



Etude d'impacts sur l'environnement

TRAFFIC ET MOBILITE

Dr Micaël Tille – 4 octobre 2024

+ Dr Micaël Tille

- Dr ès science techniques
- Ingénieur civil EPFL
- CSD ingénieurs conseils
 - Responsable succursale mobilité pour la Suisse Romande
- Ecole polytechnique fédérale de Lausanne – SGC
 - Chargé de cours depuis 2017
 - Voie de circulation



Réseaux de transport

+ Infrastructures de transport

- Domaine clé du fonctionnement de toute société humaine
 - Déplacements des personnes
 - Déplacement des biens et des marchandises

+ Réseaux principaux

- Route : voitures, camions, bus, vélos, etc.
- Chemin de fer
- Mais aussi
 - Voies navigables, Aéroports, Transports par câbles, Oléoducs, etc.

Les réseaux de transport

+ Réseau routier public – Suisse (2022)

- 84'675 km
 - Autoroutes 1'544 km
 - Autres routes nationales 710 km
 - Routes cantonales 17'227 km
 - Routes communales 65'194 km
- Réseau le plus important
 - Dimensions
 - Usage

Les réseaux de transport

+ Réseau ferroviaire – Suisse (2022)

+ 5'317 km

- CFF 3'027 km
- Compagnies privées 2'277 km
 - BLS MOB TPF etc. → 65 compagnies

+ 1'672 gares et arrêts



Mobilité

- + La mobilité est le caractère d'une certaine aptitude à se déplacer
- + Dans le domaine des transports, elle caractérise le **besoin**, le **fait** ou même la **possibilité** de se déplacer



Comportement de la population en matière de transports

Mobilité de la population

11 Mobilité et transports

2021



En 2021, la pandémie de COVID-19 et les mesures sanitaires prises par les autorités pour la combattre ont continué d'influer sur la mobilité de la population.



83% de la population se déplace en moyenne au moins une fois par jour hors de son domicile

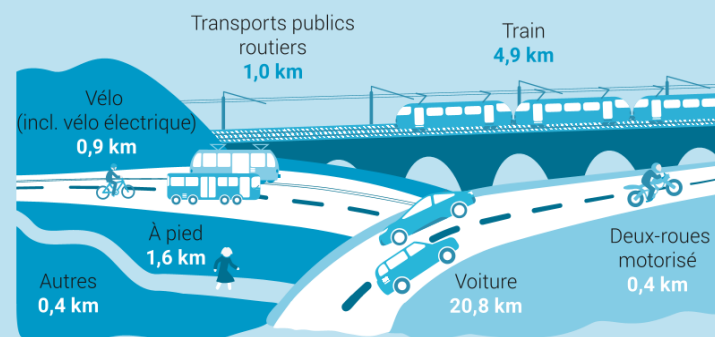
Part des ménages avec voiture(s), vélo(s), vélo(s) électrique(s)

78% 61% 20%



30,0 km

Distance journalière par personne, en Suisse



53% Part de la population avec abonnement(s) des TP

1,5 personne

Taux d'occupation moyen des voitures

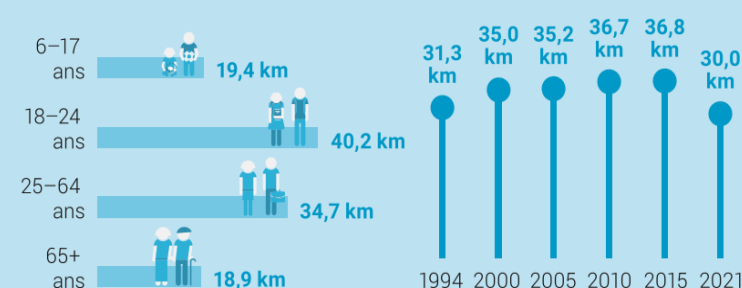
14 926 km

Mobilité annuelle par personne (incl. les voyages)



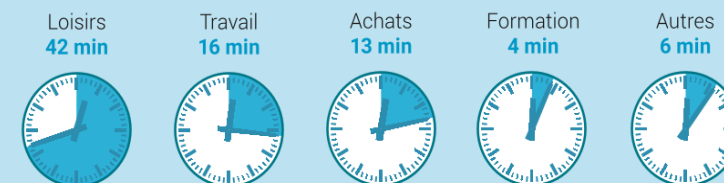
Source: OFS, ARE – Microrecensement mobilité et transports (MRMT)

www.statistique.ch



80,2 minutes

Temps de trajet journalier par personne, en Suisse (dont 5,6 minutes de temps d'attente et de correspondance)

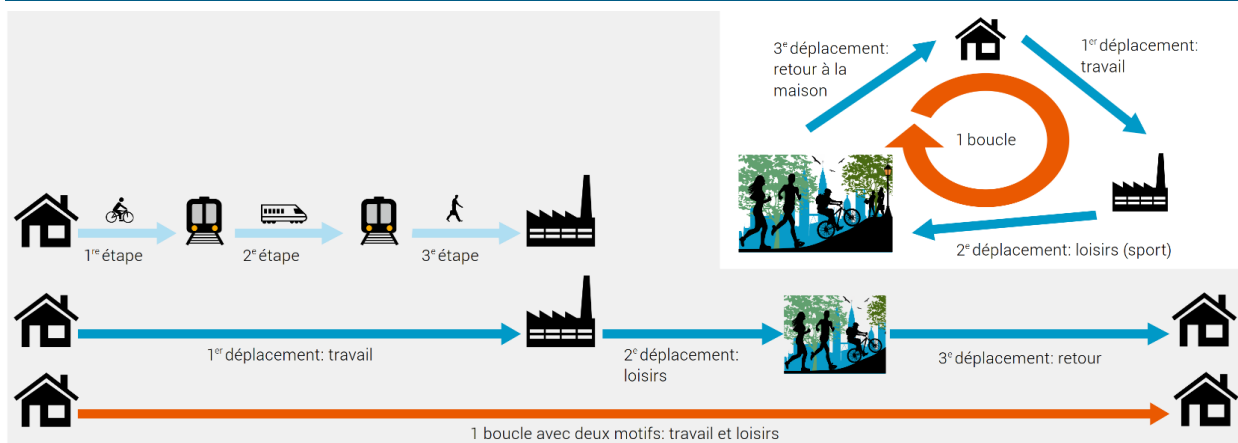


Source: Résultats microrecensement 2021, OFS, ARE, Neuchâtel et Berne (2023)

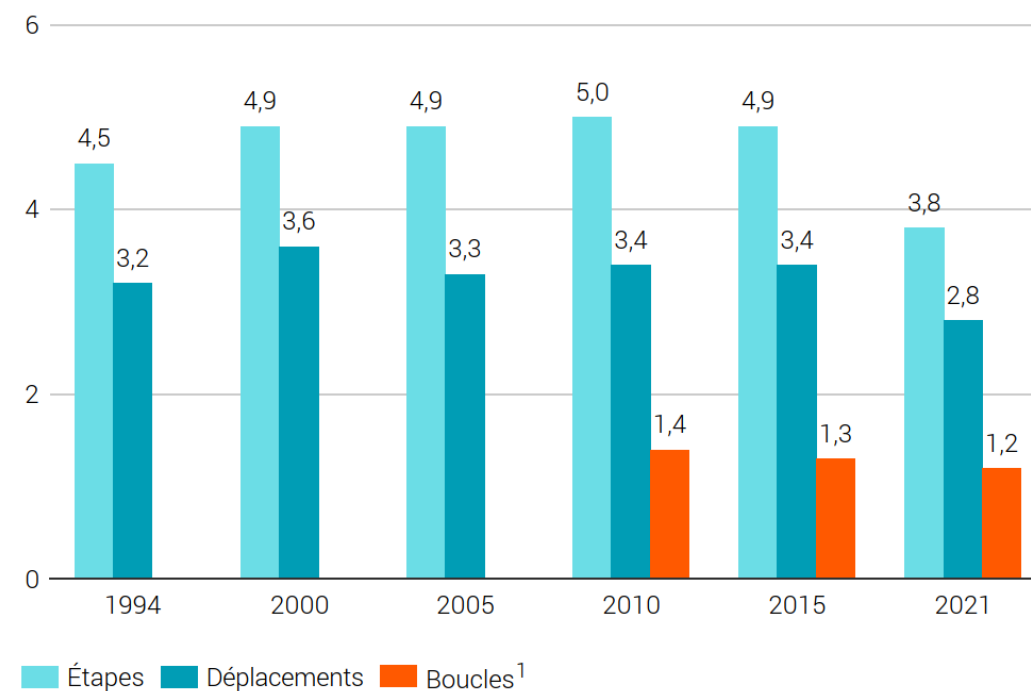
Taux de déplacements par jour et par habitant en Suisse

+ 2,8 déplacements / j / p.

Notions d'étape, de déplacement et de boucle



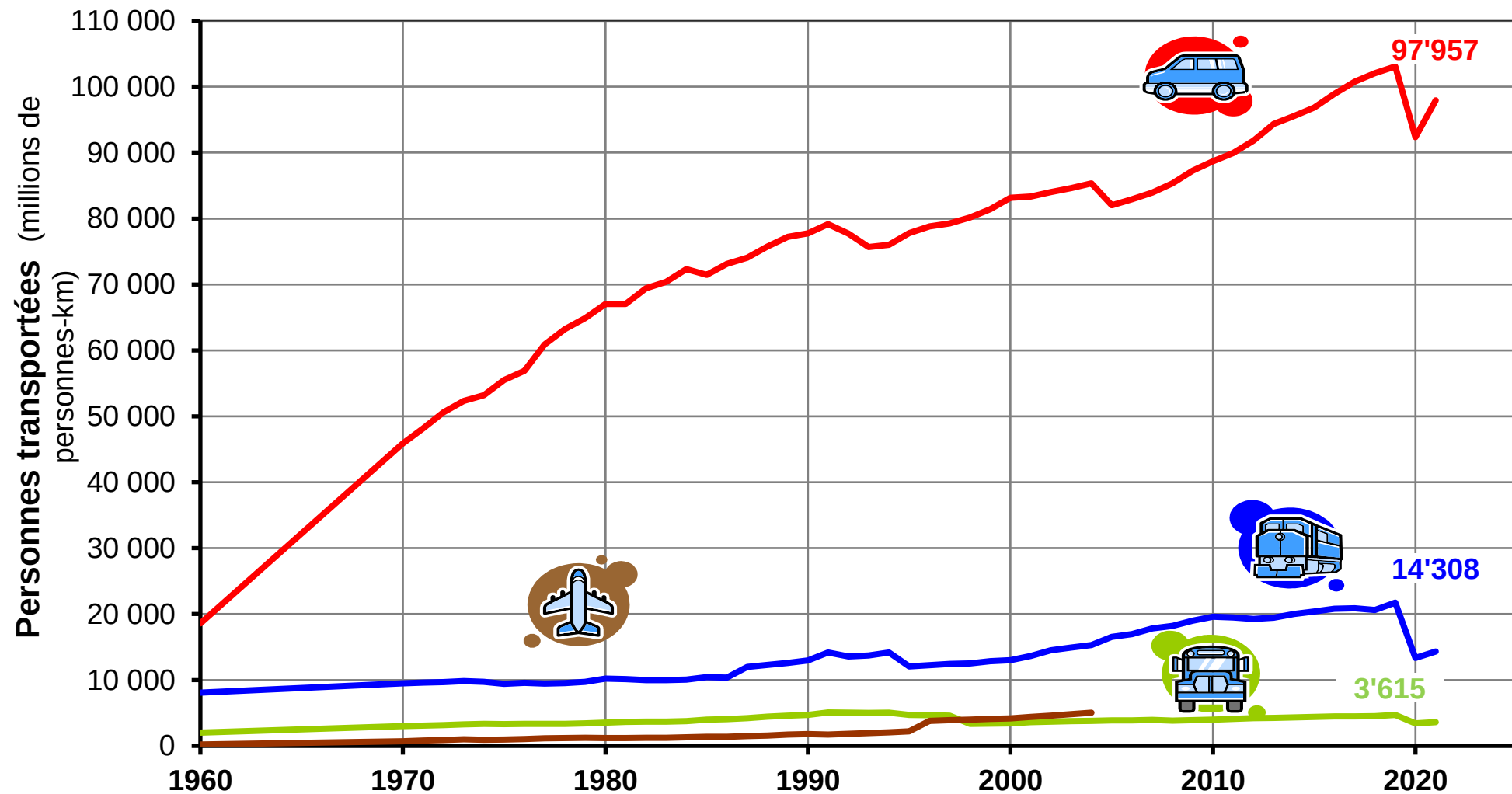
Nombre moyen par personne et par jour 1994-2021



¹ Avant 2010: pas disponible

Base 2021: 55 018 personnes cibles

Mobilité des personnes – Prestations de transport



Mobilité des personnes

+ Valeurs 2019

milliards de voyageurs·km

▪ Route (privé)	103,0	(75 %)
▪ Rail	21,7	(16 %)
▪ Route (public)	4,7	(3 %)
▪ Bicyclette	2,6	(2 %)
▪ Piéton	5,6	(4 %)
▪ Bateau	0,1	(0 %)
▪ SUISSE	138,2	(100 %)

Valeurs journalières de déplacement en Suisse

+ Valeurs de 2021

+ 43 % des km parcourus le sont pour les loisirs

	Distance journalière, en km	Temps de trajet journalier ¹ , en min	Nombre journalier d'étapes
Total	30,0	74,6	3,78
Mobilité douce	2,6	35,0	1,82
À pied	1,6	30,0	1,57
Vélo (incl. vélo électrique)	0,9	5,0	0,24
Vélo	0,7	4,0	0,20
Vélo électrique lent	0,2	0,8	0,03
Vélo électrique rapide	0,0	0,2	0,01
Transport ind. motorisé	21,1	30,1	1,44
Voiture	20,8	29,3	1,40
Deux-roues motorisé	0,4	0,8	0,04
Motocycle	0,3	0,7	0,03
Motocycle léger	0,0	0,1	0,00
Cyclomoteur	0,0	0,1	0,00
Transports publics	5,9	8,0	0,47
Train	4,9	4,5	0,18
Transports publics routiers	1,0	3,4	0,29
Tram	0,2	0,9	0,08
Bus, car postal	0,8	2,5	0,21
Autres ²	0,4	1,6	0,05
dont engins assimilés à un véhicule ³	0,0	0,5	0,03

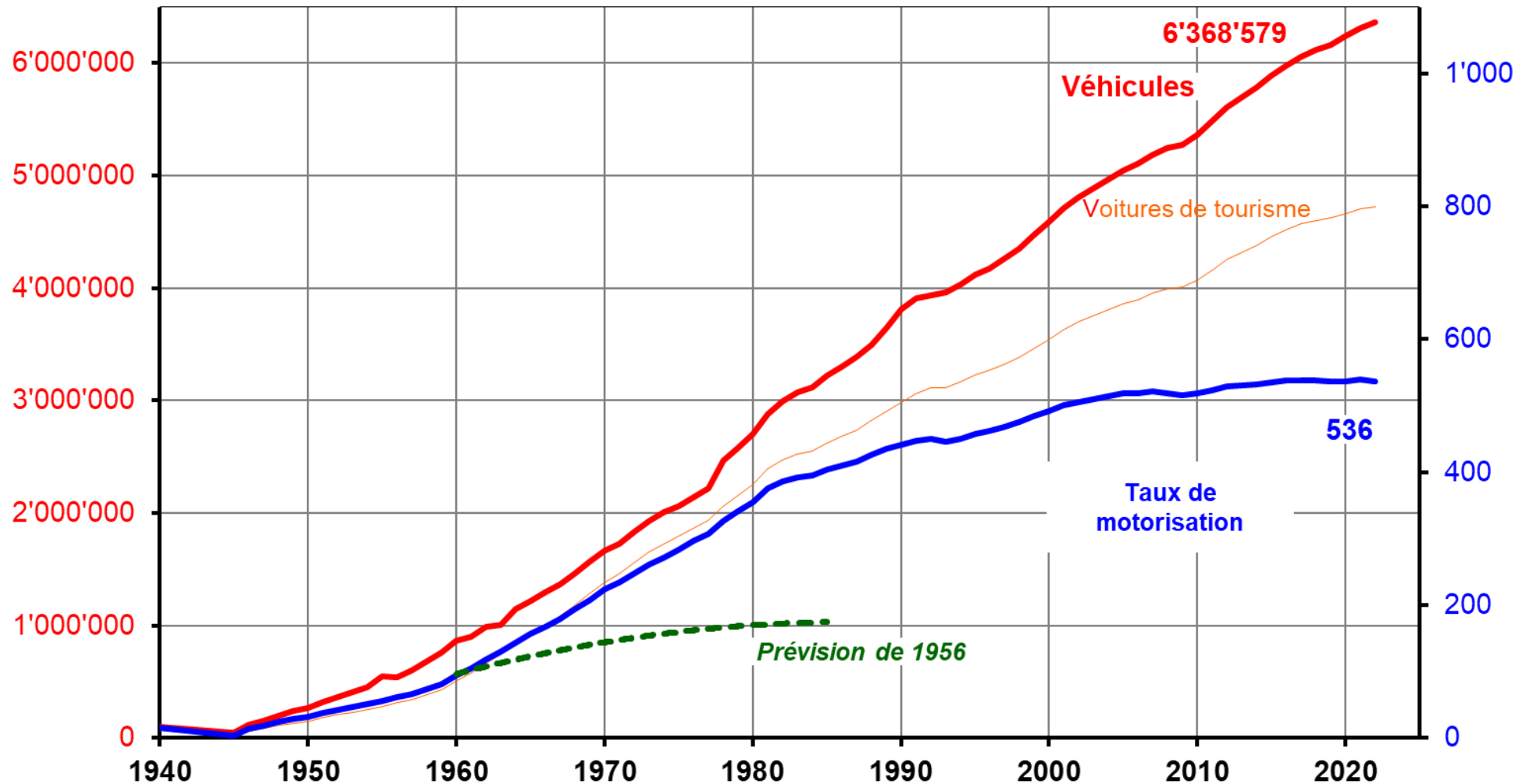
¹ sans temps d'attente et de correspondance

² engins assimilés à des véhicules, taxi, autocar, camion, bateau, avion, téléphérique, funiculaire, train à crémaillère et «autres»

³ trottinette, patins à roulette, rollers, planche à roulettes, etc.

