



Pour l'intégration d'une dimension spatiale dans l'estimation des quantités de polluants émis par l'usage d'un système de transport

17^o journée doctorale Eric Tabourin

LET/AFITL – Lyon

Mardi 03 juillet 2012

Julie Prud'homme
julie.prud-homme@etd.univ-avignon.fr
UMR ESPACE – CNRS 7300 – Université d'Avignon

Plan

- Introduction
- Paramètres des simulations
- Résultats : quantité et localisation des émissions sur le réseau

INTRODUCTION



Principes généraux des TAD
Calcul des émissions de polluants

TAD

- Transports collectifs terrestres de personnes, activés seulement à la demande [thèse de E.Castex (2007)]
- Objectif : regrouper les voyageurs dans des véhicules
 - Optimisation des tournées [thèses de T.Garaix (2007), R.Chevrier (2008)]
 - Fenêtres de temps

Principes du calcul des émissions

- Émissions de circulation (vitesse, distance, température, carburant, taille du véhicule)
- Surémissions
 - Au démarrage (à froid)
 - À l'accélération/décélération

- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
-  Surémissions au démarrage
-  Surémissions à l'accélération





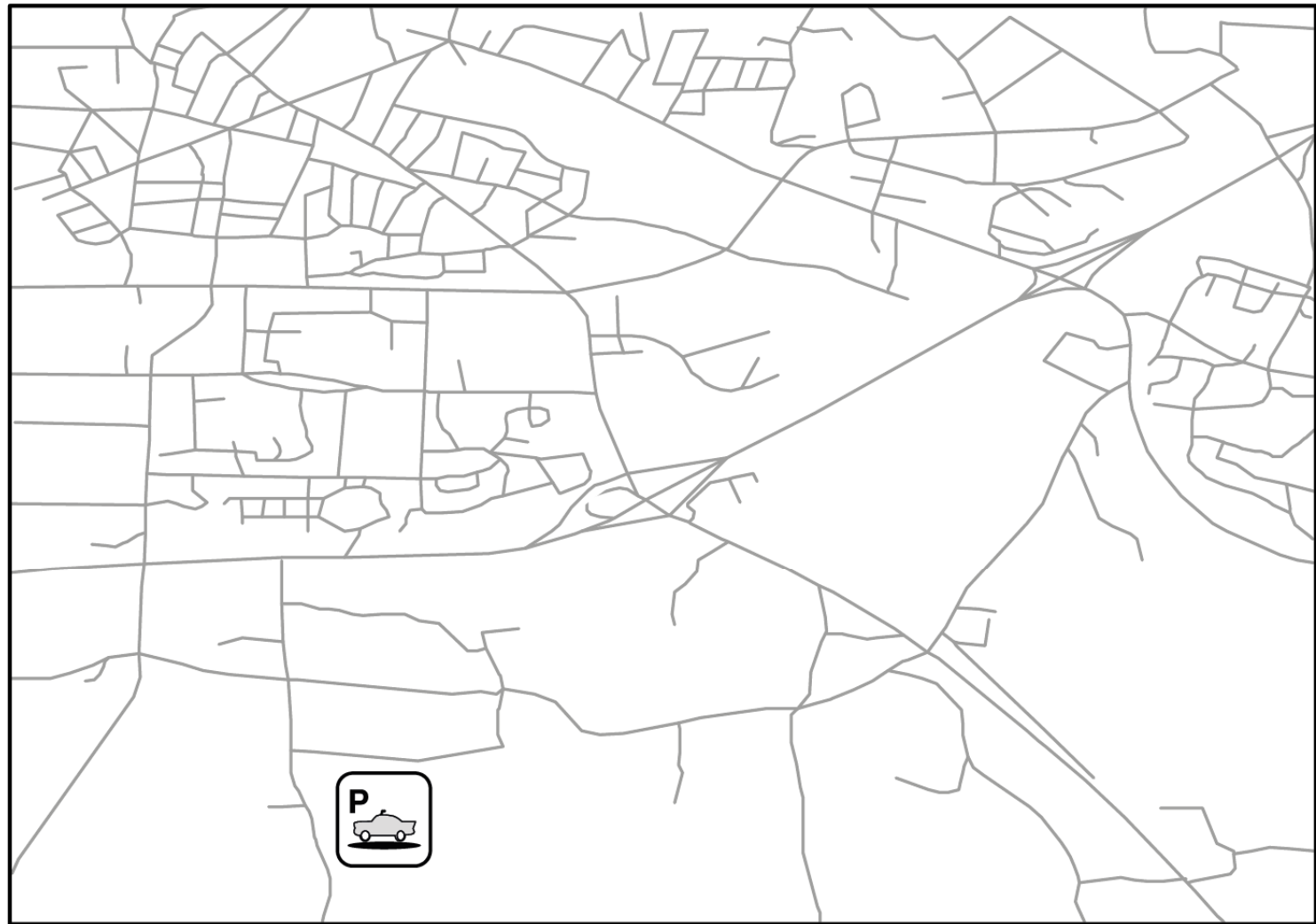
- Emissions en service
- Emissions à vide

Cumul
des émissions

Séquençage de la tournée

Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
-  Surémissions au démarrage
-  Surémissions à l'accélération



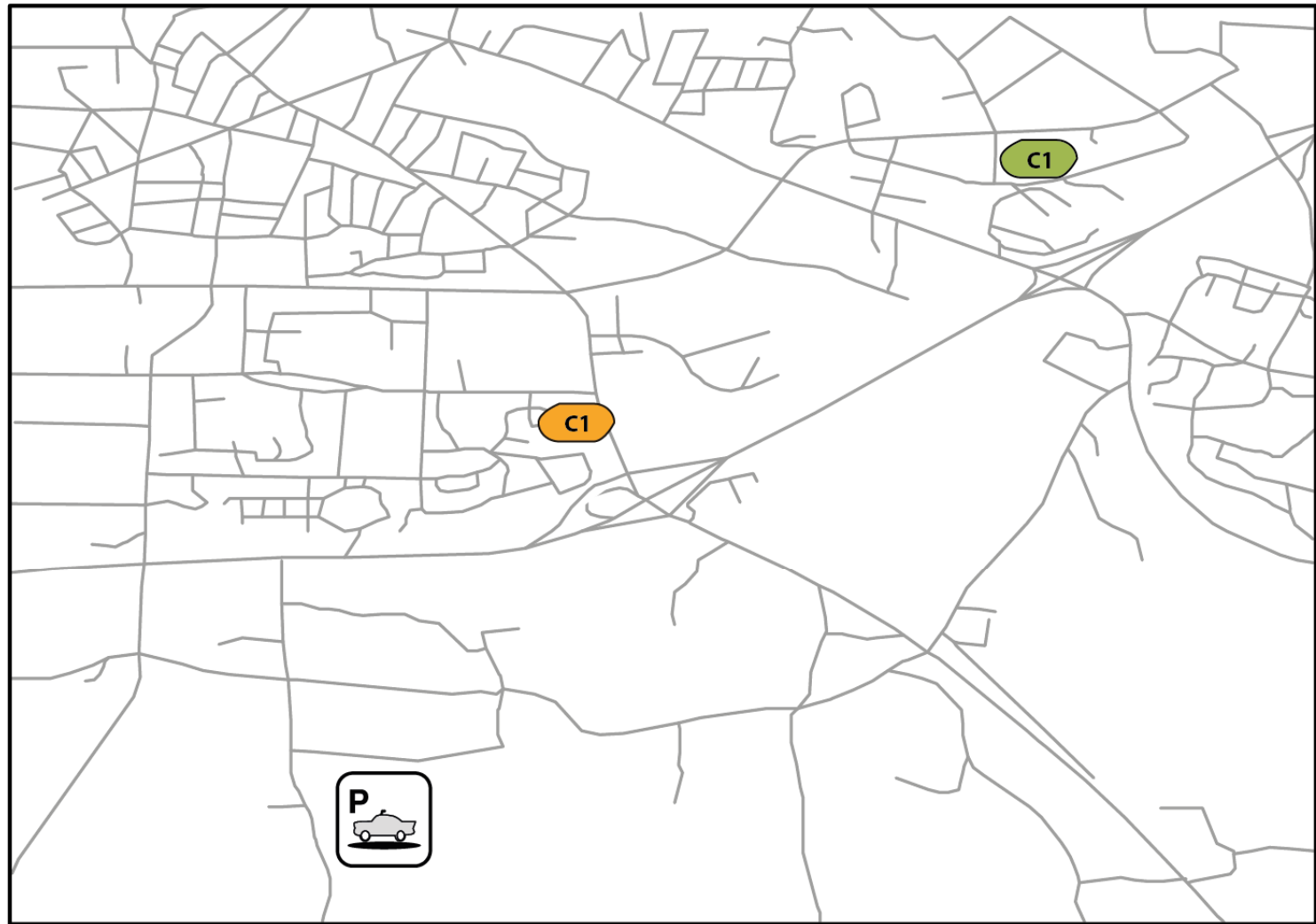
- Emissions en service
- Emissions à vide

Cumul
des émissions

Séquençage de la tournée

Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
- Surémissions au démarrage
- Surémissions à l'accélération



