

Note technique n° 5

Titre de l'étude :	AMO contrôle de la congestion sur le réseau structurant de l'agglomération Aix-Marseille
N° de projet :	C0730
Maître d'ouvrage :	DIRMed
Titre du document :	Note de synthèse sur l'exploitation des données de trafic
Auteur principal :	Alexandre NICOLAS
Revu par :	
N° version :	0.1
Date de rédaction :	23 mai. 19

TABLE DES MATIERES

1	Analyse des données d'entrée.....	2
1.1	Vérification de la cohérence des données.....	2
2	Mise en forme des données.....	3
2.1	Agrégation	4
2.2	Formats standardisés	4
3	Exploitation pour le calage	4
3.1	Paramètres ajustables du modèle.....	4
3.2	Sensibilité aux paramètres	5

La modélisation du trafic sur le réseau autoroutier (et, plus largement, le réseau magistral) d'Aix-Marseille-Provence passe par l'exploitation de données empiriques de trafic afin de caler le modèle en situation actuelle.

La présente note propose une méthode générale pour l'exploitation de ces données de trafic en vue de caler un modèle macroscopique dynamique ; ce faisant, elle cherche à mettre en avant des « bonnes pratiques », en accord avec les recommandations récentes du CEREMA.¹

1 Analyse des données d'entrée

Les données de trafic disponible consistent en

- des mesures de débit, vitesse et taux d'occupation à des points de comptage fixes (SIREDO, pleine voie et postes de comptage aux bretelles) et
- des données dites de « voiture flottante » (*Floating Car Data*, FCD), avec des temps de parcours extraits pour des tronçons prédéfinis (par leurs coordonnées SIG) et les vitesses qui peuvent en être déduites.

Ces données sont essentiellement discrétisées avec un pas de temps de 6 minutes ; la date et l'heure précise sont indiquées pour chaque mesure.

1.1 Vérification de la cohérence des données

Une première étape indispensable consiste à vérifier la cohérence des données :

- Pour les données SIREDO, il convient, pour chaque point de comptage, de
 - Tracer un diagramme fondamental à partir de l'ensemble des mesures (figure 1)
 - S'assurer que tous les débits mesurés soient compris entre 0 et (environ) 130% de la capacité déduite du diagramme fondamental
 - S'assurer que toutes les vitesses correspondantes sont raisonnables
 - Le cas échéant, s'interroger / éliminer les points de mesure qui tombent très loin de la courbe du diagramme fondamental²
 - Vérifier, sur une période donnée, que les différences de débit mesurées à des postes successifs de pleine voie soient bien cohérentes avec les comptages aux bretelles d'entrée/sortie qui s'insèrent entre les postes successifs.

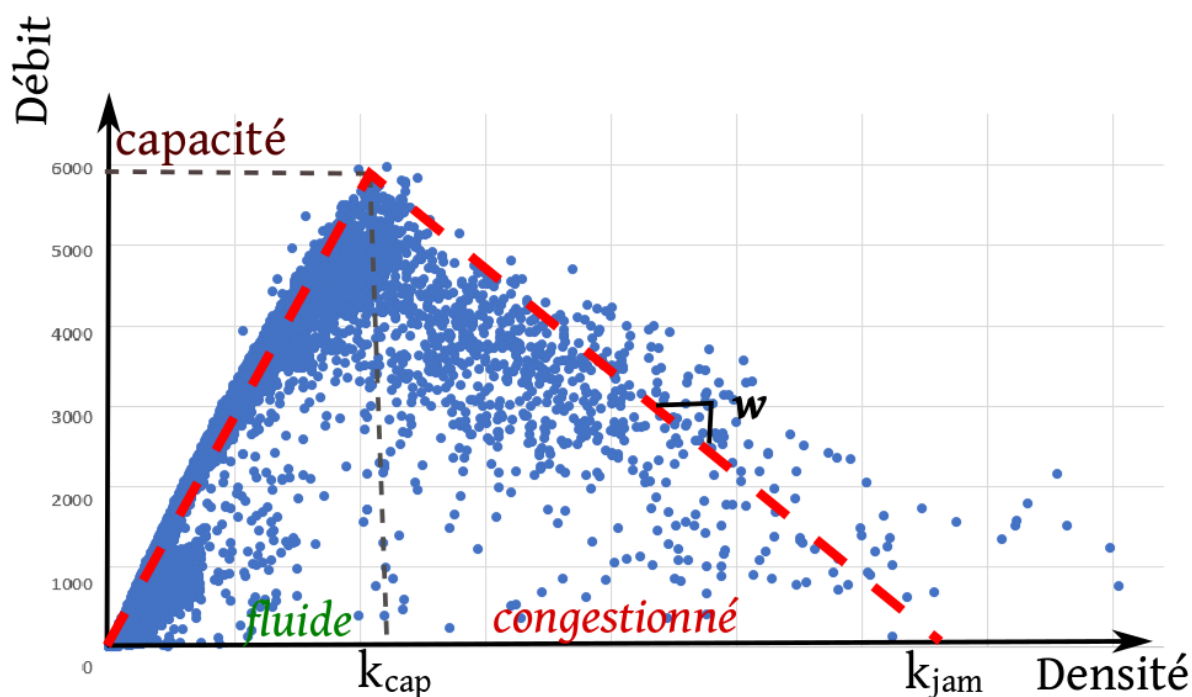
¹ Guide "Voies structurantes d'agglomération - Évaluation a priori des voies réservées au covoiturage", CEREMA (2019).

