

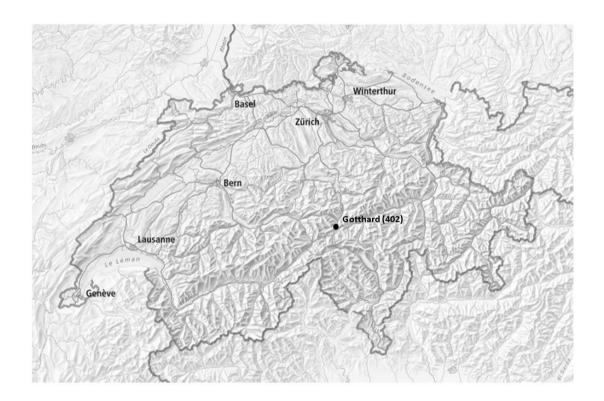
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen Office fédéral des routes Ufficio federale delle Strade

Gotthard - 2019

Evaluation et traitement des données WIM



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_2019_402 Version 1 Créé le 25.05.2020 – MAF

Table des matières

	Impressum	2
1	Fiche de station	4
2	Intégrité des données	5
3	Traitements statistiques	
3.1	Répartition horaire annuelle	
3.2	Répartition horaire annuelle HV (> 10 tonnes)	
3.3	Répartition horaire journalière	
3.4	Détection de véhicules	
3.4.1	Par mois	
3.4.2	Par nombre d'axes	
3.4.3	Par classes SWISS10	
3.4.4	Par tranches de masse	
3.4.5	Silhouettes prédominantes	12
4	Modèle selon norme SN 640 320	13
4.1	Répartition entre les voies de circulation	
4.2	Facteurs d'équivalence par classes de véhicules	13
4.3	Facteurs d'équivalence par catégories de véhicules	
4.4	Facteur d'équivalence moyen	
4.5	Classe de trafic pondéral équivalent actuelle selon SN 640 324	
4.6	Tendance pour l'estimation du taux d'accroissement annuel	
5	Caractéristiques des poids lourds	15
5 5.1	Caractéristiques des catégories de poids lourds	15 15
5.2	Caractéristiques globales de l'échantillon	
_	M 131 1 214 224	0.4
6	Modèle selon norme SIA 261	
6.1	Modèle de charge 1 selon SIA 261	
6.1.1 6.1.2	Charge concentrée QCharge répartie q	
0.1.2	Charge repartie q	∠۱
7	Tendances	
7.1	Evolution de la répartition horaire annuelle	
7.2	Evolution de la détection par mois	24
7.3	Evolution du modèle de la norme SN 640 320	
7.3.1	Evolution des facteurs d'équivalence par classes de véhicules	
7.3.2	Evolution des facteurs d'équivalence par catégories de véhicules	
7.3.3	Evolution du facteur d'équivalence moyen	
7.3.4	Evolution du trafic pondéral équivalent journalier	
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	28
8	Niveau de confiance	29
	Bibliographie	30
	= ··· · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

1 Fiche de station

Station	Canton	RN	N° ASTRA	Filiale	UT	Directions	Voies	
Gotthard	UR	A2	402	F3	ΧI	(1)*	2	
			Situatio	on				
		1						
						ction Bellizone ction Wassen		
	2							
			Enregistre	ments				
Type de fichie	ers :		Fichiers jo	Fichiers journaliers				
Format de fichiers :			NoASTRA	NoASTRAANNEEMOISJOUR.extension				
Extension de fichiers :			*.V00, *.V	*.V00, *.V01				
Filtre poids vé	> 2998 kg	> 2998 kg						
Classification	SWISS:		SWISS10					

	Fichier de données						
Fichiers journ	naliers manquants	26.08.201	31.03.2019 26.08.2019 12.11.2019 – 31.12.2019				
Perte potenti	elle de données	04.04.2019 - 10:16 à 11:20 07.05.2019 - 07:38 à 08:38 10.09.2019 - 20:47 à 21:51 23.09.2019 - 20:29 à 21:46					
Evènements	particuliers						
1) 17.05.2019 – 11 : 20 à 11 : 25		à 11 : 25	Dédoublement du fichier de données. Non concordance des enregistrements.				
Décisions							
1) Fichier 40290517.V00 de			à 11 : 20 : Informations conservées. à 11 : 25 : Informations non-conservées. à 00 : 00 : Informations conservées.				
Concaténation	on						
Nom de fichier :		2019_402_concat.log					
Nombre d'enregistrements :		957'006					
Nombre de jo	ours effectifs :	312.8					

^{*}Remarque : 1 direction enregistrée. Les directions réelles (Bellinzone – Wassen) sont représentées par les voies (Voie 1 – Voie 2).