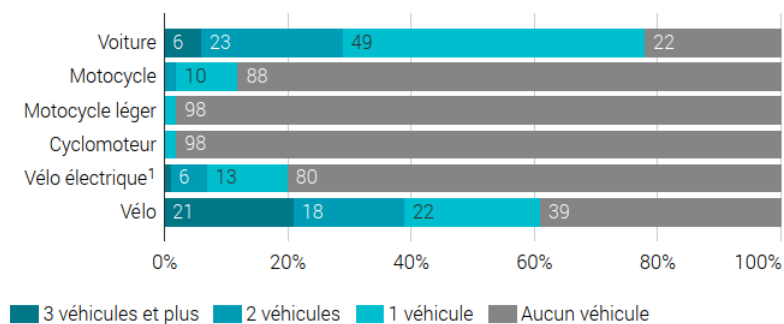
Base: 55 018 personnes cibles

Evolution de la motorisation



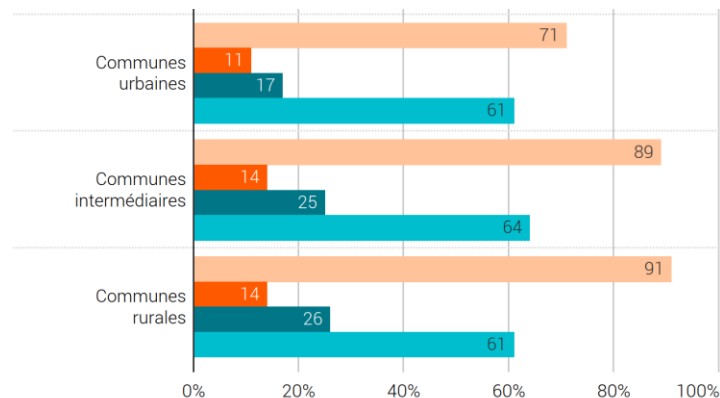
Possession de voitures par ménage

Équipement en voiture des ménages et influence de la localisation géographique 2021



¹ vélos électriques rapides et lents

Base: 55 018 ménages



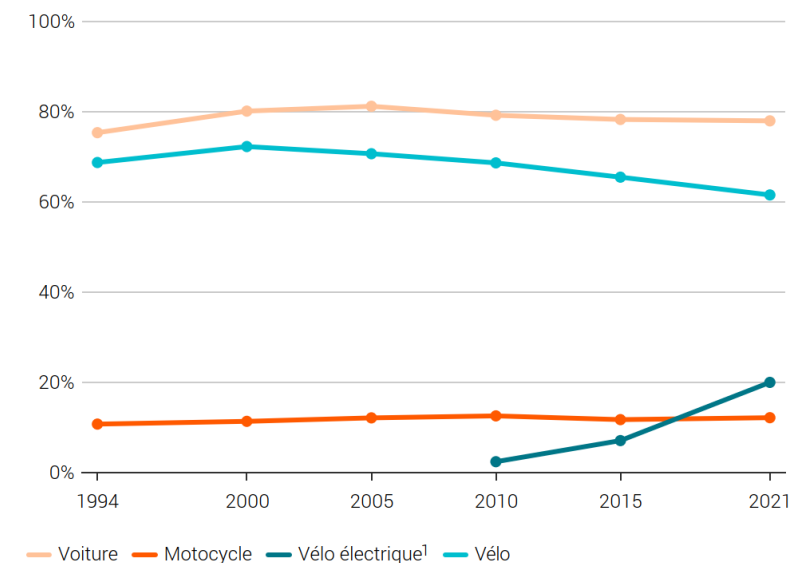
■ Voiture ■ Motocycle ■ Vélo électrique² ■ Vélo

¹ La Suisse romanche n'est pas présente parmi les régions linguistiques en raison de la taille restreinte de l'échantillon.

² vélos électriques rapides et lents

Base: 55 018 ménages

Évolution 1994-2021



¹ Avant 2010: compris dans la catégorie des vélos.
Les parts comprennent les vélos électriques rapides et lents.

Base 2021: 55 018 ménages

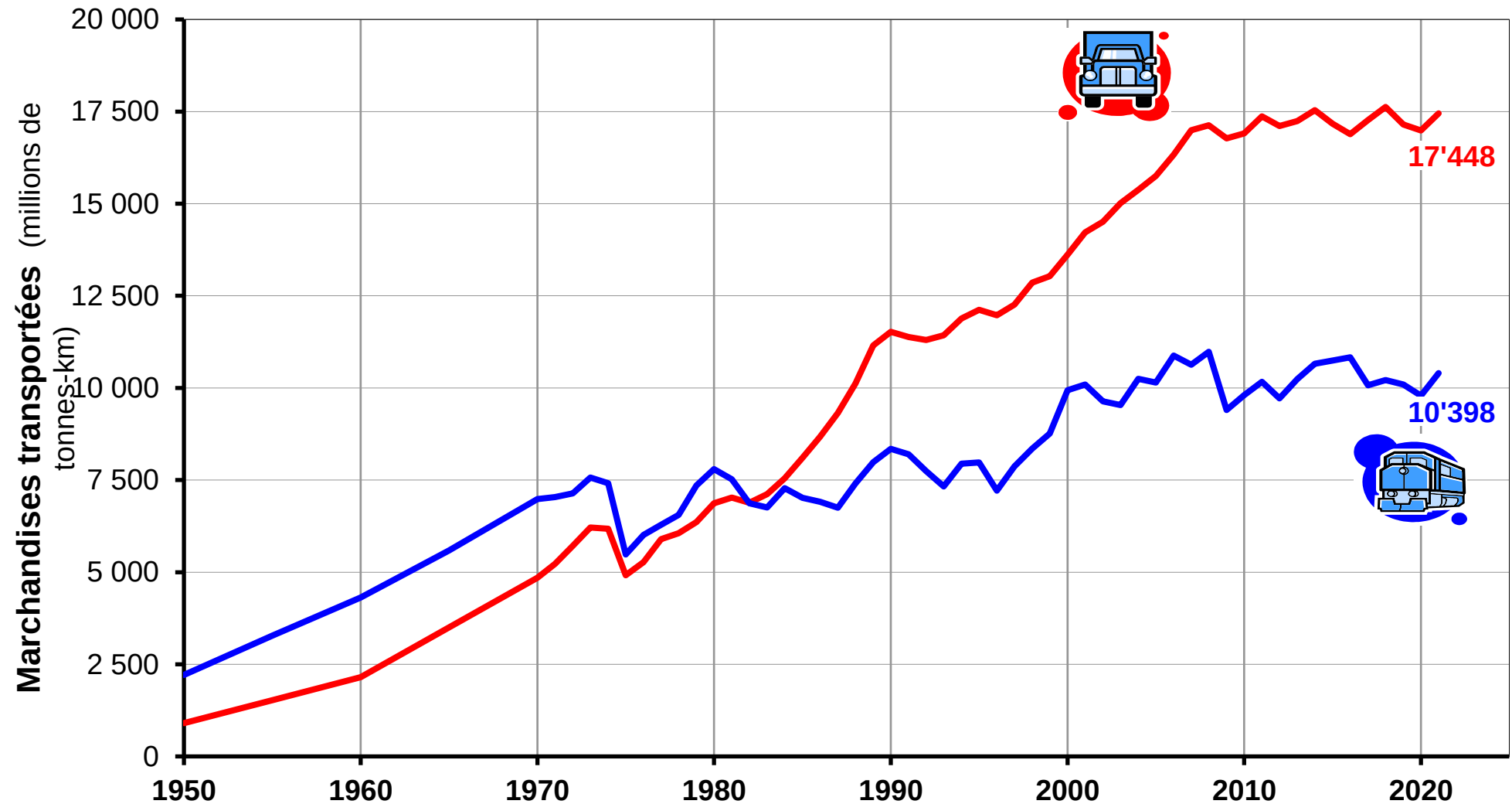
Quelle limite ?

- + La Suisse est un pays fortement motorisé
- + Monde ~ 170 véhicules/ 1'000 habitants
- + ~ 1,2 milliard de véhicules



	1985	1995	2005	2010
Union européenne 27 pays	–	–	525	552
Union européenne 15 pays à partir de 1995	380	473	577	587
12 nouveaux pays entrants	–	–	333	421
Allemagne	450	529	593	545
Belgique	363	463	531	562
Espagne	276	430	569	610
France	446	520	596	599
Italie	412	541	656	688
Royaume-Uni	379	474	567	570
Suède	400	445	507	525
Pologne	117	229	378	509
Turquie	27	65	111	142
Canada	559	562	584	619
États-Unis	708	759	819	814
Corée du sud	25	177	315	359
Japon	375	527	586	592
Argentine	173	167	182	222
Brésil	86	89	121	153
Chine	3	8	21	47
Inde	3	6	13	16
Suisse	497	584	636	653

Mobilité des marchandises



Vers une mobilité durable et responsable

- + La mobilité peut être qualifiée «durable» lorsque sa réalisation respecte l'intégrité de l'environnement, permet d'assurer les besoins matériels de la vie et garantit l'équité entre les individus



Impacts sur l'environnement dus à la mobilité

+ Infrastructures

- Emprise → Consommation de ressources : sol, matériaux de construction
- Coupures spatiales : faune, hydrologie, etc.
- Paysages dégradés

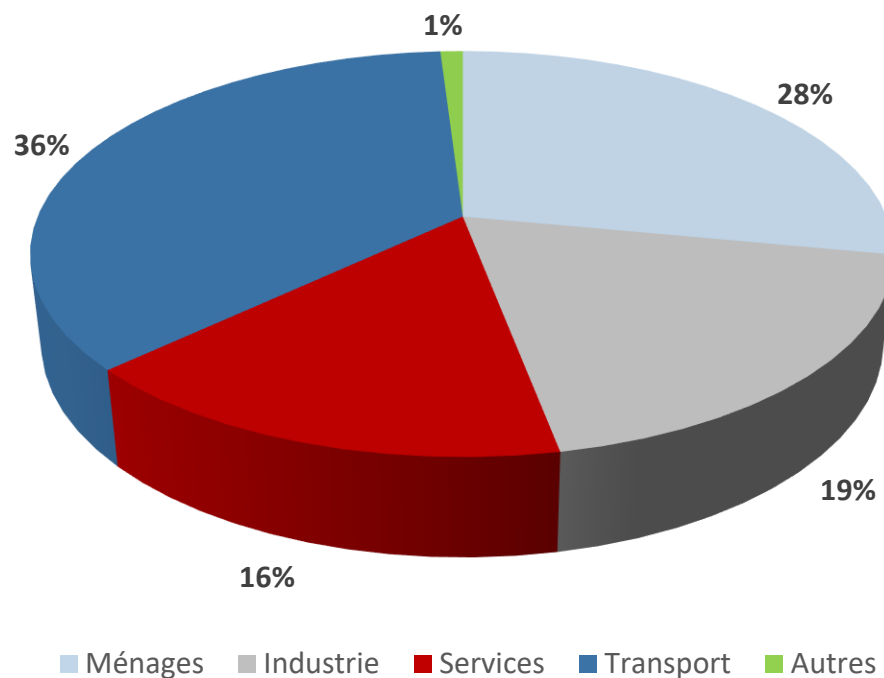
+ Utilisation des infrastructures

- Congestion
- Nuisances sonores
- Air

+ Forte couverture spatiale des impacts

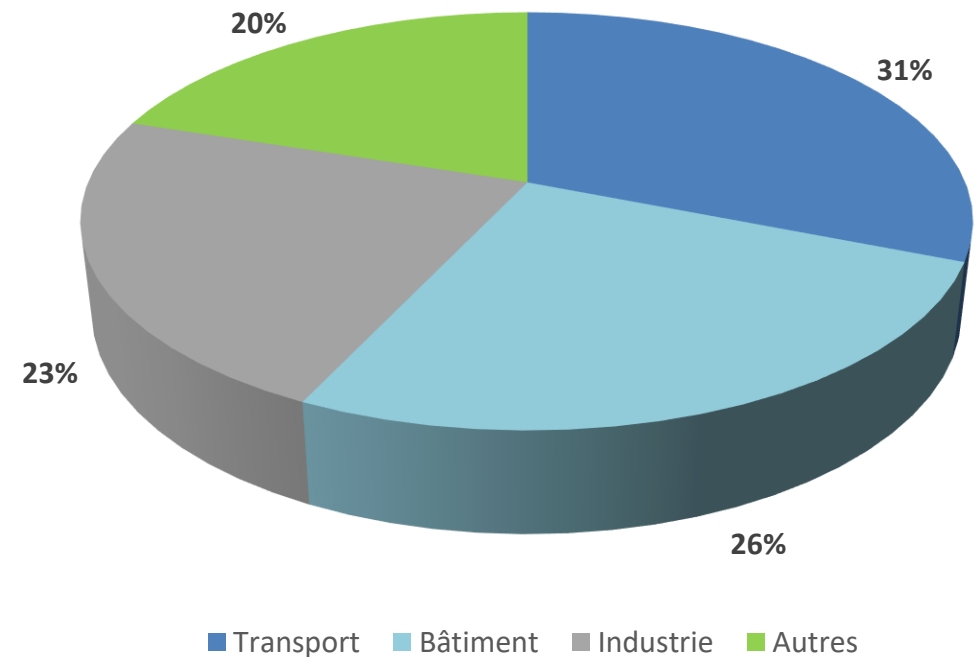
Consommation d'énergie

+ En 2022 l'énergie totale consommée en Suisse était de 0.76 millions de TJ, dont le secteur des transports est responsable pour 36 %



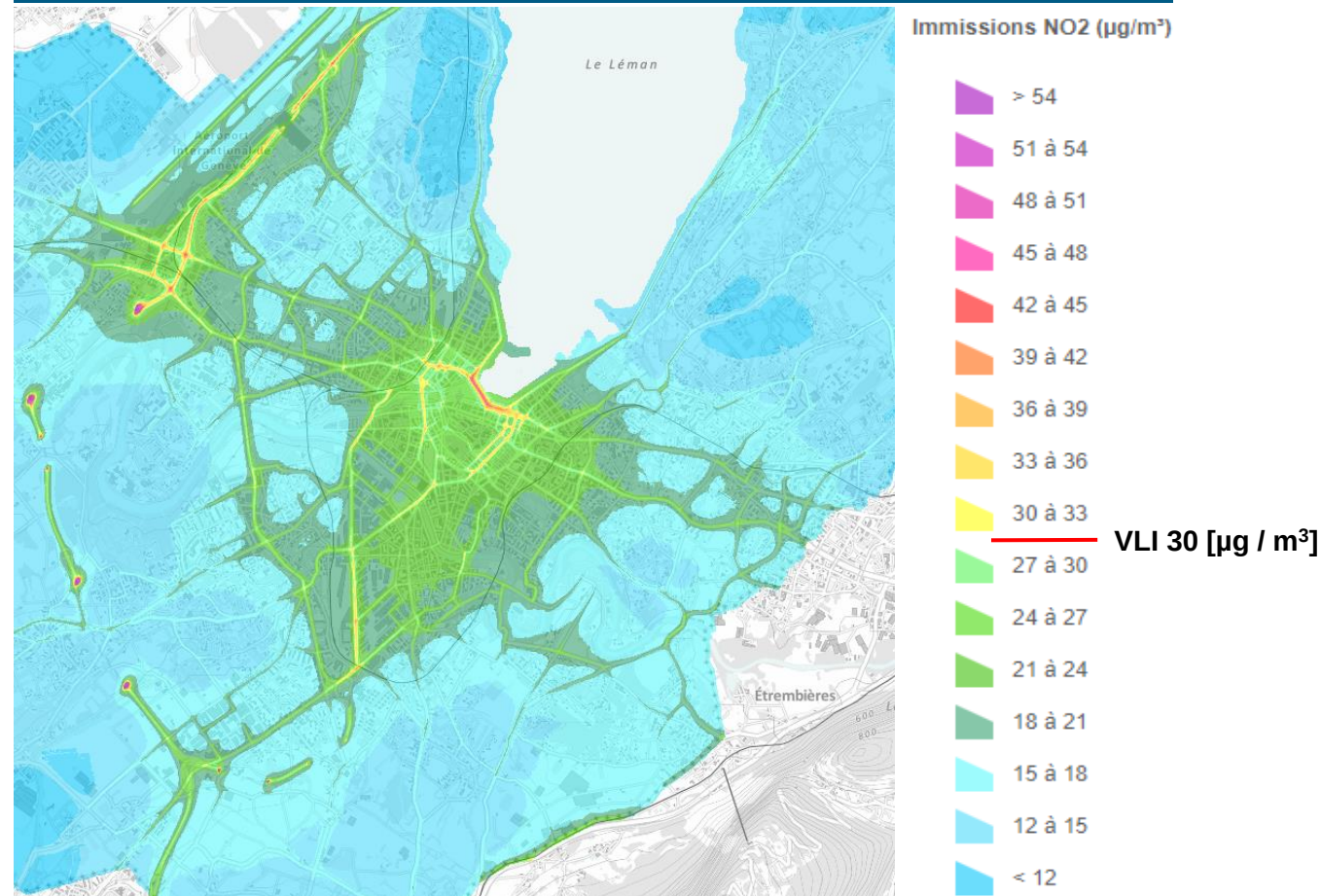
Pollution atmosphérique - Émissions de gaz à effet de serre (GES)

