

# Evaluation des projets d'optimisation des VSA

*Quels enseignements ?*

**Simon Cohen**



**IFSTTAR**

# Plan de la présentation

- Éléments du constat
- Illustration de quelques pratiques
- Evaluation des projets
- Enseignements des évaluations et des retours d'expérience
- Conclusions et perspectives

# Plan de la présentation

- Constat
- Une illustration des pratiques
- L'évaluation des projets
- Des enseignements issus des évaluations
- Conclusions et perspectives

# Utilisation optimale des VSA



Voie taxis-bus A1



Voie spéciale A48

- **Objectifs**

- limiter la congestion
- promouvoir les transports publics
- favoriser l'intermodalité
- améliorer la sécurité
- soutenir le développement durable.

- **Une solution : l'Optimisation des VSA**

- affectation variable des voies de circulation
  - dans le temps
  - pour différents usages
  - pour différentes catégories d'usagers.

# Plan de la présentation

- Constat
- Une illustration des pratiques
- L'évaluation des projets
- Des enseignements issus des évaluations
- Conclusions et perspectives

# Une illustration des pratiques

- **Voies supplémentaires**
  - BAU aux heures de pointe
  - Voie « plus »
  - Profils variables
- **Voies réservées TC sur voie rapide**
  - VSP A48 Grenoble, Voie taxis bus sur A1, M4 (Londres)
- **Voies réversibles**
  - Voie bus covoiturage Madrid, voie réversible Saint-Nazaire
- **GDV favorisant l'usage des TC et des véhicules à fort taux d'occupation**
  - Voies bus, voies de covoiturage (HOV), voies HOT...
- **Variation d'usage des voies**

**(Nomenclature Guide Certu GDV, 2009)**

# Utilisation de la BAU aux heures de pointe



Pays-Bas



M4, Allemagne



# BAU aux heures de pointe



A4-A86 (IdF)

## Fonctionnement de la Voie Auxiliaire





# BAU aux heures de pointe pour les PL



Mestre (Italie)

# Voie « plus »



Voie plus (Pay-Bas)

- Voie supplémentaire de surcapacité :
  - réduction de la largeur de toutes les voies
  - la BAU conserve son statut

# Affectation avec marquage variable



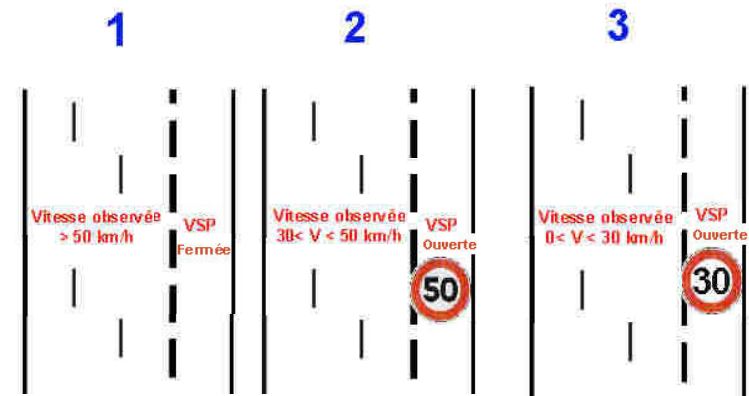
- Site expérimental aux Pays Bas

# Voie réservée aux autobus



M4 (Londres)

# Voie spécialisée partagée (VSP sur A48)



# A10 : Voie TC



ligne d'autocars sur A10  
gare autoroutière de Briis-sous-Forges

- Depuis avril 2012, ouverture de la BAU à la circulation des bus, aux heures de pointe, sur 1,4 km.
- Projet de création d'une voie dédiée aux TC entre la Folie Bessin et Palaiseau (91)

# A1 : Voie réservée aux taxis et autobus



Photos DIRIF

- Période 7h – 10h
- Vitesse limitée à 70 km/h
- Pas de marquage au sol spécifique



# Voies réversibles



Pont de Saint-Nazaire



Madrid : partie voie bus



# Voies de covoiturage (HOV)

- Californie
  - Plus de 1900 km de voies HOV (2008)



HOV en Californie

# Voies de covoiturage (HOV)



Leeds



*Tronçon de la voie ouvert aux bus et au covoiturage (Cetu)*

Madrid

- Nombreux exemples dans le monde

# Voies HOT

- **Principe** : Utiliser les HOV à l'optimum de la capacité
  - en acceptant des véhicules à un seul occupant,
  - payant un péage éventuellement (fortement) variable