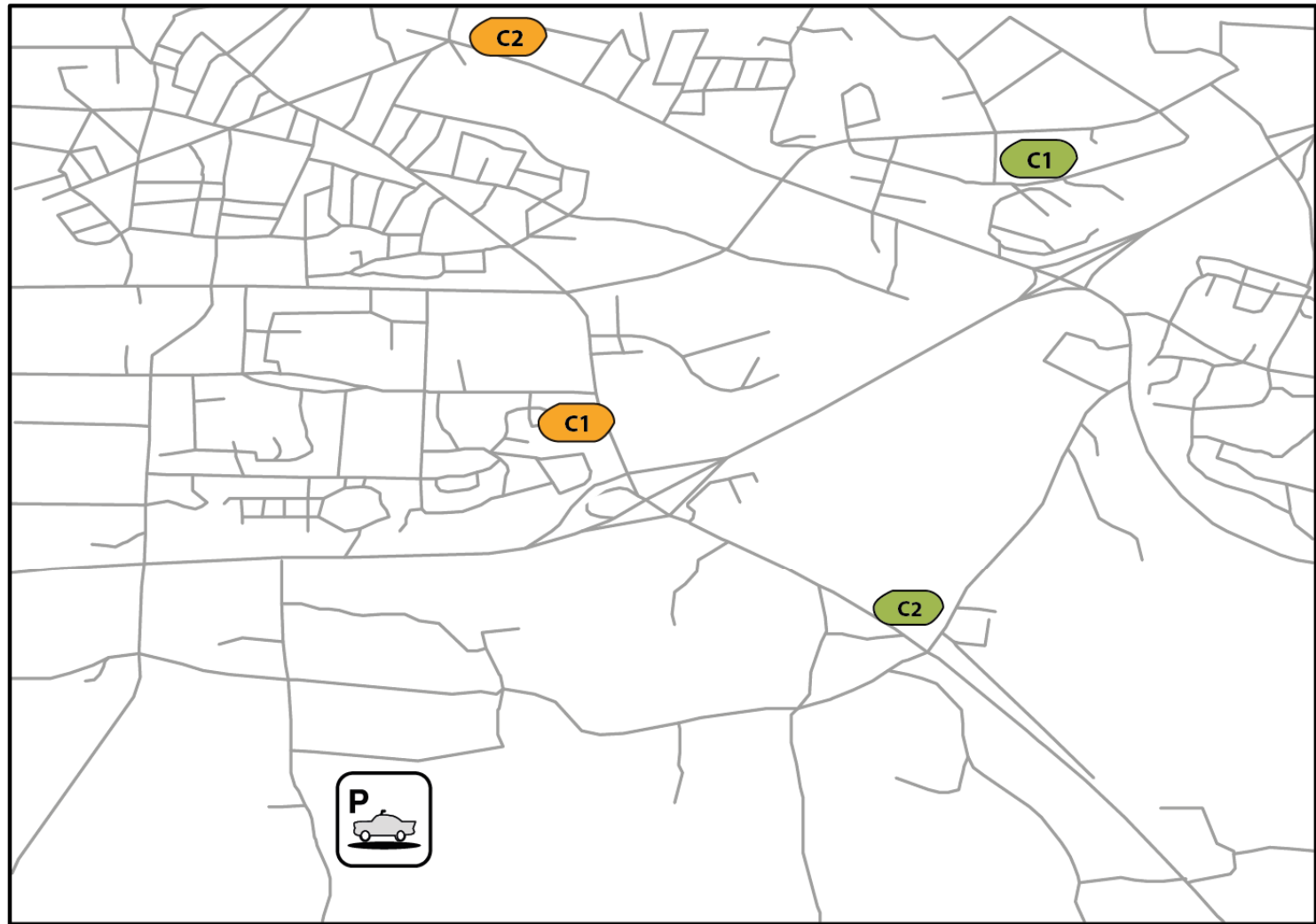
- Emissions en service
- Emissions à vide

Cumul
des émissions

Séquençage de la tournée

Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
- Surémissions au démarrage
- Surémissions à l'accélération



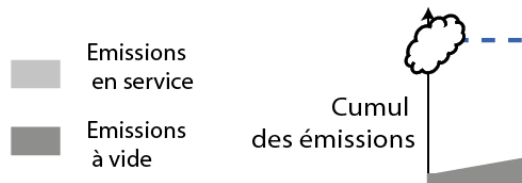
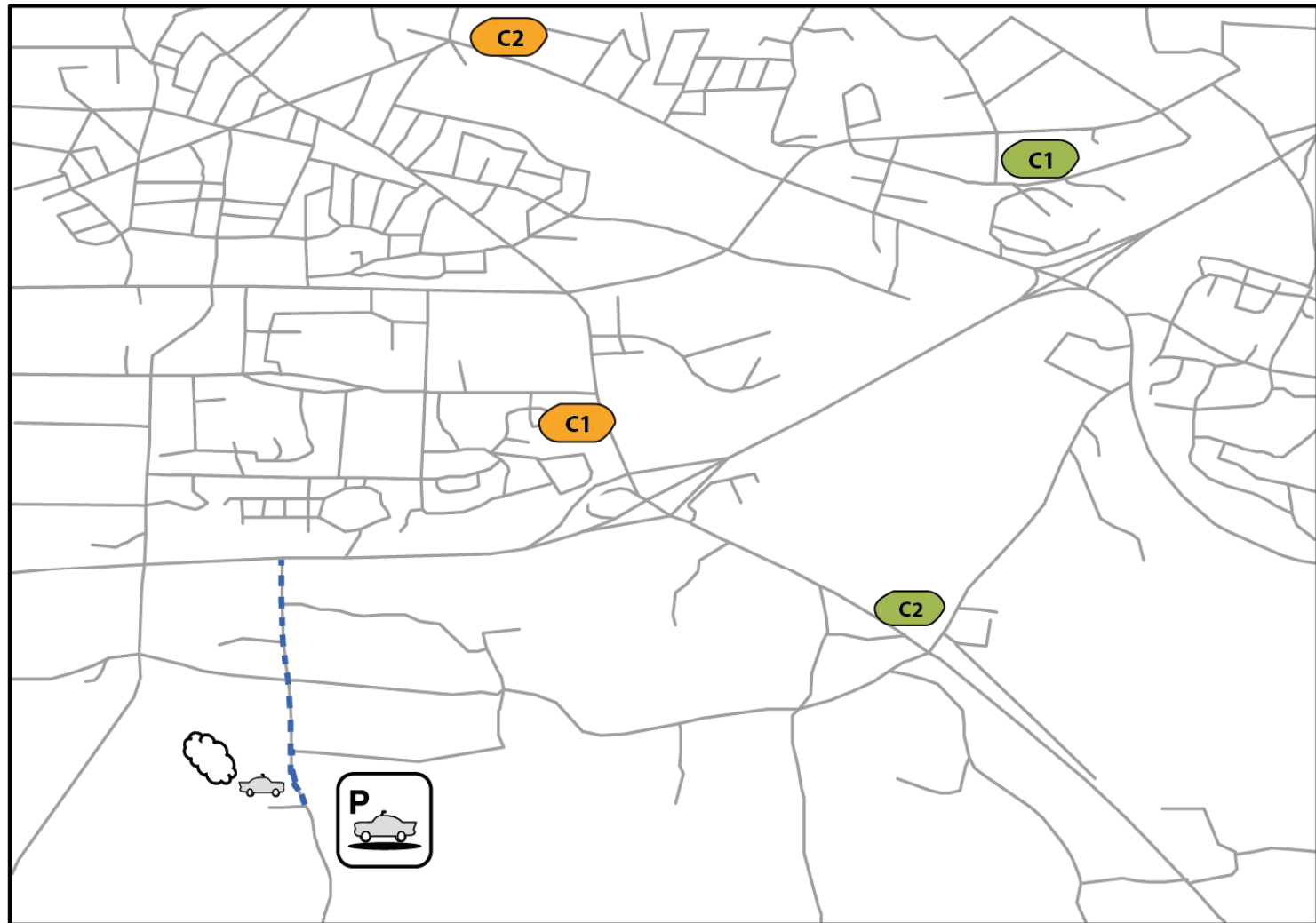
- Emissions en service
- Emissions à vide

