

Modélisation du comportement pour le diagnostic de la sécurité

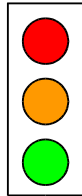
Nicolas Saunier

Journée d'étude
Modélisation comportementale en
environnement urbain

21/06/2004

Introduction

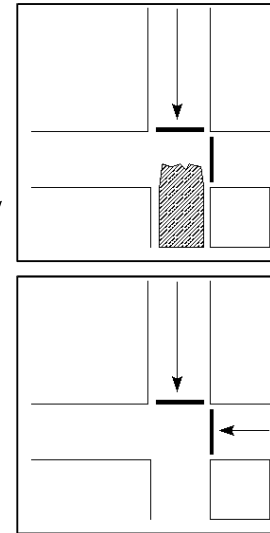
Régulation



Stratégie de régulation
adaptative

Gestion du trafic:
minimisation du temps
d'attente

Sécurité:
Accidents (rares, aléatoires)
Presque accidents



Systeme de détection
multi capteurs

Détection fine des interactions
entre véhicules: méthodes d'IA.

Plan

1. Problématique
2. Les techniques des conflits de trafic: un continuum d'interactions ?
3. Notre démarche
4. Conclusion

1. Problématique

- Diagnostic sécurité dans un carrefour
 - risque d'accident,
 - risque = probabilité(accident) x gravité(accident)
 - quels sont les événements pertinents ?
- Les accidents:
 - rares, aléatoires, données incomplètes.
- Recherche de substituts.

1. Nouveaux indicateurs

- Événements avec certaines propriétés
 - plus fréquents que les accidents,
 - observables dans le trafic,
 - relation statistique et causale avec les accidents,
 - « gravité » proche de celle des accidents.
- (A. Svensson, 1998)

1. Les Quasi-Accidents

- Quasi-accident = conflit de trafic.
- Définition
 - General Motors (Perkins, Harris, 1968),
 - « A conflict is an observational situation in which two or more road users approach each other in space and time to such an extent that a collision is imminent if their movements remain unchanged » (Oslo 1977).

1. Le vocabulaire

- Lieu
 - un carrefour à feux (stratégie de régulation)
- Entités
 - statiques: l'environnement
 - les obstacles
 - non-statiques:
 - usagers
 - véhicules