- + En 2021 les émissions annuelles GES produites en Suisse étaient de 45,2 millions de tonnes d'équivalents CO₂, ce qui correspond à une réduction de 18% par rapport au niveau de 1990**



Pollution atmosphérique - Émissions de gaz à effet de serre (GES)

Genève, immission moyenne de NO₂ en 2021



Nuisances sonores

- + La législation fédérale oblige les cantons et les communes à assainir leurs routes qui dépassent notablement de jour et/ou de nuit les valeurs limite d'immission (VLI), afin de réduire les nuisances sonores en dessous des limites légales (avant 2015 pour les routes nationales et avant 2018 pour les routes cantonales et communales)**



- + Nécessité d'une EIE pour les infrastructures de transport**
 - OEIE, annexe, chapitre 1
- + Nouvelles installations**
- + Installations existantes : modifications notables, changement d'affectation**
- + Nécessité d'une EIE pour les installations générant un surplus de trafic**
 - Impacts loin de l'installation concernée

OEIE, Annexe, chapitre 11

+ Routes

N°	Type d'installation ^a	Procédure décisive
11.1	Routes nationales	<i>EIE par étapes</i> 1^{re} étape: le Conseil fédéral demande aux Chambres d'approuver le tracé général et le type de route nationale à construire (art. 11 LF du 8 mars 1960 sur les routes nationales⁴⁷) 2^e étape: le Conseil fédéral approuve le projet général (art. 20 LF du 8 mars 1960 sur les routes nationales) 3^e étape: approbation des plans par le département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (art. 26, al. 1, LF du 8 mars 1960 sur les routes nationales)
11.2	^{*)} Routes principales aménagées avec l'aide de la Confédération (art. 12 LF du 22 mars 1985 concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire et de la redevance autoroutière ⁴⁸)	À déterminer par le droit cantonal
11.3	Autres routes à grand débit et autres routes principales (RGD et RP)	À déterminer par le droit cantonal
11.4	Parcs de stationnement (terrain ou bâtiment) pour plus de 500 voitures	À déterminer par le droit cantonal

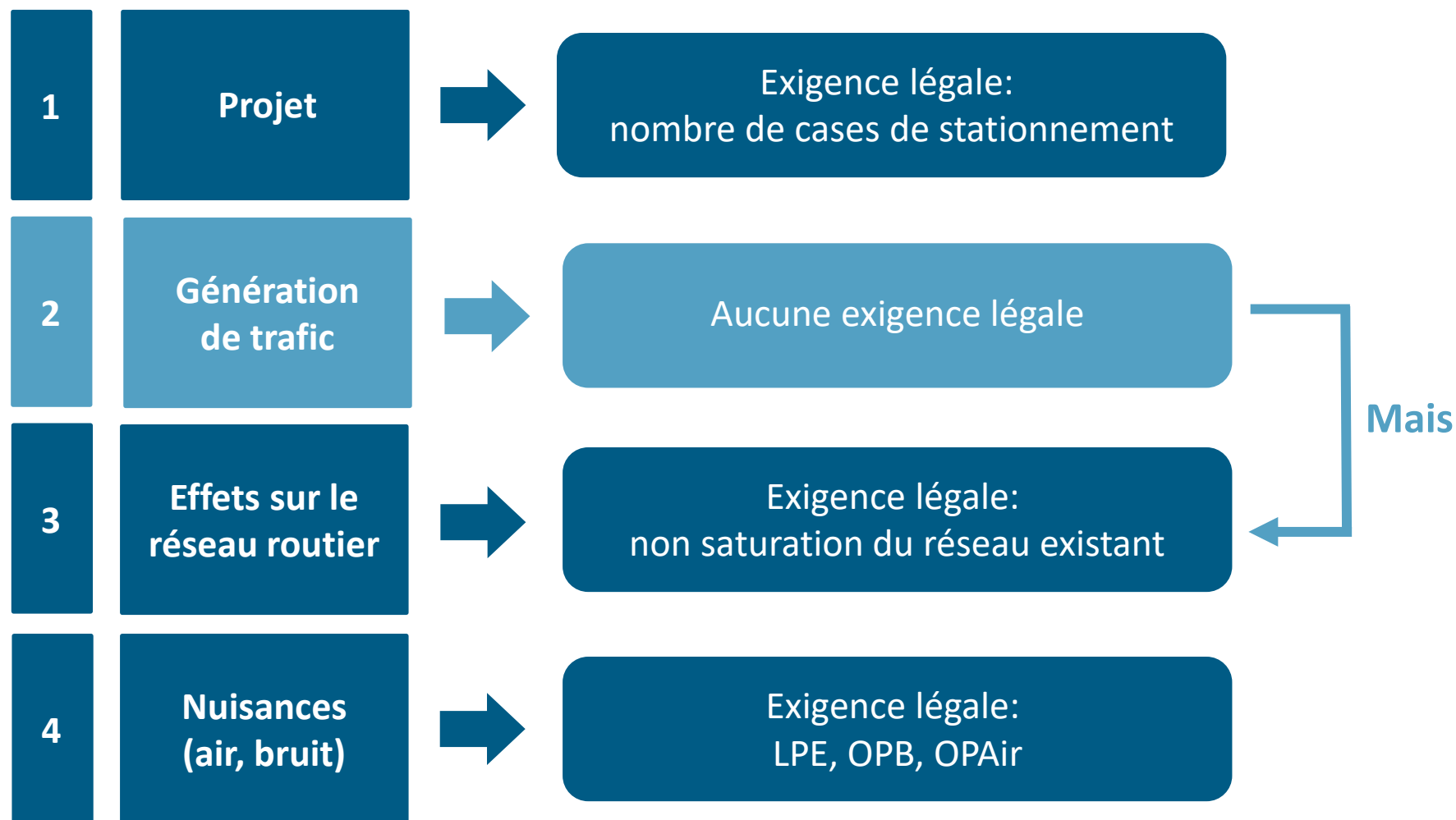
+ Chemin de fer

N°	Type d'installation	Procédure décisive
12.1	Nouvelles lignes de chemin de fer (art. 5 et 6 LF du 20 déc. 1957 sur les chemins de fer, LCdF ⁴⁹)	<i>EIE par étapes</i> 1 ^{re} étape: décision du Conseil fédéral d'octroyer une concession (art. 6 LCdF) 2 ^e étape: approbation des plans par l'autorité d'approbation (art. 18, al. 1, LCdF)
12.2	Autres installations destinées exclusivement ou essentiellement au trafic ferroviaire (y compris extension de lignes existantes) – lorsque le devis excède 40 millions de francs (sauf installations de sécurité) ou – lorsqu'elles sont assimilables à l'un des types d'installation mentionnés dans la présente annexe	Approbation des plans par l'autorité d'approbation (art. 18, al. 1, LF du 20 déc. 1957 sur les chemins de fer)

Démarche EIE dans le domaine de la mobilité

- + Définition des besoins du projet (stationnement, génération de trafic)**
- + Confrontation des besoins du projet à la législation (stationnement)**
- + Définition des charges de trafic du projet**
- + Évaluation des impacts induits par le trafic du projet**
 - Sur le fonctionnement du réseau routier
 - Sur la protection de l'air
 - Sur l'environnement sonore

Exigences légales relatives au trafic



Relations avec une étude de mobilité

+ Une EIE n'est pas une étude de mobilité

- Pour les projets complexes il faut faire appel à un ingénieur spécialisé en mobilité et trafic

Modélisation de l'effet du projet

+ Trafic de base

- Actuel – Sans projet
- Futur – Sans projet
 - Quel horizon considérer ?
 - 10 à 20 ans

+ Estimer l'effet du projet sur le projet

+ Trafic futur – Avec projet

- Différence = impact (positif et négatif)
 - Augmentation due à une nouvelle génération de trafic
 - Report de trafic sur une autre infrastructure

Charges de trafic générées par un projet

+ Modèle séquentiel agrégé

+ 4 phases successives

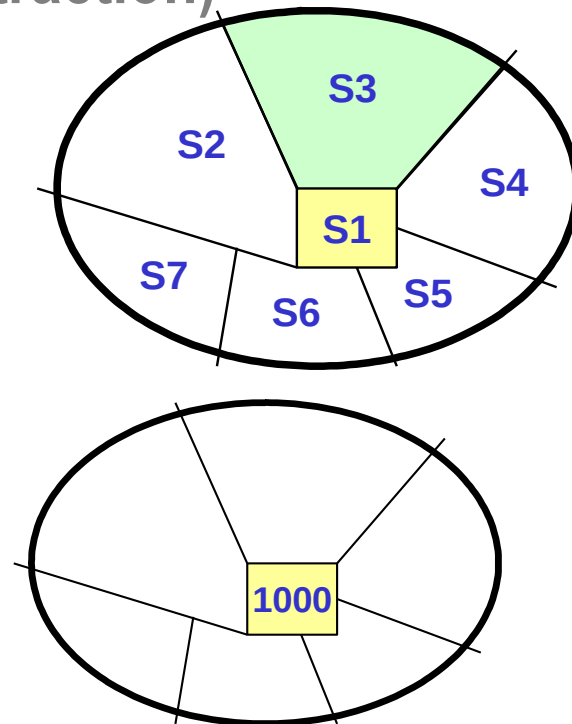
- Génération des déplacements
- Distribution spatiale
- Répartition modale
- Affectation des déplacements

+ Les résultats de chaque phase interviennent comme données d'entrée dans la phase suivante

Génération des déplacements

+ Estimation du nombre de total de déplacements

- d'origine (production)
- à destination (attraction)



Exemple

Zone d'étude divisée en 7 secteurs

Analyse des déplacements allant du secteur S1 au secteur S3

Exemple

Origine des déplacements : secteur S1

Population : 500 habitants

Motorisation : 500 véhicules / 1'000 habitants

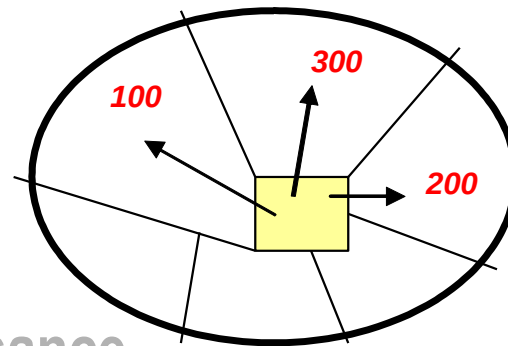
Déplacements : 4 déplacements/jour/véhicules

$$\rightarrow 500 \times \frac{500}{1'000} \times 4 = 1'000 \text{ déplacements / jour}$$

Distribution spatiale des déplacements

+ Estimation du nombre de déplacements entre chaque couple de secteurs

- Résultat : matrice Origine – Destination



Exemple

Destinations des déplacements journaliers provenant du Secteur S1

- 100 vers le secteur S2
- 300 vers le secteur S3
- 200 vers le secteur S4
- etc.

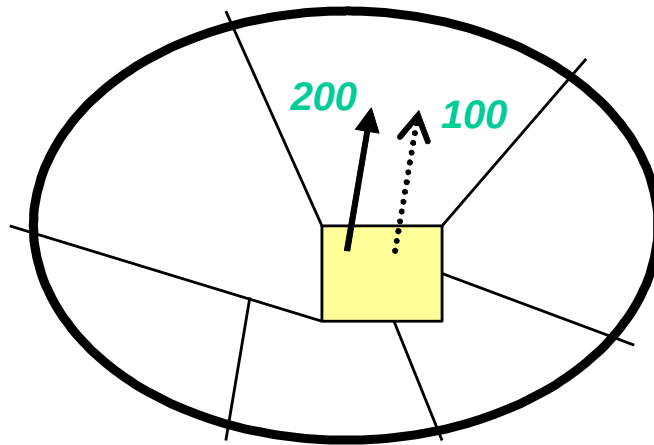
- **Modèles**

- Modèles par facteur de croissance
- Modèles de gravitation
- Modèles des possibilités d'activités (*opportunity models*)

Répartition modale

+ Estimation de la répartition des déplacements entre les différents modes de transport

- Passage d'une matrice O/D générale à une matrice O/D pour chaque mode de transport



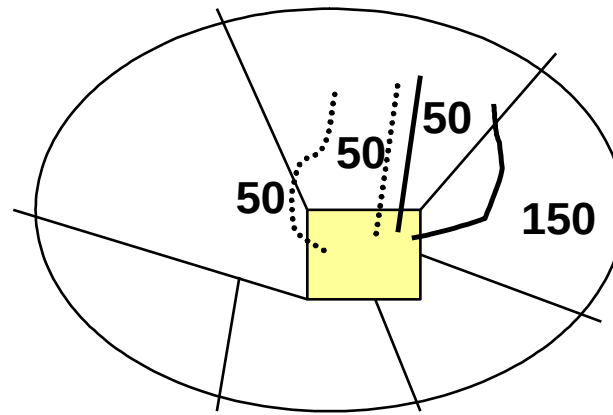
Exemple

Déplacements journaliers secteur S1 → secteur S3

- 200 en train
- 100 en voiture.

Affectation des déplacements

+ Distribution des déplacements sur le réseau selon le choix d'un itinéraire



Exemple

Déplacements journaliers secteur S1 → secteur S3

- *Train : 50 par un itinéraire direct et 150 par un itinéraire indirect*
- *Voiture : 50 par un itinéraire direct et 50 par un itinéraire indirect*

Modélisation usuellement utilisée

+ Nombre de cases de stationnement

- 600 cases

+ Trafic généré par ces cases

- 2'000 véh./j

+ Affectation sur le réseau routier

- 1'000 véh./j sur la RC 1
- 600 véh./j sur la RC 2
- Etc.
- Souvent manuelle



Source : Citec

Charges de trafic routières

Description	Abréviation	Description
Trafic journalier moyen (hebdomadaire)	TJM	Nombre de déplacements durant un jour, moyenne du lundi au dimanche
Trafic moyen d'un jour ouvré (lu-ve)	TJMO	Nombre de déplacements durant un jour, moyenne du lundi au vendredi
Trafic moyen en heure de pointe	THPM / THPS (matin/soir)	Nombre de déplacements durant une heure, moyenne du lundi au vendredi

+ Unités

- **TJM** véh./j
- **THP** véh./h/sens

Quelle unité utiliser ?

TJM

Trafic journalier moyen



Pour les calculs selon OPB
Distinguer jour (6-22h) et nuit (22-6h)
Distinguer véhicules bruyants et non-bruyants

TJMO

Trafic journalier moyen
des jours ouvrables



Pour les projets générant un trafic poids
lourd pendant la semaine (décharges,
gravières, etc.)