Cumul
des émissions

Séquençage de la tournée

Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

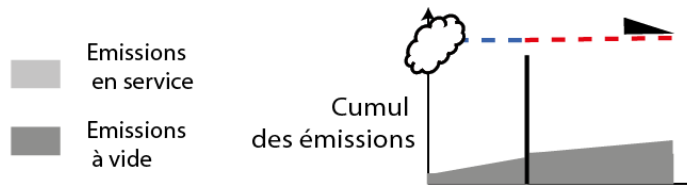
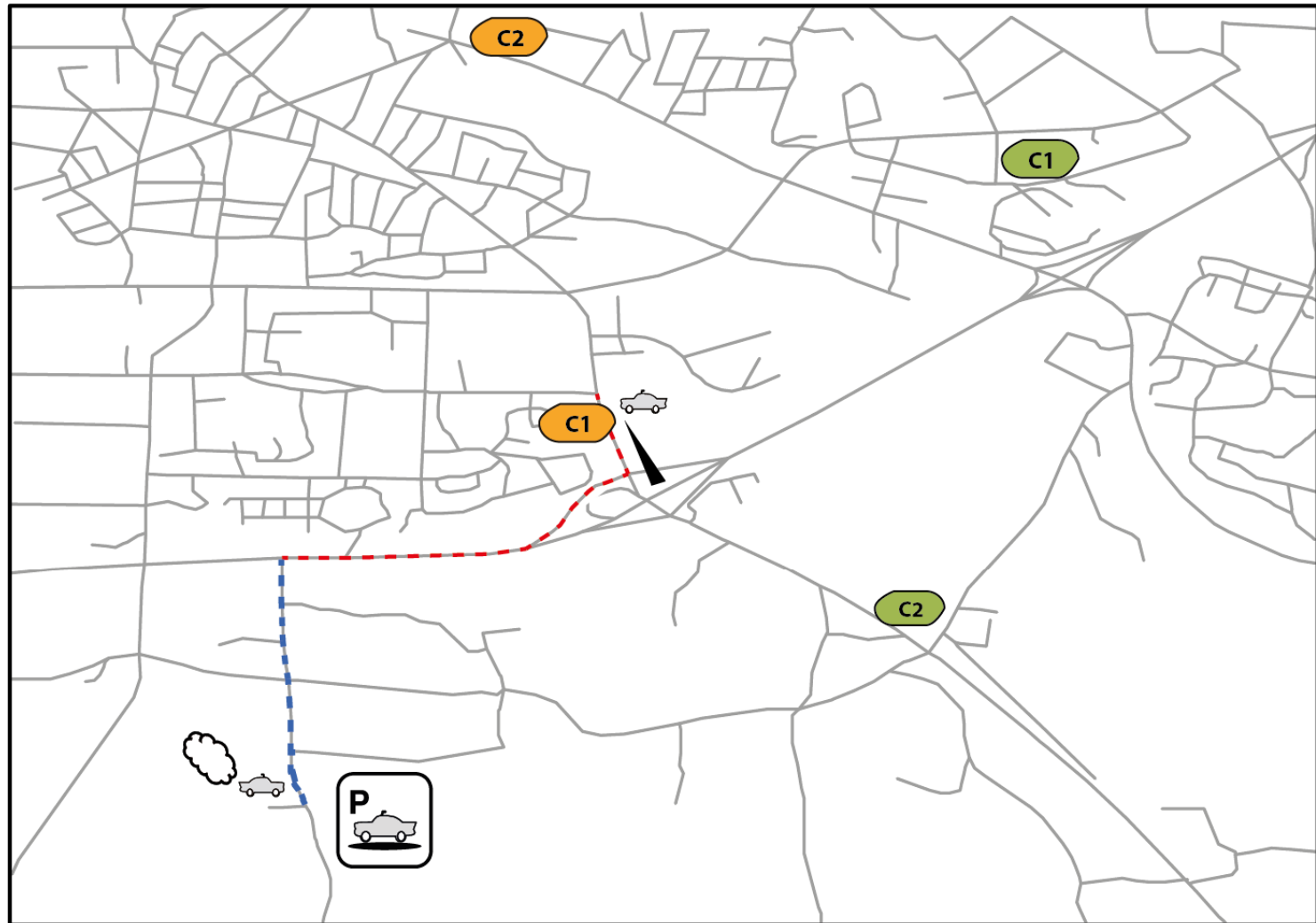
- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
- Surémissions au démarrage
- Surémissions à l'accélération



Séquençage de la tournée

Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

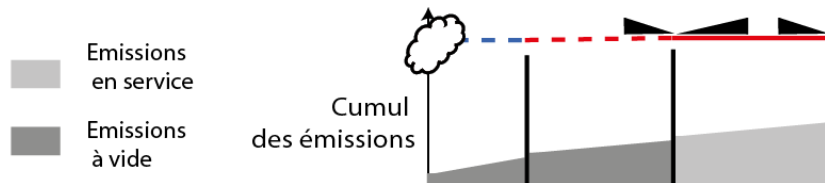
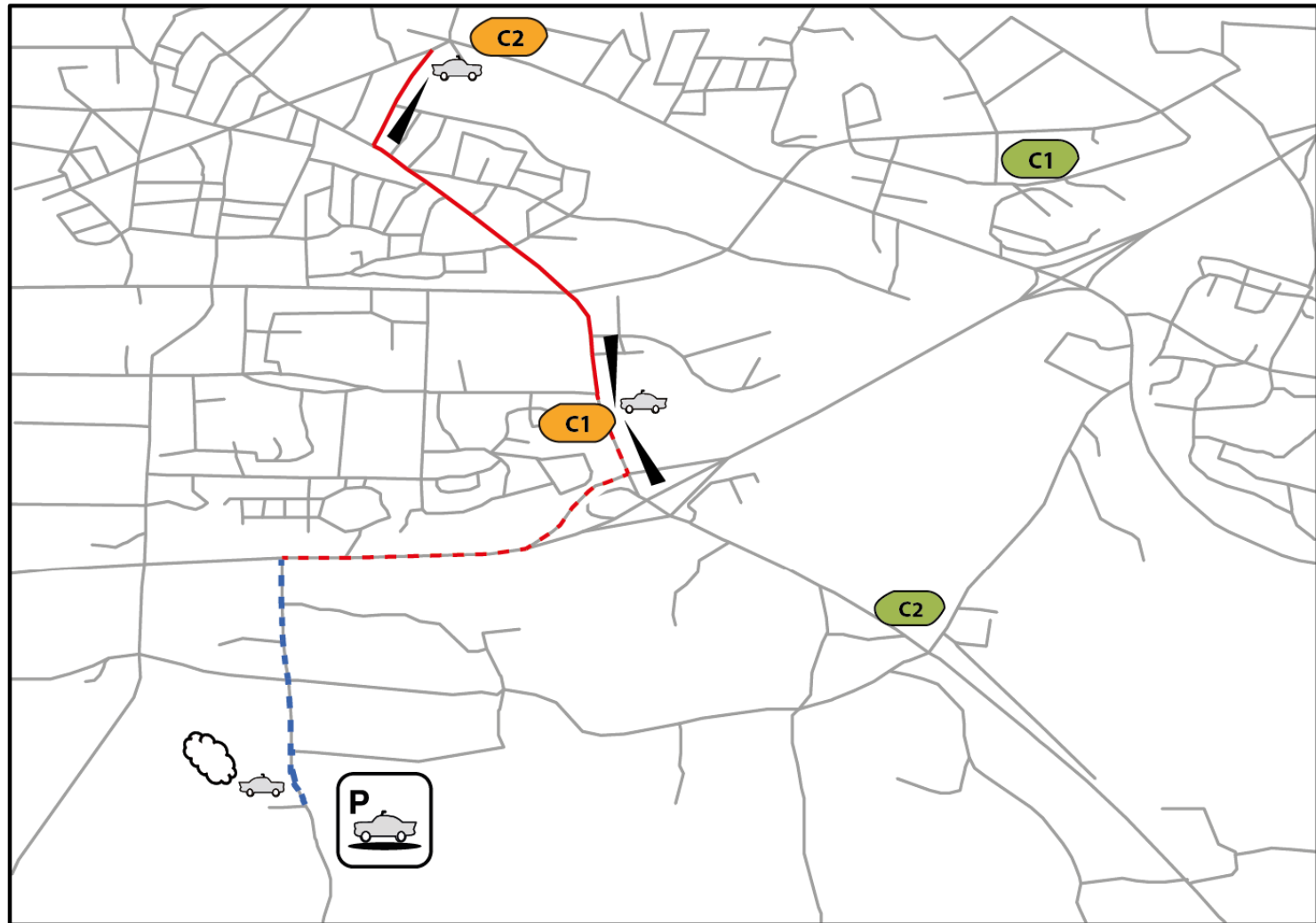
- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
- Surémissions au démarrage
- Surémissions à l'accélération