Mobile = usager en déplacement + véhicule

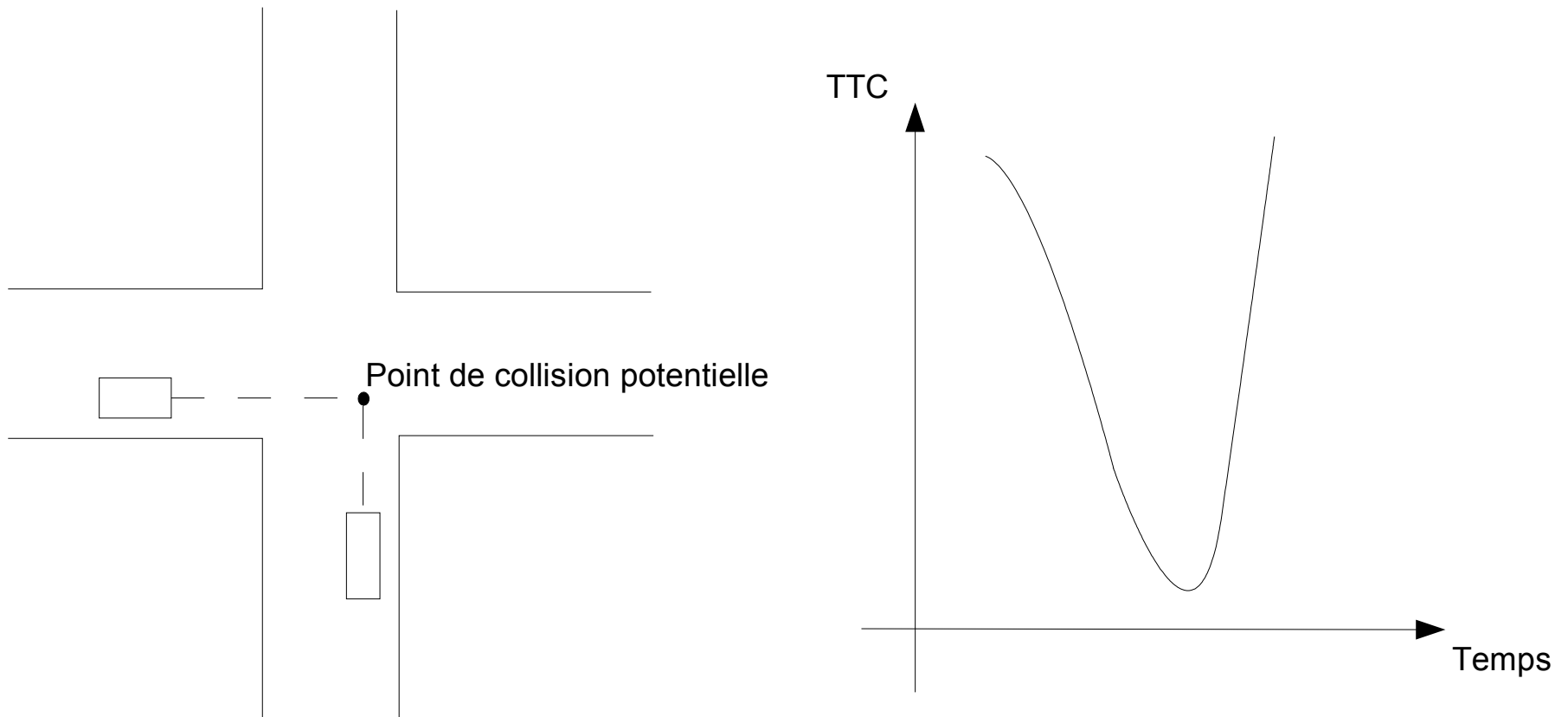
1. Description des Quasi-Accidents

- Il y a QA entre 2 mobiles (protagonistes) si
 - trajectoire de collision
 - manoeuvre d'évitement
- Sévérité: classement selon
 - le degré d'urgence de l'évitement,
 - l'intensité des réactions des mobiles impliqués,
 - l'efficacité finale de l'évitement: proximité finale des protagonistes à l'issue de l'évitement,
(différente de la gravité de l'accident potentiel)

2. Différentes Techniques des Conflits de Trafic

- Dispositif d'observation
 - subjectif: jugement calibré d'observateurs humains (France, US),
 - « objectif »: mesure de grandeur spatio-temporelles (Suède, Finlande, Canada).
- Grandeur spatio-temporelles
 - Vitesse
 - Time To Collision
 - Post Encroachment Time