THP

Trafic aux heures
de pointe



Pour les calculs de capacité des
carrefours

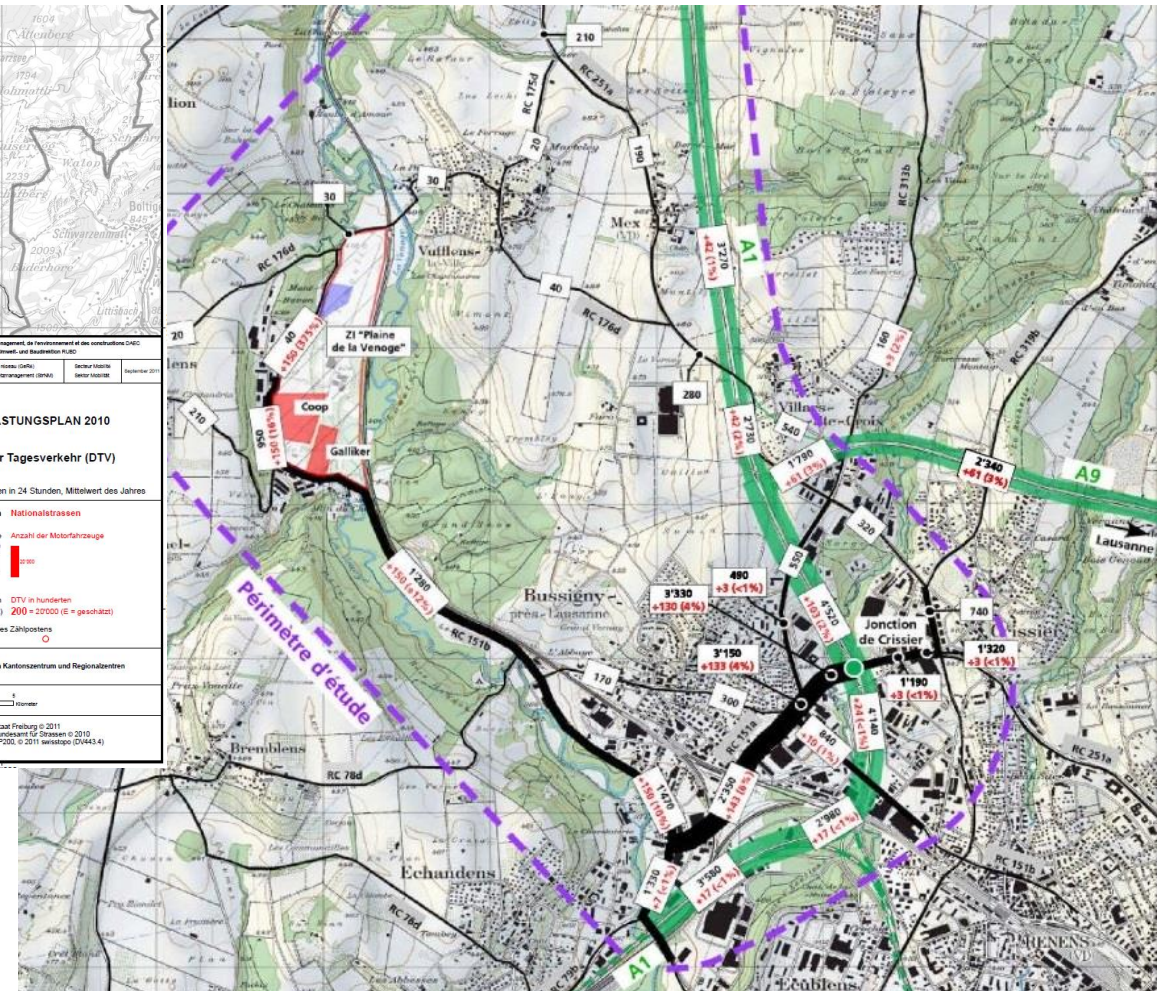
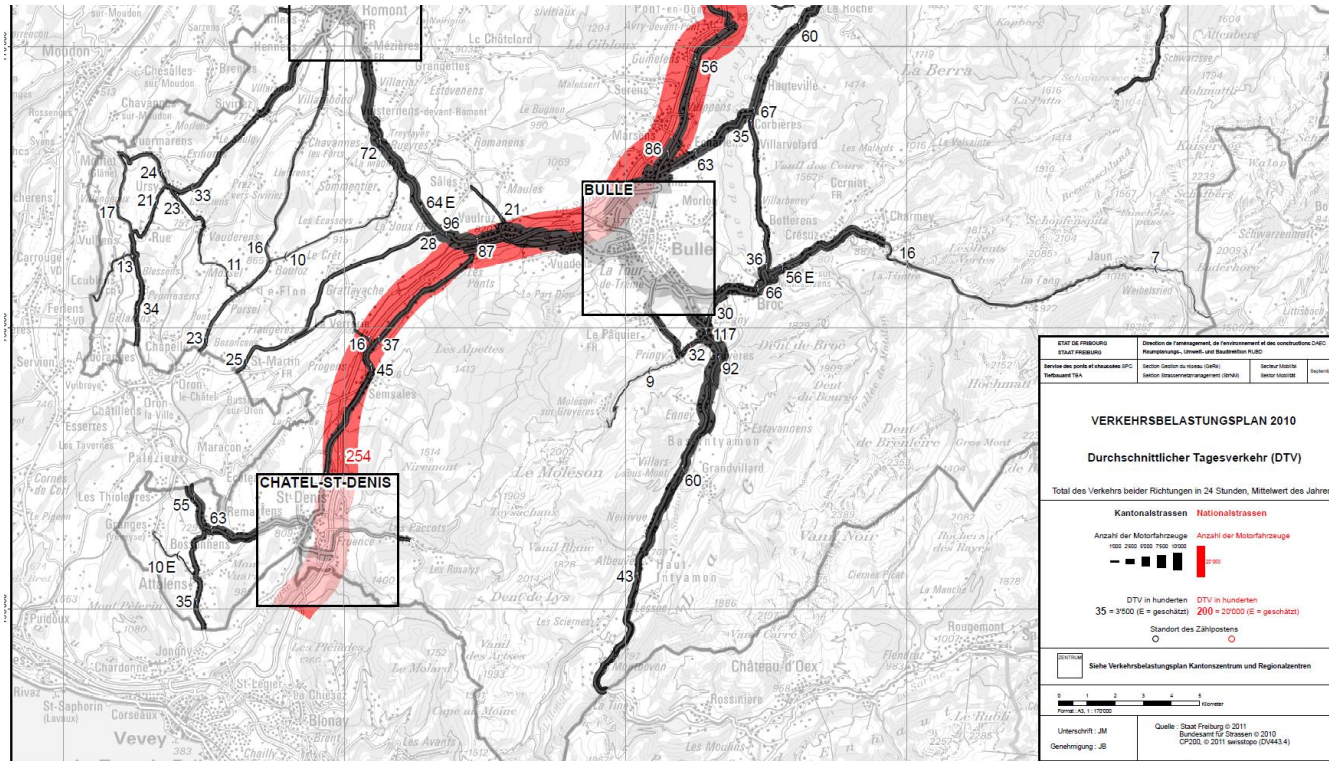
Trafic de base – Etat actuel

- + Etat sans projet
- + Sur la base de plans de charges
- + Sur la base de relevés de trafic représentatifs
 - VSS 40 005a

The image shows the cover and table of contents of the VSS 40 005b standard. The cover includes the VSS logo, the full name of the association in German, French, Italian, and English, and the SN logo with the number 640 005b. Below the cover, the table of contents is displayed in two columns: German on the left and French on the right.

Verkehrserhebungen		Recensements du trafic	
Ganglinien und durchschnittlicher werktäglicher Verkehr		Courbes de variation et trafic journalier moyen des jours ouvrables	
INHALTSVERZEICHNIS	Seite	TABLE DES MATIÈRES	Page
A Allgemeines	3	A Généralités	3
1 Geltungsbereich	3	1 Domaine d'application	3
2 Gegenstand	3	2 Objet	3
3 Zweck	3	3 But	3
B Begriffe	3	B Définitions	3
4 Ganglinien	3	4 Courbes de variation	3
4.1 Arten	3	4.1 Genres	3
4.2 Gruppen	3	4.2 Groupes	3
5 Durchschnittlicher täglicher und werktäglicher Verkehr	4	5 Trafic journalier moyen et trafic journalier moyen des jours ouvrables	4

Plans de charge



Comptages



TJM (Trafic Journalier Moyen)	560 véhicules
v 85 %	55 km /h

Position du compteur:

Chemin de la Outre

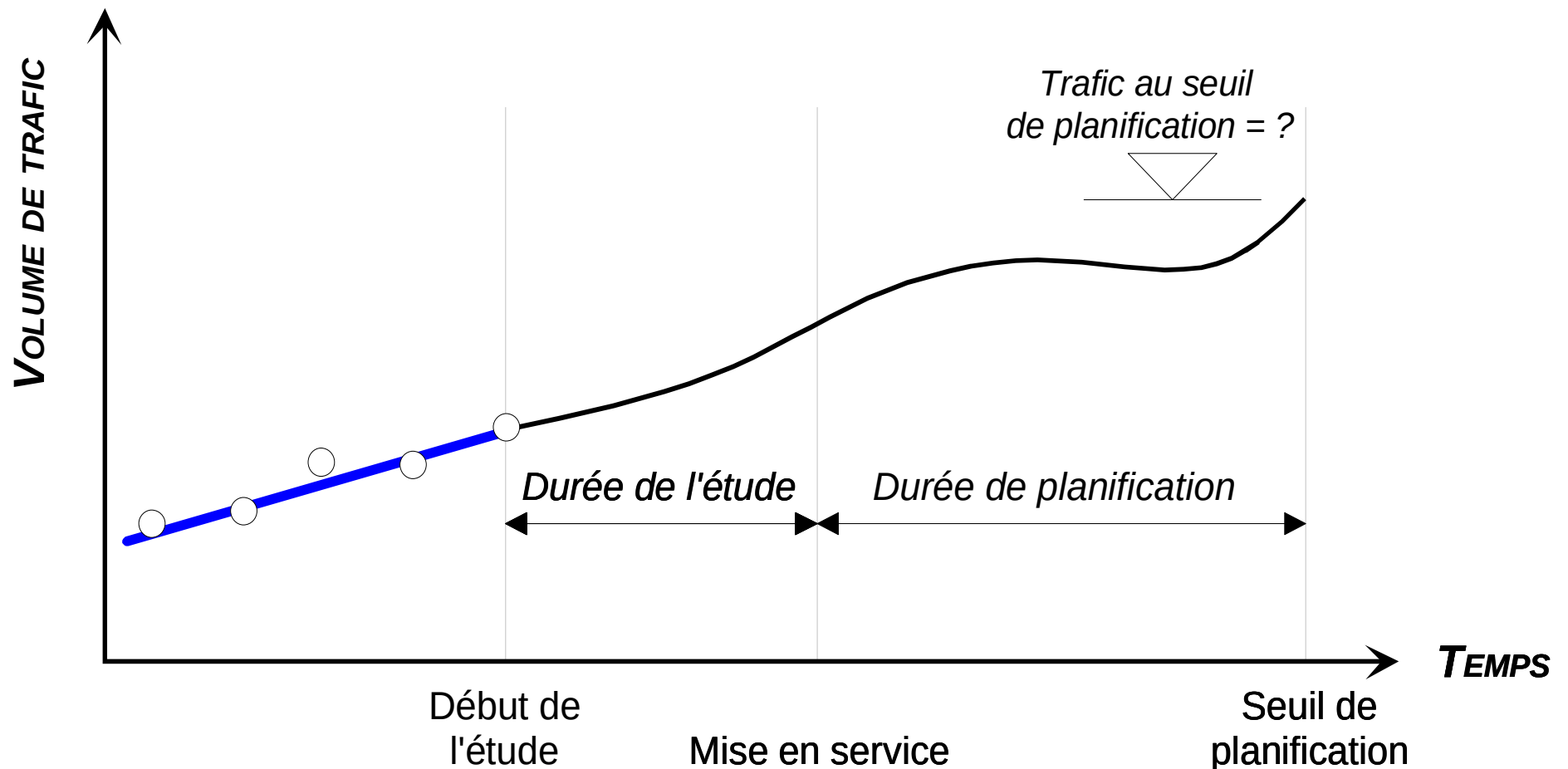


Direction Voies Jour semaine	Direction A Giez			Direction B Rc 260 C-S			040882 - Giez-Grandson Giez, Rc 260 C-S		
	Lu-Ve	Sa-Di	Total	Lu-Ve	Sa-Di	Total	Lu-Ve	Sa-Di	Total
00-01:	1	3	2	0	6	2	1	9	3
01-02:	1	2	1	0	7	2	1	9	4
02-03:	0	3	1	0	2	1	0	4	1
03-04:	0	2	1	0	1	0	0	3	1
04-05:	0	0	0	3	2	2	3	2	2
05-06:	5	2	4	4	1	3	9	2	7
06-07:	8	2	6	28	2	20	35	4	26
07-08:	25	4	19	40	4	30	65	8	48
08-09:	21	6	17	23	8	19	45	14	36
09-10:	13	10	12	19	16	18	32	25	30
10-11:	13	15	14	18	17	17	31	32	31
11-12:	22	12	19	19	18	19	41	30	38
12-13:	13	12	13	17	18	17	31	30	30
13-14:	18	14	17	21	20	21	40	34	38
14-15:	16	16	16	15	10	14	32	26	30
15-16:	22	19	21	17	23	18	38	41	39
16-17:	28	15	24	22	17	20	49	32	44
17-18:	47	15	38	24	9	19	71	23	57
18-19:	25	14	22	18	14	17	43	28	39
19-20:	13	7	11	12	8	11	25	15	22
20-21:	7	5	6	5	2	4	12	7	10
21-22:	2	5	3	5	4	4	7	9	7
22-23:	5	5	5	4	3	4	9	8	8
23-00:	3	4	3	3	5	4	6	9	7
Total	309	187	274	316	211	286	625	398	560
06-22:	294	168	258	301	186	268	595	354	526
22-06:	15	20	16	15	25	18	30	44	34
Pointe matin	26	16	23	40	18	34	65	32	55
Pointe soir	48	15	38	26	17	24	71	32	60

	Jour	Nuit	Total	Jour	Nuit	Total	Jour	Nuit	Total
V moyenne	42	46	42	46	50	46	44	48	44
v 85 %	52	59	53	57	59	57	55	59	55
v 50%	43	46	43	46	49	46	44	48	44
v 15%	29	31	29	33	40	34	31	35	31
% V >30 Km/h	83%	88%	84%	90%	95%	91%	87%	92%	87%
% V >50 Km/h	21%	37%	22%	35%	44%	36%	28%	40%	29%
% V >80 Km/h	0%	1%	0%	0%	4%	1%	0%	3%	0%