Séquençage de la tournée

Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

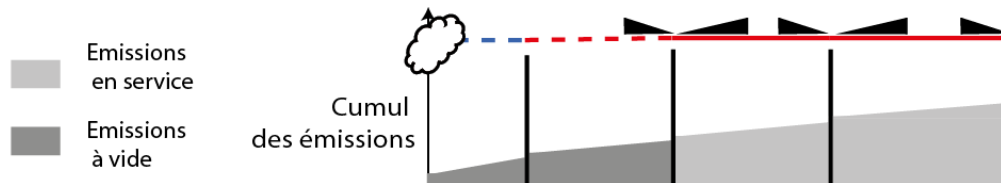
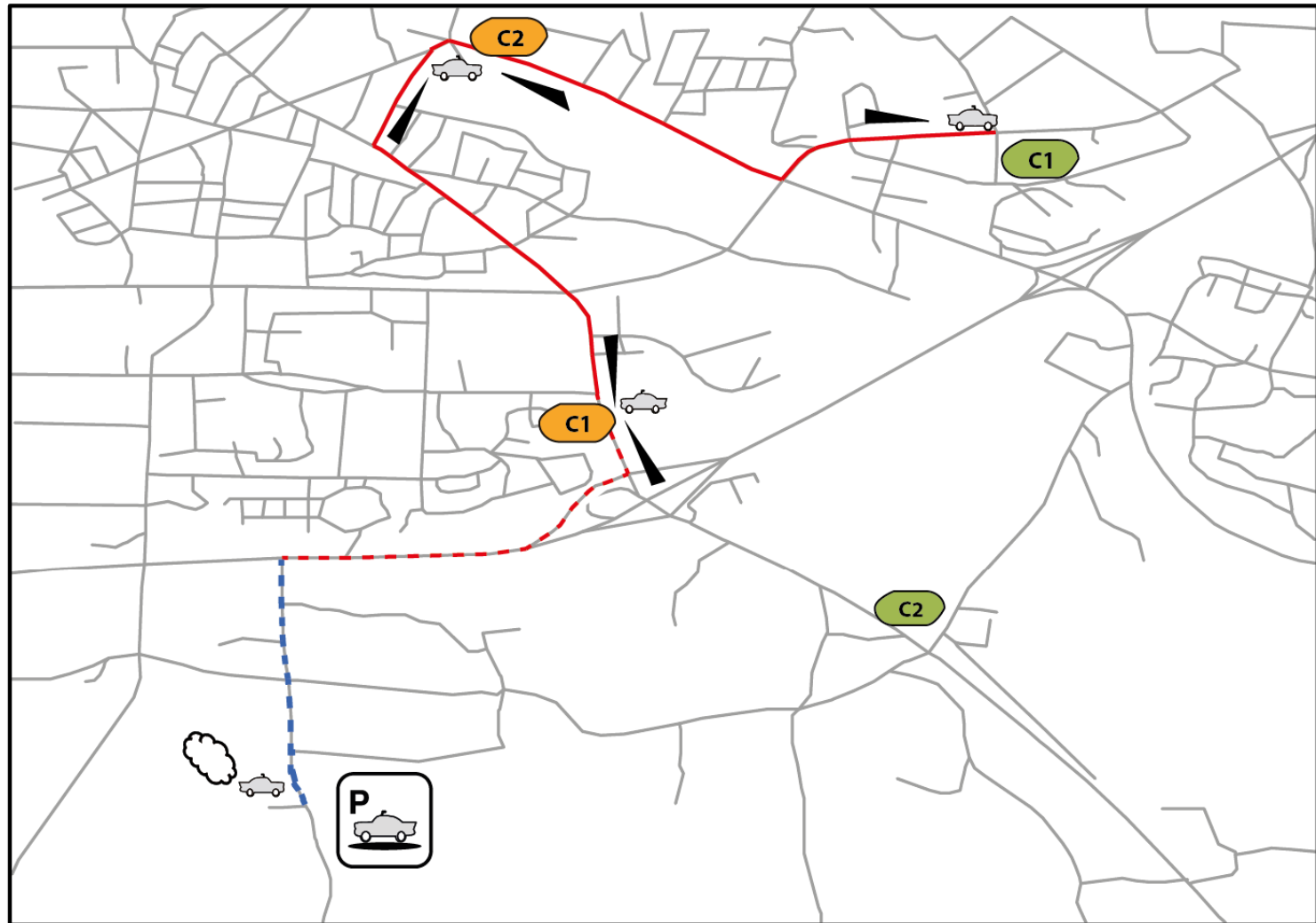
- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
- Surémissions au démarrage
- Surémissions à l'accélération



Séquençage de la tournée

Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

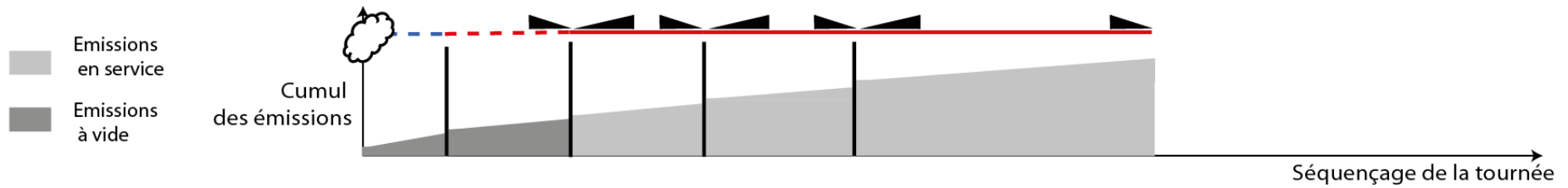
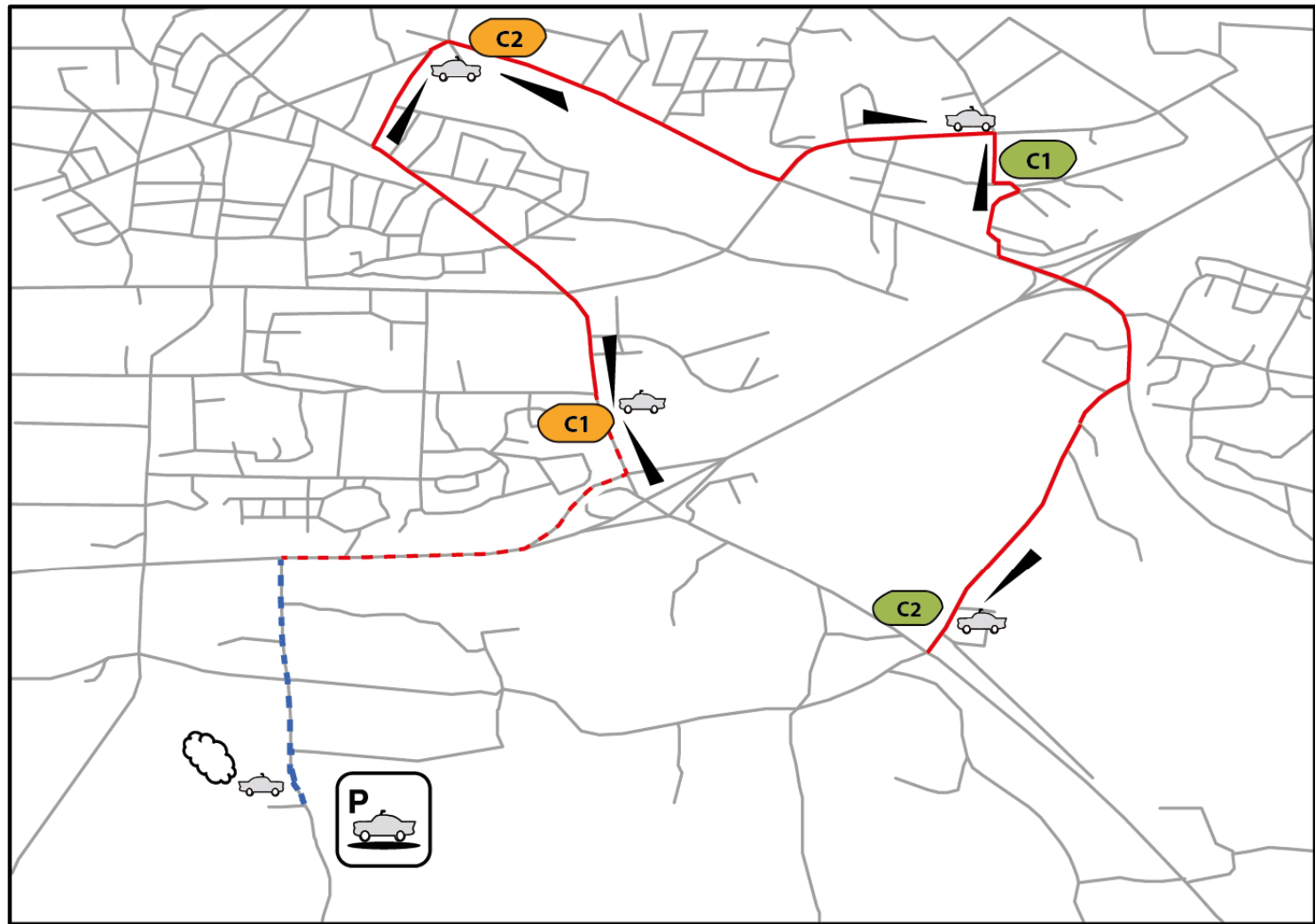
- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
- Surémissions au démarrage
- Surémissions à l'accélération