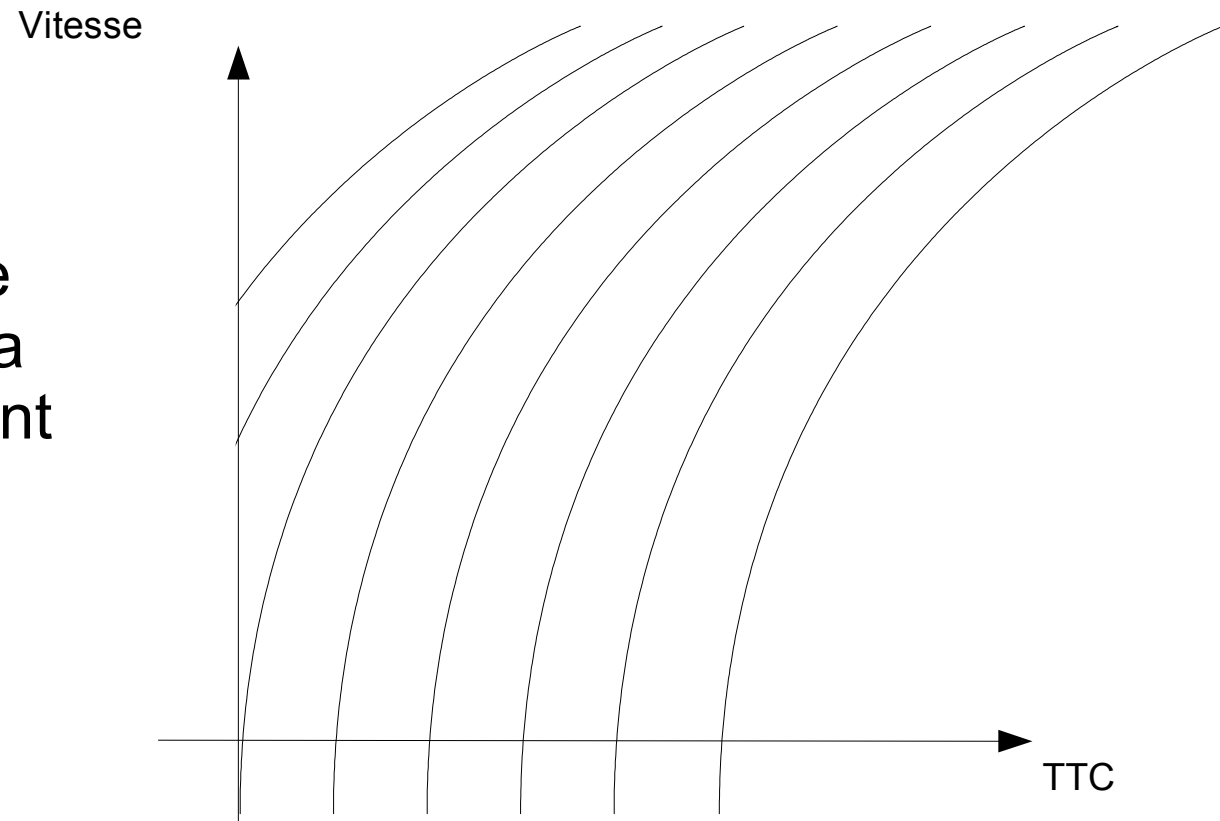
2. Illustration du TTC



- Attention aux hypothèses d'extrapolation

2. Exemple suédois

Valeurs de TTC et de vitesse au début de la manoeuvre dévitemment



Les courbes délimitent des zones d'iso-sévérité.

