

Évaluation socio-économique de la régulation dynamique du trafic sur A25

Simon COHEN (IFSTTAR)

Jean-Pierre ORFEUIL (Université Paris-Est)

Jean-Éric PÉRUCHON (DIR Nord)

Plan de la présentation

- Régulation dynamique sur A25
- Cadre de l'analyse coûts-avantages
- Régulation et temps de parcours FCD
- Quelques valeurs tutélaires
- Gains de temps
- Gains de régularité
- Impacts environnementaux
- Bilan à l'année 1
- Conclusions et enseignements majeurs

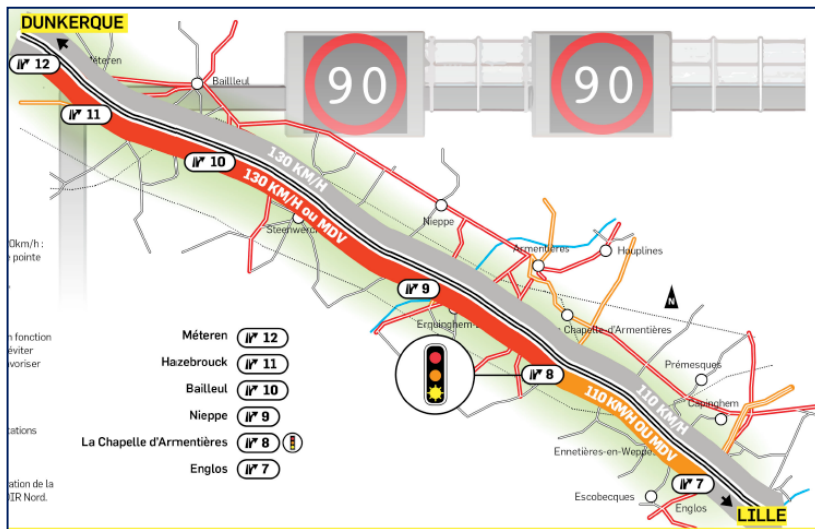
Régulation dynamique sur A25

- Régulation dynamique de vitesse associée à une régulation d'accès

- Modulation de 3 limites : 130, 110, 90 km/h selon le trafic pour :

- stabiliser l'écoulement
- favoriser une utilisation optimale des voies.

- En aval du tronçon régulé, la section de voie rapide urbaine est affectée par la régulation en amont.



A25

Cadre de l'analyse coûts/avantages

- Cadre classique des calculs de rentabilité socio-économique
 - S_0 situation initiale, sans régulation à l'année 0 ;
 - situation S_1 avec régulation dynamique ;
 - I investissement nécessaire pour passer de S_0 à S_1 , (intégralement réalisé à l'année 0).
- La régulation dynamique est susceptible de modifier :
 - Les temps passés ;
 - La variabilité des temps passés ;
 - Les accidents, déclinés par gravité ;
 - Les émissions de gaz à effet de serre et celles de polluants locaux.
- Bilan du projet à établir sur ces différentes composantes.

Temps de parcours FCD sur A25



- Temps de parcours, VL et PL, **reconstitués en différé**, sur des séquences 1 min, à partir des trames sources des véhicules traceurs circulant sur A25
- Période 2015, sans régulation
- Période homologue 2016, avec régulation
- Échantillons statistiques
 - Pointe matin des jours ouvrés
 - Mars-avril 2015 et mars-avril 2016



Trames sources de véhicules traceurs

Régulation et temps de parcours sur A25

Tronçon de A25	Méteren-Englos		Aval : Englos-CHR	
Pointe matin, jour ouvré	6h30-10h30		6h30-10h30	
Catégorie	VL	PL	VL	PL
TP moyen (s) <i>sans</i> régulation	1048	1187	735	698
TP moyen (s) <i>avec</i> régulation	877	1051	541	584
Écart type (s) <i>sans</i> régulation	530	429	787	616
Écart type (s) <i>avec</i> régulation	238	174	280	279