Séquençage de la tournée

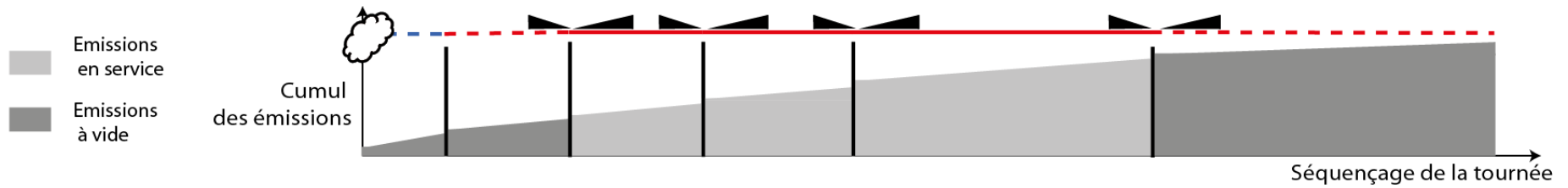
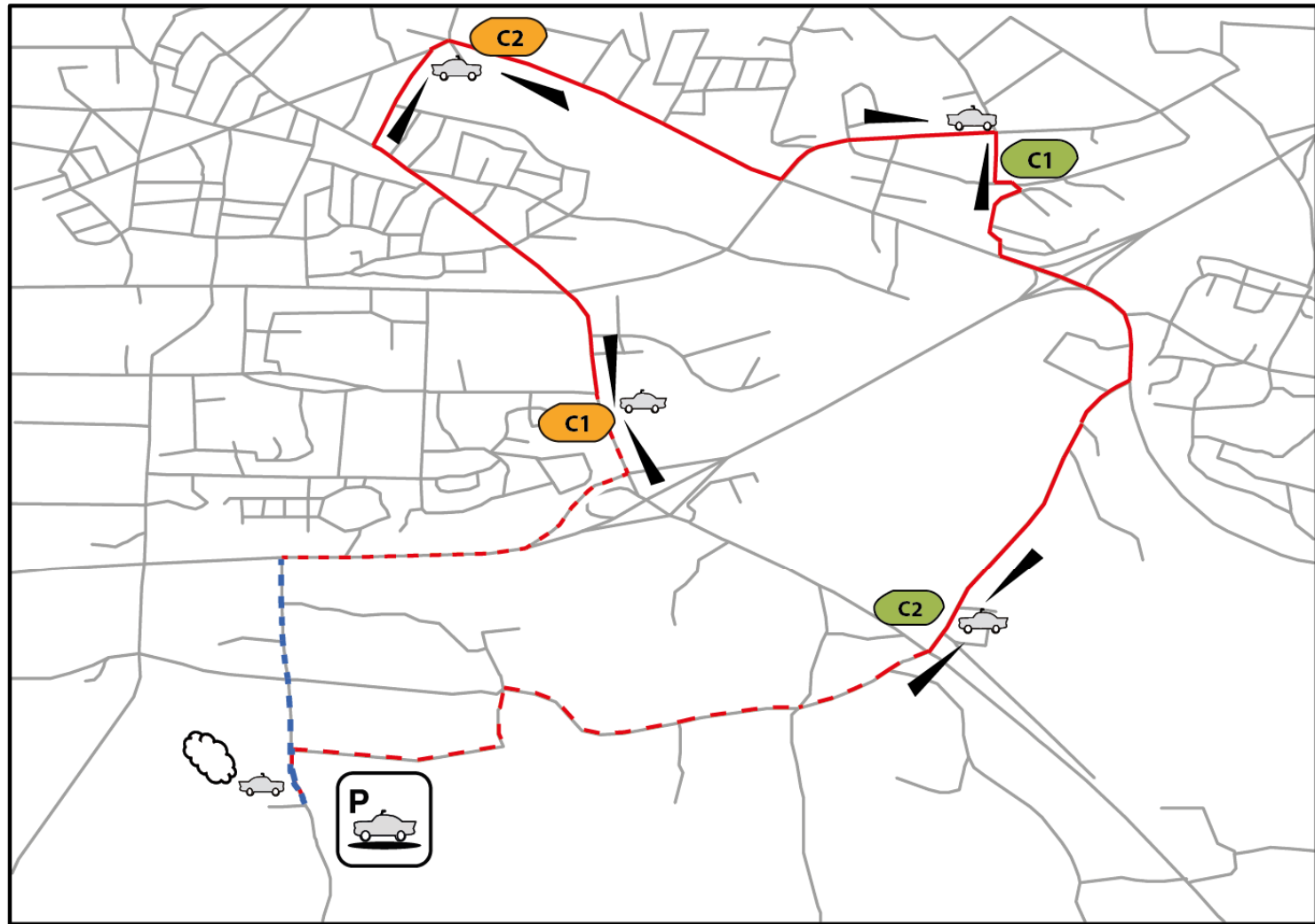
Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
- Surémissions au démarrage
- Surémissions à l'accélération



Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

- Trajet à chaud
- Trajet à froid
- - - Trajet à vide
- Trajet en service
- C1 Départ client
- C1 Arrivée client
- Surémissions au démarrage
- Surémissions à l'accélération



Julie Prud'homme – 17^e Journée Eric Tabourin (Lyon – FRANCE -- 03/07/2012)

Des modèles d'émission

- MEET (*Methodology of Emission Estimation from Transports*) set up at the conclusion of an European collaboration [J.Hickman *et al.* (2003)]
 - Vitesse, distance, température, type de véhicule, carburant
- COPERT (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport*) [L.Ntziachristos, Z.Samaras *et al.* (2009)]
 - Éléments de cinétique

Contexte de simulation de déplacements en TAD ou VP

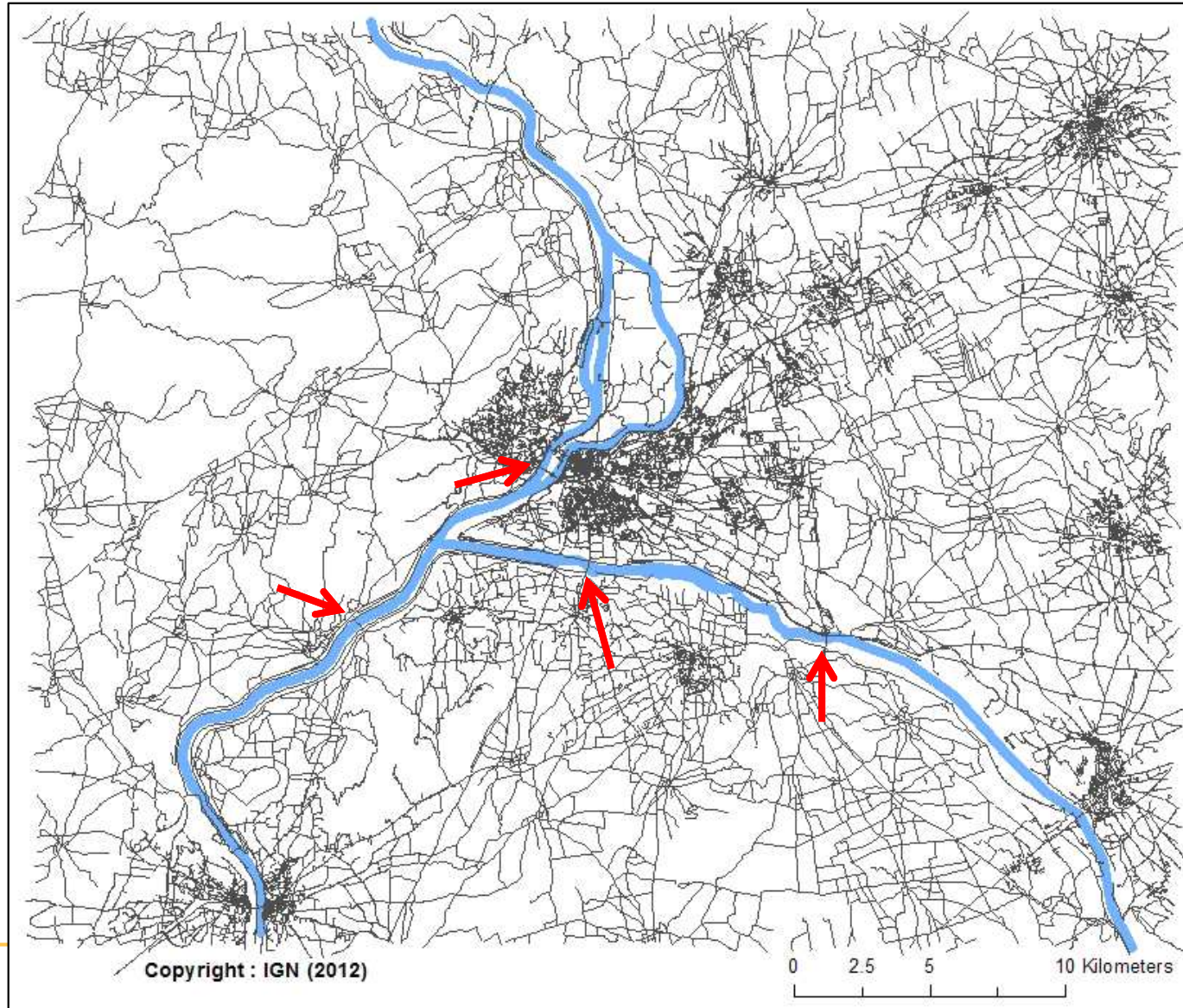
→ GREEN-DRT (Geographical Reasoning on Emission Estimation from transports based on road Network's shape) adapté à partir de MEET et COPERT [J.Prud'homme (2011)]