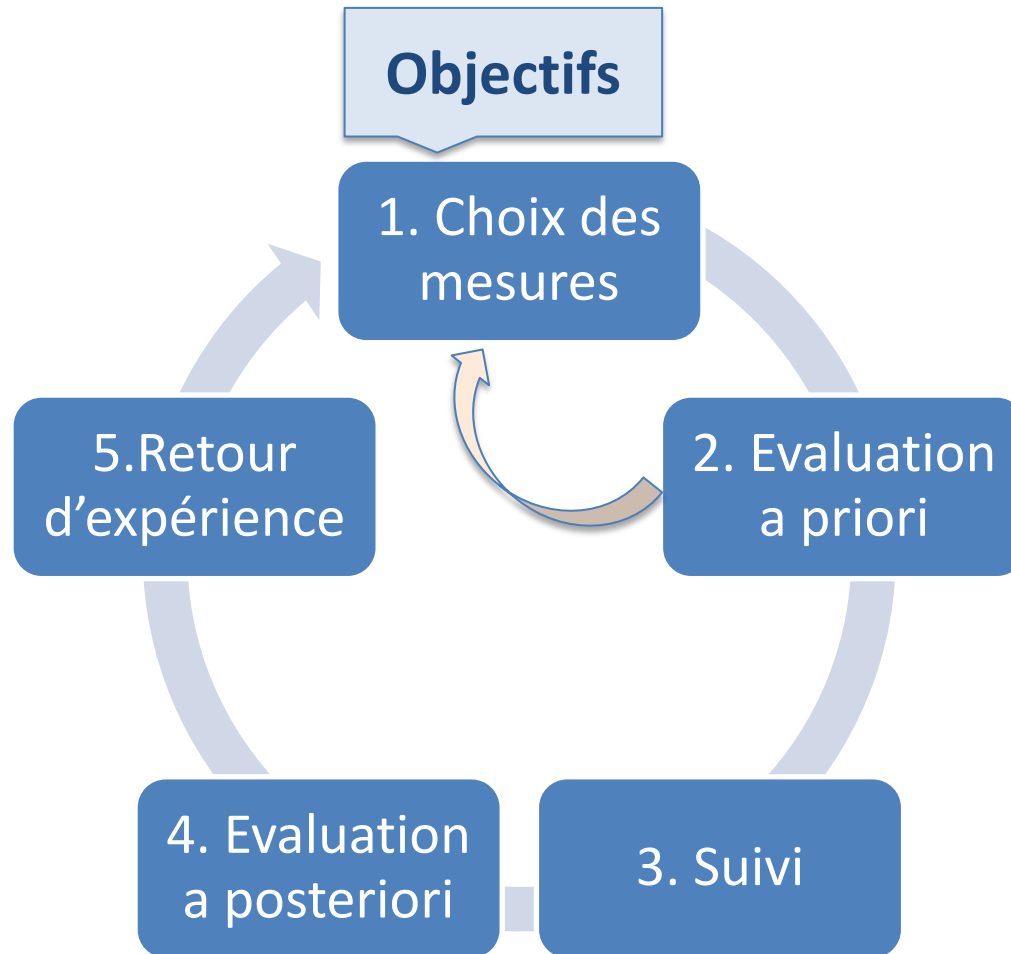


USA

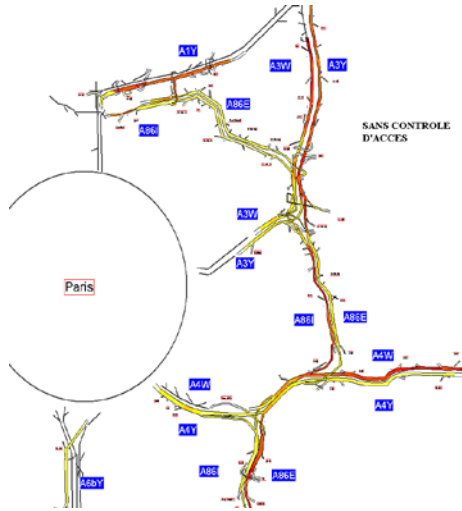
# Plan de la présentation

- Constat
- Une illustration des pratiques
- L'évaluation des projets
- Des enseignements issus des évaluations
- Conclusions et perspectives

# Evaluation d'un projet



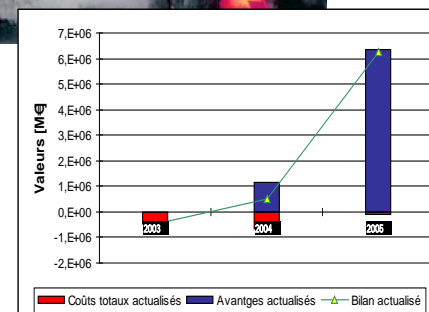
# Evaluation des opérations



- **1. Evaluation a priori**
  - **Simulation**
    - **Etudes faisabilité, ...**
- **2. Evaluation a posteriori**
  - **Comparaison « avec/sans »**
- **3. Retours d'expérience**

# Evaluation des impacts des opérations

- **Impact sur la circulation**
  - Capacité, NSC, congestion
  - Temps de parcours
- **Impact environnemental**
  - Effet de serre, pollution locale, consommation
  - Bruit
- **Impact sécurité**
  - Surveillance
  - Accidentologie
  - Comportements
- **Bilan socio-économique**
  - Rentabilité

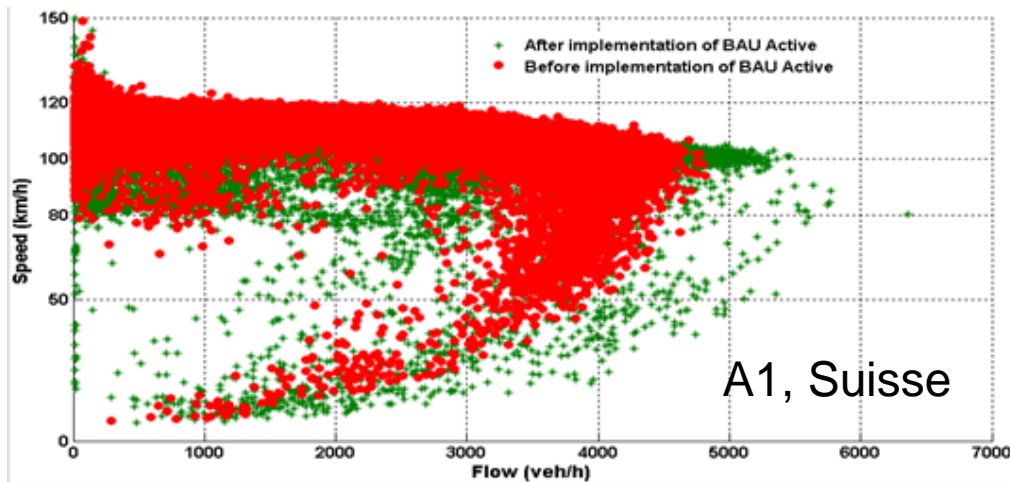
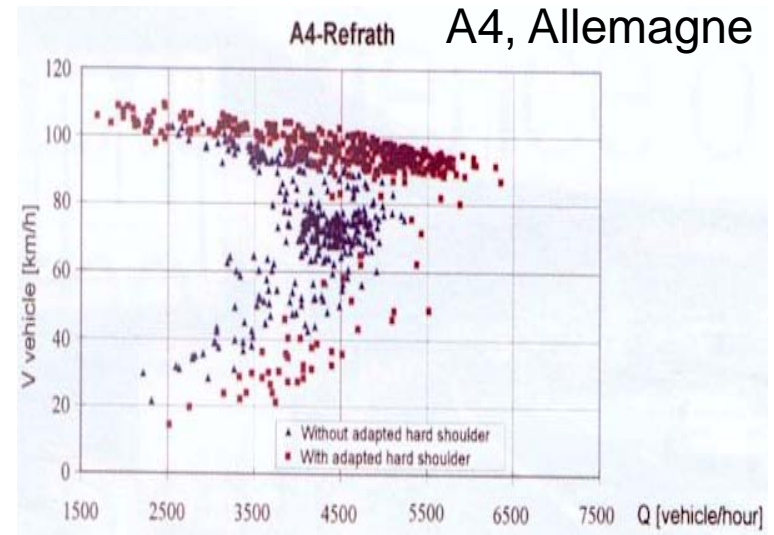
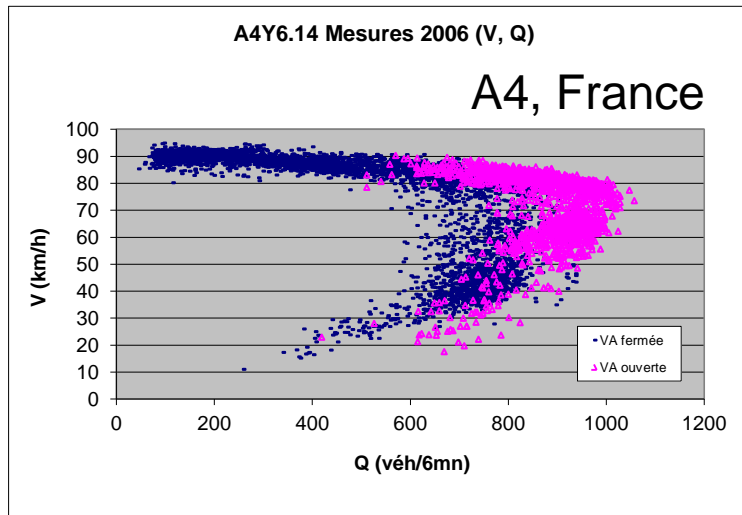


