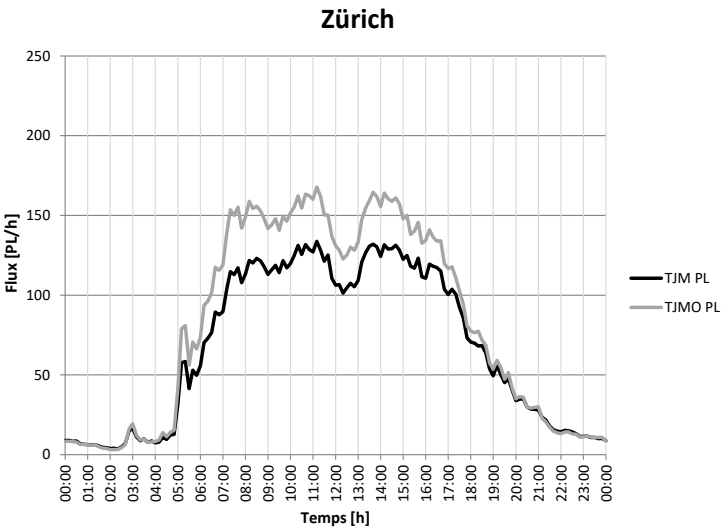
Filtre des données (démarche pas à pas)	
1)	Véhicules de moins de 3.5 tonnes (14'904'137 enregistrements).
2)	607'271 enregistrements direction D1. 643'176 enregistrements direction D2.
3)	Longueur totale nulle (0 enregistrements).
4)	Longueur totale supérieure à 26.00m (708 enregistrements).
5)	Poids nul sur un des axes (0 enregistrements).
6)	Entraxe inférieur à 60cm (11'843 enregistrements).
7)	Poids total supérieur à 65 tonnes (1'432 enregistrements, hors grues mobiles).
8)	Poids sur un axe supérieur à 18 tonnes (320 enregistrements, hors grues mobiles).
9)	Longueur totale inférieure à 4.00m (7'077 enregistrements).
Décisions	
1)	Exclusion (2016_437_438_u3500.log).
2)	-
3)	-
4)	Exclusion.
5)	-
6)	Exclusion.
7)	Exclusion.
8)	Exclusion.
9)	Exclusion.
Fichiers	
Nom de fichier de traitement statistique :	2016_437_438.log
Nombre d'enregistrements :	1'229'067
Nom de fichier d'exclusions :	2016_437_438_exclus.log
Nombre d'enregistrements :	21'380

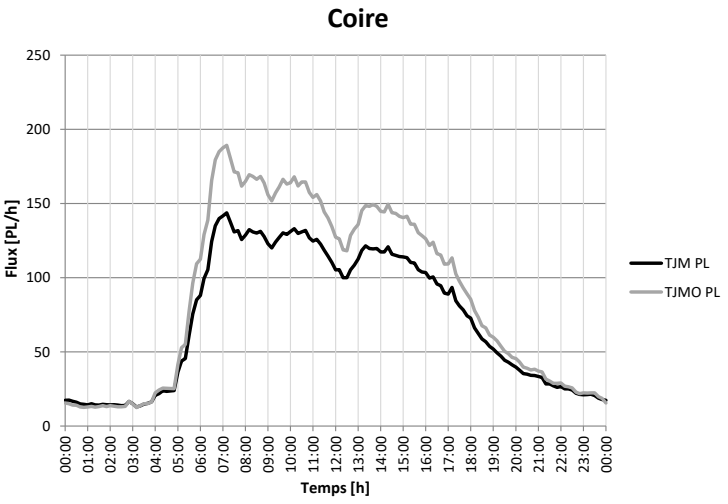
Sur un total de 16'154'584 enregistrements, 14'904'137 ont été séparés en raison de leur appartenance aux véhicules légers (< 3.5 tonnes) et 21'380 enregistrements (1.71%) ont été exclus du jeu de données de base en raison d'incohérences potentielles de données.

3 Traitements statistiques

3.1 Répartition horaire annuelle

Tranche horaire	Direction 1 Zürich		Direction 2 Coire		Diagrammes de répartition (Agrégation par tranche de 10 minutes)
	TJM PL	TJMO PL	TJM PL	TJMO PL	
00:00 – 01:00	8	8	16	14	
01:00 – 02:00	6	5	14	13	
02:00 – 03:00	6	6	15	14	
03:00 – 04:00	10	11	15	15	
04:00 – 05:00	10	12	23	25	
05:00 – 06:00	49	66	58	72	
06:00 – 07:00	75	100	115	152	
07:00 – 08:00	108	143	135	177	
08:00 – 09:00	120	153	130	167	
09:00 – 10:00	117	145	126	159	
10:00 – 11:00	127	158	131	163	
11:00 – 12:00	124	155	119	147	
12:00 – 13:00	105	128	104	125	
13:00 – 14:00	125	153	119	146	
14:00 – 15:00	129	160	117	145	
15:00 – 16:00	120	142	110	135	
16:00 – 17:00	114	133	97	119	
17:00 – 18:00	93	104	83	101	
18:00 – 19:00	66	72	62	72	
19:00 – 20:00	48	51	46	53	
20:00 – 21:00	32	33	36	41	
21:00 – 22:00	20	20	29	32	
22:00 – 23:00	14	13	24	26	
23:00 – 24:00	11	11	20	21	
SOMME	**1'636**	**1'981**	**1'744**	**2'132**	



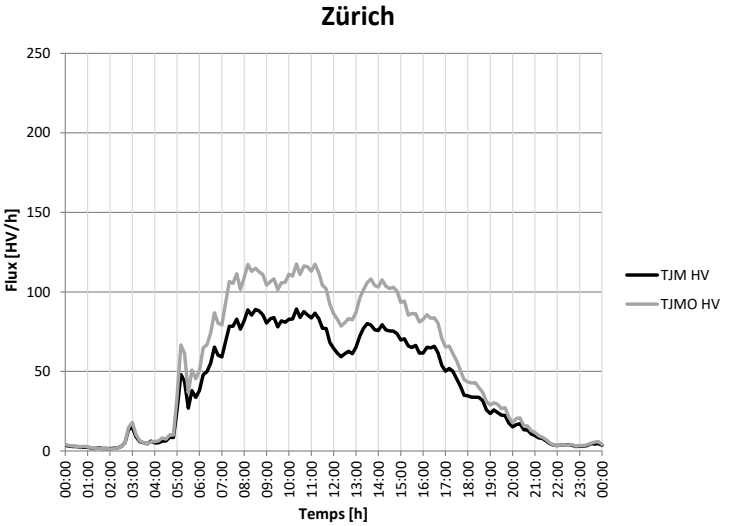


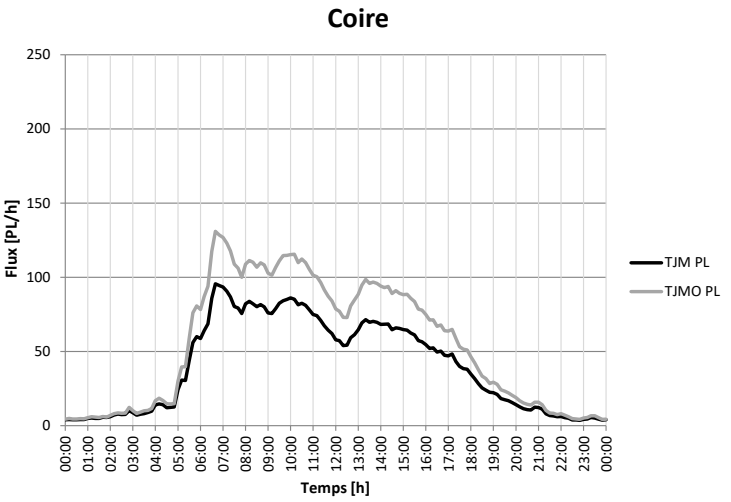
Nombre de jours	
TJM :	366
TJMO :	253 (SG)

Remarque : Le calcul des répartitions horaires prend en compte l'intégrité des données (jours manquants et pertes de données).

3.2 Répartition horaire annuelle HV (> 10 tonnes)

Tranche horaire	Direction 1 Zürich		Direction 2 Coire		Diagrammes de répartition (Agrégation par tranche de 10 minutes)
	TJM HV	TJMO HV	TJM HV	TJMO HV	
00:00 – 01:00	3	3	4	5	
01:00 – 02:00	2	2	5	6	
02:00 – 03:00	4	4	8	9	
03:00 – 04:00	8	8	8	10	
04:00 – 05:00	7	8	13	16	
05:00 – 06:00	36	49	41	54	
06:00 – 07:00	53	71	78	106	
07:00 – 08:00	74	100	84	114	
08:00 – 09:00	86	113	82	109	
09:00 – 10:00	81	105	80	109	
10:00 – 11:00	85	114	82	111	
11:00 – 12:00	79	107	69	94	
12:00 – 13:00	62	82	57	78	
13:00 – 14:00	75	100	69	95	
14:00 – 15:00	76	103	67	92	
15:00 – 16:00	67	88	61	84	
16:00 – 17:00	62	81	51	69	
17:00 – 18:00	46	57	43	57	
18:00 – 19:00	32	39	28	37	
19:00 – 20:00	23	27	19	25	
20:00 – 21:00	14	17	12	16	
21:00 – 22:00	7	8	9	11	
22:00 – 23:00	3	4	5	6	
23:00 – 24:00	4	4	5	6	
SOMME	**988**	**1'296**	**980**	**1'317**	





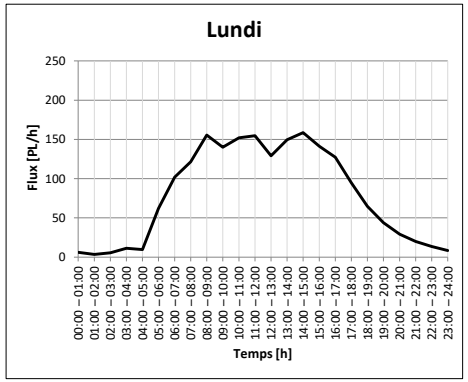
Nombre de jours	
TJM :	366
TJMO :	253 (SG)

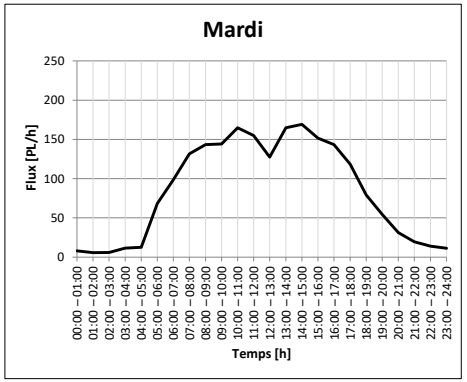
Remarque : Le calcul des répartitions horaires prend en compte l'intégrité des données (jours manquants et pertes de données).