PARAMÈTRES DES SIMULATIONS

Scénarii

Probabilités spatio-temporelles de demande

Site d'Avignon



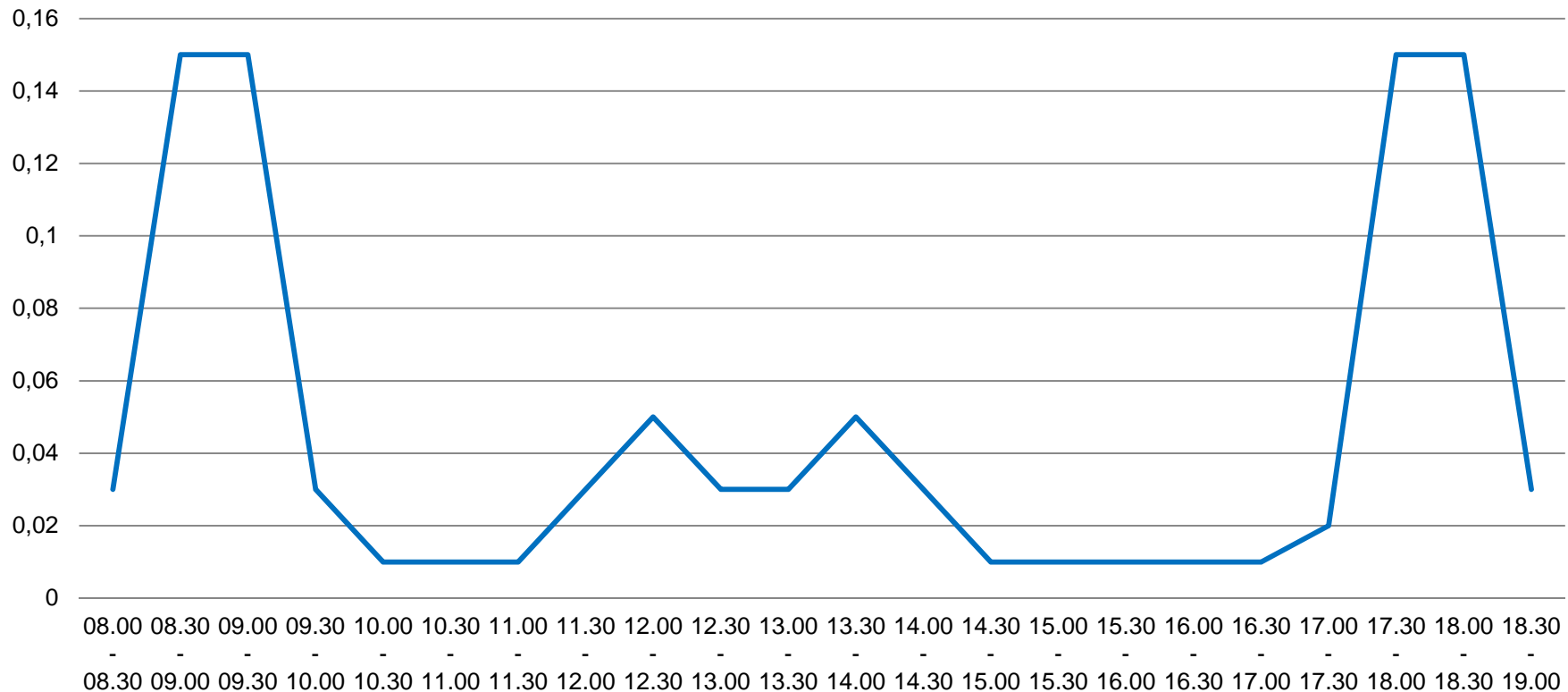
Scénarii de vitesse

Théorique	Rapide	Lent	Homogène
90	110	80	75
70	90	65	60
50	60	45	45
35	45	35	30
25	35	25	