2 Intégrité des données

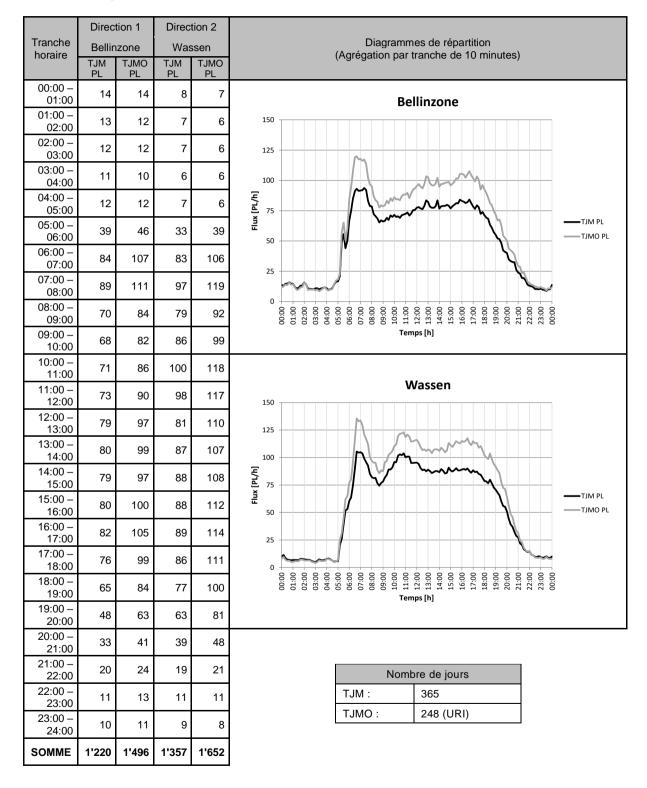
Documents de référence : [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11]

	Filtre des données (démarche pas à pas)				
1)	Véhicules de moins de 3.5 tonnes (147	725 enregistrements).			
2)	808'550 enregistrements direction D1. 731 enregistrements direction D2.				
3)	Longueur totale nulle (16 enregistreme	nts).			
4)	Longueur totale supérieure à 26.00m (5	580 enregistrements).			
5)	Poids nul sur un des axes (9 enregistre	ments).			
6)	Entraxe inférieur à 60cm (1'559 enregis	strements).			
7)	Poids total supérieur à 65 tonnes (152	enregistrements, hors grues mobiles).			
8)	Poids sur un axe supérieur à 18 tonnes	(1 enregistrements, hors grues mobiles).			
9)	Longueur totale inférieure à 4.00m (94	enregistrements).			
Décis	sions				
1)	Exclusion (2019_402_u3500.log).				
2)	Exclusion des enregistrements direction chap.1)	n D2 (1 seule direction enregistrée, voir remarque			
3)	Exclusion.				
4)	Exclusion.				
5)	Exclusion.				
6)	Exclusion.				
7)	Exclusion.				
8)	Exclusion.				
9)	Exclusion.				
Fichie	ers				
Nom	de fichier de traitement statistique :	2019_402.log			
Nomb	ore d'enregistrements :	806'139			
Nom	de fichier d'exclusions :	2019_402_exclus.log			
Nomb	ore d'enregistrements :	3'142			

Sur un total de 957'006 enregistrements, 147'725 ont été séparés en raison de leur appartenance aux véhicules légers (< 3.5 tonnes) et 3'142 enregistrements (0.39%) ont été exclus du jeu de données de base en raison d'incohérences potentielles de données.

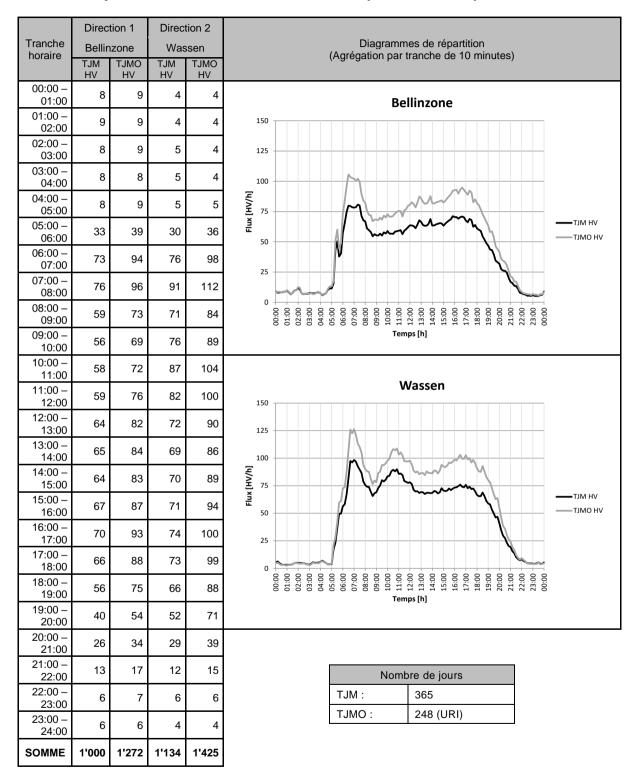
3 Traitements statistiques

3.1 Répartition horaire annuelle



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)

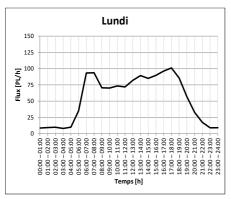


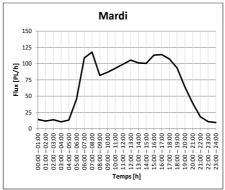
Remarque : Le calcul des répartitions horaires prend en compte l'intégrité des données (jours manquants et pertes de données).