² Voir le rapport de diagnostic établi par EGIS pour le compte de la DIRMed à ce sujet.

- Si le besoin s'en fait sentir, des méthodes plus avancées pour le contrôle de données et la reconstruction de données manquantes sont présentées dans :

Haj-Salem, H., & Lebacque, J. P. (2002). Reconstruction of false and missing data with first-order traffic flow model. *Transportation Research Record*, 1802(1), 155-165.

Figure 1 : Exemple de diagramme fondamental construit à partir des mesures SIREDO sur l'A50 (pleine voie).



- Pour les données FCD, il convient de
 - Ecarter les mesures associées à un attribut « nombre de voitures » nul (probablement dues à des interpolations)
 - S'assurer que les vitesses associées aux temps de parcours sont raisonnables.

2 Mise en forme des données

Une fois contrôlées les données, il est opportun de les agréger et de les sauvegarder sous des formats standardisés, conformément aux recommandations du CEREMA.

2.1 Agrégation

Pour préparer l'agrégation des données, il faut définir les jours qui seront considérés comme similaires, en analysant par exemple les chronogrammes des débits à plusieurs points du réseau. Dans le cas de l'A50/A501, par exemple, nous avons établi que les lundis, mardis et jeudis étaient similaires, mais que les mercredis et vendredis, en revanche, présentaient des différences.

Une fois établis ces jours similaires, l'agrégation se fait par moyennage, en conservant la discrétisation en temps initiale :

- Les débits sont moyennés arithmétiquement, avec une pondération égale pour chaque relevé (chaque jour)
- Les temps de parcours sont moyennés harmoniquement (de sorte que les vitesses associées soient moyennées arithmétiquement), avec un poids égal pour chaque pas de temps/jour. La moyenne harmonique évite de conférer un poids démesuré aux temps de parcours longs.

2.2 Formats standardisés

Les données agrégées sont stockées dans des fichiers CSV séparés (codage « utf-8 »), nommés « PointDeMesure_Periode.csv », avec *a minima* les attributs suivants :

- Pour les données SIREDO : heure, vitesse, débit, taux d'occupation
- Pour les données FCD : heure, temps de parcours moyen, vitesse moyenne et écart-type associé (et éventuellement le nombre total de véhicules FCD associé).

3 Exploitation pour le calage

3.1 Paramètres ajustables du modèle

Le modèle macroscopique utilisé ne contient qu'un nombre réduit de paramètres ajustables pour le chargement dynamique du réseau :

- Caractéristiques du réseau : longueur des arcs, temps de parcours à vide, capacité. Ces paramètres doivent, dans un premier temps, être directement extraits des données de trafic (*temps de parcours en heure creuse et pic du diagramme fondamental*)
- Le rapport des pentes du diagramme fondamental, supposé triangulaire
- La matrice dynamique de demande par itinéraire

3.2 Sensibilité aux paramètres

Notre étude a montré que, pour un réseau congestionné, les paramètres qui ont l'effet le plus marqué sont les capacités des arcs, notamment les plus limitants, ainsi que la matrice de demande.

Suivant les recommandations du CEREMA (figure 2), en cas de différence constatée entre les chronogrammes de temps de parcours simulés et observés, on commencera par ajuster les flux de demande (dans les proportions que permet l'incertitude qui pèse sur ceux-ci), avant de corriger marginalement les capacités des arcs.

Figure 2 : Evolution des incertitudes au fil d'une étude.

Source : Guide du CEREMA (*op. cit.*), p. 40