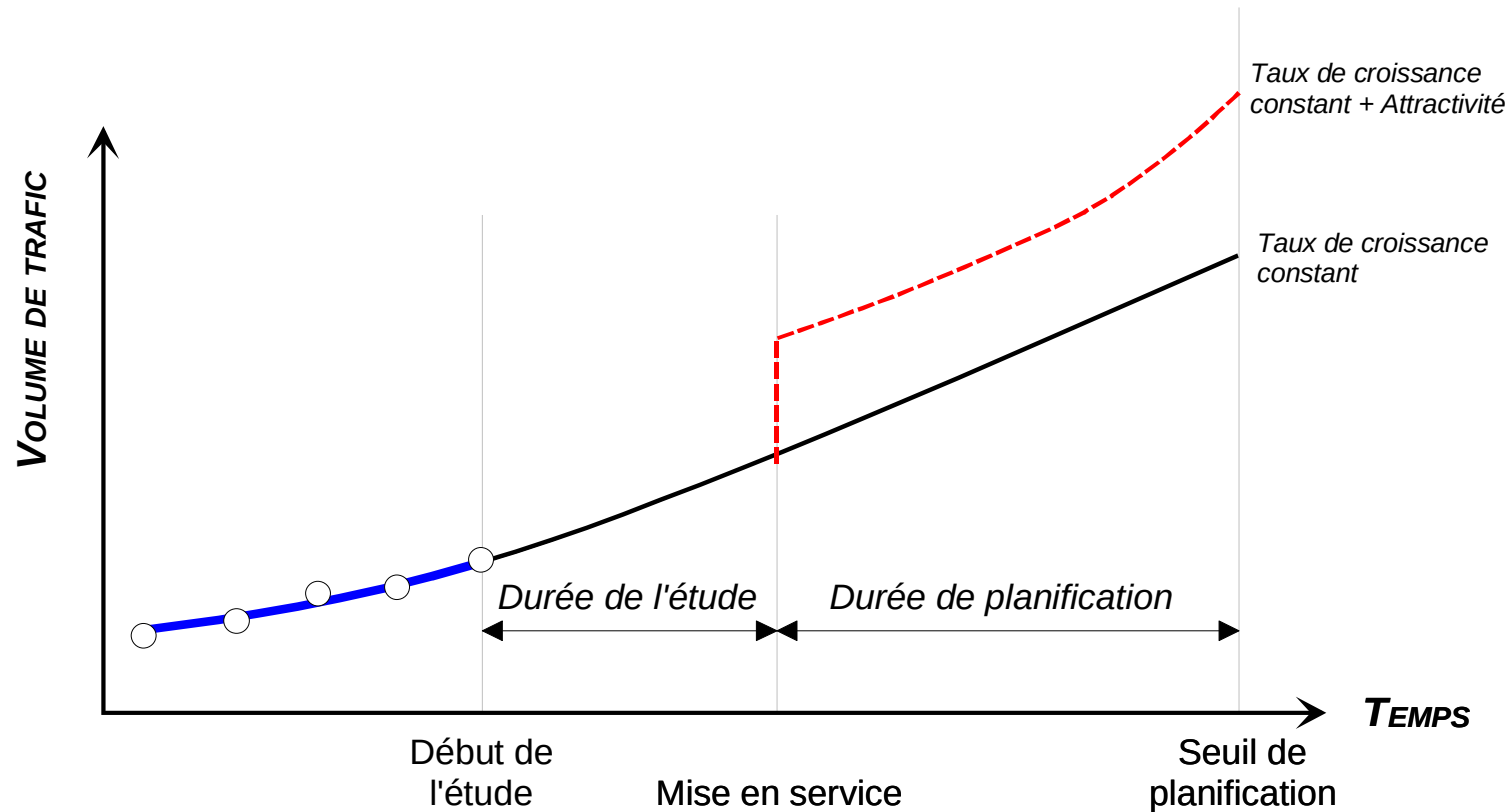
Trafic de base futur – Etat sans projet

+ Evolution du trafic – Allure générale



Trafic de base futur – Etat sans projet

+ Croissance exponentielle



$$T_f = T_1 \cdot (1 + t_c)^f$$

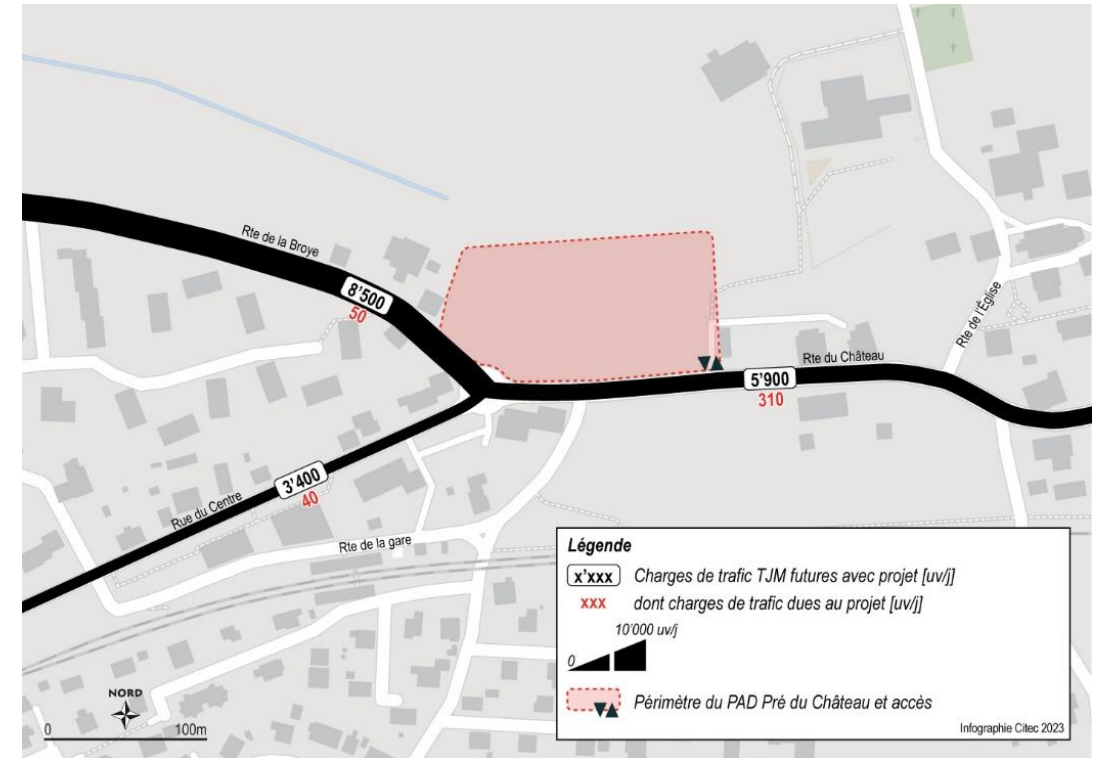
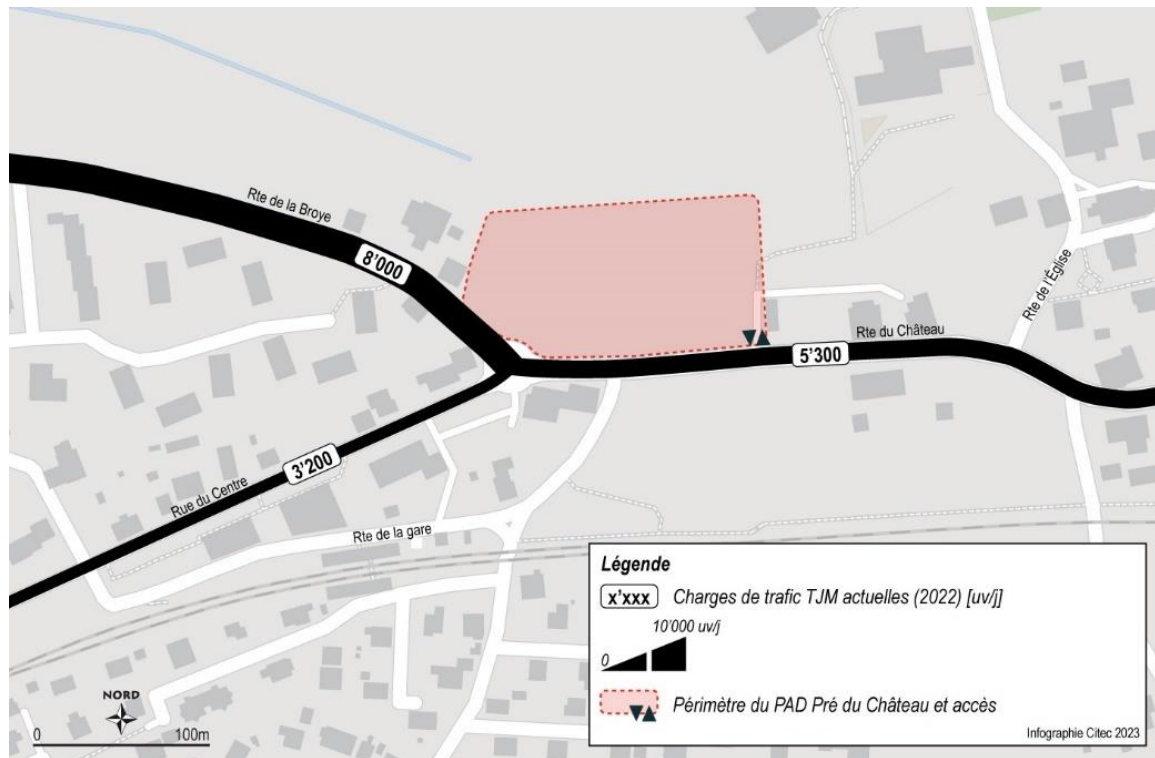
T_f	trafic global à la fin de l'analyse
T_1	trafic global au début de l'analyse
t_c	taux de croissance annuel du trafic durant la période d'analyse (%/an)
f	durée de l'analyse (années)

Valeurs usuelles de la croissance du trafic

+ Valeurs usuelles en Suisse

- Toutes les routes 1,0 à 2,0 % / an
- Autoroutes 2,0 à 3,0 % / an
- Routes hors-localités 1,0 à 2,0 % / an
- Agglomérations 0,0 à 0,5 % / an

Exemple de plan de charge sans et avec projet



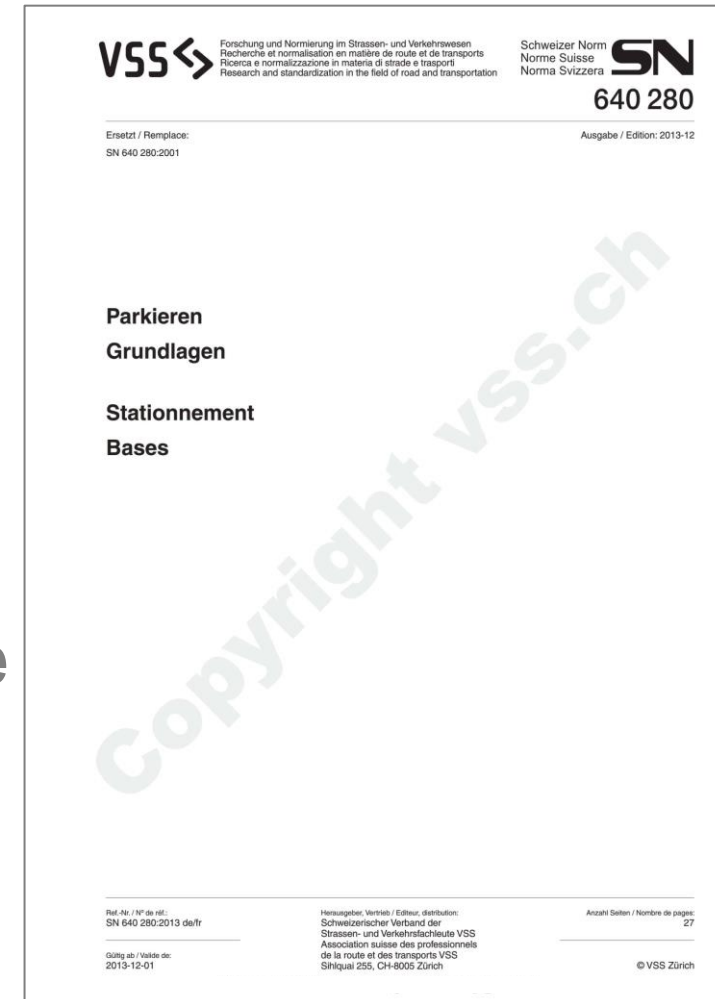
Détermination de l'offre en stationnement

+ **VSS: Association suisse des professionnels de la route**

+ **Normes pour la détermination des besoins en stationnement:**

- SN 640 280 Stationnement : bases
- VSS 40 281 Stationnement: Offre en cases de stationnement pour les voitures de tourisme (2019-03)
- VSS 40 065 Stationnement: détermination des besoins de stationnement pour vélos (2019-03)

+ **Pas de norme VSS pour le stationnement des poids-lourds, motos et scooters**



Détermination de l'offre en stationnement des voitures

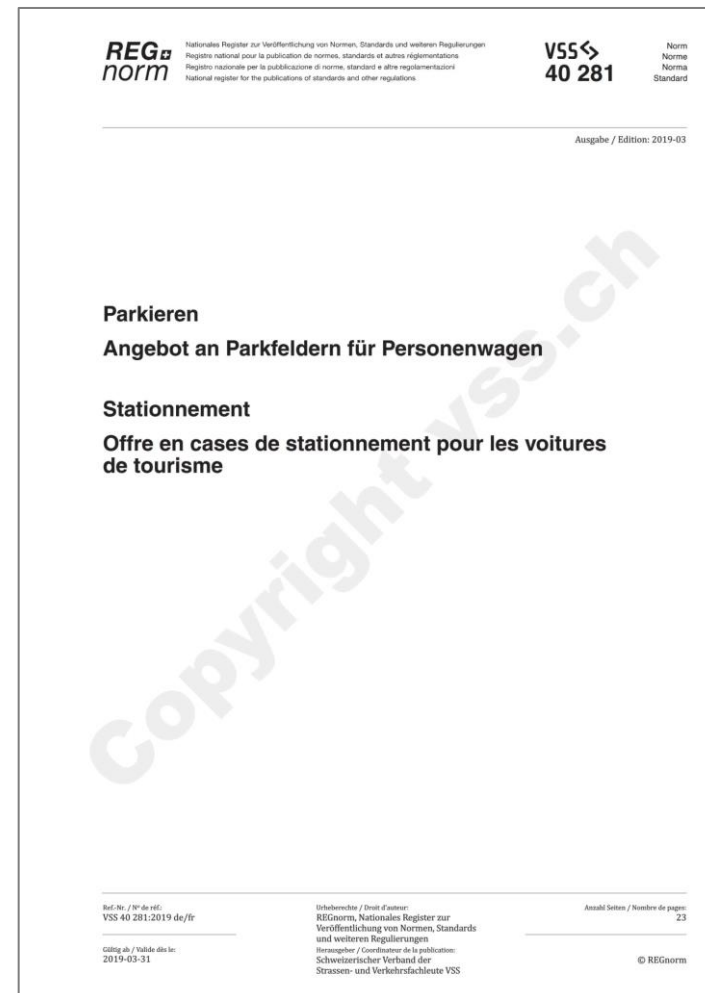
+ Norme VSS 40 281

+ Sujet

- Voitures privées (habitant, visiteur, employé, client)
- Pas les véhicules professionnels (livraison, service, Mobility ...)

+ Objectif

- Fixer une fourchette du nombre de cases de stationnement voitures autorisées pour un projet



+ Paramètres à considérer

- Ampleur du projet (surface brute de plancher, surface de vente, etc.)
- Affectations du projet (logement, industrie, services, écoles, etc.)
- Utilisateurs du projet (habitant, personnel, visiteurs, clients)
- Desserte locale en transports publics
- Part de mobilité douce du projet

+ Difficultés récurrentes

- Affectations non-définies selon le niveau d'avancement du projet
- Evolution du projet ne cours d'élaboration de l'EIE

+ **La législation locale peut être plus restrictive et l'emporte sur la norme**

Stationnement pour le logement

+ Ne dépend pas de la desserte en TP et de la part de la MD

Type d'affectation	1 case est nécessaire pour ...	
	Habitants	Visiteurs
Logement <i>Maison individuelle</i> <i>Habitations collectives</i>	100 m ² SBP ou 1 case par appartement	10 % du nombre de cases pour les habitants

³ La voie d'accès et la place de manœuvre conduisant aux garages ne sont pas comptées comme places de stationnement.

Autres affectations

+ Besoin limite

- Tout le monde vient en voiture

+ Besoin en cases de stationnement

- Pourcentage du besoin limite
- Utilisation des TP et de la MD
- Valeur de réduction
- Valeurs indicatives selon normes suisses
- Indication du maître d'œuvre
- Valeurs légales

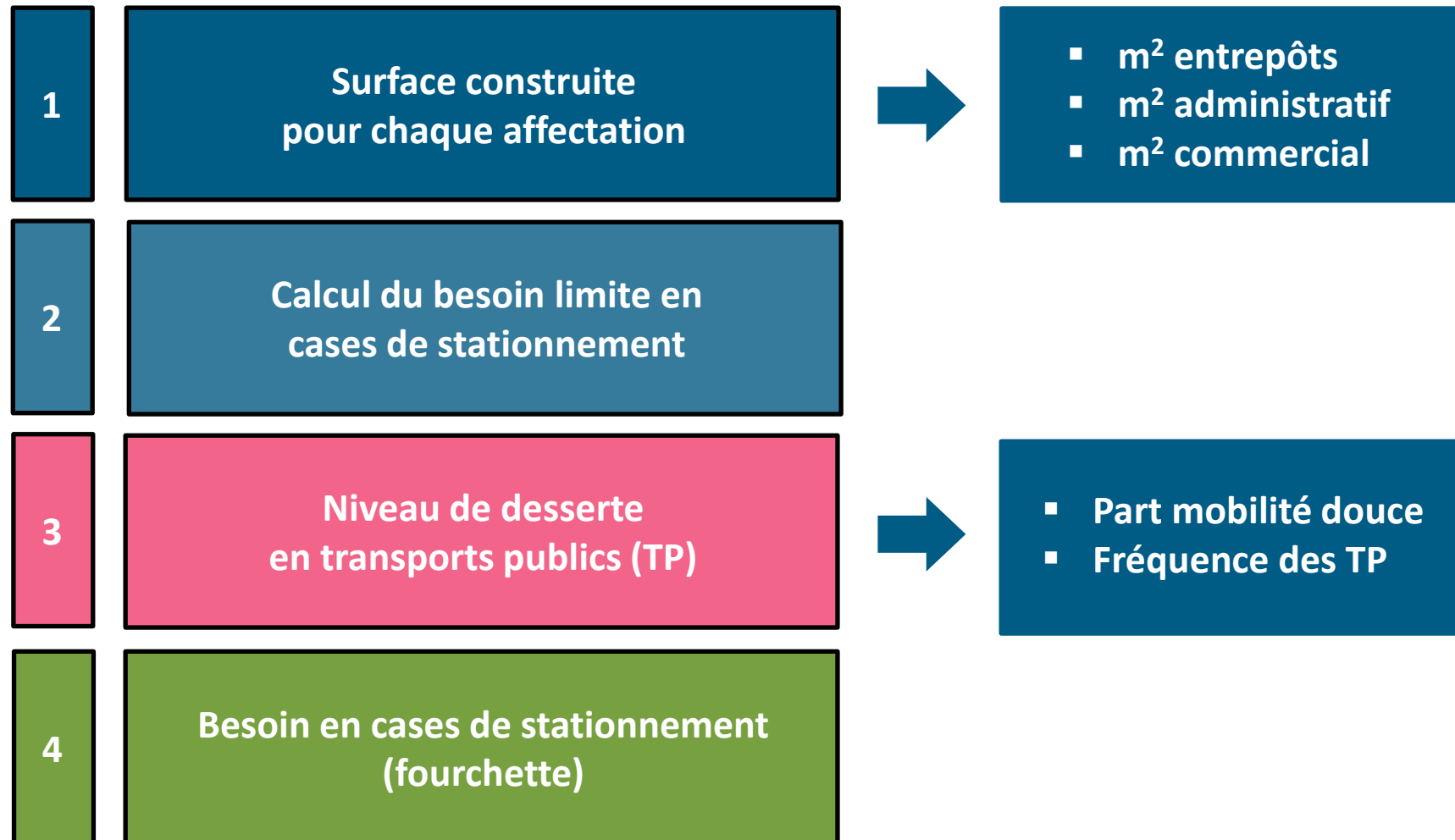
Offre selon affectation – VSS 40 281

+ Nombreux tableaux

+ Si pas dans le tableau, estimations

Valeurs spécifiques indicatives pour l'offre en cases de stationnement			
Genre d'affectation	Unité de référence	Offre en cases de stationnement	
		Personnel	Visiteurs, clients
Industrie, artisanat	Par 100 m ² SBP	1,0	0,2
Entrepôts et dépôts	Par 100 m ² SBP	0,1	0,01
Entreprises de prestations de services Services à nombreuse clientèle, p.ex. banque poste administration publique avec guichets agence de voyage médecin, dentiste cabinet de soins reproduction et copie nettoyage chimique coiffeur etc.	Par 100 m ² SBP	2,0	1,0
Autres services, p.ex. administration publique sans guichet bureau d'ingénieur ou d'architecte étude d'avocat assurance, caisse maladie administration d'industries	Par 100 m ² SBP	2,0	0,5

