

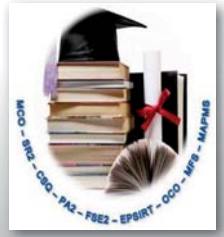


Les modèles de risque en trafic routier

MOUHOUS Fahem, AISSANI Djamil.

mouhsfahem@gmail.com, amos_bejaia@hotmail.com.

Doctoriales de Recherche Opérationnelle, le 12 et 13 Décembre 2018.



1- Introduction:

La problématique des modèles dynamiques du trafic routier suscite un vif intérêt dans la communauté scientifique depuis les premiers travaux de Lighthill et Whitham ainsi que ceux de Richards (LWR)[1,2]. D'autres chercheurs ont étudié les modèles d'écoulement.

La complexité des processus aléatoires de trafic routier conduit à le modéliser par des systèmes d'attente [voir 3,4,5] Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à une autre stratégie de modélisation du trafic routier. Il s'agit de la classe des processus aléatoires de risque.

2- Le problème de la congestion routière:



Fig1: Quelques situations de la congestion incidente

3- Le modèle de risque en trafic routier:

Dans le cadre du risque en trafic routier, le modèle est renversé par rapport au modèle de risque en assurance mais son principe est identique. En effet, on cherche à modéliser l'évolution de la durée du temps qu'il faut pour qu'un tronçon d'une route retrouve sa fluidité normale en prenant en compte:

- ❖ La durée de la fluidité initiale,
- ❖ La baisse de la fluidité due à n'importe quel blocage naturel (accident, mauvais temps, travaux,...),
- ❖ Les phénomènes de déblocage pour regagner la fluidité de la route.

La « ruine » intervient lorsque la durée du temps accumulée pour que la route retrouve sa fluidité aura dépassé un certain seuil de référence (l'équivalent du seuil de la congestion routière).

Le tableau (1) montre la relation entre le modèle de risque en trafic routier et le modèle de risque en assurance:

Risque en trafic routier	Risque en assurance
La durée de la fluidité initiale	La réserve initiale
La congestion (La baisse de la fluidité)	Le sinistre (La réclamation)
Les phénomènes de déblocage	Les primes d'assurance
L'évolution des durées de la fluidité routière	L'évolution des réserves d'assurance

Tab1: La relation entre les deux modèles de risque

4- Le modèle mathématique de risque en trafic routier:

L'évolution de la durée du temps qu'il faut pour qu'un tronçon d'une route retrouve sa fluidité normale en fonction du temps t est alors résumé par le schéma suivant:

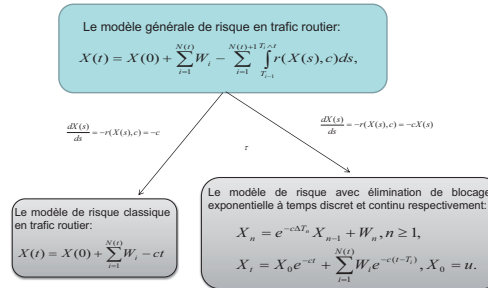


Fig 2: Organigramme de modèle de risque en trafic routier.

6- La présentation graphique des modèles de risque en trafic routier:

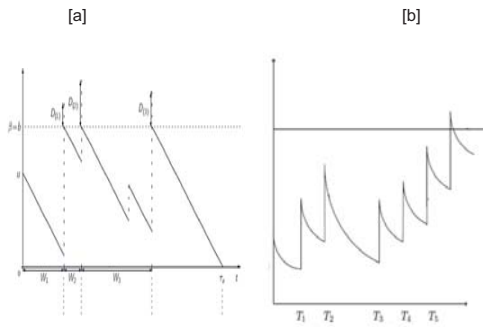


Fig3: [a] [b] La dynamique de la durée de fluidité routière avec élimination lineaire et exponentielle de blocage.

7- Quelques mesures de risque en trafic routier:

- La valeur maximale du processus sur $[0, T]$,
- La probabilité de ruine (La probabilité de dépassement du seuil de référence) sur $[0, T]$ est

$$P[\exists s \in [0, T] / X(s) > b]$$

- L' instant de ruine est

$$\tau(u) = \sup\{t : X(t) > b / X(0) = u\}$$

- Le temps de la ruine est

$$\tau_u = \inf\{t : X(t) > b / X(0) = u\}$$

On peut s'intéresser à d'autres mesures de risque comme la sévérité de la ruine, la valeur at risk (VAR),...

8- Conclusion:

Dans ce travail, on a considéré les hypothèses sur les phénomènes de déblocage à la construction du :

□ Modèle de risque classique en trafic routier (le modèle de Cramer Lundberg renversé).

□ Modèle de risque avec élimination de blocage exponentielle.

Une perspective immédiate sera d'appliquer ces modèles dans des situations réelles, afin d'analyser et d'évaluer les quantités d'intérêt appropriées .

9- Références:

[1] Lighthill, J., and Whitham, J. B. On kinematic waves : A theory of traffic flow on long, crowded roads. Proc. Royal Society 229 (1955), 281-305.
 [2] Richards, P. I. Shock waves on the highway. Operations Research 4 (1956), 42-51.
 [3] Gursoy, M. B., Xiao, W., and Ozbay, K. M. Modeling traffic flow interrupted by incidents. European Journal of Operational Research 195 (2009), 127-138.
 [4] Wang, H., Rudy, K., Li, J., and Ni, D. Calculation of traffic flow breakdown probability to optimize link throughput. Applied Mathematical Modelling 34 (2010), 3376-3389.
 [5] Guerrouahane, N., Aissani, D., Medjkoune, L. B., and Farhi, N. M/G/c/c state dependent queueing model for road traffic simulation. Appl. Math. Inf. Sci 11 (2017), 59-68.