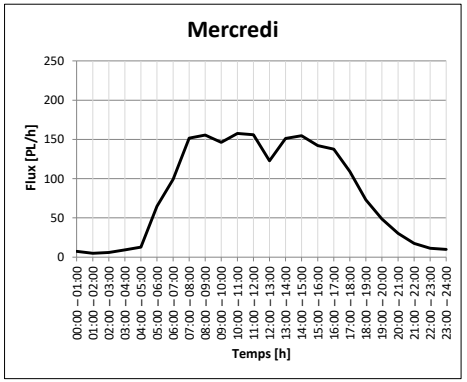
3.3 Répartition horaire journalière

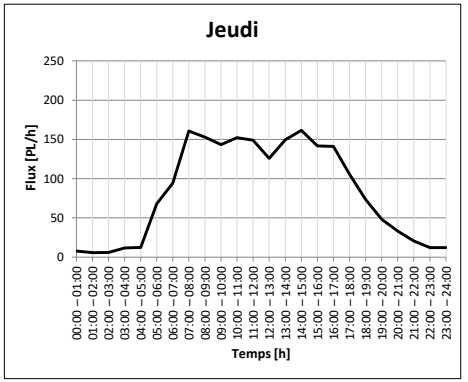
Jours	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche et fériés
Nombre (SG)	58	52	52	50	51	53	60

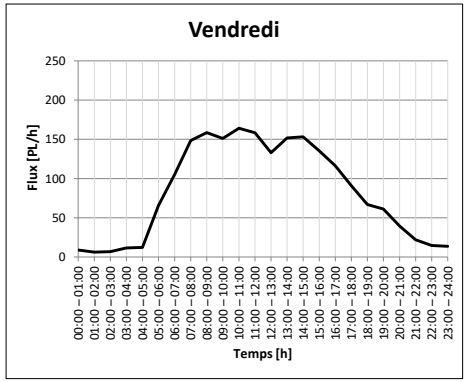
Direction 1 : Zürich *(Agrégation par heure)*

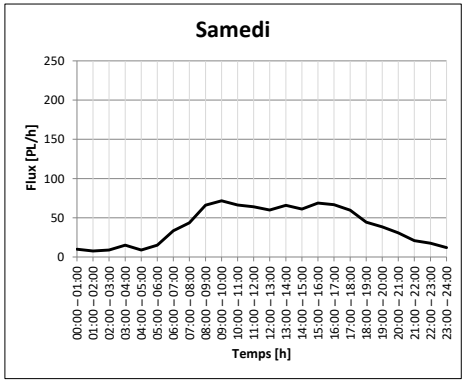


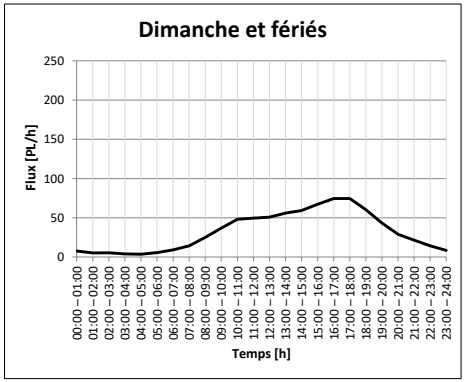




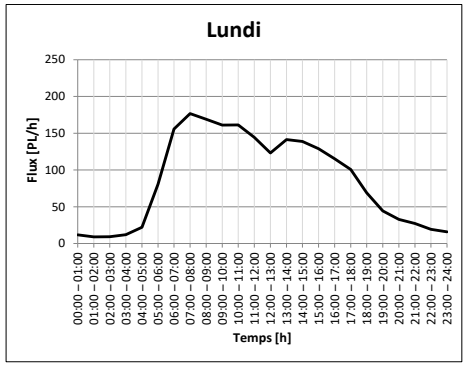


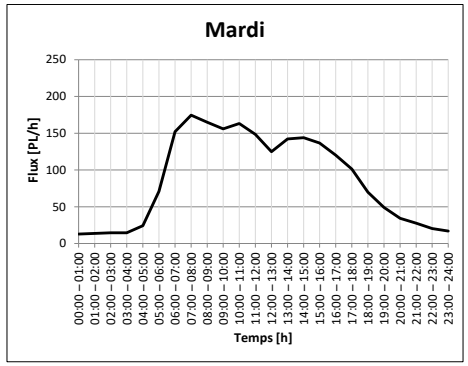


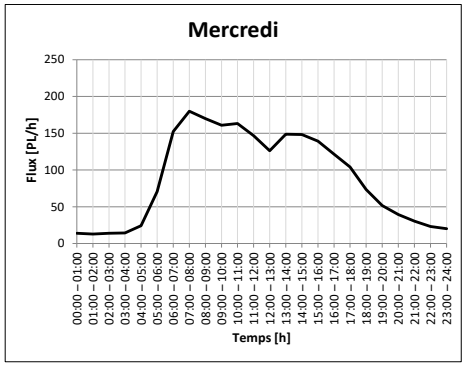


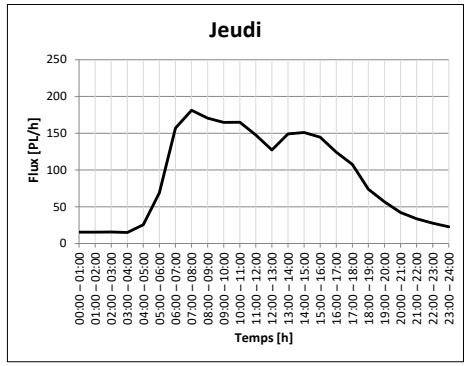


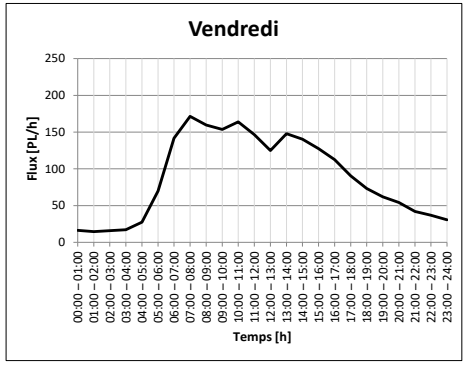
Direction 2 : Coire *(Agrégation par heure)*

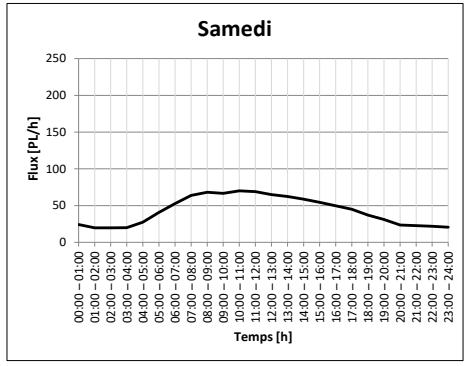


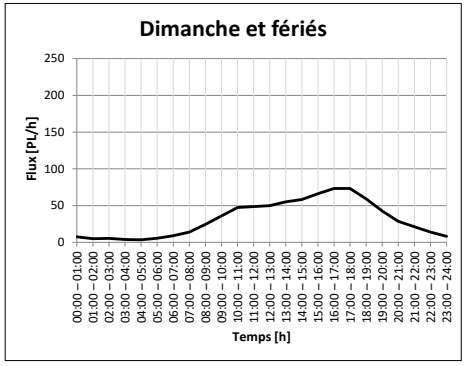








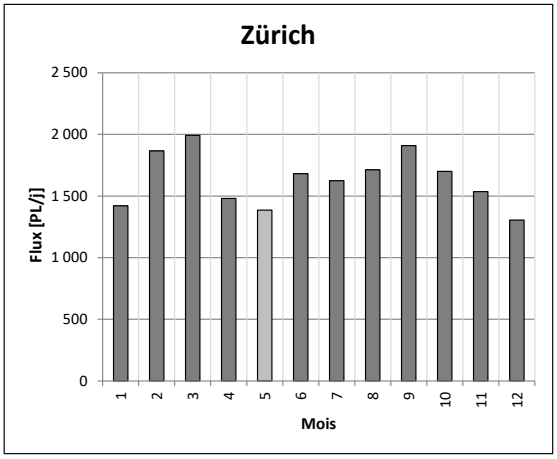


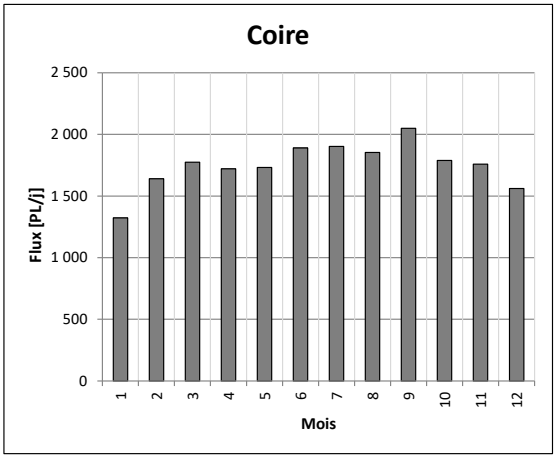


3.4 Détection de véhicules

3.4.1 Par mois

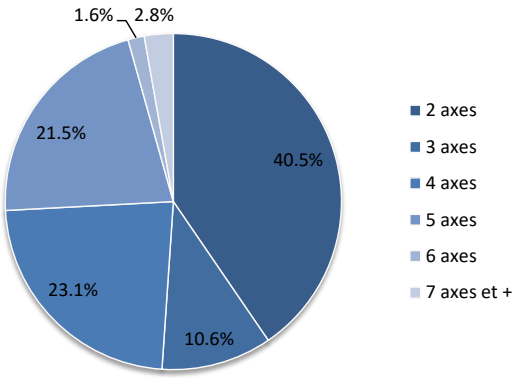
Nombre de détections par mois		
Mois	Direction 1 : Zürich	Direction 2 : Coire
Janvier	44'011	41'011
Février	54'094	45'904
Mars	61'752	54'985
Avril	44'403	51'636
Mai	36'038	53'676
Juin	50'438	56'688
Juillet	50'355	58'986
Août	53'089	57'469
Septembre	57'248	61'485
Octobre	52'692	55'465
Novembre	46'062	52'743
Décembre	40'439	48'397





Remarque : Le calcul des répartitions mensuelles prend en compte l'intégrité des données (jours manquants et pertes de données). Mois de mai (437) : valeurs de détections non estimées, valeurs journalières estimées.