Temps de parcours FCD sur A25

Quelques valeurs tutélares

- Valeur du temps
 - **10 €/h pour un VL** hors IdF (7,60 €/h.passager, occupation moyenne 1,3voy/véh)
 - **38,15 €/h pour un PL** (31,40€ + 0,45€/t marchandises, chargement moyen 15 t)
- Irrégularité des temps de parcours
 - 0,8 * écart-type de la distribution des temps de parcours * valeur du temps
(Cerema/Setra, 2012)
- Coût de pollution *(Commission Quinet)*
 - En urbain diffus : 1,3 centimes/km pour les VL et 9,4 centimes/km pour les PL
 - En urbain : 1,7 pour les VL et 17,7 pour les PL
- Émissions de CO₂ *(Commission Quinet)*
 - 32 euros/tonne CO₂ (jusqu'en 2030)

Gains de temps de la régulation dynamique



- Pour les VL
 - $GT_{VL} = NB_{VL} * OCC * \text{Valeur Temps} * \Delta T = 5\,317 \text{ €/j}$



- Pour les PL
 - $GT_{PL} = NB_{PL} * \text{Valeur Temps} * \Delta T = 2\,420 \text{ €/j}$



- Gain de temps quotidien tous véhicules $GT = 7\,737 \text{ €/j}$
- Gain de temps *en année pleine* (260 jours) = **2,012 M€**

Gain de temps actualisé de la régulation

- Actualisation : attribution d'une valeur présente à des gains ou pertes qui vont s'enregistrer au fil des années. Elle repose
 - sur un **taux d'actualisation α**
 - sur une estimation de l'évolution des gains ou pertes, au fil du temps



$$GT_{actualisé} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{GT(k)}{(1 + \alpha)^k}$$

- Hypothèses
 - $\alpha = 2,5\%$ / an (*Commission Quinet*)
 - $GT(\text{année } k) = GT(\text{année } 1) = \text{constante}$ pour tout k
- **$GT_{actualisé} \approx 40 * GT(\text{année } 1) = 80,48 \text{ M€}$**

Gains de régularité



- Pour les VL
 - $GET = 0,8 * NBVL * OCC * VTVL * \Delta EcartType = 7\,272 \text{ €/j}$

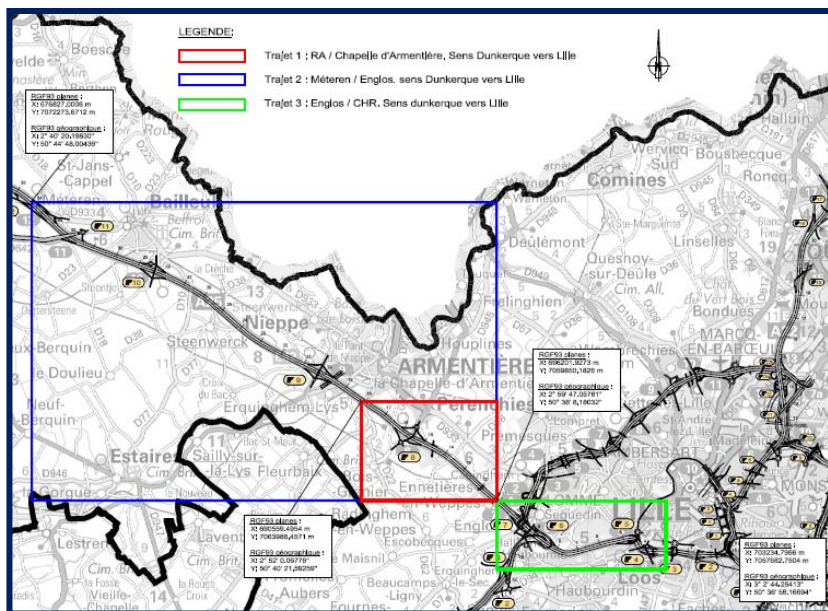


- Pour les PL
 - $GET = 0,8 * NBPL * VTPL * \Delta EcartType = 3\,605 \text{ €/j}$



- Gain quotidien de régularité = 10 877 €/j
- Gain annuel de régularité (260 jours ouvrés) = **2,83 M€**
- Gain actualisé de régularité sur la période
 - $GET_{\text{actualisé}} \approx 40 GET_{\text{année1}} = 113,2 \text{ M€}$