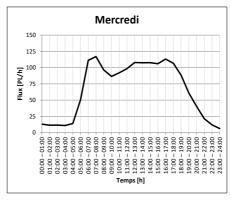
3.3 Répartition horaire journalière

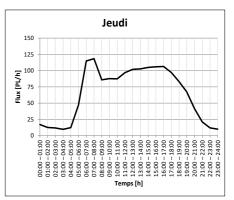
Jours	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche et fériés
Nombre (URI)	50	50	51	47	50	52	65

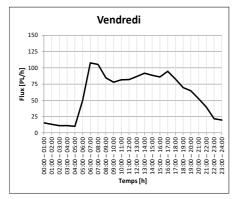
Direction 1 : Bellinzone (Agrégation par heure)

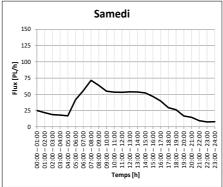


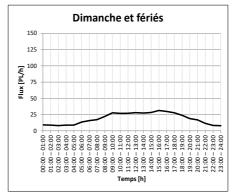




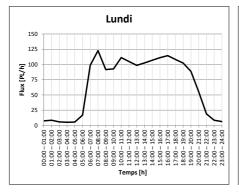


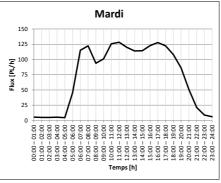


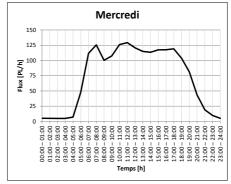


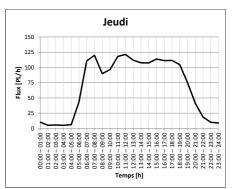


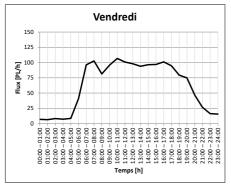
Direction 2 : Wassen (Agrégation par heure)

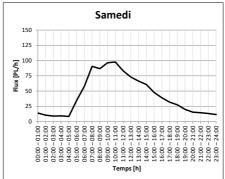


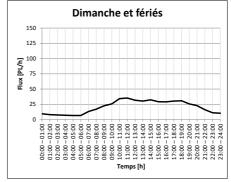








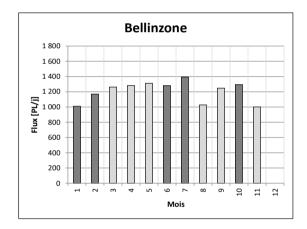


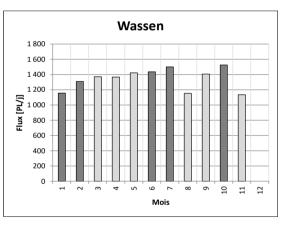


3.4 Détection de véhicules

3.4.1 Par mois

Nombre de détections par mois						
Mois	Direction 1 : Bellinzone	Direction 2 : Wassen				
Janvier	31'321	35'822				
Février	32'716	36'642				
Mars	37'841	41'125				
Avril	38'404	40'930				
Mai	40'541	44'031				
Juin	38'422	43'084				
Juillet	43'164	46'522				
Août	30'831	34'565				
Septembre	37'283	42'027				
Octobre	40'098	47'269				
Novembre	11'015	12'486				
Décembre	-	-				





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

3.4.2 Par nombre d'axes

Nombre de détections par axes							
Nombre d'axes	Détec	tions	Graphique				
2	144'860	18.0%	0.5% 0.1%				
3	91'940	11.4%	0.5%_0.1%				
4	176'671	21.9%	18.0%				
5	387'746	48.1%	■ 2 axes				
6	4'290	0.5%	■ 3 axes				
7	442	0.1%	48.1% 11.4% 5 axes				
8	132	0.0%	= 6 axes				
9	33	0.0%	7 2005 6	et +			
10	12	0.0%	21.9%	-			
11	13	0.0%					
12	0	0.0%					

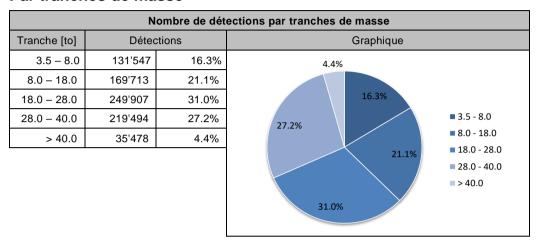
3.4.3 Par classes SWISS10

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				
3 : Voiture de tourisme	3 : Voiture de tourisme	VT (véhicules < 3.5 t)				
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				
8 : Camion	5 : Camion	camions (véhicules > 3.5 t)				
9 : Train routier	6 : Train articulé + véhicule articulé	_				
10 : Véhicule articulé	-					

Nombre de détections par classes SWISS10							
Classe SWISS10	Détect	tions	Graphique				
1	66'889	8.3%					
2	0	0.0%	0.0%				
3	1'149	0.1%	13.0% 8.3%				
4	16'532	2.1%	8.9%				
5	31'350	3.9%	■8				
6	35'628	4.4%	9				
7	19'828	2.5%	20.7% = 10 = VL				
8	71'549	8.9%	49.2% • GM				
9	166'867	20.7%					
10	396'315	49.2%					
Grues mobiles	32	0.0%					

On constate que 104'487 enregistrements (classes 2 à 7, 13.0%) 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