3.4.2 Par nombre d'axes

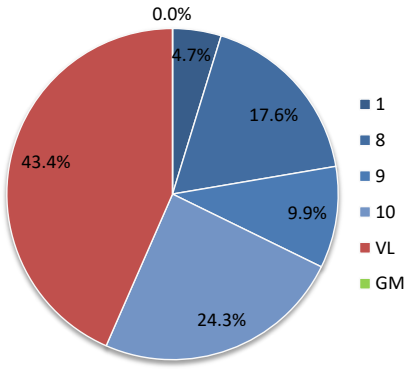
Nombre de détections par axes			
Nombre d'axes	Détections		Graphique
2	497'216	40.5%	
3	130'571	10.6%	
4	283'611	23.1%	
5	264'213	21.5%	
6	19'316	1.6%	
7	8'221	0.7%	
8	10'299	0.8%	
9	15'607	1.3%	
10	0	0.0%	
11	0	0.0%	
12	0	0.0%	

(13 erreurs, véhicules avec 1 seul axe)

3.4.3 Par classes SWISS10

Classes de véhicules Swiss 10 [4]

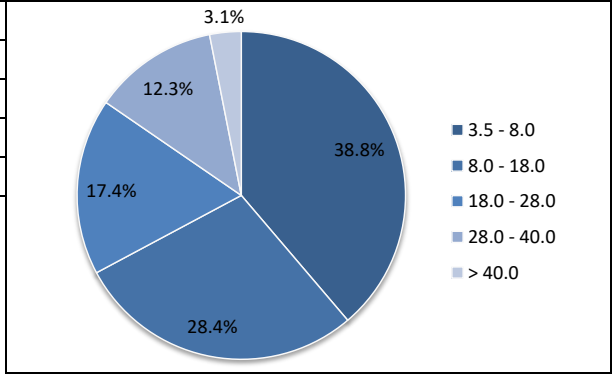
Saisie des classes selon le schéma «Swiss 10 »	**Saisie pour le comptage suisse de la circulation routière (CSCR)**	**Saisie pour la gestion du trafic**
2 : Motocycle	2 : Motocycle	1 : Véhicules assimilables à des VT (véhicules < 3.5 t)
3 : Voiture de tourisme	3 : Voiture de tourisme	
4 : Voiture de tourisme avec remorque		
5 : Voiture de livraison	4 : Voiture de livraison	
6 : Voiture de livraison avec remorque		
7 : Voiture de livraison avec galerie		
1 : Bus, car	1 : Bus, car	2 : Véhicules assimilables à des camions (véhicules > 3.5 t)
8 : Camion	5 : Camion	
9 : Train routier	6 : Train articulé + véhicule articulé	
10 : Véhicule articulé		

Nombre de détections par classes SWISS10			
Classe SWISS10	Détections		Graphique
1	58'251	4.7%	
2	0	0.0%	
3	236'036	19.2%	
4	109'161	8.9%	
5	143'753	11.7%	
6	14'247	1.2%	
7	30'668	2.5%	
8	216'046	17.6%	
9	121'975	9.9%	
10	298'790	24.3%	
Grues mobiles	140	0.0%	

On constate que 533'865 enregistrements (classes 2 à 7, 43.4%) sont classifiés parmi les catégories assimilables aux véhicules légers alors que leurs enregistrements font référence à des véhicules lourds.

3.4.4 Par tranches de masse

Nombre de détections par tranches de masse			Graphique
Tranche [to]	Détections		
3.5 – 8.0	476'644	38.8%	
8.0 – 18.0	349'014	28.4%	
18.0 – 28.0	214'019	17.4%	
28.0 – 40.0	151'232	12.3%	
> 40.0	38'158	3.1%	



3.4.5 Silhouettes prédominantes

Selon [6] : *« Est décrite comme classe prédominante du trafic poids lourds toute silhouette dont la part se monte à plus de 1% du nombre total de poids lourds »*

Silhouettes prédominantes					
Configuration		Silhouette	SWISS10	Détections	
S/S	*Non-cohérent*			323'460	26.3%
S/S/Tr	0 - - - - - 0 + - - - - 000		10	139'927	11.4%
S/S	0 - - - - - 0		8	134'582	11.0%
S/S/Ta	0 - - - - - 0 + - - - - 00		10	84'982	6.9%
S/S/Ta	*Non-cohérent*			74'487	6.1%
S/S/S/S	0 - - - - - 0 + 0 - - - - - - 0		9	50'564	4.1%
S/S/S	*Non-cohérent*			40'172	3.3%
S/S	0 - - - - - 0		1	38'272	3.1%
S/Ta/S/S	0 - - - - 00 + 0 - - - - - 0		9	35'996	2.9%
Ta/Ta	*Non-cohérent*			33'806	2.8%
S/Ta	0 - - - - - 00		8	33'680	2.7%
S/S/Tr	*Non-cohérent*			25'132	2.0%
S/S/S	0 - - - - - 0 + - - 0 - -		10	22'347	1.8%
S/S/S/S	0 - - - - - 0 + - - - - 0 - 0		10	14'654	1.2%
S/Ta	0 - - - - - 00		1	14'360	1.2%
S/Ta	*Non-cohérent*			13'853	1.1%
S/S/Ta	0 - - - - - 0 + - - - 00 - -		9	13'373	1.1%
Autres silhouettes selon SN 640 320					
S/Ta/Ta	0 - - - - 00 + - - - 00 - -		9	7'675	0.6%
Ta/Tr	00 - - 000		Non-classé (8)	2'579	0.2%
S/S/S/Ta	0 - - - - - 0 + 0 - - - - 00		9	1'375	0.1%
Ta/Ta	00 - - - 00		8	308	0.0%

Légendes : S : essieu simple, Ta : essieu tandem, Tr : essieu tridem

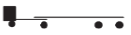
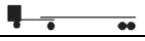
4 Modèle selon norme SN 640 320

Documents de référence : [1] [2] [6] [12]

4.1 Répartition entre les voies de circulation

Répartition entre les voies de circulation					
Configuration	Direction 1 : Zürich		Direction 2 : Coire		Sur la base de :
	1	2	1	2	
2x2 voies	44.9%	3.5%	48.4%	3.2%	Nombre de détections
	48.6%	1.4%	48.6%	1.5%	Masse totale
	49.9%	0.4%	48.7%	1.0%	Trafic pondéral équivalent total W

4.2 Facteurs d'équivalence par classes de véhicules

Facteurs d'équivalence k moyen par classes de véhicules						
Silhouette	Chaussées souples et semi-rigides			Chaussées rigides et combinées		
	Direction 1 : Zürich	Direction 2 : Coire	Norme 2011	Direction 1 : Zürich	Direction 2 : Coire	Norme 2011
	0.80	0.74	0.7	0.75	0.71	0.6
	1.15	1.23	1.4	1.54	1.74	2.1
	1.26	1.81	1.5	2.12	3.15	2.7
	2.56	2.56	1.9	6.00	6.11	3.0
	0.99	1.29	0.5	0.88	1.19	0.5
	1.65	1.82	1.7	1.61	1.82	1.8
	1.02	1.16	1.8	1.03	1.20	2.2
	2.61	2.31	2.0	3.36	2.90	2.2
	1.50	1.80	2.0	1.44	1.77	1.9
	1.75	2.70	1.7	1.85	3.06	1.6
	2.48	2.76	1.3	2.70	3.08	1.0
	2.39	1.68	2.5	2.96	2.04	2.6
	1.30	1.49	1.2	1.84	2.20	0.9
	2.48	2.21	0.7	2.64	2.33	0.6
	0.94	0.99	1.4	1.25	1.34	2.1

4.3 Facteurs d'équivalence par catégories de véhicules

Facteurs d'équivalence k moyen par catégories de véhicules						
Catégorie SWISS10	Chaussées souples et semi-rigides			Chaussées rigides et combinées		
	Direction 1 : Zürich	Direction 2 : Coire	Norme 2011	Direction 1 : Zürich	Direction 2 : Coire	Norme 2011
1 : Bus, car	2.01	1.85	2.3	2.21	2.06	2.3
8 : Camion	0.88	0.85	0.9	0.93	0.95	1.0
9 : Train routier	1.81	1.86	1.9	2.03	2.08	2.0
10 : Véhicule articulé	2.00	1.84	1.7	2.47	2.20	2.0

4.4 Facteur d'équivalence moyen

Facteurs d'équivalence k moyen pour le type de route / *Part sur échantillon de données*						
Données	Chaussées souples et semi-rigides			Chaussées rigides et combinées		
	Direction 1 : Zürich	Direction 2 : Coire	Norme 2011	Direction 1 : Zürich	Direction 2 : Coire	Norme 2011
Silhouettes (2-6 axes)	1.09	1.01	1.6	1.34	1.22	1.7
	93.9%	*98.9%*		*93.9%*	*98.9%*	
Catégories	1.65	1.58		1.94	1.82	
	49.6%	*52.5%*		*49.6%*	*52.5%*	
Classes	1.62	1.57		1.87	1.80	
	47.1%	*50.2%*		*47.1%*	*50.2%*	

4.5 Classe de trafic pondéral équivalent actuelle selon SN 640 324

Chaussées souples et semi-rigides

Direction 1 : Zürich

$$TF_0 = \frac{590'618\,\text{PL}}{360.0\ \text{jours}} \cdot 1.09 \cdot \frac{49.9\%}{50.4\%} = 1'778\,\text{ESAL/jour}$$ → Trafic de classe T5 : Très lourd

Direction 2 : Coire

$$TF_0 = \frac{638'449\,\text{PL}}{366.0\ \text{jours}} \cdot 1.01 \cdot \frac{48.7\%}{49.6\%} = 1'728\,\text{ESAL/jour}$$ → Trafic de classe T5 : Très lourd

Chaussées rigides et combinées

Direction 1 : Zürich

$$TF_0 = \frac{590'618\,\text{PL}}{360.0\ \text{jours}} \cdot 1.34 \cdot \frac{49.9\%}{50.4\%} = 2'174\,\text{ESAL/jour}$$ → Trafic de classe T5 : Très lourd

Direction 2 : Coire

$$TF_0 = \frac{638'449\,\text{PL}}{366.0\ \text{jours}} \cdot 1.22 \cdot \frac{48.7\%}{49.6\%} = 2'093\,\text{ESAL/jour}$$ → Trafic de classe T5 : Très lourd

4.6 Tendance pour l'estimation du taux d'accroissement annuel

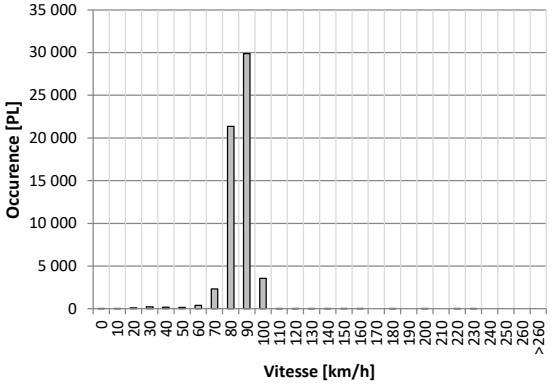
Tendance pour l'estimation du taux d'accroissement annuel		
Direction 1 : Zürich	Direction 2 : Coire	Sur la base de :
0.4%	0.1%	Nombre de détections
-0.1%	-0.1%	Masse totale
-1.5%	-1.8%	Trafic pondéral équivalent total W

Cette section est déterminée sur la base des rapports annuels 2014, 2015 et 2016.