# Plan de la présentation

- Constat
- Une illustration des pratiques
- L'évaluation des projets
- **Des enseignements issus des évaluations**
- Conclusions et perspectives



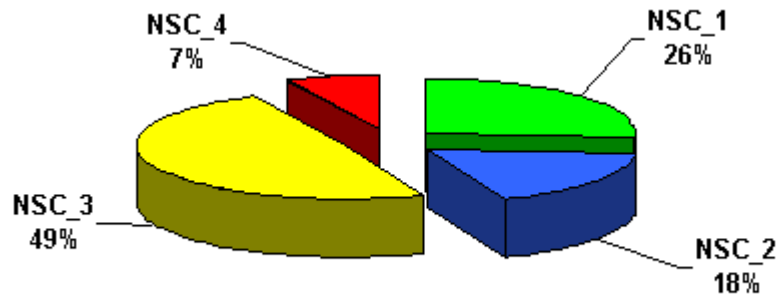
# Utilisation de la BAU : impact sur la capacité



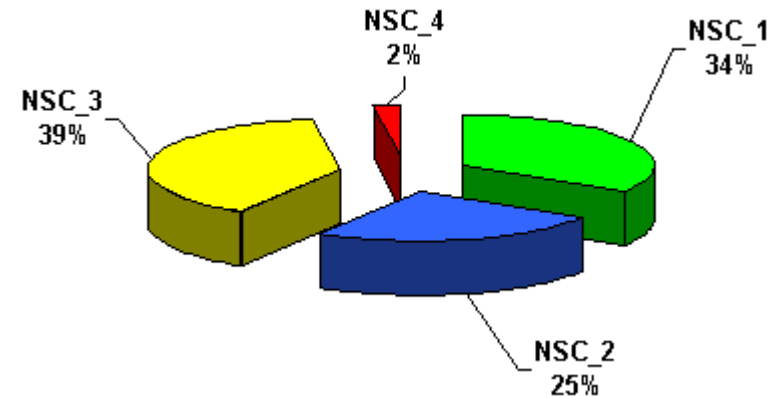
**Utilisation de la BAU :  
+ 1000 à 1500 véh/h**

# Utilisation de la BAU : niveau de service A4-A86

**Sans GDV : 4 voies + BAU**



**Avec GDV : 4 voies + voie auxiliaire active**




*A4 (IdF) : Répartition temporelle des Niveaux de Service de Circulation jours ouvrables (0,24h), sens vers Paris*