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	Détection	ons		
S/S/Tr	00+000			275'785	34.2%		
S/S/Ta	0 0 + 00	I	10	84'636	10.5%		
S/S	0 0	_	8	54'705	6.8%		
S/S/Tr	0 0 + 000		9	50'226	6.2%		
S/S	0 0		1	49'071	6.1%		
S/S/Ta	0 0 + 00	• • • •	9	43'290	5.4%		
S/S	Non-cohérent			39'018	4.8%		
S/S/S	Non-cohérent			29'344	3.6%		
S/Ta/Ta	0 00 + 00		9	25'809	3.2%		
S/S/Ta	Non-cohérent		24'295	3.0%			
S/Ta	Non-cohérent			23'091	2.9%		
S/S/S/S	0 0 + 0 0		9	18'706	2.3%		
S/Ta/S/S	0 00 + 0 0		9	18'321	2.3%		
S/Ta	0 00		1	15'081	1.9%		
S/Ta	0 00	•	8	10'212	1.3%		
	Autres silh	ouettes selon	SN 640 320				
S/S/S	0 0 + 0	•	10	7'513	0.9%		
Ta/Ta	00 00	•	8	1'614	0.2%		
S/S/S/S	0 0 + 0 - 0	-	10	1'583	0.2%		
Ta/Tr	00 000	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Non-classé (8)	1'043	0.1%		
S/S/S/Ta	0 0 + 0 00	I	9	636	0.1%		

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 : Bellinzone	Direction 2 : Wassen	Sur la base de :				
2x1 voie	47.3%	52.7%	Nombre de détections				
	45.3%	54.7%	Masse totale				
	45.0%	55.0%	Trafic pondéral équivalent total W				

4.2 Facteurs d'équivalence par classes de véhicules

Facteurs d'équivalence k moyen par classes de véhicules							
	Chaussées	ées souples et semi-rigides Chaussées rigides et combinées				inées	
Silhouette	Direction 1 : Bellinzone	Direction 2 : Wassen	Norme 2011	Direction 1 : Bellinzone	Direction 2 : Wassen	Norme 2011	
•	0.43	0.40	0.7	0.41	0.38	0.6	
•	0.97	0.85	1.4	1.26	1.05	2.1	
•	0.97	0.95	1.5	1.67	1.61	2.7	
	2.54	2.51	1.9	5.94	5.89	3.0	
	1.04	0.98	0.5	0.96	0.90	0.5	
-	1.07	1.66	1.7	0.98	1.62	1.8	
•	1.07	1.28	1.8	1.09	1.37	2.2	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	2.17	2.48	2.0	2.78	3.19	2.2	
• • •	1.62	1.88	2.0	1.57	1.85	1.9	
•	2.69	2.06	1.7	3.04	2.24	1.6	
• • •	2.94	2.31	1.3	3.28	2.45	1.0	
• • • •	1.88	2.16	2.5	2.27	2.67	2.6	
	1.46	1.35	1.2	1.98	1.84	0.9	
	2.72	2.36	0.7	2.91	2.49	0.6	
• ••	1.15	1.06	1.4	1.62	1.48	2.1	

4.3 Facteurs d'équivalence par catégories de véhicules

	Facteurs d'équivalence k moyen par catégories de véhicules							
Catégorie	Chaussées	souples et semi	-rigides	Chaussées rigides et combinées				
SWISS10	Direction 1 : Bellinzone	Direction 2 : Wassen	Norme 2011	Direction 1 : Bellinzone	Direction 2 : Wassen	Norme 2011		
1 : Bus, car	2.31	2.06	2.3	2.56	2.25	2.3		
8 : Camion	0.53	0.49	0.9	0.57	0.52	1.0		
9 : Train routier	2.05	2.02	1.9	2.41	2.38	2.0		
10 : Véhicule articulé	1.86	2.21	1.7	2.31	2.79	2.0		

4.4 Facteur d'équivalence moyen

Facteurs d	Facteurs d'équivalence k moyen pour le type de route / Part sur échantillon de données							
	Chaussées	souples et semi-	-rigides	Chaussée	es rigides et combi	nées		
Données	Direction 1 : Bellinzone	Direction 2 : Wassen	Norme 2011	Direction 1 : Bellinzone	Direction 2 : Wassen	Norme 2011		
Silhouettes	1.61	1.77		1.96	2.18			
(2-6 axes)	99.6%	99.7%		99.6%	99.7%			
Catégories	1.82	1.98	1.6	2.18	2.42	1.7		
Categories	82.8%	84.0%	1.0	82.8%	84.0%	1.7		
Classes	1.82	1.99		2.19	2.43			
Classes	81.2%	82.1%		81.2%	82.1%			

4.5 Classe de trafic pondéral équivalent actuelle selon SN 640 324

Chaussées souples et semi-rigides

Direction 1: Bellinzone

$$TF_0 = \frac{381'636 \, \mathrm{PL}}{312.8 \, \mathrm{jours}} \cdot 1.61 = 1'967 \, \mathrm{ESAL/jour} \Rightarrow \mathrm{Trafic} \, \mathrm{de} \, \mathrm{classe} \, \mathrm{T5} : \mathrm{Très} \, \mathrm{lourd}$$