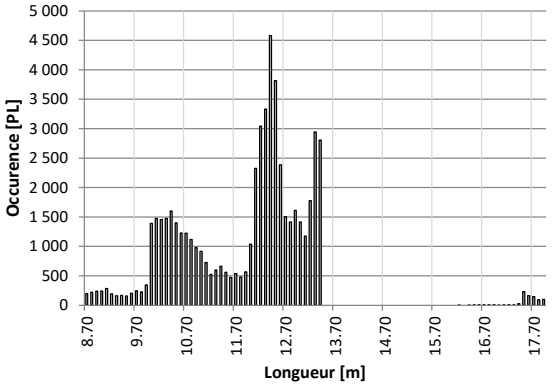
5 Caractéristiques des poids lourds

5.1 Caractéristiques des catégories de poids lourds

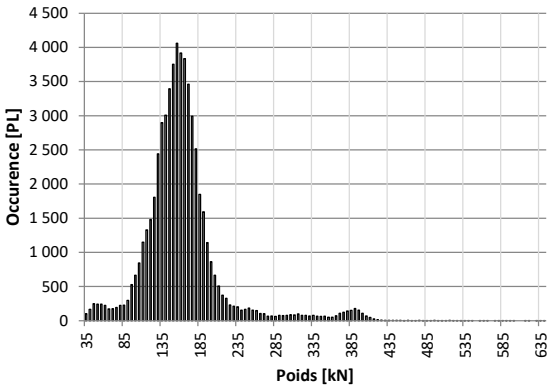
Catégorie	Détections
1 : Bus, car	58'251

Caractéristique	Information		Graphiques
Vitesse [km/h]	μ	92.1	
	σ	9.6	
	f0.95	101	
	f0.99	104	
	Max	240	

Intervalle 10 km/h

Longueur totale [m]	μ	12.0	
	σ	1.3	
	f0.95	13.4	
	f0.99	17.6	
	Max	18.0	

Intervalle 0.1m

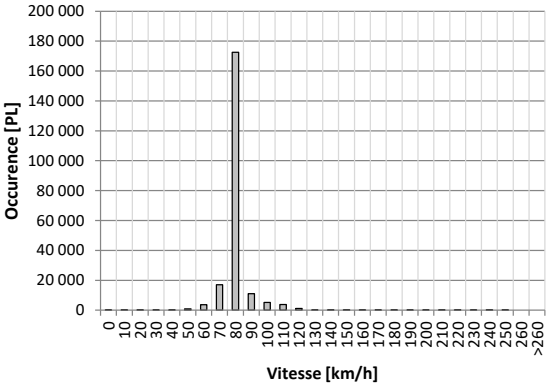
Poids total [kN]	μ	165	
	σ	56	
	f0.95	263	
	f0.99	394	
	Max	647	

Intervalle 5kN

Catégorie	Détections
8 : Camion	216'046

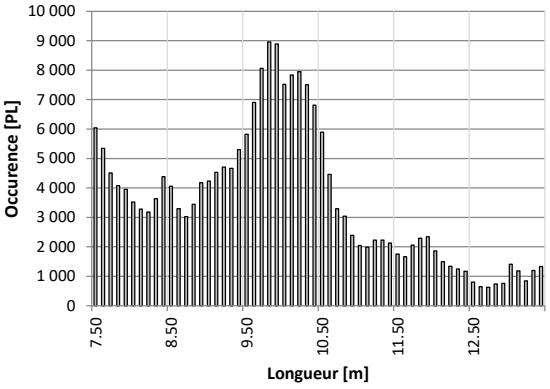
Caractéristique	Information	
Vitesse [km/h]	μ	86.3
	σ	8.8
	f0.95	100
	f0.99	119
	Max	252

Graphiques



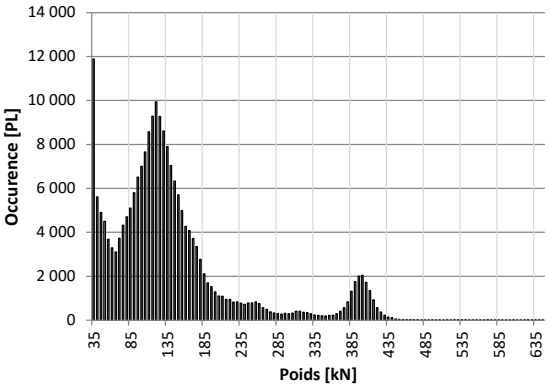
Intervalle 10 km/h

Caractéristique	Information	
Longueur totale [m]	μ	9.8
	σ	1.4
	f0.95	12.4
	f0.99	13.3
	Max	13.5



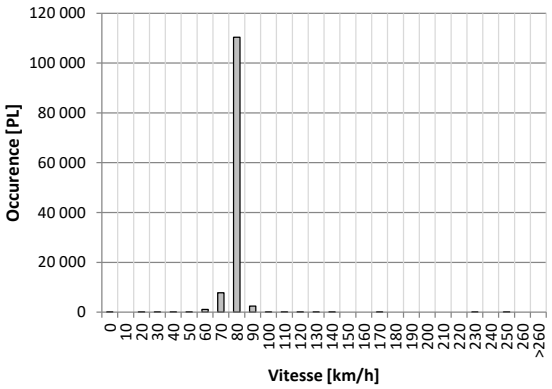
Intervalle 0.1m

Caractéristique	Information	
Poids total [kN]	μ	144
	σ	92
	f0.95	393
	f0.99	419
	Max	648

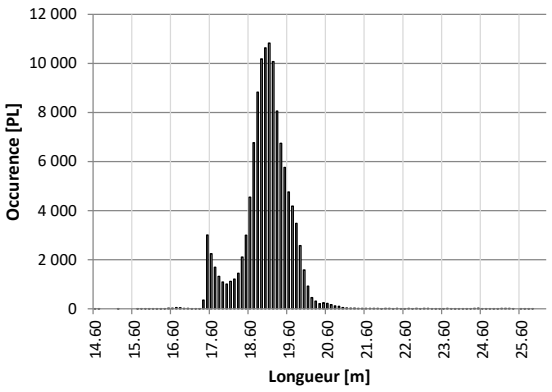


Intervalle 5kN

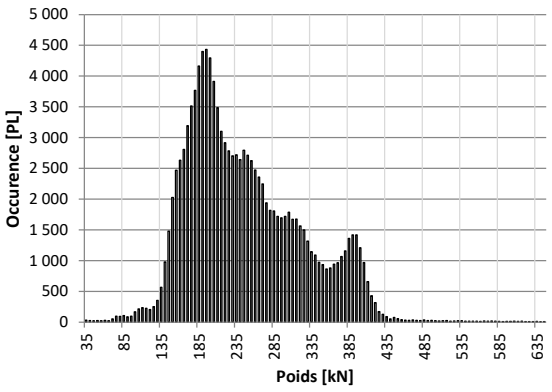
Catégorie	Détections
9 : Train routier	121'975

Caractéristique	Information		Graphiques
Vitesse [km/h]	μ	84.9	
	σ	4.3	
	f0.95	90	
	f0.99	92	
	Max	254	

Intervalle 10 km/h

Caractéristique	Information		Graphiques
Longueur totale [m]	μ	19.1	
	σ	0.7	
	f0.95	20.0	
	f0.99	20.6	
	Max	26.0	

Intervalle 0.1m

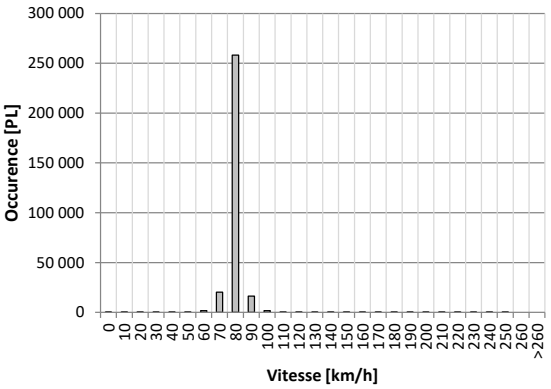
Caractéristique	Information		Graphiques
Poids total [kN]	μ	249	
	σ	78	
	f0.95	396	
	f0.99	429	
	Max	650	

Intervalle 5kN

Catégorie	Détections
10 : Véhicule articulé	298’790

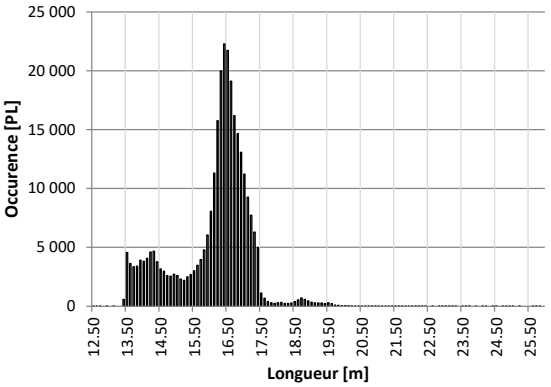
Caractéristique	Information	
Vitesse [km/h]	μ	85.5
	σ	5.3
	f0.95	91
	f0.99	100
	Max	252

Graphiques



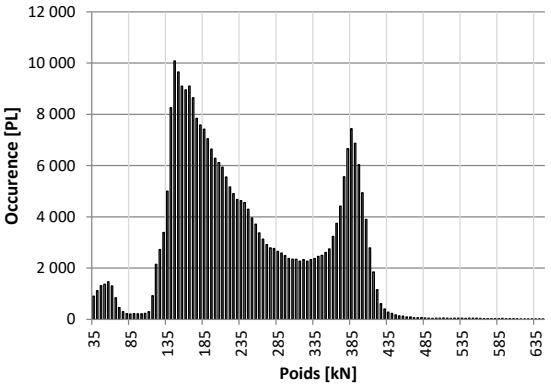
Intervalle 10 km/h

Caractéristique	Information	
Longueur totale [m]	μ	16.2
	σ	1.1
	f0.95	17.4
	f0.99	18.9
	Max	25.9



Intervalle 0.1m

Caractéristique	Information	
Poids total [kN]	μ	246
	σ	98
	f0.95	403
	f0.99	429
	Max	650



Intervalle 5kN

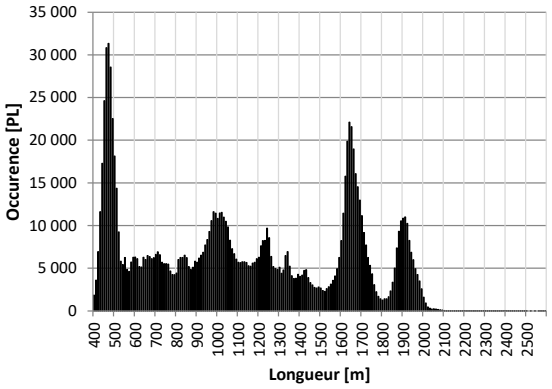
5.2 Caractéristiques globales de l'échantillon

Sur la base des silhouettes de 2 à 6 axes détectées.