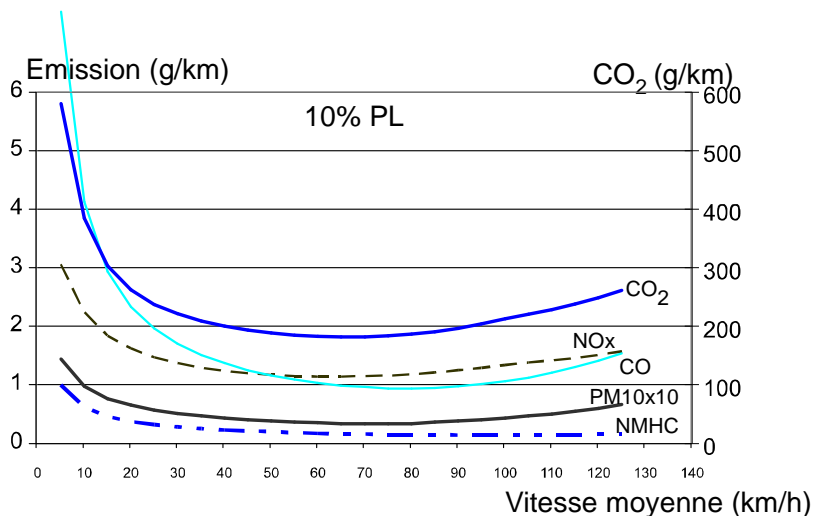
Analyse des accidents sur A25 (Cerema NP)



A25 : Zone régulée et aval

- Nombre d'accidents réduit
- Gravité faible
- Accidents en légère diminution dans le périmètre de la mesure
- Proportion d'accidents impliquant un 2 RM en légère augmentation, mais petits effectifs
- **La régulation dynamique n'a pas modifié significativement le nombre d'accidents et leur gravité.**

Impact environnemental (1)



- Tronçon principal
 - partie de la courbe émissions/vitesse croissante pour les VL, décroissante pour les PL
- Tronçon en aval
 - plus congestionné
 - l'amélioration de vitesse s'accompagne d'une baisse des émissions pour les VL et les PL
- Bilan global favorable
 - Pertes sur le tronçon principal
 - Gains en aval

Impact environnemental sur la partie régulée (2)

- Pollution locale sur le tronçon principal régulé
 - Variation du coût pour l'ensemble des véhicules 156,4 €/j par jour, 40 664 €/an et 605 894 € sur l'ensemble de la période actualisée (facteur 14,9).
 - Dans le bilan, c'est une **perte**.
- Émissions de CO₂
 - Variation du coût pour l'ensemble des véhicules 172,5 €/j, soit 44 850 €/an et 3,157 M€ sur la période d'actualisation (facteur 70,4).
 - Dans le bilan, c'est une **perte**.

Coûts* de la régulation dynamique sur A25

- Coût d'investissement 6,3 M€
- Coût d'exploitation des dispositifs : 112 000 €/an



PMV sur A25

*Données DIR Nord

Bilan à l'année 1 : tronçon régulé Méteren-Englos

- Gain total la première année
 - Gain de temps
 - Gain de régularité
 - Perte pollution locale
 - Perte en CO₂
 - Surcoût d'exploitation
- soit $G_{\text{total}} = G_{\text{temps}} + G_{\text{régularité}} - \Delta C_{\text{pollution}} - \Delta C_{\text{CO}_2} - C_{\text{exploitation}}$
- ***Gain total (année 1) = 4,642 M€***

Conclusions et enseignements majeurs (1)

- Hypothèses
 - Données de base supposées fiables
 - Périodes analysées - avec et sans régulation dynamique – comparables
 - Régulation dynamique : seule cause des écarts observés
 - Variations *avec* et *sans* régulation supposées pérennes dans le temps
- Valeur ajoutée nette de la régulation très ***largement positive***
 - Estimation à partir des données de boucles ou des données FCD
 - Y compris si l'on ne tient compte que du tronçon régulé
 - y compris hors prise en compte des effets de régularité

Conclusions et enseignements majeurs (2)

- Gains de la régularité
 - même ordre de grandeur que gains de temps
- Prise en compte du tronçon en aval
 - plus chargé
 - augmente la valeur ajoutée de la régulation dynamique
- Valeur des effets sur l'environnement
 - inférieure à la celles du temps et de régularité
 - variable selon le tronçon : partie régulée ou en aval.