Direction 2: Wassen

$$TF_0 = \frac{425'503 \text{ PL}}{312.8 \text{ jours}} \cdot 1.77 = 2'404 \text{ ESAL/jour} \rightarrow \text{Trafic de classe T5}$$
: Très lourd

Chaussées rigides et combinées

Direction 1: Bellinzone

$$TF_0 = \frac{381'636 \, \mathrm{PL}}{312.8 \, \mathrm{jours}} \cdot 1.96 = 2'392 \, \mathrm{ESAL/jour}$$
 Trafic de classe T5 : Très lourd

Direction 2: Wassen

$$TF_0 = \frac{424'503 \text{ PL}}{312.8 \text{ jours}} \cdot 2.18 = 2'953 \text{ ESAL/jour} \rightarrow \text{Trafic de classe T5}$$
: Très lourd

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

Tendance pour l'estimation du taux d'accroissement annuel					
Direction 1 : Bellinzone	ection 1 : Bellinzone Direction 2 : Wassen				
- 0.3%	- 0.3%	Nombre de détections			
- 0.7%	- 0.6%	Masse totale			
- 0.6%	- 0.9%	Trafic pondéral équivalent total W			

Cette section est déterminée sur la base des rapports annuels de 2013 à 2019.

5 Caractéristiques des poids lourds

5.1 Caractéristiques des catégories de poids lourds

					ctions	Déte	Catégorie
					66'889		1 : Bus, car
ies	Graphiques	Gra			nation	Inforn	Caractéristique
				45 000	72.7	μ	
				40 000 35 000	7.3	σ	
					82	f0.95	Vitesse [km/h]
				25 000	85	f0.99	
				Occarence 25 000 20 000 15 000	174	Max	
				10 000			
		╌╢╢╖┈		5 000			
130 140 140 150 170 170 170 170 170 170 170 170 170 17	0001084 000000	989688	93000	0			
^	Vitesse [k						
Intervalle 10 km							
				7 000	12.8	μ	
				6 000	1.3	σ	
	<u> </u>			₹ ^{5 000}	14.6	f0.95	Longueur totale [m]
		- 1.		5 000 e 4 000 e 3 000 e 5 0000 e 5 000	17.8	f0.99	
				3 000 -	23.7	Max	
				ŏ _{2 000} .		L	
	.11.11			1 000			
15.70 16.70 18.70 19.70 20.70 22.70		1 1 1	9.70	0 -			
	Foundarient	11. 12. 13.	9 .01				
	Longueur						
Intervalle 0.1				7 000	167	μ	
				6 000	40	σ	
				F 000	233	f0.95	Poids total [kN]
				Occurence [PL]	326	f0.99	. oldo total [KIV]
				3 000	635	Max	
				8 2 000	000	IVIGA	
				1 000			
	 		السيسال	0 -			
1385 - 235 -			85 - 135 -	, and the second			
us [KN]							

atégorie Détections	
ramion 71'549	
actéristique Information Graphiques	
μ 72.2 45 000	
σ 7.3 40 000 35 000	
f0.99 86 g 25 000	
se [km/h] 10.95 82 33 0000 9 25 000 9 20 000 15 000	
10 000 5 000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	250 250 >260 >260
Intervalle	10 km/h
μ 9.2 5 000 4 500	
σ 1.5	
ueur totale f0.95 12.0 = 3500	
f0.99 12.8 g 2500	
weur totale f0.95 12.0 f0.99 12.8 Max 25.8 Max 25.8 Longueur [m]	
	alle 0.1m
σ 84 18 000	
16 000	
f0.99 408 g 12 000	
Max 513 8 000	
6 000 4 000 2 000 0 2 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	485

Catégorie	Déte	ctions	
9 : Train routier		166'867	
Caractéristique	Infor	mation	Graphiques
	μ	73.4	120 000
	σ	6.9	100 000
Vitesse [km/h]	f0.95	82	급 80 000
	f0.99	86	9 60 000
	Max	227	[a] 80 000
			20 000
			22220 22200 22220 22200 22
			Vitesse [km/h]
			Intervalle 10 km/h
	μ	18.4	12 000
	σ	1.2	10 000
Longueur totale [m]	f0.95	20.2	글 8 000
[]	f0.99	20.8	<u> </u>
	Max	25.9	00
			2 000
			13.70 - 14.70 - 15.70
			13 14 15 17 18 19 19 19 19 19 19 19
			Intervalle 0.1m
	μ	269	5 000
	σ	71	4 500
Poids total [kN]	f0.95	394	4 000
	f0.99	414	8 3 000 - 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	Max	645	3 500 9 3 000 9 2 500 2 2 500 0 1 500
<u> </u>	1		Ö 1500
			1000
			0
			28 2 28 2 29 2 29 2 29 2 29 2 29 2 29 2
			Intervalle 5kN