Détections	
1'186'198	96.5%

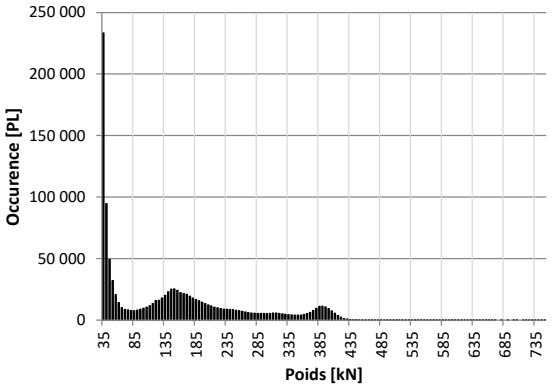
Caractéristique	Information	
Longueur totale [m]	µ	11.3
	σ	4.9
	f0.95	19.1
	f0.99	19.8
	Max	26.0

Graphiques



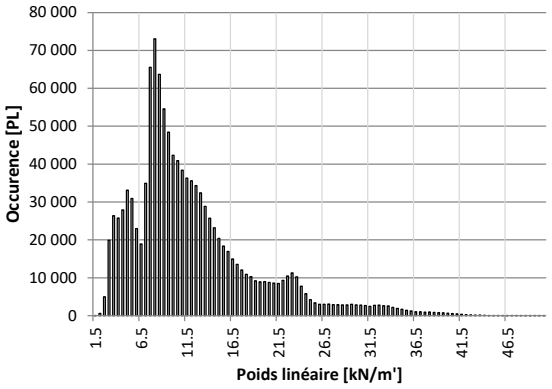
Intervalle 0.1m

Caractéristique	Information	
Poids total [kN]	µ	149
	σ	113
	f0.95	388
	f0.99	414
	Max	751



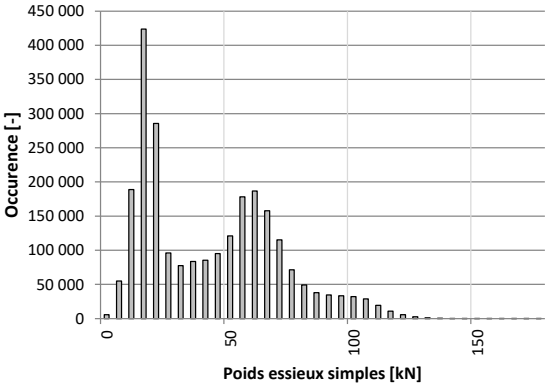
Intervalle 5kN

Caractéristique	Information	
q : poids par mètre linéaire [kN/m']	µ	12.4
	σ	7.0
	f0.95	26.7
	f0.99	35.8
	f0.9999	57.8
	Max	114.2



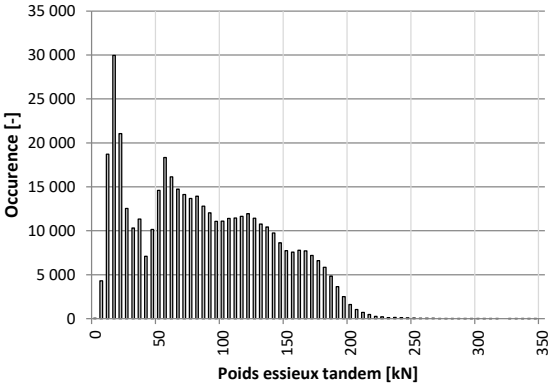
Intervalle 0.5kN/m'

Q : essieux simples [kN]	Nombre	2'485'527
	μ	45
	σ	28
	f0.95	97
	f0.99	114
	f0.9999	152
	Max	181



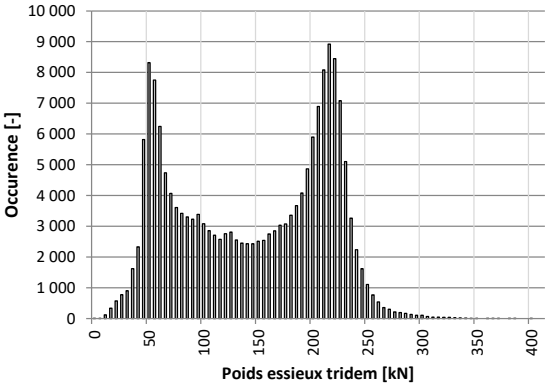
Intervalle 5kN

Q : essieux tandem [kN]	Nombre	441'925
	μ	87
	σ	53
	f0.95	180
	f0.99	202
	f0.9999	295
	Max	345



Intervalle 5kN

Q : essieux tridem [kN]	Nombre	181'817
	μ	148
	σ	70
	f0.95	239
	f0.99	266
	f0.9999	345
	Max	401



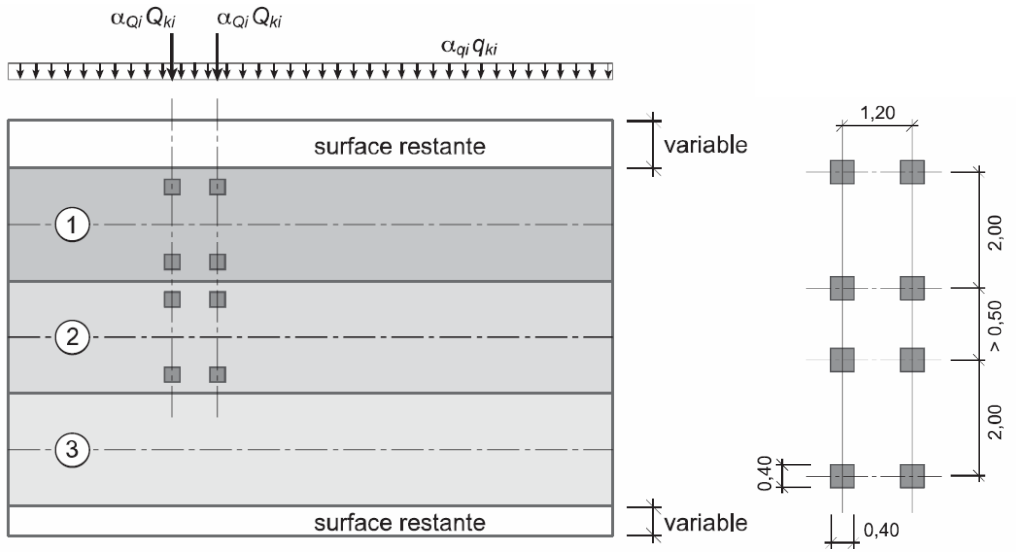
Intervalle 5kN

6 Modèle selon norme SIA 261

Document de référence : [3]

Les données considérées sont celles des silhouettes détectées de 2 à 6 axes, soit 96.5% de l'échantillon total.

6.1 Modèle de charge 1 selon SIA 261



① voie de circulation fictive Q_{k1} = 300 kN q_{k1} = 9,0 kN/m^2
② voie de circulation fictive Q_{k2} = 200 kN q_{k2} = 2,5 kN/m^2
③ voie de circulation fictive q_{k3} = 2,5 kN/m^2
surface restante q_{kr} = 2,5 kN/m^2

6.1.1 Charge concentrée Q

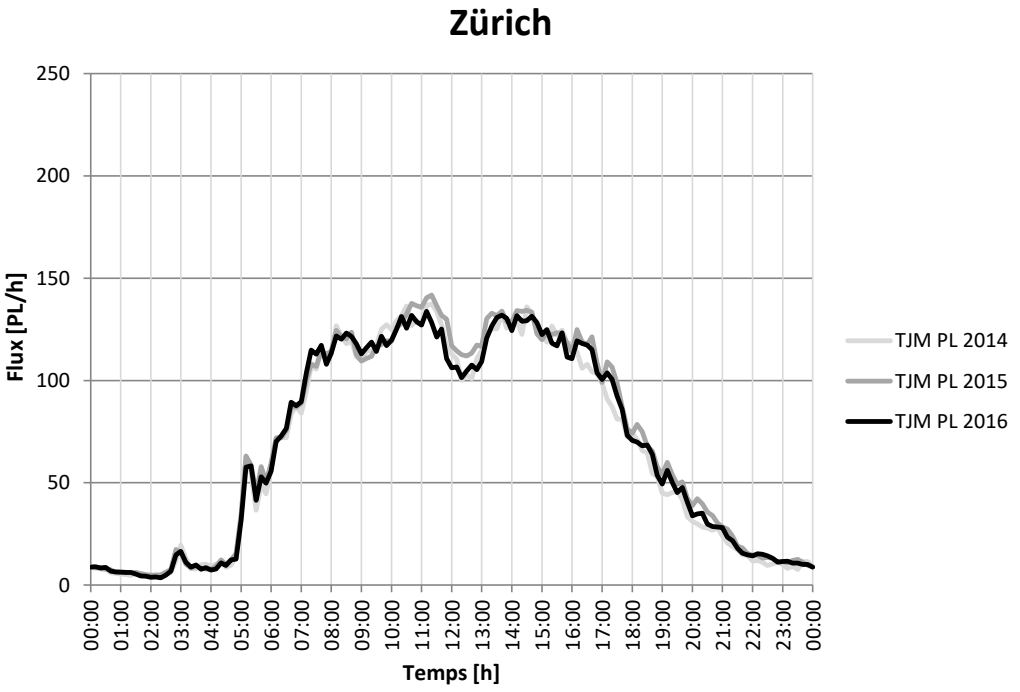
Charge concentrée Q					
Type d'essieu	Charge moy. [kN]	Charge moy. par axe [kN]	f0.95 [kN] (par axe)	f0.99 [kN] (par axe)	f0.9999 [kN] (par axe)
Simple	45	45	97	114	152
Tandem	87	44	180 (90)	202 (101)	295 (147)
Tridem	148	49	239 (80)	266 (89)	345 (115)