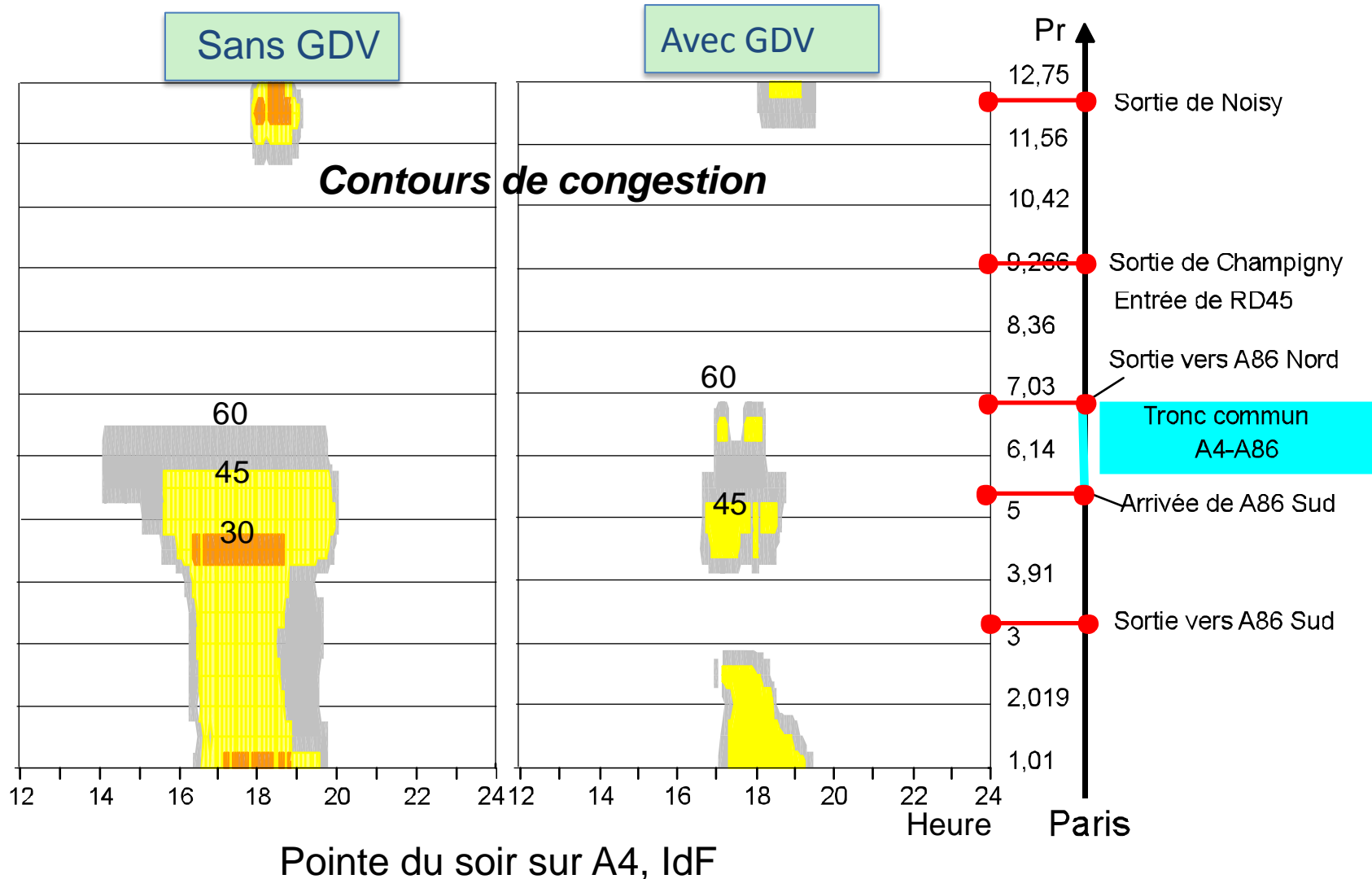
 NSC1 Fluidité

 NSC3 Capacité

 NSC2 Fluide à dense

 NSC4 Congestion

# Utilisation BAU : impact congestion sur A4-A86



# Voie réservée : impact congestion sur A1



Sans

TS/S	S1	S2	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S15	S18	S19	S21
Station	16+0900	16+0000	12+0800	11+0600	10+0700	08+0800	08+0355	07+0800	07+0400	06+0000	05+0170	04+0000	01+0800	00+0700	00-0252
06:48	113	95	113	108	73	89	89	76	93	79	68	21	49	40	60
07:00	121	103	114	99	41	79	66	54	84	76	29	18	33	25	60
07:12	120	101	118	105	41	68	62	80	89	64	27	14	20	19	59
07:24	126	102	117	107	42	67	54	64	80	43	19	11	18	17	60
07:36	123	105	116	111	42	48	41	31	56	15	20	11	15	16	60
07:48	124	105	115	110	50	49	30	28	50	13	20	12	15	15	59
08:00	122	104	115	109	78	45	29	34	53	17	22	12	14	14	61
08:12	124	106	116	110	83	72	64	34	69	16	22	12	13	14	60
08:24	125	102	114	109	85	92	98	40	88	26	23	12	13	13	61
08:36	124	102	114	109	86	95	99	30	102	53	22	13	13	13	59
08:48	126	108	114	111	86	96	98	30	100	80	25	13	13	13	60
09:00	124	102	114	109	59	92	97	45	99	80	28	13	14	13	60
09:12	120	102	113	111	66	91	97	37	102	76	24	13	13	13	59
09:24	117	96	111	111	87	93	95	39	101	51	26	12	13	14	57
09:36	112	94	110	111	90	92	96	39	102	30	26	13	13	13	58
09:48	110	92	110	111	92	93	96	30	103	59	29	13	14	13	56
10:00	110	91	110	113	93	92	96	34	103	77	25	12	14	14	56
10:12	108	91	109	111	93	93	95	68	102	74	26	13	15	15	57
10:24	108	89	112	113	93	93	96	94	103	78	28	15	16	15	57
10:36	105	88	109	112	93	92	95	92	103	80	33	15	16	16	55
10:48	109	91	107	112	94	91	96	83	103	79	85	15	16	17	58
11:00	111	91	111	113	94	92	95	93	104	78	94	16	17	18	59
11:12	114	96	111	113	94	94	96	93	105	81	93	19	18	19	57
11:24	108	92	111	114	94	93	96	92	104	80	95	27	19	20	57



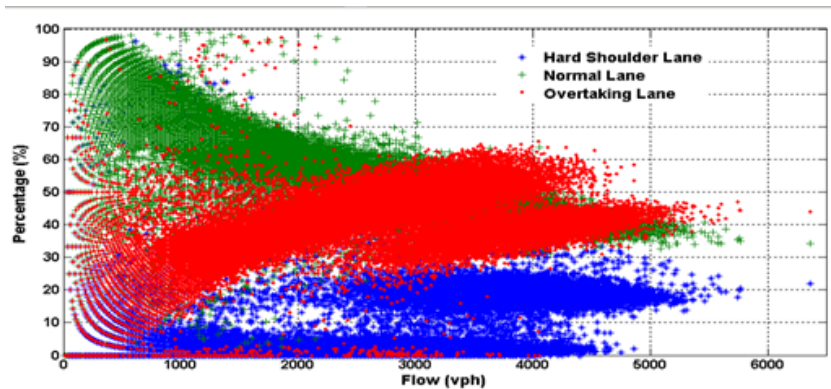
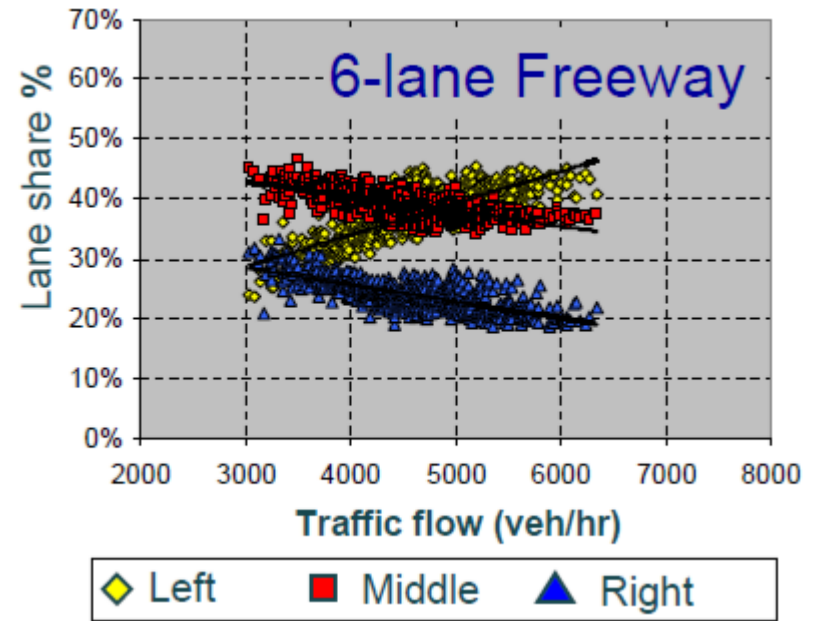
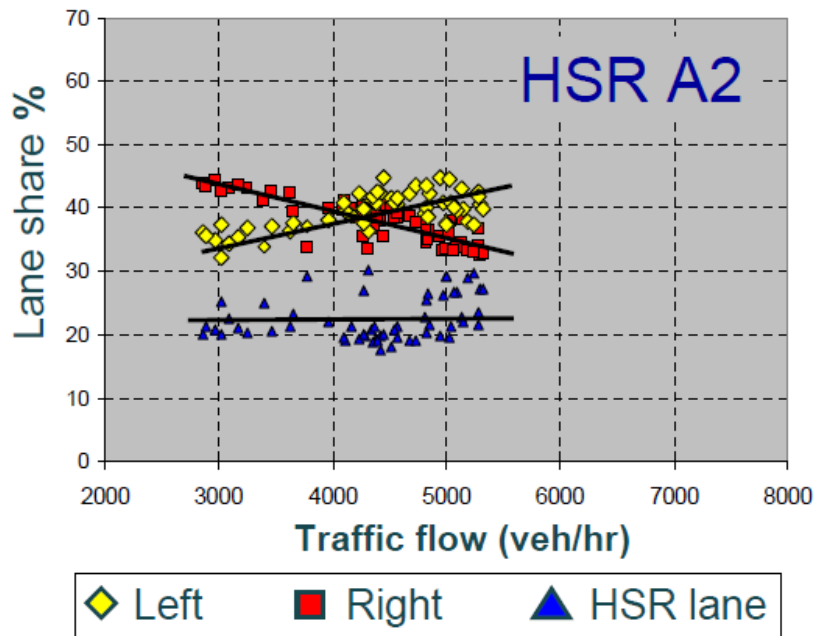
VR