Principe d'utilisation (hors logement)



Dimensionnement du besoin en cases de stationnement

$$O_1 = \sum_{i=1}^{i=n} VI_i \cdot f_{R,i} \cdot \alpha_i \quad (\text{cases})$$

O_1	offre en cases de stationnement pour les affectations autres que le logement sur la base des valeurs indicatives (nombre de cases de stationnement)
VI_i	valeur indicative pour l'affectation i (nombre de cases de stationnement)
$f_{R,i}$	facteur de réduction pour l'affectation i (%)
n	nombre d'affectations i à considérer (-)
α_i	facteur de prise en compte de l'affectation i pour la période considérée (%)

Principe de détermination du besoin en cases de stationnement

+ Facteur de réduction

■ Localisation des cases de stationnement

Zuordnung der Standort-Typen <i>Distinction des types de localisation</i>			
Anteil Langsamverkehr am gesamten erzeugten Personenverkehr <i>Part de la mobilité douce dans l'ensemble de la génération du trafic de personne</i>	Mit erschlossenen Einwohnern gewichtete Bedienungshäufigkeit des öffentlichen Verkehrs während der massgebenden Betriebszeit <i>Fréquence des transports publics pondérée selon la desserte des habitants pendant la période d'exploitation déterminante</i>		
	≥ 4-mal pro Stunde <i>≥ 4 fois par heure</i>	1...4-mal pro Stunde <i>1...4 fois par heure</i>	Nicht mit ÖV erschlossen <i>Pas desservi par les TP</i>
> 50%	A	B	C
25...50%	B	C	D
< 25%	C	D	E

Principe de détermination du besoin en cases de stationnement

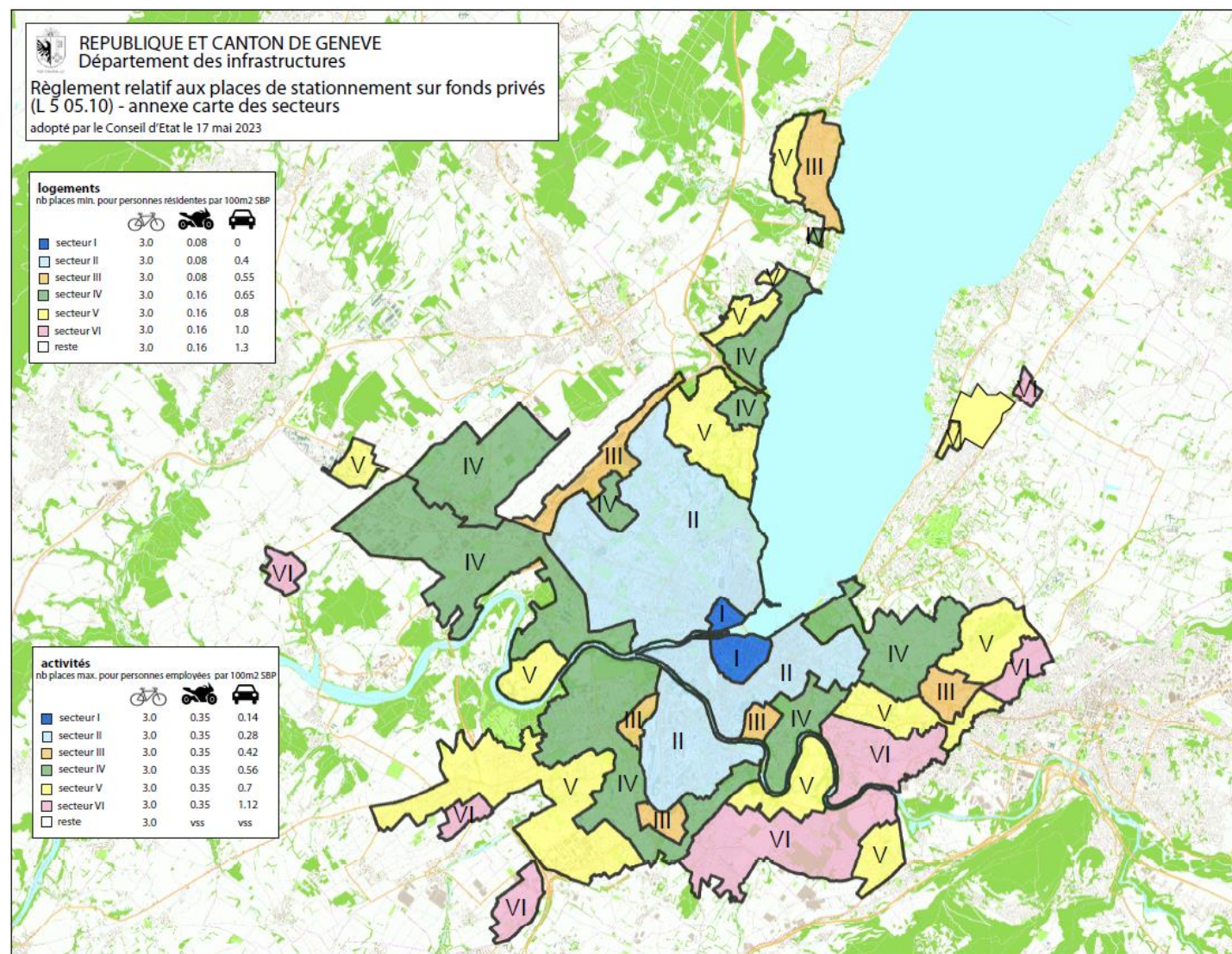
+ Facteur de réduction

- Basé sur la localisation des cases de stationnement

Localisation des cases de stationnement	Valeur du facteur de réduction f_R	
	minimum	maximum
A	20 %	40 %
B	40 %	60 %
C	50 %	80 %
D	70 %	90 %
E	90 %	100 %

Exemple d'une législation plus restrictive : canton de Genève

+ Secteurs



Exemple d'une législation plus restrictive : canton de Genève

Secteurs	Cases pour personnes employées Nombre de places maximum pour 100 m ² de SBP	Cases pour personnes en visite ou clientèle Nombre de places maximum pour 100 m ² de SBP
Secteur I	0,14	0
Secteur II	0,28	0
Secteur III	0,42	0
Secteur IV	0,56	0,15
Secteur V	0,7	0,15
Secteur VI	1,12	0,15
Reste du canton	Norme VSS SN 640 281 du 1 ^{er} février 2006	Norme VSS SN 640 281 du 1 ^{er} février 2006

Secteurs	Cases pour personnes résidentes Nombre de places minimum pour 100 m ² de SBP	Cases pour personnes en visite Nombre de places minimum pour 100 m ² de SBP
Secteur I	0	0
Secteur II	0,4	0
Secteur III	0,55	0
Secteur IV	0,65	0,08
Secteur V	0,8	0,08
Secteur VI	1	0,1
Reste du canton	1,3	0,1

Opportunités

+ Ne pas procéder à une simple addition

+ Employés

- Selon le type d'activité, pas forcément présence simultanée (travail par équipes, part de temporaires, etc.)
- Vacances, maladie, armée, etc.
- 85 à 100 %

+ Répartition temporelle des usages

- Maximum usage 1 à un moment t différent du maximum usage 2

+ Maximum global $\neq$ Somme des maximums locaux

Dimensionnement du besoin en cases de stationnement

+ Mutualisation

- Tous les besoins en cases de stationnement ne sont pas maximaux en même temps
- Aucune place n'est attribuée, les places sont un «pot commun» accessible à tous les utilisateurs et visiteurs du site
- Démarche : recherche de la période de la journée et de la semaine d'occupation la plus importante pour déterminer le besoin minimum
- Plus un quartier est mixte (plus il compte d'affectations différentes), plus le potentiel de mutualisation est important.

Exemple de mutualisation

Affectation		Semaine						Samedi				Dimanche	
		Journée		Soirée 17h-19h		Nuit		Journée		Soirée 17h-19h		Journée	
		Empl./Hab.	Visit.	Empl./Hab.	Visit.	Empl./Hab.	Visit.	Empl./Hab.	Visit.	Empl./Hab.	Visit.	Empl./Hab.	Visit.
Emplois	Administratif	100%	100%	30%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Commerces	Commerce à nombreuse clientèle (25%)	100%	100%	80%	90%	0%	0%	100%	100%	80%	90%	0%	0%
	Commerce à faible clientèle (75%)	100%	100%	80%	80%	0%	0%	100%	100%	80%	80%	0%	0%
Crèche		100%	80%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Logement		50%	100%	80%	50%	100%	20%	80%	60%	80%	100%	90%	100%

Semaine Journée	275
Semaine Soirée	272
Semaine Nuit	283
Samedi Journée	262
Samedi Soirée	269
Dimanche journée	272

Grâce à la mutualisation, au lieu de construire 474 cases, 283 (60%) suffisent à répondre aux besoins.

Source : Citec

Taux de rotation et volume de trafic par case de stationnement

+ Nombre de véhicules qui se parquent sur une même place en une journée

+ Volume de trafic = TR × 2

+ Logement

- 3 à 3,5

+ Autres affectations

- VSS 40 283

Valeurs indicatives des quotes-parts du volume de trafic pour des affectations autres que le logement													Nombre de cas
Quote-part du volume de trafic													
Centile par affectation						Centile par case de stationnement (toute l'installation)							
Mini- mum	Quartile inférieur	Mé- diane	Quartile supérieur	Maxi- mum	Moy- enne	Mini- mum	Quartile inférieur	Mé- diane	Quartile supérieur	Maxi- mum	Moy- enne		
[Mouvements VT par jour]													
Industrie (par 100 m² SBP)													
Lu à Di	0,8	1,5	2,3	3,8	4,5	2,0	1,6	1,7	1,8	2,1	2,8	2,0	4
Lu à Ve	1,2	2,2	2,5	5,0	5,1	3,2	2,2	2,5	2,6	2,7	3,0	2,6	
Services (par 100 m² SBP)													
Lu à Di	0,6	1,2	3,8	4,6	16,7	4,3	1,3	1,7	2,2	3,6	5,3	2,6	14
Lu à Ve	0,8	1,8	5,2	5,6	18,6	5,3	1,8	2,2	2,7	4,1	7,4	3,3	
Formation (universités, écoles professionnelles; par 100 m² SBP)													
Lu à Di	0,5	1,8	3,1	3,1	6,0	2,9	1,4	1,9	2,3	4,8	6,0	3,3	5
Lu à Ve	0,6	2,5	3,4	3,4	6,7	3,3	1,9	2,5	2,5	5,3	6,7	3,7	
Hôpital (par 100 m² SBP)													
Lu à Di	1,4	4,2	5,6	6,2	8,4	5,2	2,7	4,1	5,3	5,6	5,7	4,7	6
Lu à Ve	1,7	4,7	6,3	6,9	10,0	5,9	3,2	4,6	5,9	6,3	6,5	5,3	6
Sa	0,8	2,1	3,3	4,2	4,9	2,7	1,5	2,0	2,9	3,8	3,8	2,8	4
Di	0,8	2,1	3,3	4,2	4,9	3,1	1,6	2,0	2,9	3,8	4,0	2,9	4
Cinéma multiplex (par 100 places assises)													
Lu à Di	17,0	35,0	42,0	49,0	95,0	46,0				0,7 ¹⁾			7
Lu à Je	11,0	25,0	30,0	33,0	35,0	27,0				0,5 ¹⁾			5
Ve	18,0	36,0	40,0	56,0	60,0	42,0				0,9 ¹⁾			5
Sa	23,0	52,0	52,0	67,0	72,0	53,0				1,2 ¹⁾			5
Commerce de détail alimentaire (par 100 m² SBP)													
Lu à Di	12,9	15,3	17,6	108,8	200,0	76,8	4,5	6,0	7,4	17,0	26,5	12,8	3
Lu à Ve	13,8	17,2	20,5	121,3	222,0	85,4	4,8	6,7	8,6	19,0	29,4	14,3	3
Sa			21,2 ¹⁾						7,4 ¹⁾				1
Food/non-food (par 100 m² SV)													
Lu à Di	26,0	38,0	51,0	72,0	108,0	59,0	3,5	3,9	4,3	6,2	10,7	5,7	4
Lu à Je	45,0	59,0	73,0	87,0	102,0	73,0	4,2	5,7	7,1	8,6	10,1	7,1	2
Ve	66,0	69,0	71,0	102,0	132,0	90,0	5,6	5,9	6,2	9,6	13,1	8,3	3
Sa	26,0	38,0	49,0	80,0	110,0	62,0	2,5	3,2	3,9	7,4	10,9	5,8	3

Autres besoins en stationnement

+ Vélos

- VSS 40 065
- S'assurer que la part modale MD soit réaliste
- Moins utile pour une EIE

+ Motos, scooters

- Pas de normes
- Recommandation : 5 à 10 % de l'offre stationnement des voitures

Exemple de cas : Camion Transport



- 1 Site actuel (ex)
- 2 Nouveau site projeté
- 3 Projet soumis à l'EIE?
- 4 Besoins en stationnement
- 5 Génération du trafic futur
- 6 Répartition du trafic sur le réseau routier



+ Selon quelle base légale?

- Ordonnance sur l'EIE (OEIE)

+ Selon quelle installation?

- Installation n°80.6 : Place de transbordement de marchandises

+ Selon quels critères?