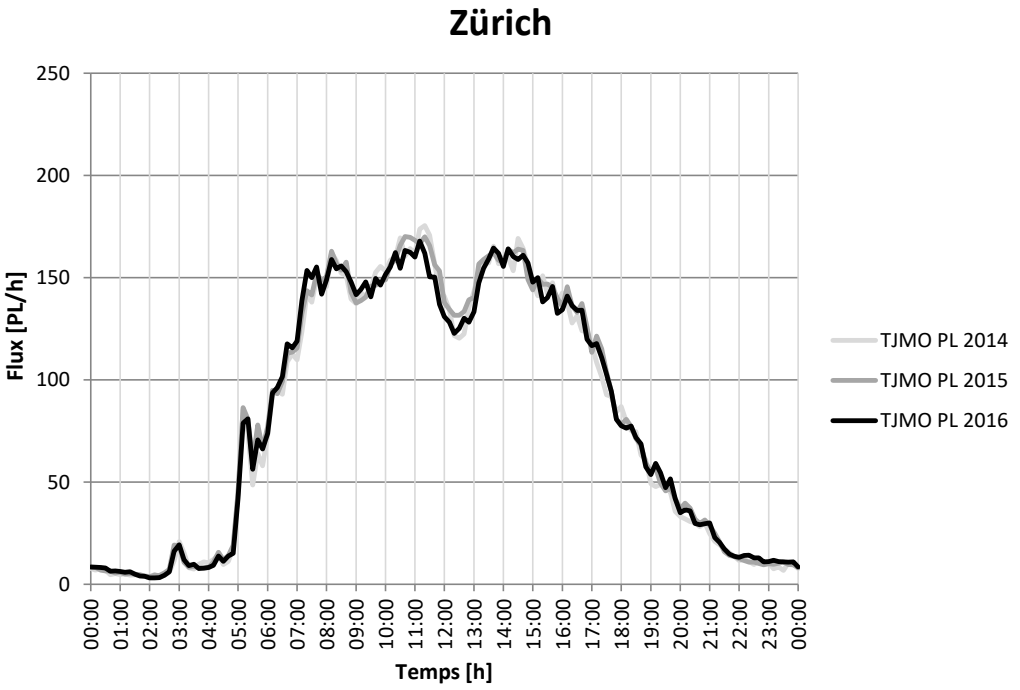
6.1.2 Charge répartie q

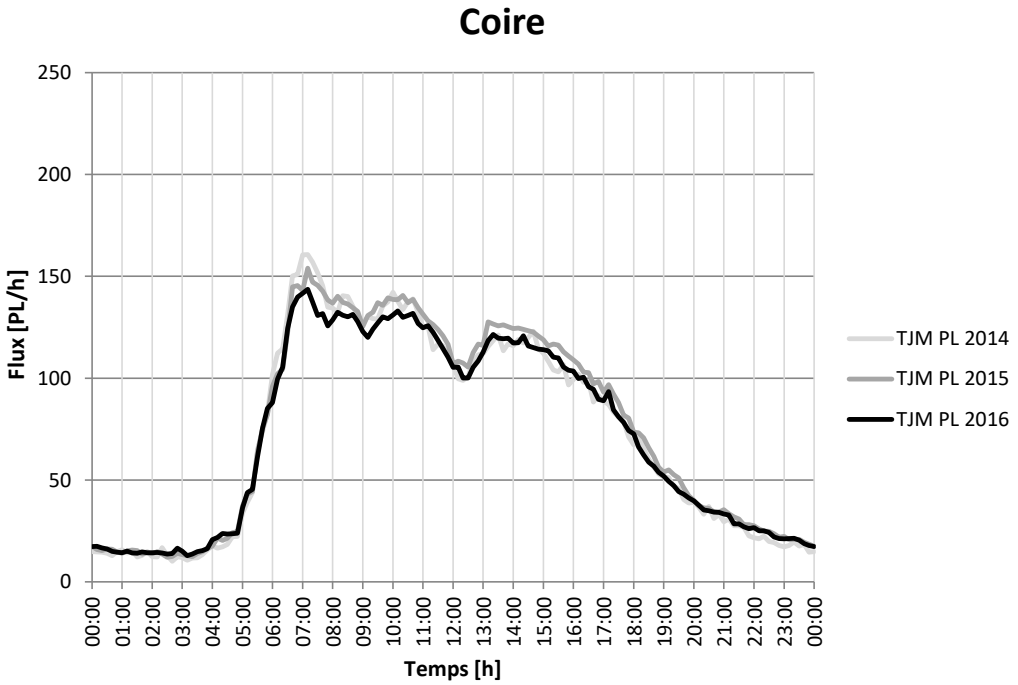
Charge répartie q				
Caractéristique	Charge moy.	f0.95	f0.99	f0.9999
Poids par mètre linéaire [kN/m']	12.4	26.7	35.8	57.8
Poids par surface (largeur 3 m) [kN/m^2]	4.1	8.9	11.9	19.3

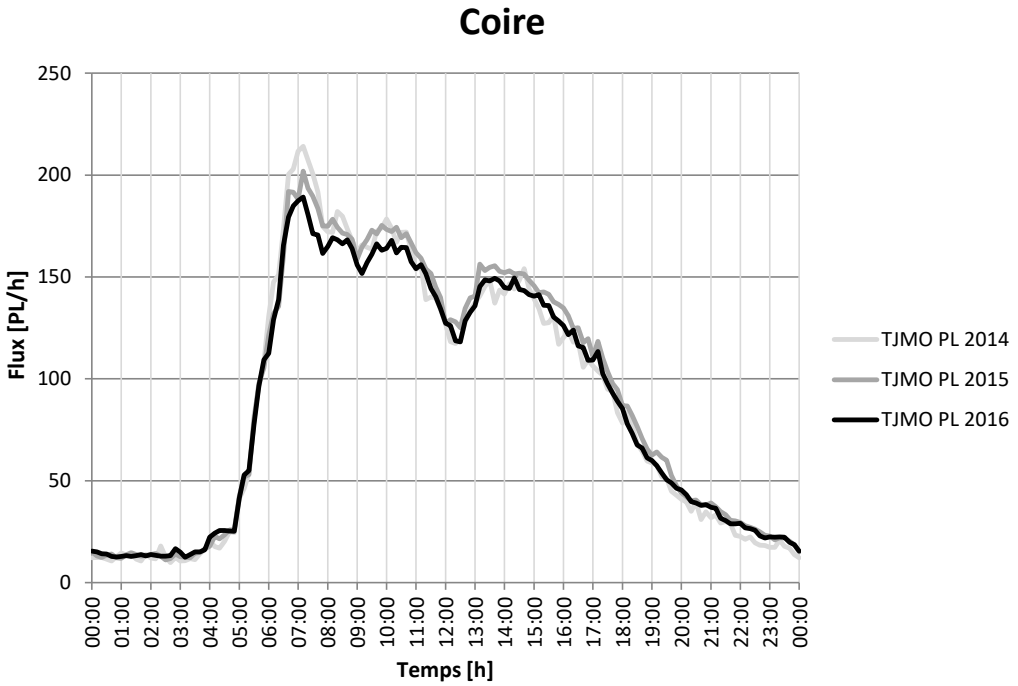
7 Tendances

7.1 Evolution de la répartition horaire annuelle

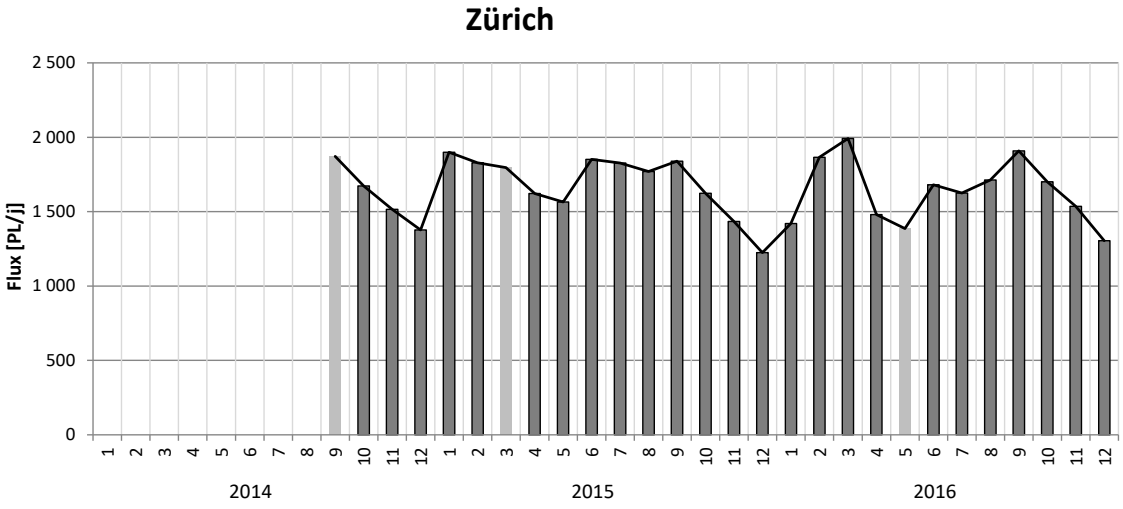


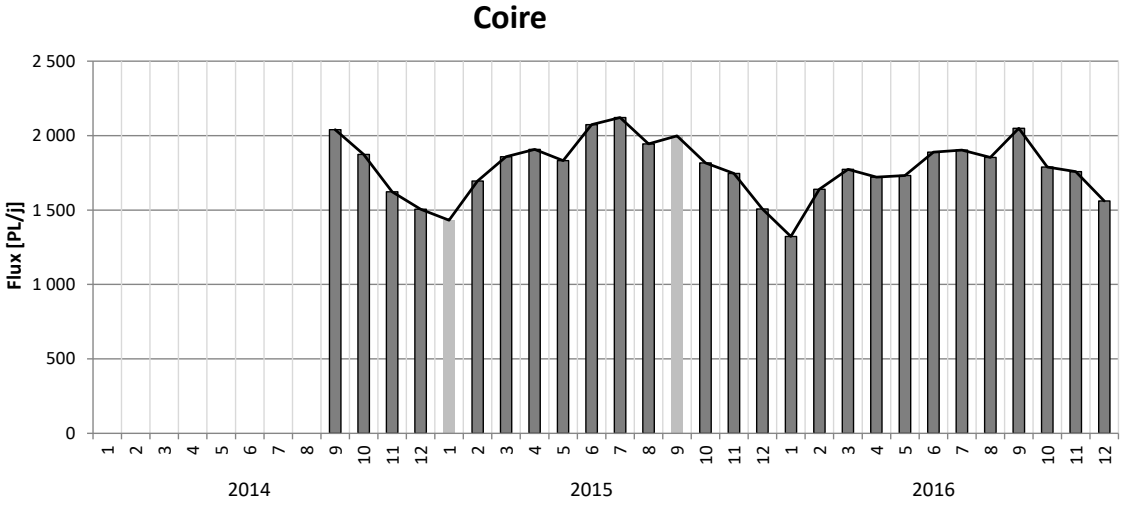



Coire
Flux [PL/h]
250
200
150
100
50
0
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
00:00
Temps [h]
TJM PL 2014
TJM PL 2015
TJM PL 2016