Catégorie	Déte	ctions	
10 : Véhicule articulé	396'315		
Caractéristique	Information		Graphiques
	μ	72.9	300 000
	σ	6.7	250 000
Vitesse [km/h]	f0.95	81	군 200 000
	f0.99	85	150 000 100 000 100 000
	Max	238	100 000
			50 000
			0 112 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
			Vitesse [km/h]
			Intervalle 10 km/h
	μ	16.2	50 000
	σ	0.8	45 000 40 000
Longueur totale [m]	f0.95	17.3	35 000
	f0.99	17.7	25 000
	Max	25.9	35 000 9 30 000 25 000 20 000 15 000
			10 000
			5 000
			10.80 11.80 14.80 14.80 15.80 17.80 17.80 17.80 19.80 20.80 21.80 21.80 21.80 21.80
			Longueur [m]
			Intervalle 0.1m
	μ	267	14 000
	σ	94	12 000
Poids total [kN]	f0.95	402	글 10 000
	f0.99	415	9 8 000
	Max	650	8 000 6 000
			4 000
			2 000
			35 85 13
			Poids [kN]
			Intervalle 5kN

5.2 Caractéristiques globales de l'échantillon

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

Dé	étections		
	803'207	99.6%	
Caractéristique	Inforn	nation	Graphiques
	μ	15.0	60 000
	σ	3.3	50 000
Longueur totale [m]	f0.95	19.3	급 40 000
[]	f0.99	20.2	30 000
	Max	25.8	30 000
			10 000
			0 400 500 700 700 100 1100 1100 1100 1100 1
			Longueur [m]
			Intervalle 0.1m
	μ	220	70 000
	σ	112	60 000
Poids total [kN]	f0.95	398	5 0 000
	f0.99	414	g 40 000
	Max	664	Tal 30 000 40 0000 400 400 400 400 4000 400 400 400 400 400 400 4000 400 400 40
			8 20 000
			10 000
			35. (Na) Support
			Intervalle 5kN
	μ	14.1	40 000
	σ	6.4	35 000
q : poids par	f0.95	24.5	30 000
mètre linéaire [kN/m']	f0.99	30.1	Z 25 000 E 20 000 D 15 000
	f0.9999	42.4	20 000
	Max	62.8	10 000
<u> </u>	1		5 000
			0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
			1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 4.1.0 4.1.0
			Intervalle 0.5kN/m
			intervane U.JKIV/III

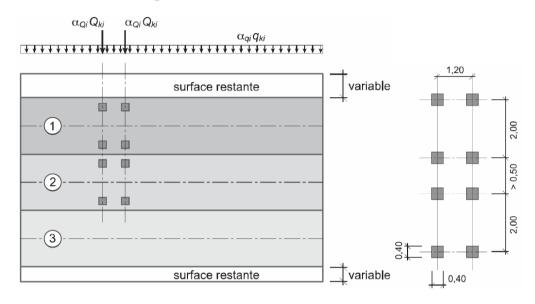
	No. 1	410001070	250.000
	Nombre	1'622'978	250 000
	μ	60	200 000
Q : essieux	σ	27	
simples [kN]	f0.95	103	J 150 000
	f0.99	114	150 000 100 000 000 000 000 000 000 000
	f0.9999	141	
	Max	179	50 000
			0 - 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
			0 05 00 17 051 Poids essieux simples [kN]
			Intervalle 5kN
	1		
	Nombre	294'482	16 000
	μ	97	14 000
0	σ	45	12 000
Q : essieux tandem [kN]	f0.95	166	10 000 8 000 6 000 6 000
,	f0.99	187	3000
	f0.9999	248	4 000
	Max	286	2 000
	'		
			50 50 150 250 250
			Poids essieux tandem [kN]
			Intervalle 5kN
	Nombre	337'618	16 000
	μ	150	14 000
	σ	61	12 000
Q : essieux tridem [kN]	f0.95	235	10 000 8 000 6 000
triderii [Ki4]	f0.99	249	§ 8000
	f0.9999	304	4 000
	Max	357	2 000
	<u> </u>	·	0
			55 - 55 - 105 - 1155 - 2
			Poids essieux tridem [kN]
			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 99.6% de l'échantillon total.

6.1 Modèle de charge 1 selon SIA 261



- ① voie de circulation fictive $Q_{k1} = 300 \text{ kN}$ $q_{k1} = 9.0 \text{ kN/m}^2$
- ② voie de circulation fictive $Q_{k2} = 200 \text{ kN}$ $q_{k2} = 2,5 \text{ kN/m}^2$
 - ie de circulation fictive $q_{k3} = 2.5 \text{ kN/m}^2$
- 3 voie de circulation fictive surface restante
- $q_{kr} = 2.5 \text{ kN/m}^2$

6.1.1 Charge concentrée Q

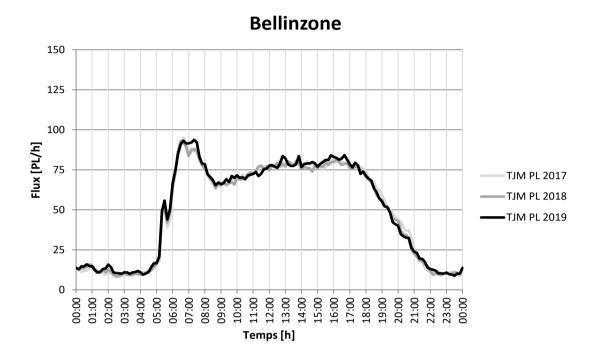
Charge concentrée Q							
Type d'essieu	Charge moy. [kN]	Charge moy. par axe [kN]	f0.95 [kN] (par axe)	f0.99 [kN] (par axe)	f0.9999 [kN] (par axe)		
Simple	60	60	103	114	141		
Tandem	97	48	166 (83)	187 (94)	248 (124)		
Tridem	150	50	235 (78)	249 (83)	304 (101)		