Avec

TS/SS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	13	15	17a	17b	18	19	21
06:48	102	100	115	96	104	83	44	59	49	60	76	102	79	42	22	31	31	56	36	62
07:00	104	99	114	96	83	38	36	49	37	54	71	53	39	27	18	24	20	33	26	62
07:12	101	100	116	97	76	36	34	39	29	46	67	45	28	23	15	18	15	25	21	63
07:24	103	101	115	97	91	34	31	34	25	40	59	20	22	21	12	15	13	21	18	63
07:36	109	101	115	97	103	26	29	29	22	34	48	20	19	21	13	14	12	19	16	62
07:48	114	104	115	95	101	27	27	26	18	28	35	18	16	20	12	13	11	18	15	63
08:00	105	103	117	95	97	23	27	25	16	23	29	13	16	19	13	12	12	17	15	62
08:12	109	104	114	95	78	16	24	22	16	23	27	22	16	22	13	13	12	18	14	64
08:24	118	105	116	96	61	20	24	23	16	24	29	17	16	23	13	12	12	16	15	63
08:36	116	105	117	95	26	20	24	25	18	24	31	17	19	23	13	12	13	17	14	64
08:48	109	104	114	95	27	17	26	26	19	26	32	23	19	22	13	13	13	18	14	64
09:00	111	106	115	96	24	16	26	26	18	26	32	20	18	22	13	13	13	17	14	63
09:12	108	102	114	97	29	21	27	30	23	32	43	27	21	23	14	13	13	17	14	63
09:24	102	99	112	94	31	22	29	33	25	32	44	27	21	24	13	12	12	16	15	60
09:36	105	98	114	95	74	26	31	30	23	32	41	20	20	22	14	12	11	18	15	61
09:48	97	94	113	94	107	30	32	33	23	30	35	31	19	21	13	13	11	19	16	60
10:00	102	93	113	94	107	70	35	34	21	29	36	25	19	23	15	13	13	19	17	59
10:12	94	94	114	95	111	80	38	45	25	34	45	24	24	26	17	14	14	20	18	58
10:24	100	93	113	93	108	101	77	73	53	44	67	26	27	27	17	15	16	21	19	57
10:36	98	92	112	93	107	110	92	88	90	85	90	46	31	31	19	17	15	21	18	59
10:48	97	93	113	93	109	109	93	91	94	89	97	48	39	34	22	17	16	21	20	60
11:00	88	93	113	94	109	110	93	93	94	91	97	42	31	65	31	18	19	25	24	59
11:12	96	92	112	93	109	112	92	92	95	91	98	93	92	80	71	21	23	27	23	57
11:24	97	93	114	93	110	110	92	92	95	91	98	94	93	80	81	23	24	29	26	57