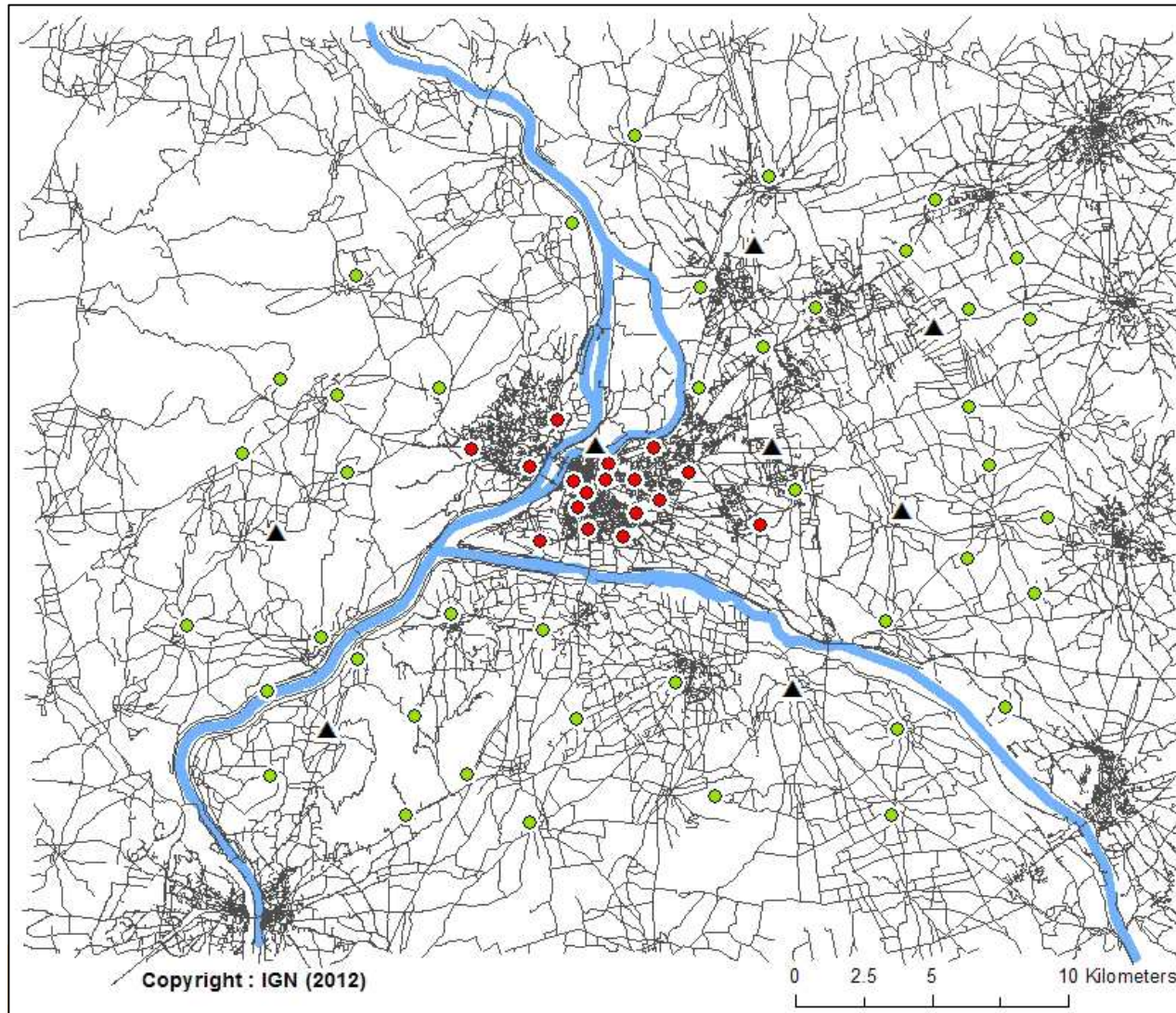
Véhicules

- Véhicules essence
- TAD : minibus 7 places
- VP : berlines 5 places

Probabilité horaire de demande



Probabilité spatiale de demande



- Arrivées et départs
- Départs uniquement
- ▲ Dépôts

RÉSULTATS

Vitesses

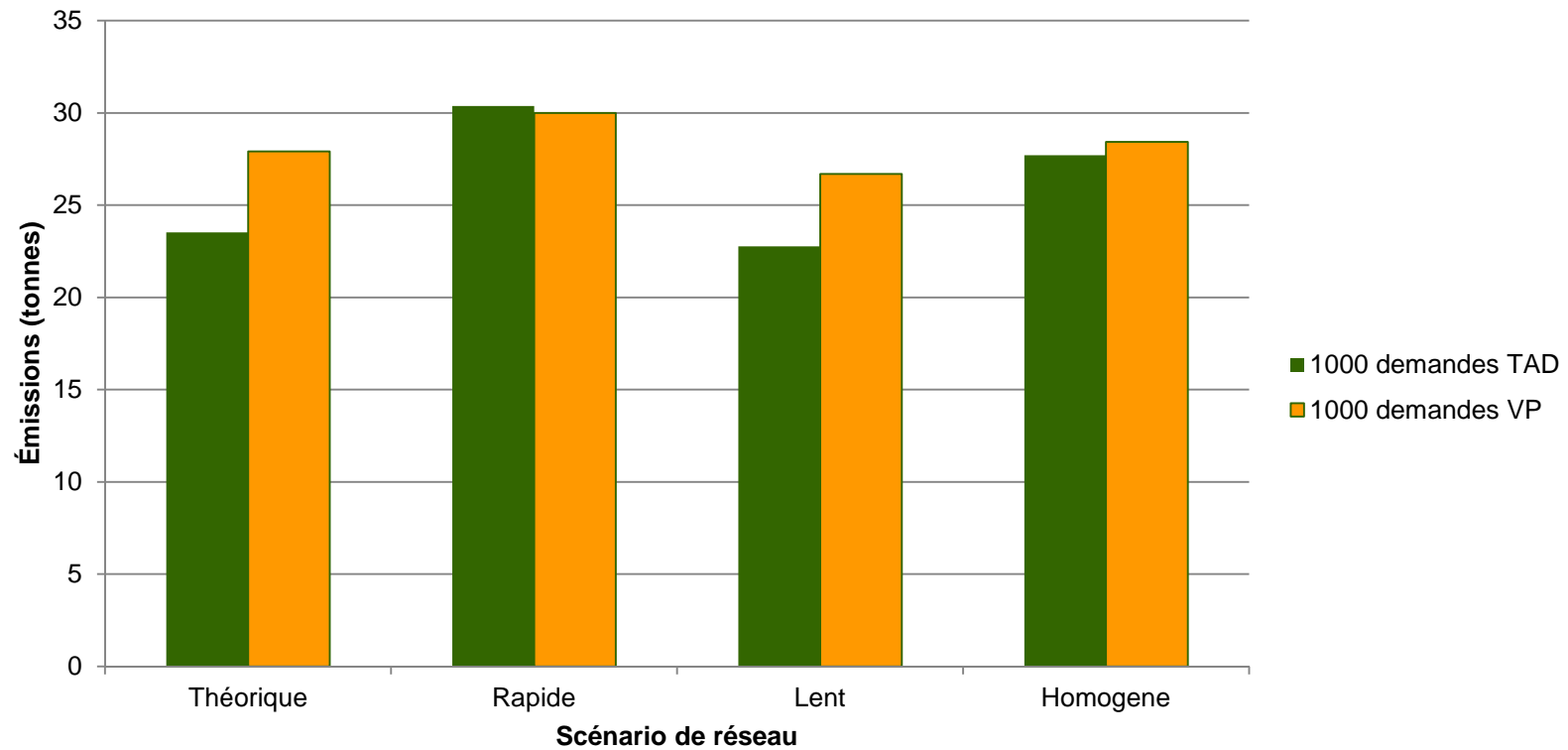
Montée en charge

Fenêtres de temps

VP Vs TAD

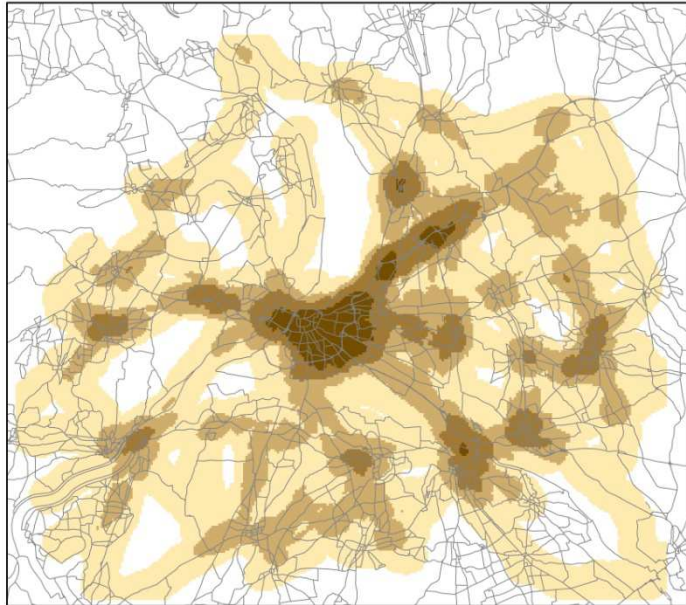
Effet de la vitesse

Comparaison des émissions selon les réseaux et le système de transport

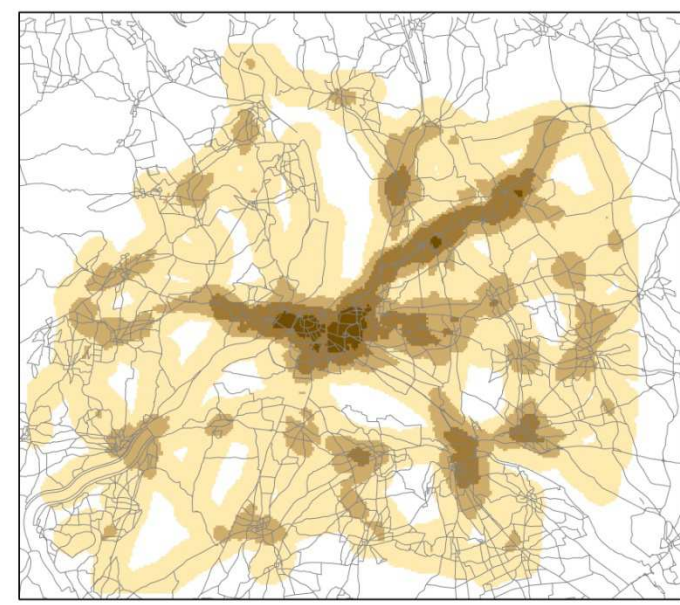


Localisation des émissions selon les réseaux

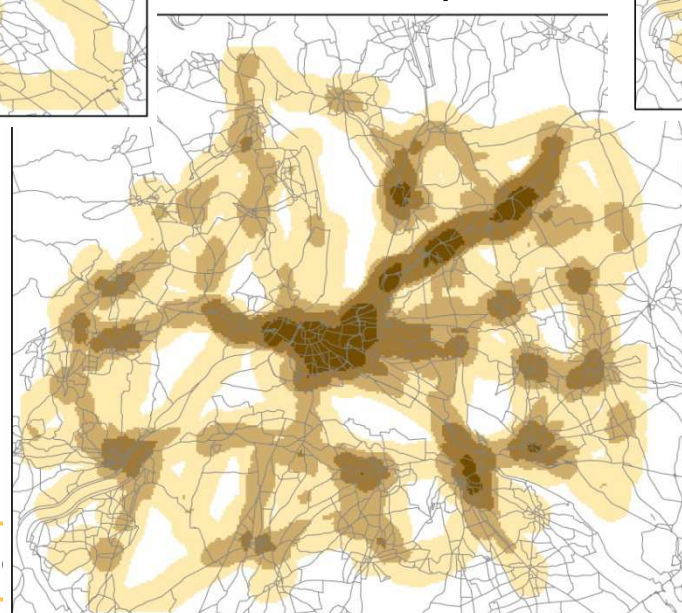
Réseau actuel



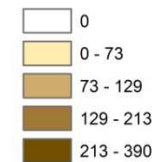
Réseau lent



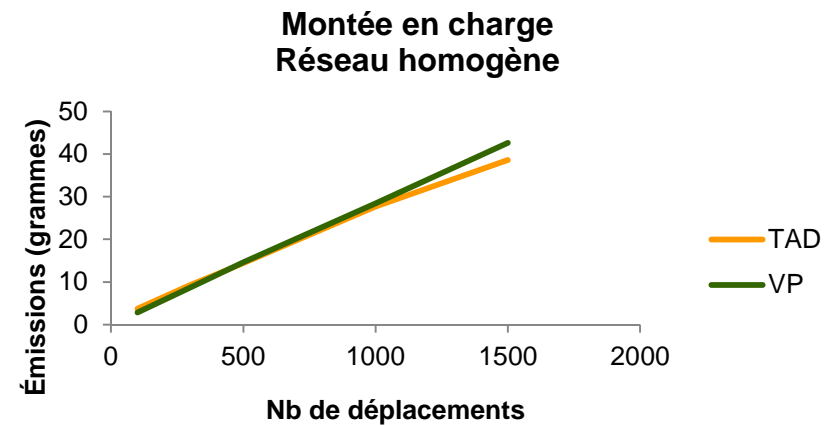
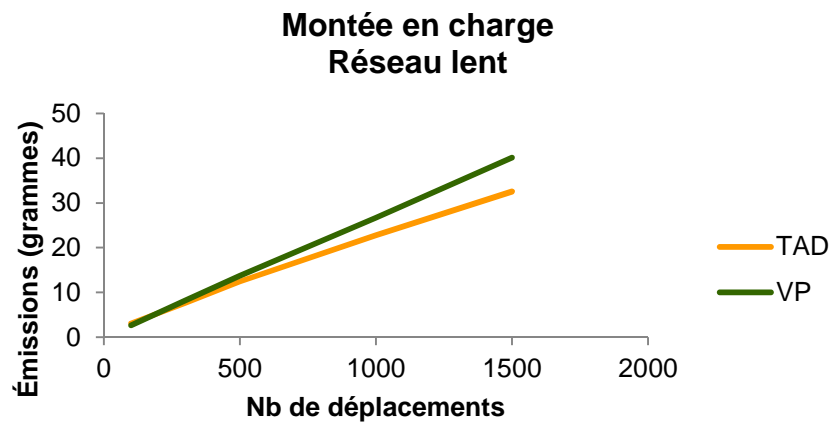
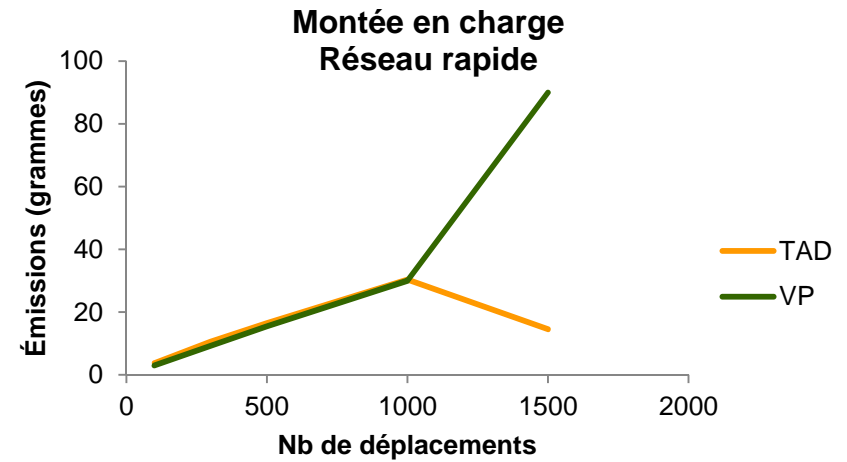
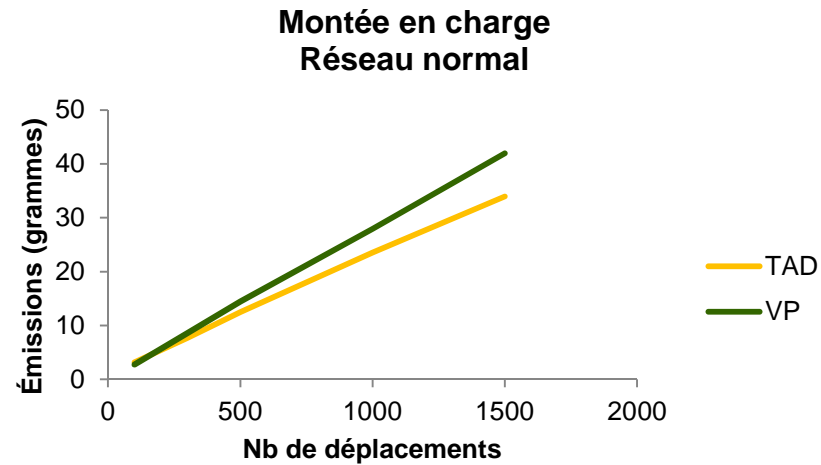
Réseau rapide