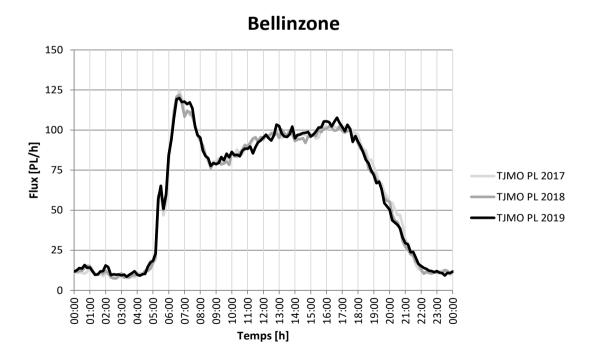
6.1.2 Charge répartie q

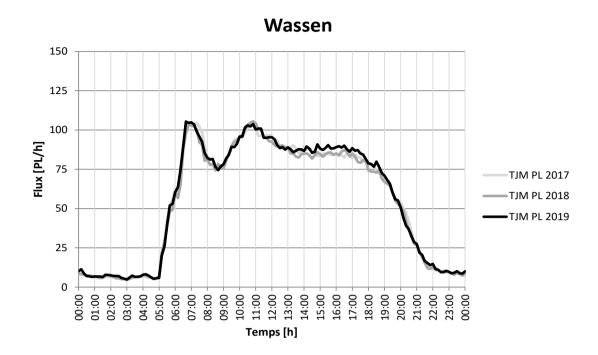
		Charge répartie q		
Caractéristique	Charge moy.	f0.95	f0.99	f0.9999
Poids par mètre linéaire [kN/m']	14.1	24.5	30.1	42.4
Poids par surface (largeur 3 m) [kN/m²]	4.7	8.2	10.0	14.1

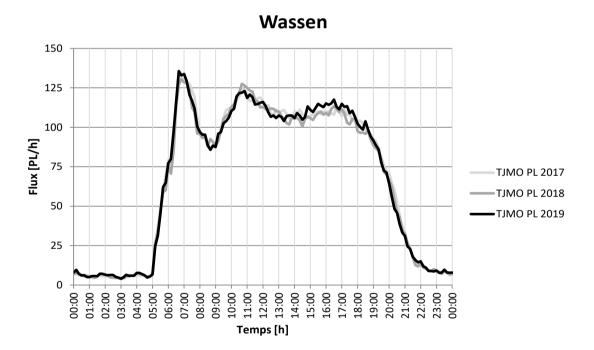
7 Tendances

7.1 Evolution de la répartition horaire annuelle

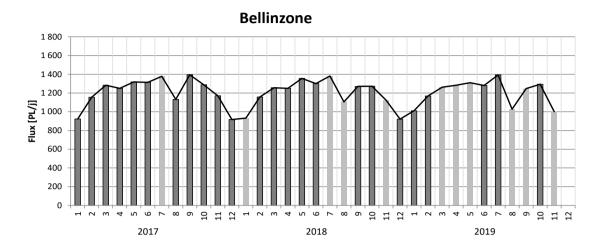


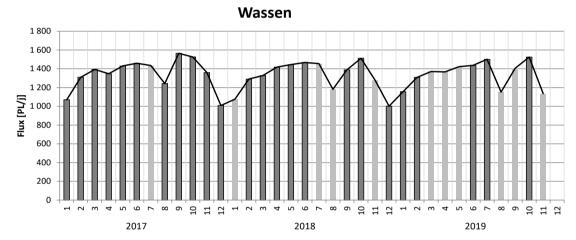






7.2 Evolution de la détection par mois

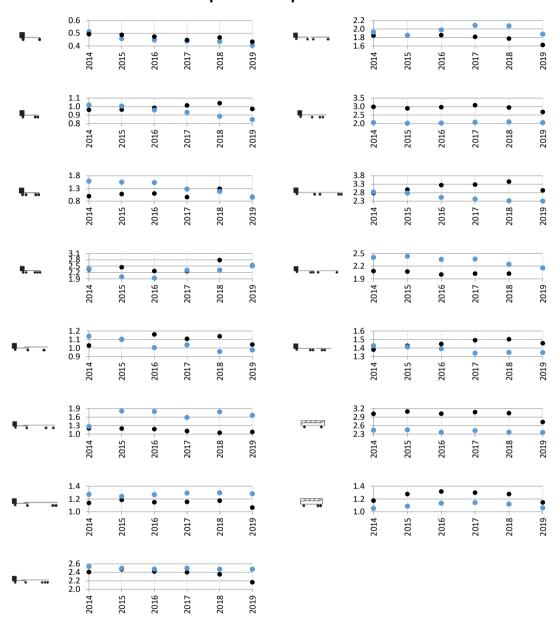




7.3 Evolution du modèle de la norme SN 640 320

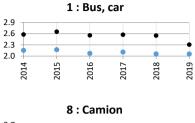
Sont considérées dans ce chapitre uniquement les chaussées souples et semi-rigides.