# Utilisation de la BAU et des voies

Pays-Bas



Suisse

# Utilisation de la BAU: temps de parcours

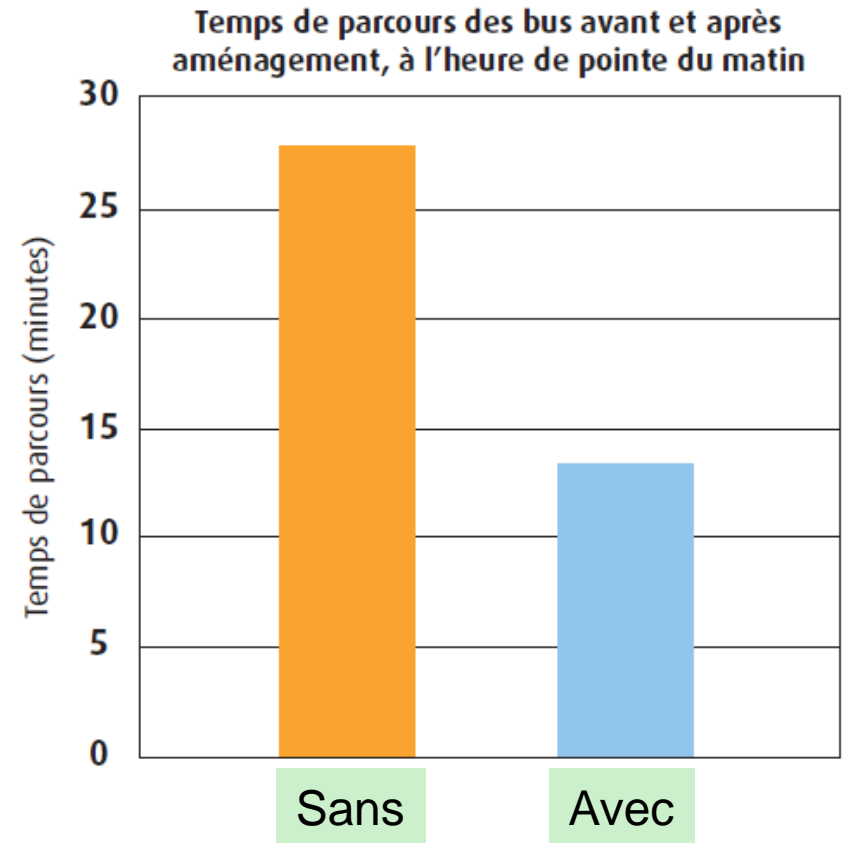
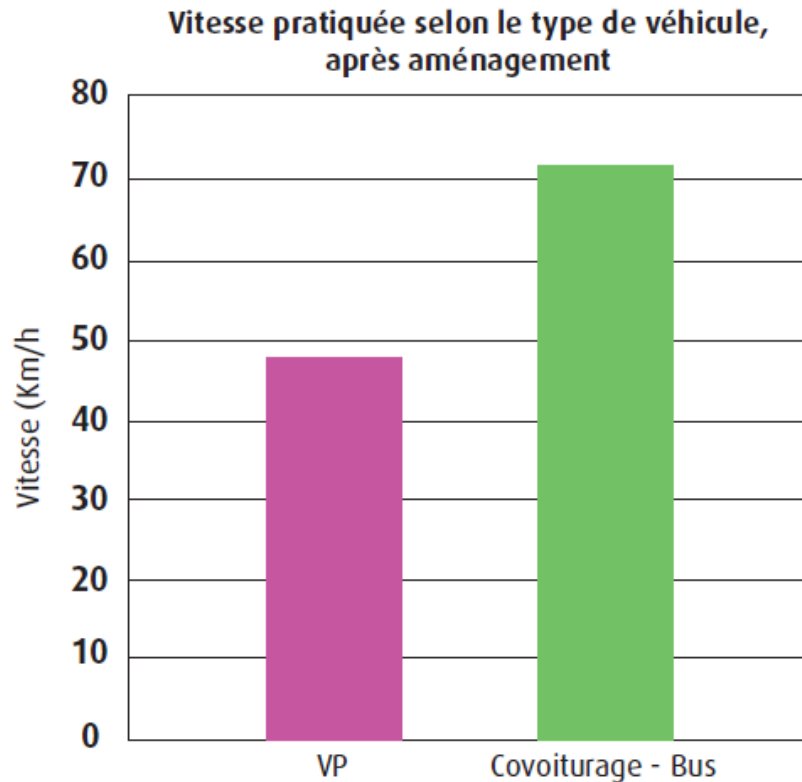
- Gains de temps de parcours **faibles**
  - ( moins de 5% sur VSP)
- Temps de parcours **plus fiables**
  - Diminution de la variabilité des temps de parcours
    - (22% à 32% sur M42)

M42, Birmingham



*Section expérimentale 15 km*

# Voie réversible bus/covoiturage de Madrid



(Source Certu 2011)

# Observation des HOV en Californie

- **Sous-utilisation**

- Plus de 80% des débits mesurés sont < 1400 veh/h/voie



- **Perte de capacité**

- 1600 veh/h/HOV au lieu de 2000 veh/h/voie normale

- **Gain de temps de parcours faible et peu incitatif**

- Sur un parcours de 16 km, 1,7 min de gain par rapport à une voie normale



- **Temps de parcours plus fiables sur HOV**

- **Réduction légère de la congestion**

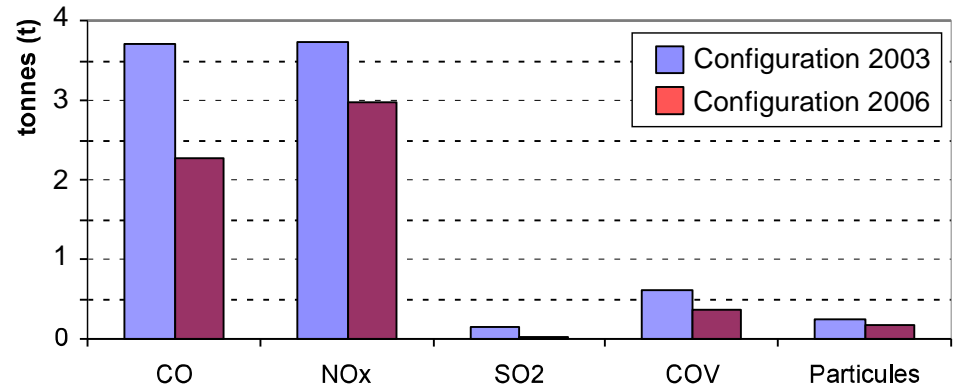
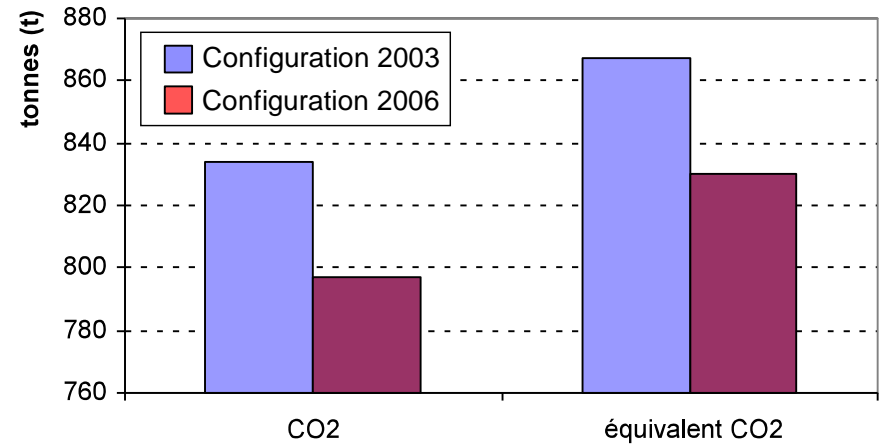
> 1900 km de voies HOV