Coire
Flux [PL/h]
250
200
150
100
50
0
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
00:00
Temps [h]
TJMO PL 2014
TJMO PL 2015
TJMO PL 2016

7.2 Evolution de la détection par mois

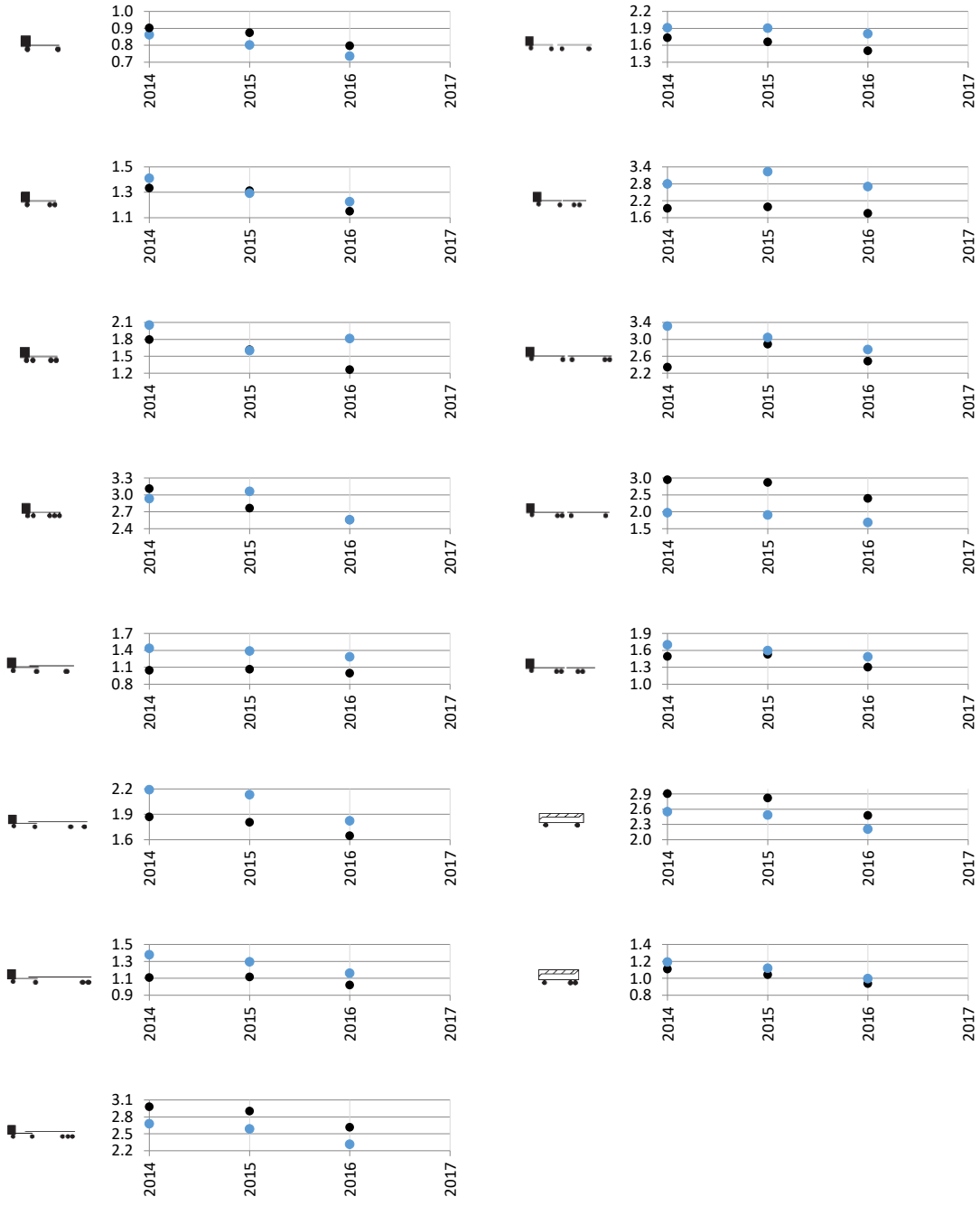




7.3 Evolution du modèle de la norme SN 640 320

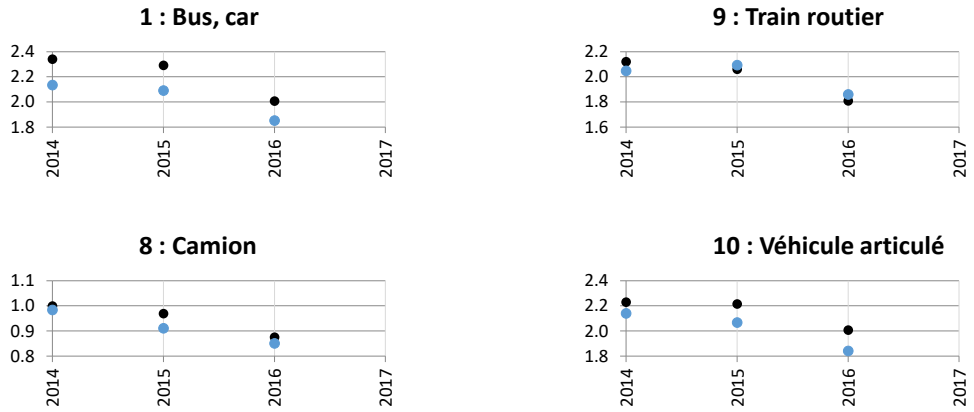
Sont considérées dans ce chapitre uniquement les chaussées souples et semi-rigides.

7.3.1 Evolution des facteurs d'équivalence par classes de véhicules



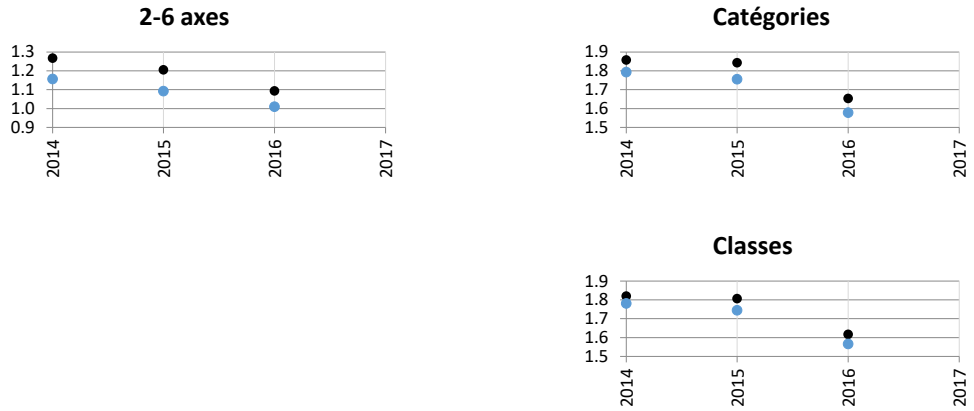
Noir : Direction Zürich ; Bleu : Direction Coire.

7.3.2 Evolution des facteurs d'équivalence par catégories de véhicules



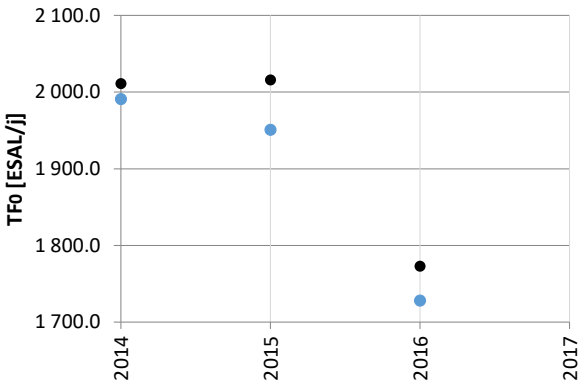
Noir : Direction Zürich ; Bleu : Direction Coire.

7.3.3 Evolution du facteur d'équivalence moyen



Noir : Direction Zürich ; Bleu : Direction Coire.

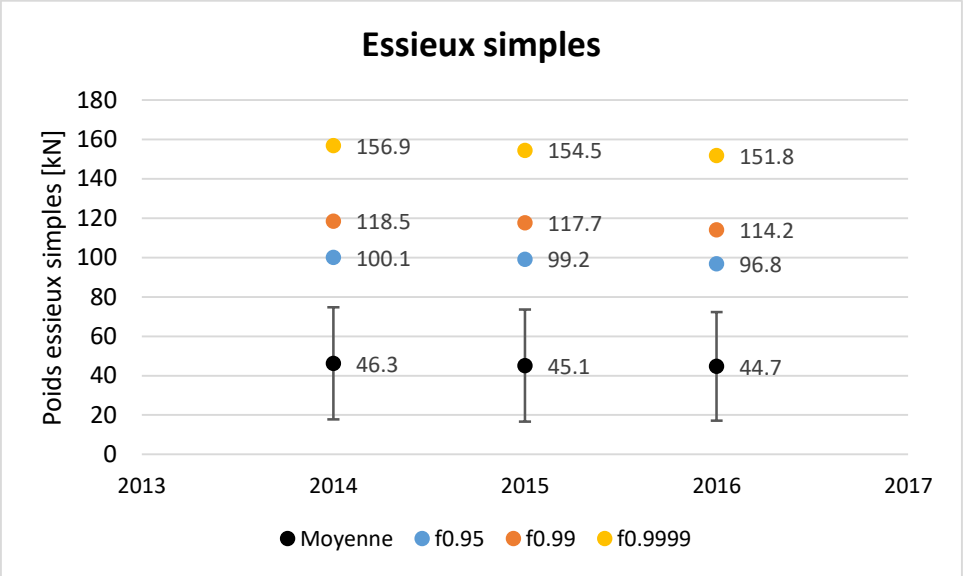
7.3.4 Evolution du trafic pondéral équivalent journalier