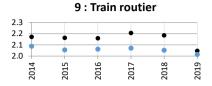
7.3.1 Evolution des facteurs d'équivalence par classes de véhicules

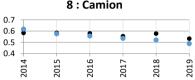


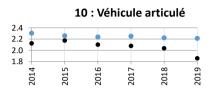
Noir: Direction Bellinzone; Bleu: Direction Wassen.

7.3.2 Evolution des facteurs d'équivalence par catégories de véhicules



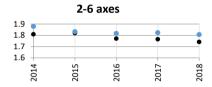


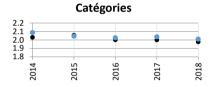


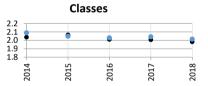


Noir : Direction Bellinzone ; Bleu : Direction Wassen.

7.3.3 Evolution du facteur d'équivalence moyen

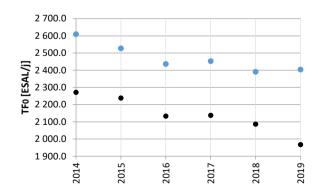






Noir: Direction Bellinzone; Bleu: Direction Wassen.

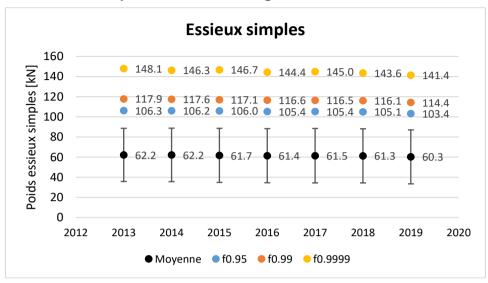
7.3.4 Evolution du trafic pondéral équivalent journalier

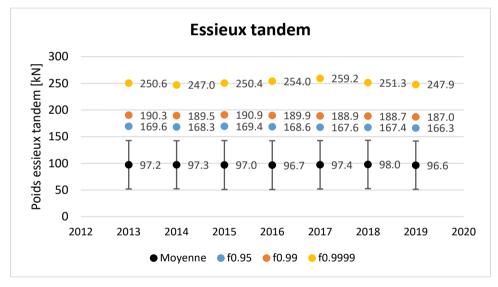


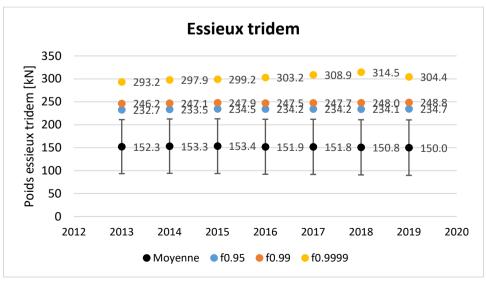
Noir : Direction Bellinzone ; Bleu : Direction Wassen.

7.4 Evolution du modèle de la norme SIA 261

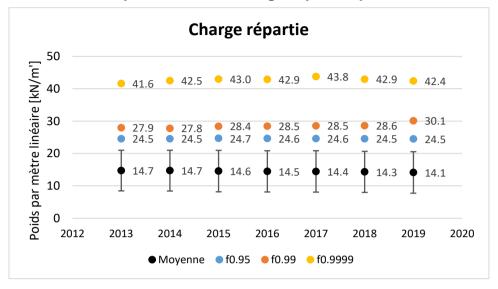
7.4.1 Evolution des quantiles de la charge concentrée Q







7.4.2 Evolution des quantiles de la charge répartie q



Niveau de confiance 8

Documents de référence : [4] [6]

Niveaux de confiance selon [6], valeurs absolues					
Niveau de confiance	Variation maximale Variation sur les sur les charges facteurs d'équivalence				
Très bon	0.8%	3%			
Bon	2.0%	8%			
Satisfaisant	3.2%	13%			
Mauvais	> 3.2%				

Niveau de confiance		
Propriétés	Commentaire	Code couleur
Date de la dernière calibration :	02.10.2018 – Direction Bellinzone 03.10.2018 – Direction Wassen	
Facteurs de corrections relevés :	Direction Bellinzone : -1.67% Direction Wassen : 1.48%	
Application du facteur de correction :	Direction Bellinzone : Non Direction Wassen : Non	
Niveau de confiance à la calibration :	Direction Bellinzone : Bon Direction Wassen : Bon	
Données pouvant être utilisées pour référence :	Direction Bellinzone : 2016 à 2019 Direction Wassen : 2016 à 2019	
Constations sur la base du traitement des données WIM		
Pertes de données :	~ 53 jours	
Exclusions :	0.39%	
Cohérence globale des valeurs :	Ecarts mesurables	
Cohérence des tendances de la station :	Ecarts mesurables	
Classification SWISS10, VT ≥ 3.5 to :	13.0%	
Silhouettes incohérentes :	16.5% dont 16.0% potentiellement dus à la classification SWISS10 0.5% d'autres incohérences	
Propositions		

La confiance dans les données de la station est satisfaisante.

Toutefois, 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	Légendes		
couleur	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) (2017) « 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, Rapport n° 685.
- [6] M.-A. Fénart, M. Ould-Henia, M. Delaby (2017) « Actualisation des facteurs d'équivalence de la norme SN640320 », Office fédéral des routes OFROU, Projet de recherche VSS 2015/411, Rapport n° 1606.
- [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.