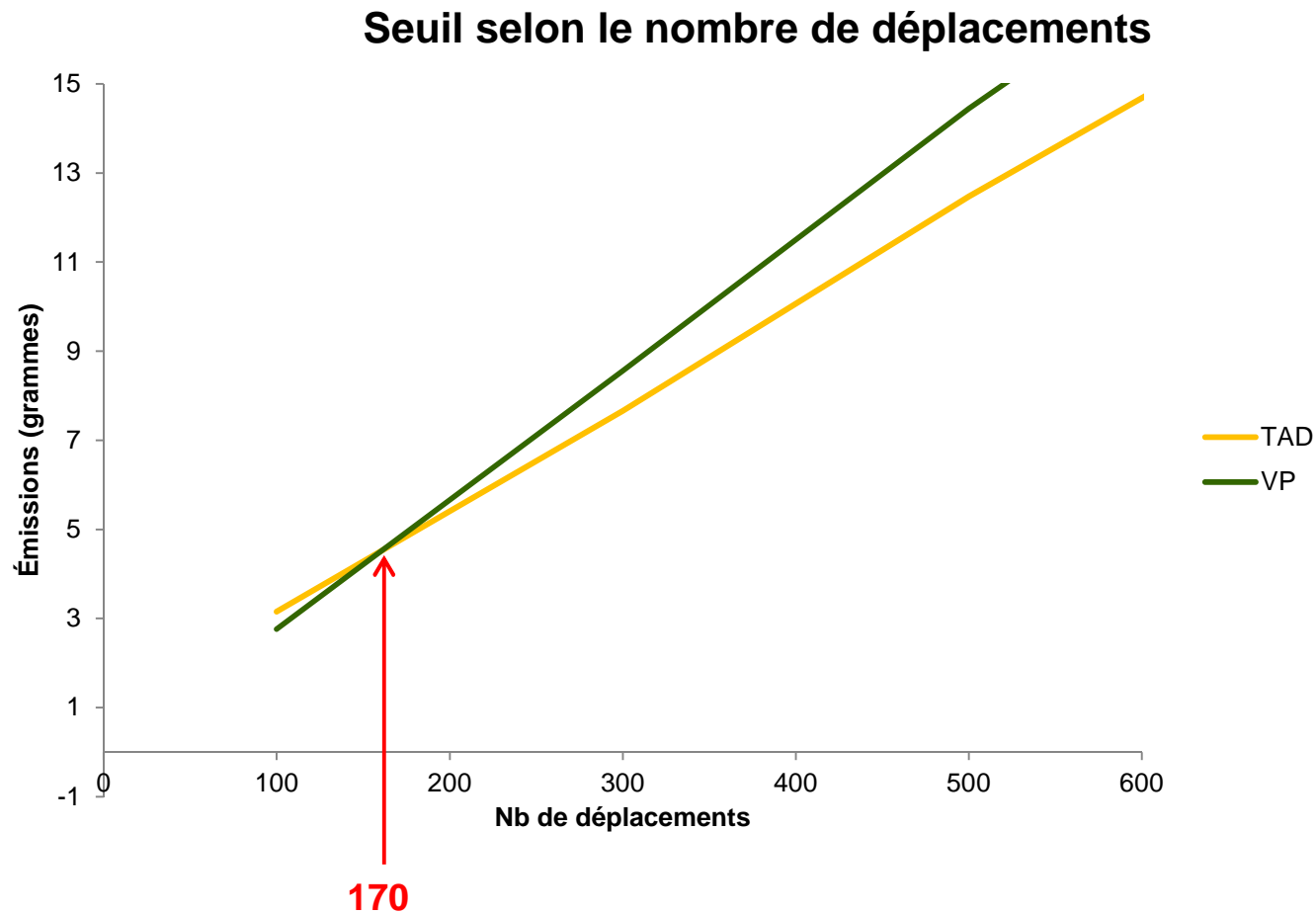
Emissions (grammes)



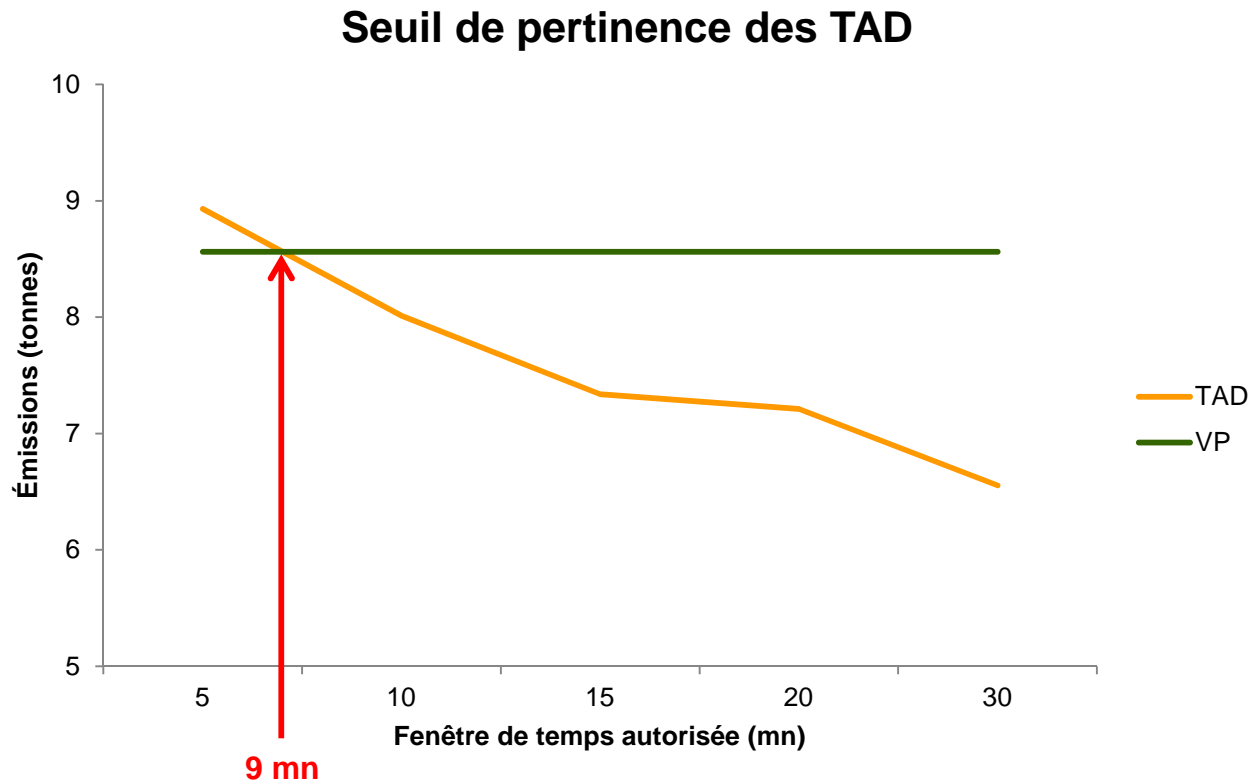
Effets de la montée en charge sur un exemple



Effets de la montée en charge



Effet des fenêtres de temps



CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Conclusions

- Les TAD sont rapidement plus rentables que les VP
- D'un point de vue environnemental, les TAD peuvent être pertinents avec des contraintes faibles (flux et temps)

Perspectives

- Résultats relatifs à un territoire, pas généralisables
- Compléter les analyses avec d'autres réseaux dans différents contextes (urbain, rural, périurbain,...), avec d'autres scénarios de TAD

→ aboutir à un outil d'aide à la décision pour le choix du système de TAD selon le territoire.