- Surface de stockage : 16'300 m²
- Volume de stockage : 113'000 m³

Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE) 814.011

du 19 octobre 1988 (Etat le 1^{er} août 2022)

Le Conseil fédéral suisse,
vu les art. 10a, al. 3, 10c, et 39, al. 1, de la loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE)¹,
en exécution de la Convention du 25 février 1991 sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière (Convention d'Espoo)²
et de la Convention du 25 juin 1998 sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (Convention d'Aarhus)^{3,4},
arrête:

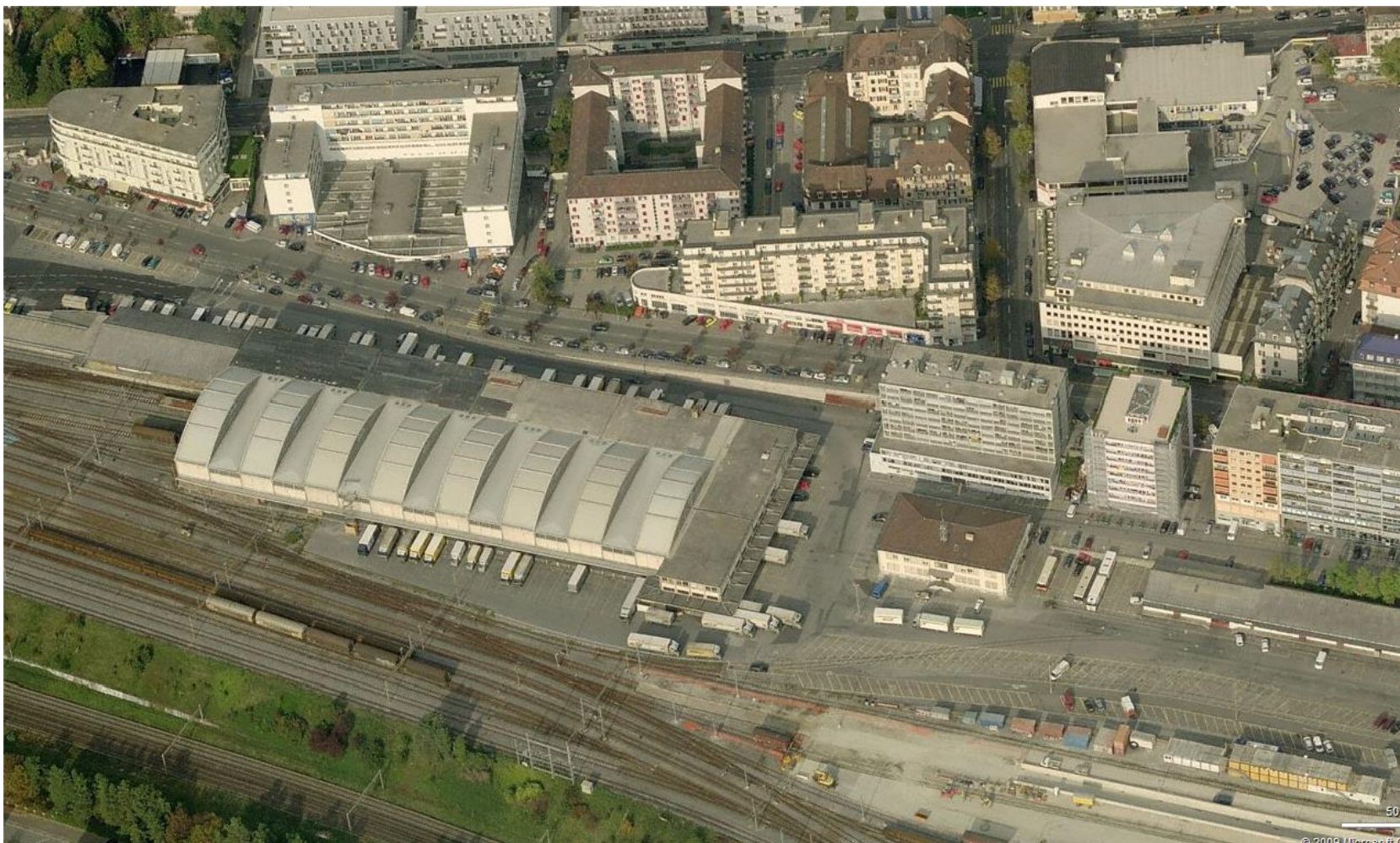
Chapitre 1 Dispositions générales Section 1 Champ d'application et définition

Art. 1⁵ Installations nouvelles
Les installations mentionnées en annexe sont soumises à une étude de l'impact sur l'environnement (EIE) au sens de l'art. 10a LPE.

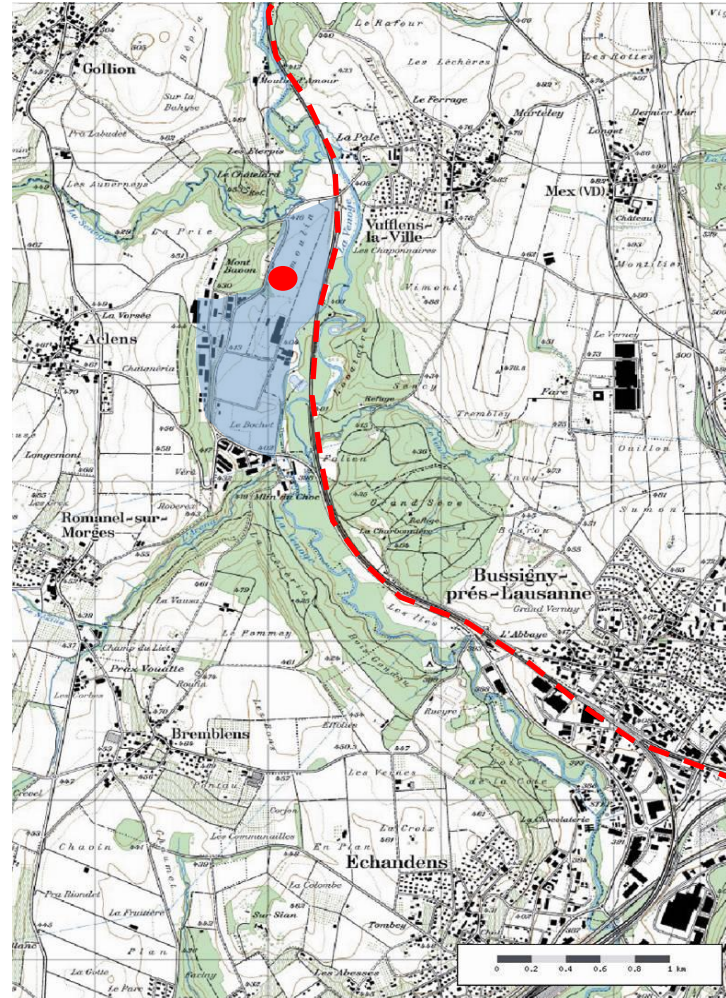
Art. 2 Modification d'installations existantes
¹ La modification d'une installation mentionnée dans l'annexe de la présente ordonnance est soumise à une EIE si:
a. elle consiste en une transformation ou un agrandissement considérables de l'installation, ou si elle change notablement son mode d'exploitation, et
b. elle doit être autorisée dans le cadre de la procédure qui serait décisive s'il s'agissait de construire l'installation (art. 5).
² La modification d'une installation qui n'est pas mentionnée dans l'annexe de la présente ordonnance est soumise à une EIE si:
a. après que ladite modification aura été effectuée, l'installation sera assimilable aux installations définies en annexe;

RO 1988 1931
¹ RS 814.01
² RS 0.814.06
³ RS 0.814.07
⁴ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 12 août 2015, en vigueur depuis le 1^{er} oct. 2015 (RO 2015 2903).
⁵ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 19 sept. 2008, en vigueur depuis le 1^{er} déc. 2008 (RO 2008 4621).

Site de Sébeillon - Lausanne

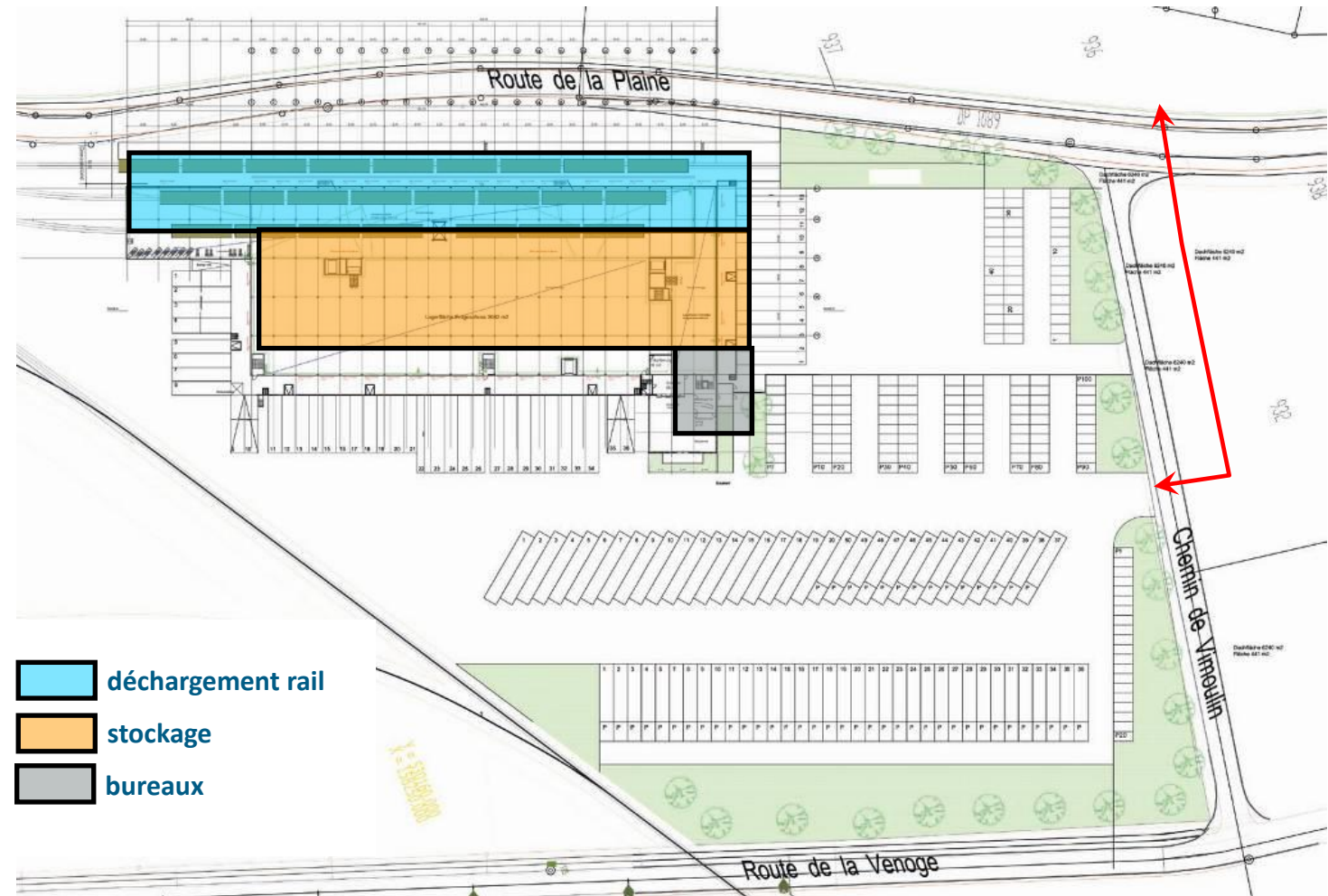


Nouveau site de Vufflens-la-Ville / Aclens



Projet

CAMION TRANSPORT



Détermination offre en stationnement selon norme VSS 40 281



1		2
Surface construite pour chaque affectation		Calcul du besoin en cases de stationnement
Données du projet	VSS 40 281	Places de stationnement
13'380 m ² entrepôts	0.1 p + 0.01 v	13.4 + 1.3 = 14.7 cases
5'435 m ² halles chargement	1 p + 0.2 v	54.3 + 10.9 = 65.2 cases
1'740 m ² locaux administratifs	2 p + 0.5 v	34.8 + 8.7 = 43.5 cases
		Total = 124 cases



3

Niveau de desserte
en transports publics (TP)

Zuordnung der Standort-Typen <i>Distinction des types de localisation</i>			
Anteil Langsamverkehr am gesamten erzeugten Personenverkehr <i>Part de la mobilité douce dans l'ensemble de la génération du trafic de personne</i>	Mit erschlossenen Einwohnern gewichtete Bedienungshäufigkeit des öffentlichen Verkehrs während der massgebenden Betriebszeit <i>Fréquence des transports publics pondérée selon la desserte des habitants pendant la période d'exploitation déterminante</i>		
	≥ 4-mal pro Stunde ≥ 4 fois par heure	1...4-mal pro Stunde 1...4 fois par heure	Nicht mit ÖV erschlossen <i>Pas desservi par les TP</i>
> 50%	A	B	C
25...50%	B	C	D
< 25%	C	D	E

Part de la mobilité douce < 25% pour le projet

4

**Places de stationnement
(min-max)**

Parkfelder-Angebot in % der Richtwerte gemäss Tabelle 1 <i>Offre en cases de stationnement en % des valeurs indicatives selon le tableau 1</i>		
Standort-Typ <i>Type de localisation</i>	Minimum	Maximum
A	20%	40%
B	40%	60%
C	50%	80%
D	70%	90%
E	90%	100%

124 cases
(100%)

86 cases
(70%)

111 cases
(90%)

**Agglomération Lausanne-Morges
Attention OPair!**

STATIONNEMENT PRIVÉ

La mesure MO-3 vise à maîtriser l'offre en stationnement des activités, en appliquant généralement aux planifications et aux projets de construction le taux minimum (bas de la fourchette) de prise en compte des valeurs indicatives (besoin limite) de la norme VSS en vigueur aux planifications et aux projets de construction.

- + **Camion Transport souhaite 150 places mais 111 max autorisées → Que faire ?**
- + **Stationnement souhaité < Stationnement autorisé**
 - Suite de l'étude : conservation du cas **souhaité**
- + **Stationnement souhaité > Stationnement autorisé**
 - Suite de l'étude : conservation du cas **autorisé**
- + **La valeur juste n'existe pas, car elle dépend d'une quantité de facteurs complexes à modéliser. Pour cela il est important de déterminer une fourchette crédible**

Génération de trafic



- + 2 passages par poids lourds (PL)
- + 75 PL = 150 passages par jour ouvrable



Arrivée wagons
(5h00)



Déchargement
chargement
(5h00-7h00)



Livraison
(7h30-11h30)



Collecte
(11h30-14h30)



Déchargement
chargement
(14h30-16h00)



Départ wagons
(17h00)



Répartition du trafic généré

CAMION TRANSPORT



Direction	% du TJOM
Valais	35%
Yverdon	23%
Genève	11%
Lausanne Centre	7%
Lausanne Nord	7%
Lausanne Sud - Pully	5%
EPFL	2%
Préverenges	2%
Cossonay	2%
Echallens	2%
Crissier	2%
Bussigny	2%

1/ Situation Sébeillon

Données CT : destinations actuelles des livraisons

2/ Situation Vufflens

Hypothèse : destinations futures des livraisons = destinations actuelles

Km à parcourir pour rejoindre le point d'accroche

Km à parcourir pour rejoindre le point d'accroche

Km à parcourir pour réaliser la livraison

1/ Prestations kilométriques totales Sébeillon

A

2/ Prestations kilométriques totales Vufflens

B

Vufflens

Direction Yverdon

Point d'accroche
Echangeur de Crissier

Direction Genève

Sébeillon

Attention aux arrondis !

→ Km nécessaires pour rejoindre le point d'accroche : différents selon le lieu de départ
→ Km de livraison : identiques pour les 2 localisations des points départ } Prestations km totales

- + Risques d'oppositions sur le projet**
- + Garantir la traçabilité des hypothèses et des résultats avec un traitement «simple» même pour des projets complexes**
- + Après 8 ans de procédure pour obtenir le permis de construire et pour la réalisation du projet... le 11 juin 2018 l'entreprise Camion Transport SA a mis en service le nouveau Centre Cargo Logistique «Léman» à Vufflens-la-Ville**

Exemple de cas : Bobst



- 1 **Projet**
- 2 **Projet soumis à EIE?**
- 3 **Besoins en stationnement**
- 4 **Génération du trafic futur**



+ **Entreprise de production de machines (pliage carton)**

+ **Situation**

- 2 pôles de production en région lausannoise

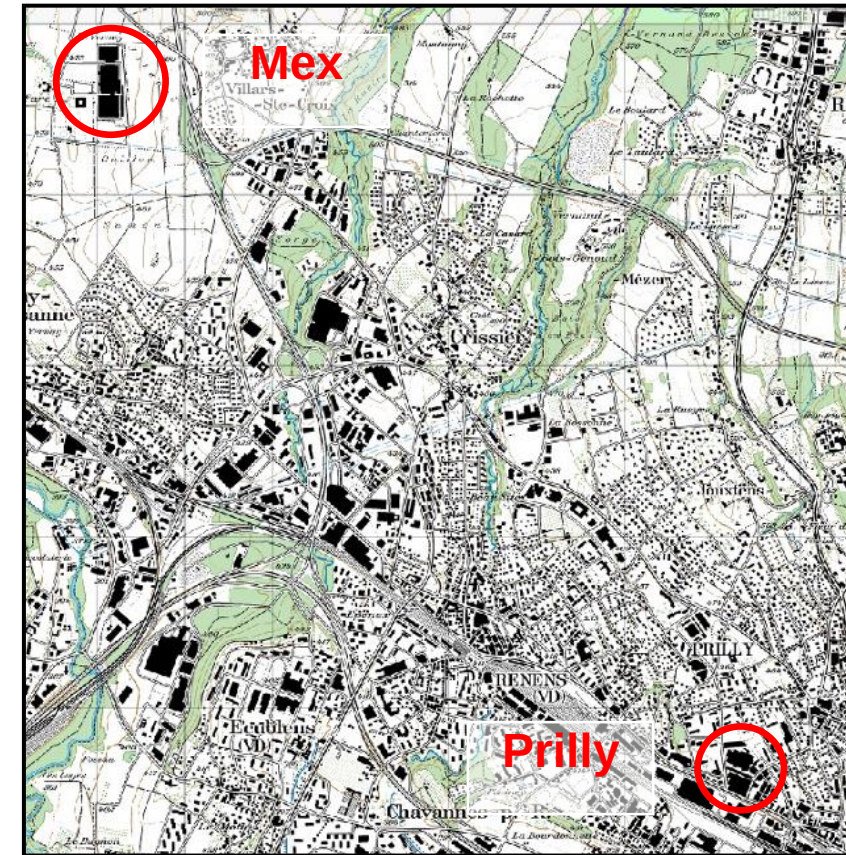
+ **Projet**

- Regroupement des 2 pôles de production à Mex

+ **Justification**

- Rationalisation des activités
- Suppression du trafic intersite

+ **Particularité: le site de Mex est soumis à un plan partiel d'affectation (PPA)**





Paramètres	Actuel	Futur avec projet
Employés	1'400	+ 1'300
Surface bâtie	37'700 m ²	+35'900 m ²
Surface brute plancher	55'400 m ²	+ 51'000 m ²

+ Selon quelle base légale?