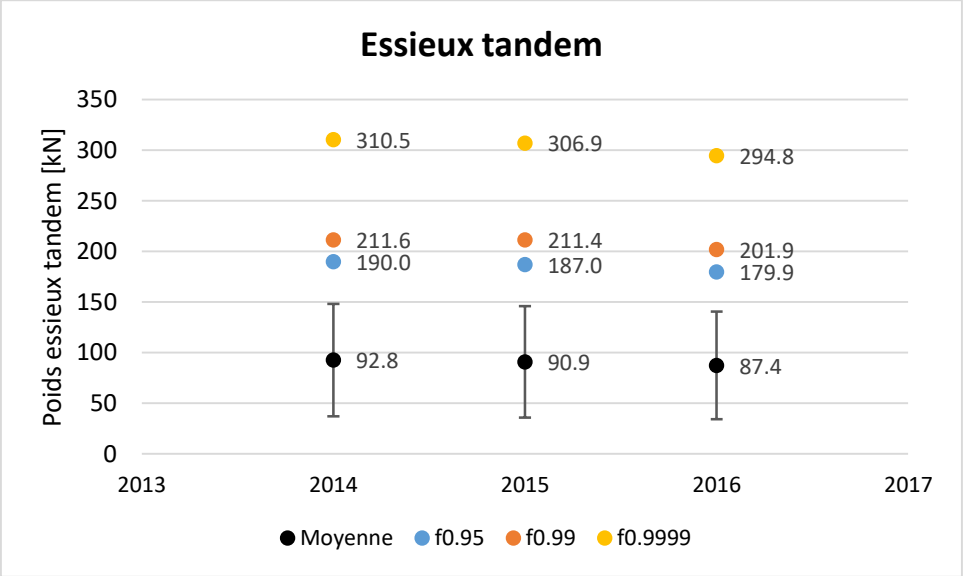


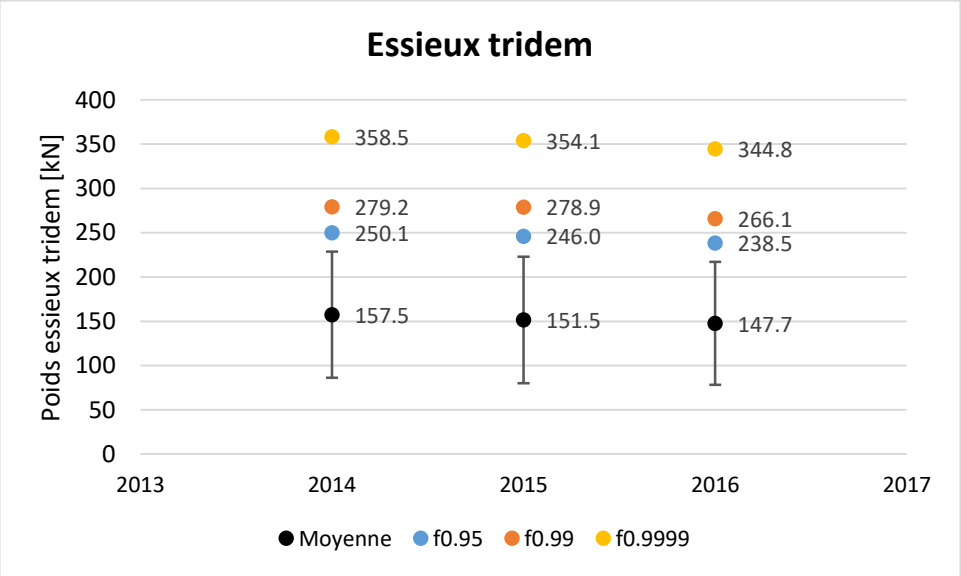
Noir : Direction Zürich ; Bleu : Direction Coire.

7.4 Evolution du modèle de la norme SIA 261

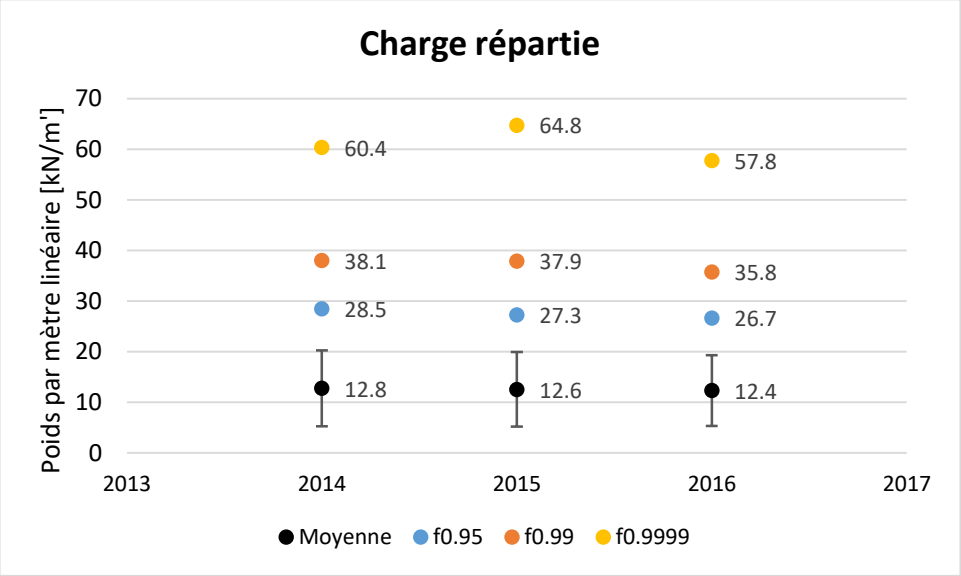
7.4.1 Evolution des quantiles de la charge concentrée Q







7.4.2 Evolution des quantiles de la charge répartie q



8 Niveau de confiance

Documents de référence : [4] [6]

Niveaux de confiance selon [6], valeurs absolues

Niveau de confiance	Variation maximale sur les charges	Variation sur les facteurs d'équivalence
Très bon	0.8%	3%
Bon	2.0%	8%
Satisfaisant	3.2%	13%
Mauvais	> 3.2%	> 13%

Niveau de confiance		
Propriétés	**Commentaire**	**Code couleur**
Date de la dernière calibration :	Direction Zürich : 09.09.2015 Direction Coire : 08.09.2015	
Facteurs de corrections relevés :	Direction Zürich : -0.39%/-5.97% Direction Coire : -7.06%/-0.64%	
Application du facteur de correction :	Direction Zürich : Non/Oui Direction Coire : Oui/Non	
Niveau de confiance à la calibration :	Direction Zürich : Très bon/Bon Direction Coire : Très bon/Très bon	
Données pouvant être utilisées pour référence :	Direction Zürich : Fin 2015 – 2016 Direction Coire : Fin 2015 – 2016	
Constations sur la base du traitement des données WIM		
Pertes de données :	~ 5 / 0 jours	
Exclusions :	1.71%	
Cohérence globale des valeurs :	En ordre.	
Cohérence des tendances de la station :	En ordre.	
Classification SWISS10, VT ≥ 3.5 to :	43.4%	
Silhouettes incohérentes :	45.9% dont 43.5% potentiellement dus à la classification SWISS10 2.4% d'autres incohérences	
Propositions		
La confiance dans les données de la station est bonne. La précision de la classification SWISS10 ne semble pas suffisante. Une vérification selon les valeurs de précision requises dans [4] est conseillée.		

Légendes des codes couleurs		
Code couleur	**Légendes**	
	Calibration	**Données et cohérence**
	1 an	Très bon
	2-3 ans	Bon
	4-5 ans	Satisfaisant
	> 5 ans	Mauvais

Bibliographie

Normes

[1] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (Août 2011), « **Dimensionnement de la structure des chaussées – Trafic pondéral équivalent** », *SN 640 320.*

[2] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (Août 2011), « **Dimensionnement de la structure des chaussées – Sol de fondation et chaussée** », *SN 640 324.*

[3] Société suisse des ingénieurs et architectes SIA (2014), « **Actions sur les structures porteuses** », *norme SIA 261:2014.*

Directives

[4] Office fédéral des routes OFROU (2009), « **Postes de comptage du trafic** », *directive ASTRA 13012*, édition 2009 V1.05.

Documentation

[5] M.-A. Fénart, Prof. A.-G. Dumont (LAVOC-EPFL), L. D'Angelo, Prof. A. Nussbamer (ICOM-EPFL) (en cours) « **Simulations de trafic intégrant la détermination d'indices de performance structurale. Partie 1 : Trafic** », Office fédéral des routes OFROU, *Projet de recherche AGB 2010/003*.

[6] M.-A. Fénart, M. Ould-Henia, M. Delaby (en cours) « **Actualisation des facteurs d'équivalence de la norme SN640320** », Office fédéral des routes OFROU, *Projet de recherche VSS 2015/411*.

[7] M.-A. Fénart (2013) « **Modélisations de trafic – Denges (VD) – Ceneri (TI)** », *Technical report EPFL dans le cadre du projet de recherche AGB 2011/003 « Aktualisierte Bremskräfte zur Überprüfung von Strassenbrücken ».* LAVOC – EPFL.

[8] Bressi S., Fürbringer J.-M., Fénart M.-A., Dumont A-G. (LAVOC / SB-SPH, EPFL) (2014) « **Global Sensitivity Analysis and Monte Carlo Analysis of Swiss design method applied to flexible pavements** », *Conférence EATA 2015*, Stockholm, Suède.

[9] J. Martins, M.-A. Fénart, G. Feltrin, A.-G. Dumont, K. Beyer (2015) « **Defining a braking probability to estimate extreme braking forces on road bridges** », *Conférence ICASP12 2015*, Vancouver, Canada.

[10] J. Martins, M.-A. Fénart, G. Feltrin, A.-G. Dumont, K. Beyer (2014) « **Deriving a load model for braking forces on road bridges: Comparison between a deterministic and a probabilistic approach** », *Istanbul Bridge Conference*, Istanbul, Turquie.

[11] L. D'Angelo, Prof. A. Nussbaumer, M.-A. Fénart, Prof. A.-G. Dumont (2013) « **Fatigue life assessment of existing motorway bridge** », *SEMC 2013*, Afrique du Sud.

[12] AASHTO (1986 - 1998), « **AASHTO Guide for Design of Pavement Structures** », American Association of State Highway and Transportation Officials.