# Utilisation BAU sur A4-A86 : impact émissions

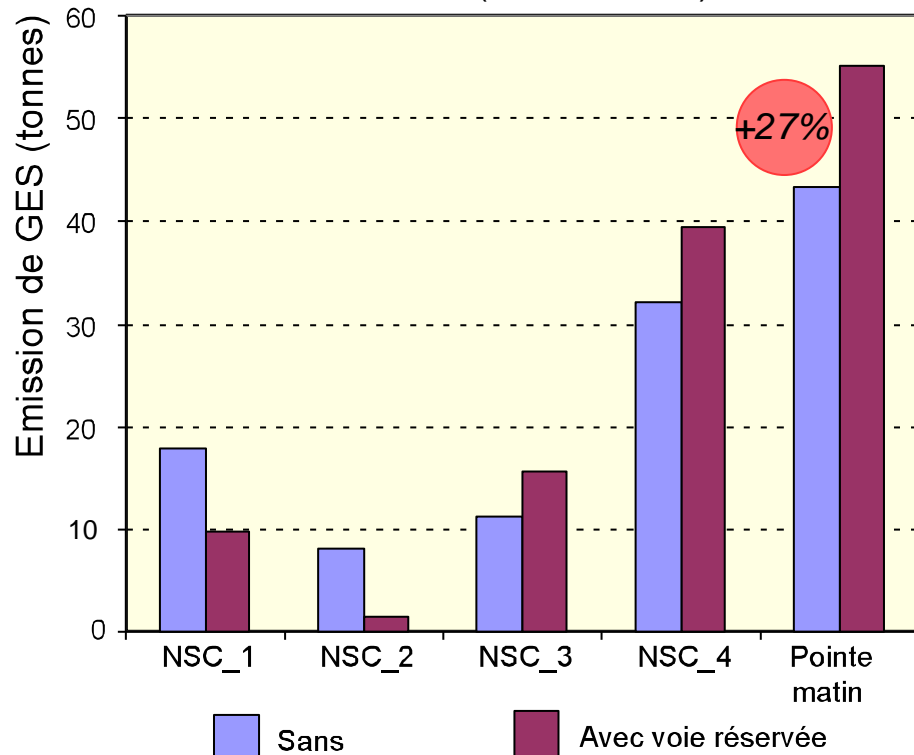
## A6-A86 : bilan journalier pollution, consommation

Indicateur	Variation (%)
CO	-39%
NO <sub>x</sub>	-20%
SO <sub>2</sub>	-85%
Particules	-31%
COV	-40%
GES	-4,25%
Essence	-15%
Diesel	-1%

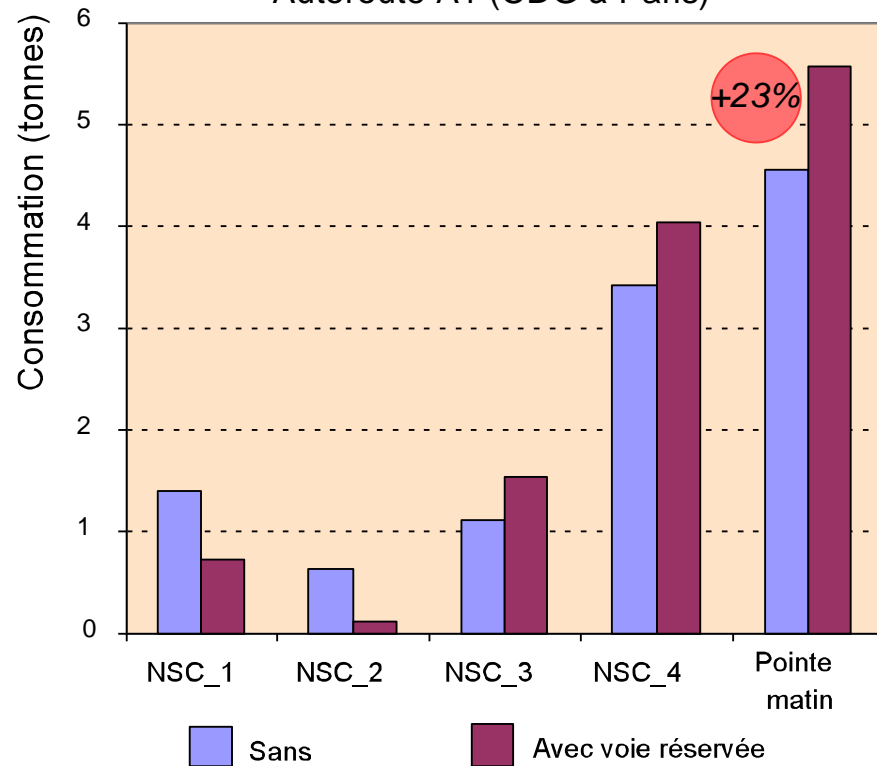


# Voie réservée sur A1 : impact émissions

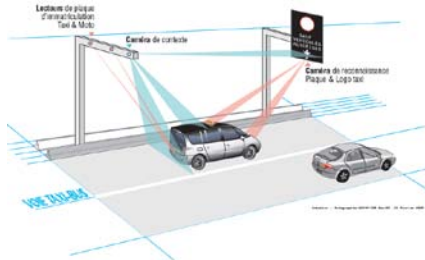
Autoroute A1 (CDG à Paris)



Autoroute A1 (CDG à Paris)



# Impact sur la sécurité (1)



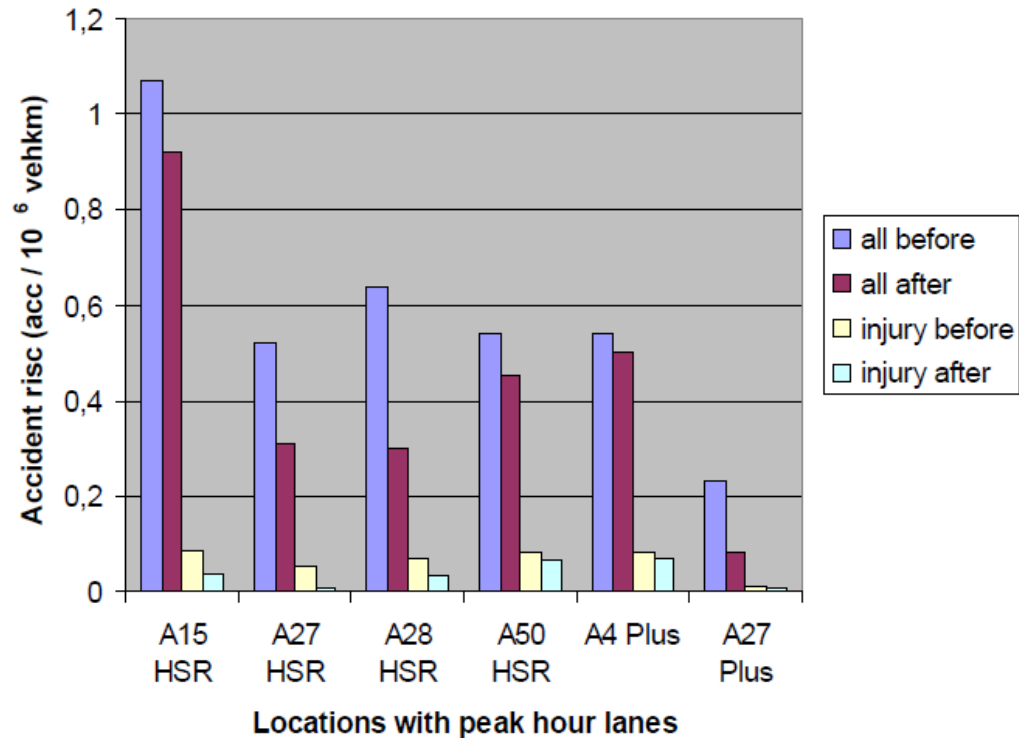
- **Prérequis**

- Surveillance renforcée (DAI)
- Limitations ou harmonisation des vitesses
- Contrôle sanction (CSA)
- Interdiction de dépassement PL
- Création de refuges