- Ordonnance sur l'EIE (OEIE)

+ Selon quelle installation?

- Places de stationnement (OEIE, annexe 1, n°11.4)

+ Selon quel critère?

- Places de stationnement > 500 places (OEIE, art.1)
- Modification significative du parc > 10% (OEIE, art.2)

Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE) 814.011

du 19 octobre 1988 (Etat le 1^{er} août 2022)

Le Conseil fédéral suisse,
vu les art. 10a, al. 3, 10c, et 39, al. 1, de la loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE)¹,
en exécution de la Convention du 25 février 1991 sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière (Convention d'Espoo)²
et de la Convention du 25 juin 1998 sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (Convention d'Aarhus)^{3,4},
arrête:

Chapitre 1 Dispositions générales Section 1 Champ d'application et définition

Art. 1⁵ Installations nouvelles

Les installations mentionnées en annexe sont soumises à une étude de l'impact sur l'environnement (EIE) au sens de l'art. 10a LPE.

Art. 2 Modification d'installations existantes

¹ La modification d'une installation mentionnée dans l'annexe de la présente ordonnance est soumise à une EIE si:

- a. elle consiste en une transformation ou un agrandissement considérables de l'installation, ou si elle change notablement son mode d'exploitation, et
- b. elle doit être autorisée dans le cadre de la procédure qui serait décisive s'il s'agissait de construire l'installation (art. 5).

² La modification d'une installation qui n'est pas mentionnée dans l'annexe de la présente ordonnance est soumise à une EIE si:

- a. après que ladite modification aura été effectuée, l'installation sera assimilable aux installations définies en annexe;

RO 1988 1931

¹ RS 814.01

² RS 0.814.06

³ RS 0.814.07

⁴ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 12 août 2015, en vigueur depuis le 1^{er} oct. 2015

(RO 2015 2903).

⁵ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 19 sept. 2008, en vigueur depuis le 1^{er} déc. 2008

(RO 2008 4621).

+ Quantification du stationnement lié à l'extension BOBST

+ Ampleurs et affectations du projet

Affectation	Surface brute de plancher
Industrie, artisanat	25'800 m ²
Administration industrie, artisanat	8'000 m ²
Entrepôt, dépôt	6'000 m ²
Espace d'exposition	8'000 m ²
Restaurant (d'entreprise)	720 places assises (2'500 m ²)
Crèche (d'entreprise)	3 classes (700 m ²)

+ Pas de desserte TP à moins de 500 m du site de projet

+ Part de la mobilité douce < 25% pour le projet

Dimensionnement du stationnement



Affectation	Surface brute de plancher	Valeur indicative de stationnement	Stationnement limite
Industrie, artisanat	25'800 m ²	personnel - 1 pl./100 m ² _{SBP} visiteur - 0.2 pl./100 m ² _{SBP}	258 pl. personnel 52 pl. visiteur
Administration industrie, artisanat	8'000 m ²	personnel - 2 pl./100 m ² _{SBP} visiteur - 0.5 pl./100 m ² _{SBP}	160 pl. personnel 40 pl. visiteur
Entrepôt, dépôt	6'000 m ²	personnel - 0.1 pl./100 m ² _{SBP} visiteur - 0.01 pl./100 m ² _{SBP}	6 pl. personnel 1 pl. visiteur
Espace d'exposition	8'000 m ²	personnel - 0 pl./100 m ² _{SBP} visiteur - 1 pl./100 m ² _{SBP}	0 pl. personnel 80 pl. visiteur
Restaurant d'entreprise	720 places	personnel - 0.01 pl./place visiteur - 0 pl./100 m ² _{SBP}	7 pl. personnel 0 pl. visiteur
Crèche d'entreprise	3 classes	personnel - 1 pl./classe visiteur - 0 pl./classe	3 pl. personnel 0 pl. visiteur

abc et abc - adaptation de la norme

Zuordnung der Standort-Typen <i>Distinction des types de localisation</i>			
Anteil Langsamverkehr am gesamten erzeugten Personenverkehr <i>Part de la mobilité douce dans l'ensemble de la génération du trafic de personne</i>	Mit erschlossenen Einwohnern gewichtete Bedienungshäufigkeit des öffentlichen Verkehrs während der massgebenden Betriebszeit Distance arrêt TP - Projet > 500 m <i>Fréquence des transports publics pondérée selon la desserte des habitants pendant la période d'exploitation déterminante</i>		
	≥ 4-mal pro Stunde ≥ 4 fois par heure	1...4-mal pro Stunde 1...4 fois par heure	Nicht mit ÖV erschlossen <i>Pas desservi par les TP</i>
> 50%	A	B	C
25...50%	B	C	D
< 25%	C	D	E

Parkfelder-Angebot in % der Richtwerte gemäss Tabelle 1 <i>Offre en cases de stationnement en % des valeurs indicatives selon le tableau 1</i>		
Standort-Typ <i>Type de localisation</i>	Minimum	Maximum
A	20%	40%
B	40%	60%
C	50%	80%
D	70%	90%
E	90%	100%

+ Offre en stationnement autorisée: 546 à 606 places

Type de stationnement	Min – 90%	Max – 100%
Personnel	391	434
Visiteur	155	172
TOTAL	546	606

+ + 1'290 cases pour les employés

+ + 10 cases pour la direction

+ + 40 cases visiteurs

+ TOTAL : + 1'340 places

+ Demande BOBST (1'340) >> offre selon VSS (546 - 606)

+ **Quoi faire ?**

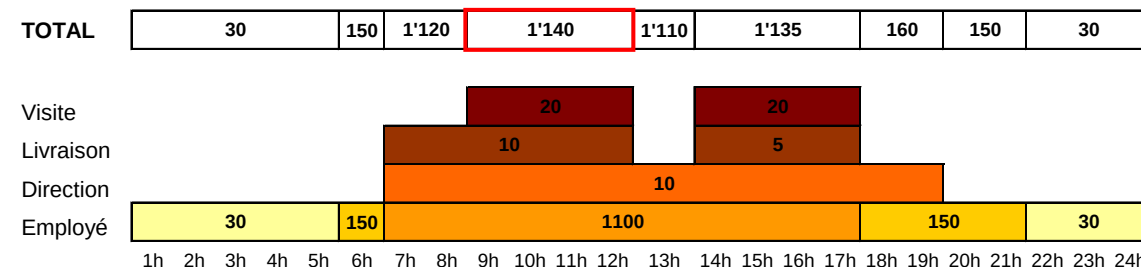
- + Occupation temporelle des places parfois différée, entre**
 - Affectations
 - Horaires de fréquentation d'une affectation (3×8)

- + Optimisation possible du stationnement**
 - stationnement optimisé $< \sum$ stationnement affectation (selon VSS)

+ Variations de la demande en stationnement

+ Bilan global

- Demande = 1'340 places



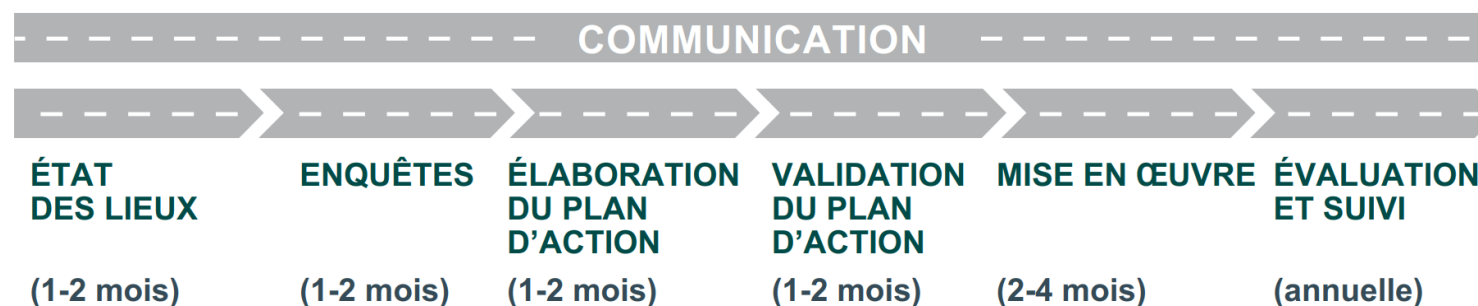
+ Stationnement optimisé = 1'140 places

+ Stationnement autorisé = 546 à 606 places

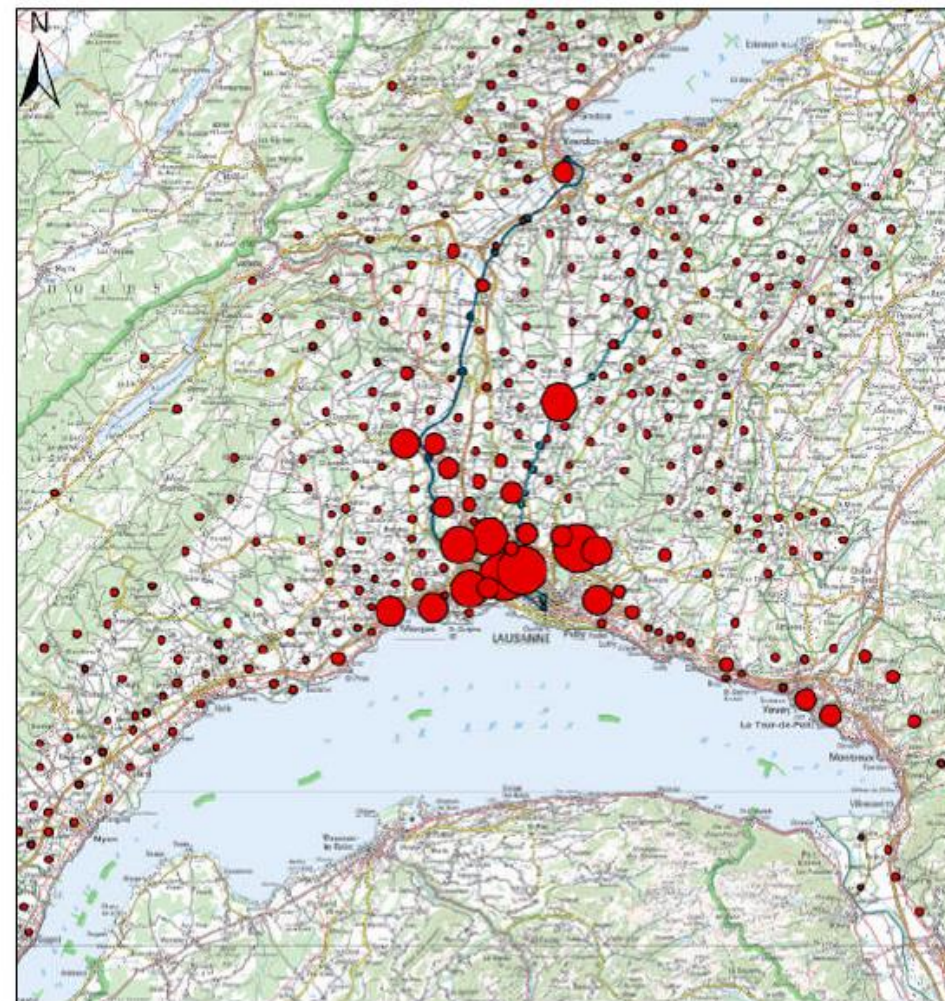
+ Deux possibilités

- Réalisation de 606 places + mise en œuvre de mesures (plan de mobilité entreprise)
- Négociation avec le canton (autorisation spéciale)

- + Un plan de mobilité d'entreprise est un outil pour gérer les déplacements des collaborateurs d'une entreprise ou d'une administration publique dans le respect des principes du développement durable
- + Il s'agit de mettre en place un éventail de mesures (catalogue) qui incitent à l'utilisation de moyens de transport alternatifs à la voiture individuelle



- + Répartition spatiale du trafic du nouveau site de BOBST proportionnelle au bassin démographique des employés des sites actuels de BOBST



+ Favoriser l'usage du vélo

- Vestiaires
- Subventions

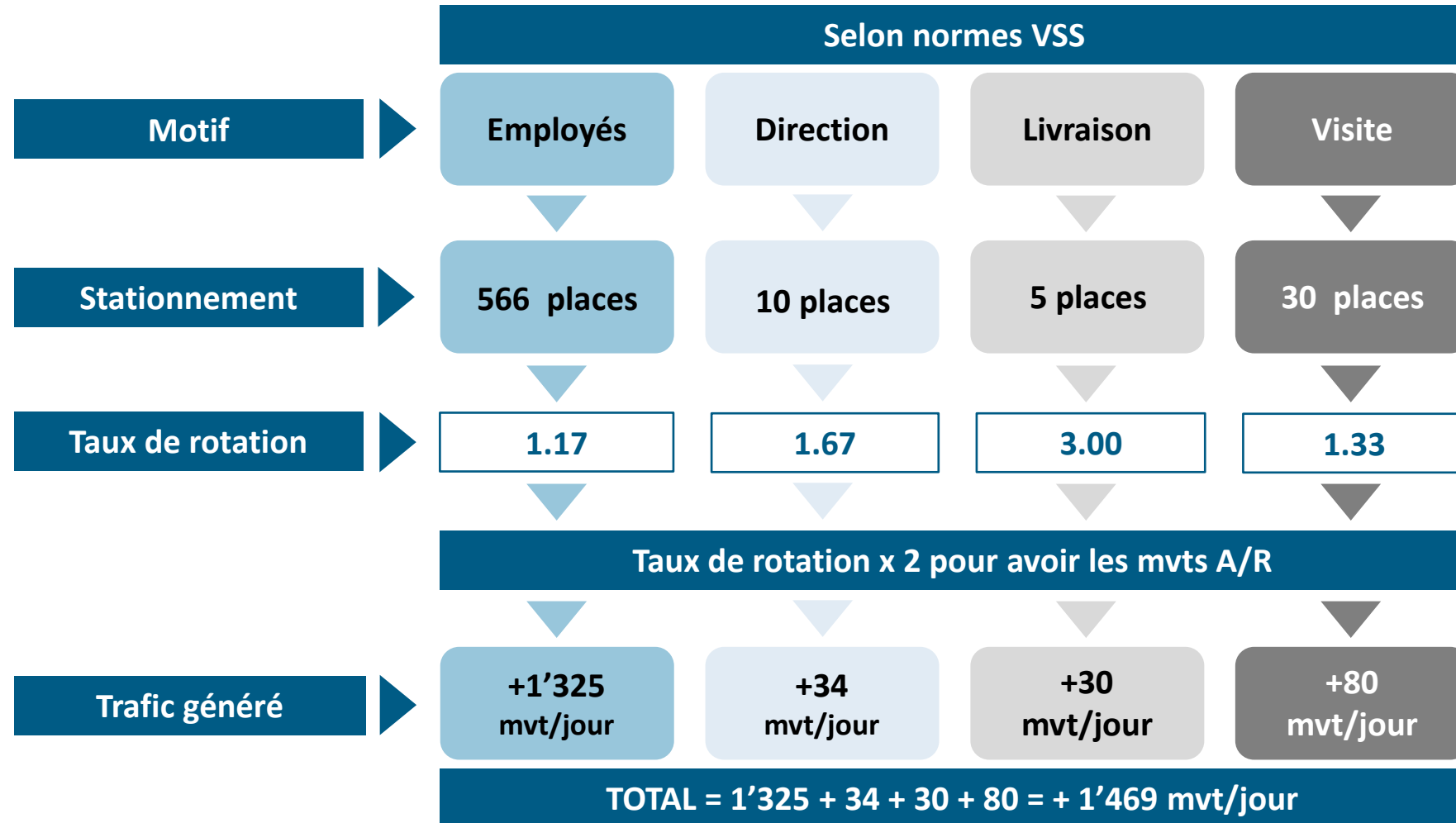
+ Développer une navette d'entreprise

+ Favoriser le covoiturage

+ Subventionner l'usage des transports publics

+ Etc.

Génération du trafic - Évaluation du trafic induit par le projet



Prestations de mobilité pour une EIE

- + Quantification besoins mobilité du projet (motifs, modes, temps)**
- + Quantification du stationnement autorisé**
- + Comparaison entre stationnement souhaité et autorisé**
 - Le cas échéant, optimisation et mise en œuvre de mesures
- + Quantification des charges de trafic du projet**
- + Répartition spatiale et temporelle des charges de trafic du projet**
- + Etablissement du trafic de référence (futur sans projet)**
- + Evaluation des impacts du trafic (comparaison avec / sans projet)**

Merci pour votre attention