- Des conclusions parfois **contradictoires**
- Des tendances à surveiller

# Impact sur la sécurité (2)

- **Allemagne**
  - Pas de dégradation
- **Pays-Bas**
  - Impact positif
- **M42 (Birmingham)**
  - Baisse du nombre d'accidents corporels
- **A4-A86 (IdF)**
  - Tendances favorables, mais non significatives



(Source Rijkswaterstaat 2008)

# Impact sur la sécurité (3)

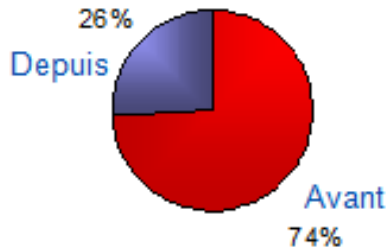
- 79 transformations de 4 à 5 voies
- 45 transformations de 5 à 6 voies
  - Voies étroites, BAU, HOV
    - 1991-1992 : 2441 accidents
    - 1994-2000 : 10 244 accidents
- 4 à 5 voies : **augmentation significative de 11% du nombre d'accidents**
  - moins d'accidents en amont, plus sur les sections concernées et en aval
- 5 à 6 voies : **pas d'effet significatif** observé



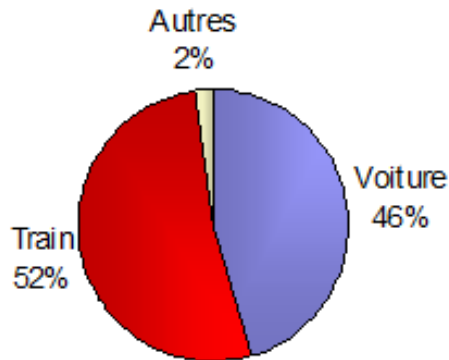
**124** sections  
autoroutières  
(Californie sud)

**(K. Bauer et al, TRB 2004)**

# Impact sur le report modal (A48 VSP)



Report modal - modes de transport précédent



- Environ  $\frac{1}{4}$  **des usagers nouveaux clients** de la ligne Express
- Parmi les nouveaux usagers de la ligne (depuis l'ouverture de la VSP), **56%** faisaient ce trajet auparavant et **ont changé de mode de transport.**
- Le report modal concerne **autant d'anciens usagers du train que d'anciens automobilistes**

**VSP sur A48 : enquête TC**

Enquête mars 2008



# A1 : impact sur les comportements

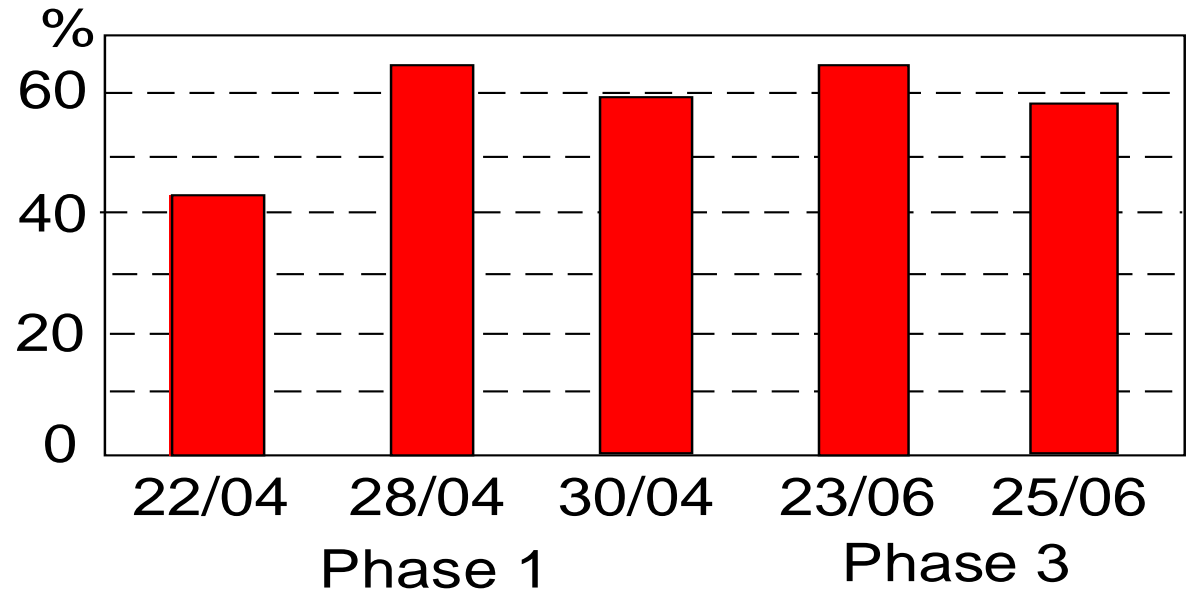


Photo DIRIF



Photo RATP

## Taux de contrevenants



(DIRIF)

*En janvier 2010, le taux a baissé à 35%*

# Plan de la présentation

- Constat
- Une illustration des pratiques
- L'évaluation des projets
- Des enseignements issus des évaluations
- Conclusions et perspectives



# Conclusions et perspectives

- **Des pratiques hétérogènes, inégalement déployées**
  - Absence de doctrine
- **Des impacts bien identifiés, variables selon la stratégie**
  - Capacité, NSC, congestion, temps de parcours, ...
  - GES, pollution locale, consommation, bruit
- **Des zones d'incertitude**
  - Accidentologie (**à surveiller**)
  - Comportements, report modal
- **Des évaluations multicritères à systématiser**
  - Evaluation a posteriori
  - Retours d'expérience