2. Evaluation de la sécurité

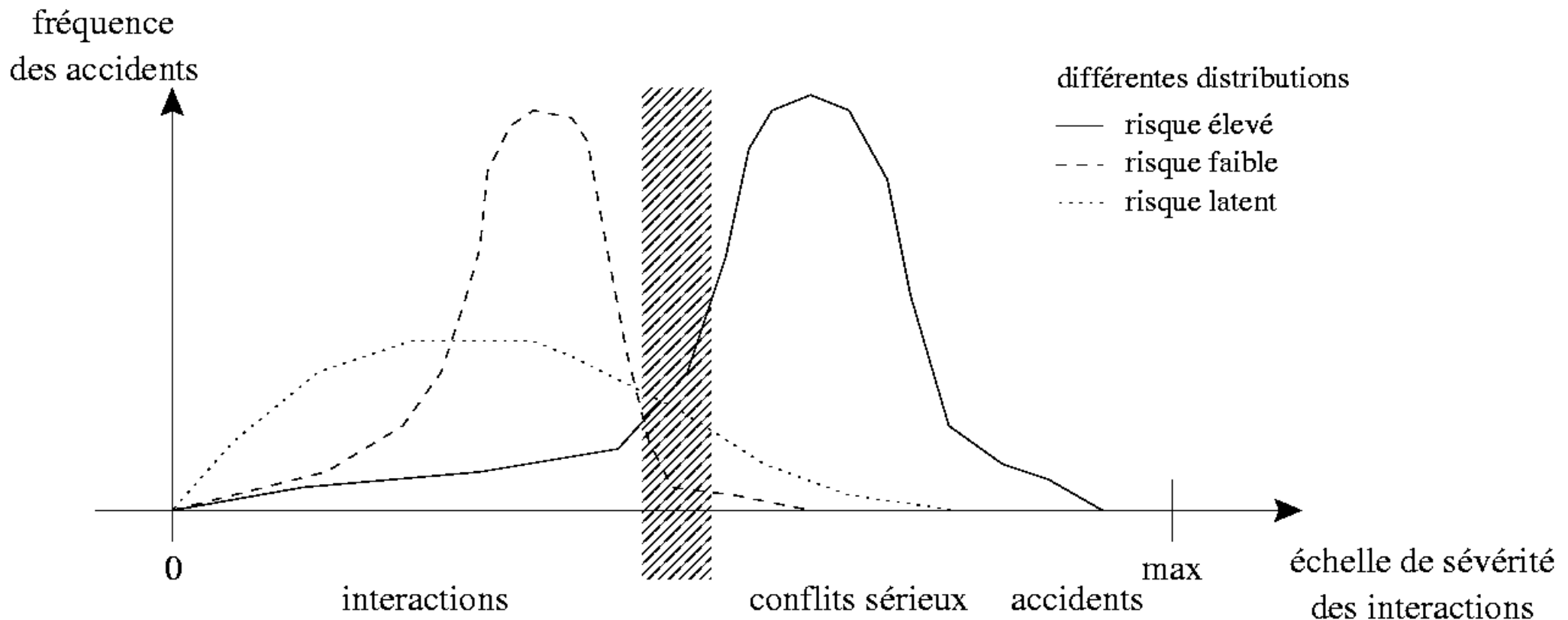
- Matrice de conversion
 - passer des QA élémentaires à la prévision des accidents (types d'usagers...),
 - QA sévères uniquement.
- Problèmes de validation
 - pas de corrélation globale en un lieu,
 - corrélation partielle en désagrégeant par type de manoeuvre,
 - « paradoxe » du rond-point.

2. Une technique alternative

- Intérêt pour les QA sérieux uniquement.
- Démarche de A. Svensson (Lund, 1998)
 - TCT suédoise: justification par la similarité de processus entre accidents et QA,
 - intérêt pour toutes les interactions critiques (manoeuvre d'évitement brusque ou pas),
 - représentation de la distribution des interactions critiques selon leur sévérité,
 - relation à la sécurité nuancée.

2. Distribution des interactions

- Importance de l'apprentissage.



3. Notre démarche

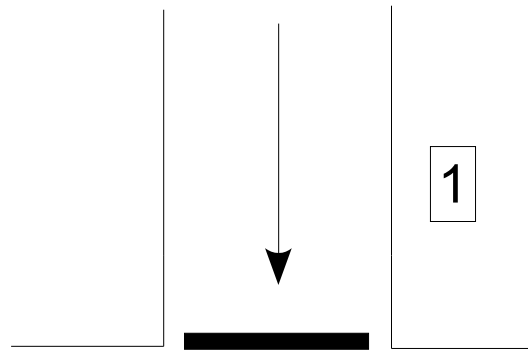
- Besoin d'une TCT adaptée
 - à la problématique: on s'intéresse au comportement récurrent des mobiles par rapport au passage de la **ligne de feu** et de la **zone de conflit**,
 - aux données spatiales: assez grossières spatio-temporellement (manoeuvres d'évitement et interaction dans les pelotons invisibles, en particulier dans les phases de démarrage et de stockage).

3. Notre démarche

- Impossible de faire les distinctions fines de mouvements comme dans les TCT utilisant des observateurs humains.
- Description des interactions à l'échelle des zones du carrefour, tenant compte des positions et des vitesses en 4 catégories
 - suivant le cheminement d'un mobile dans un carrefour.

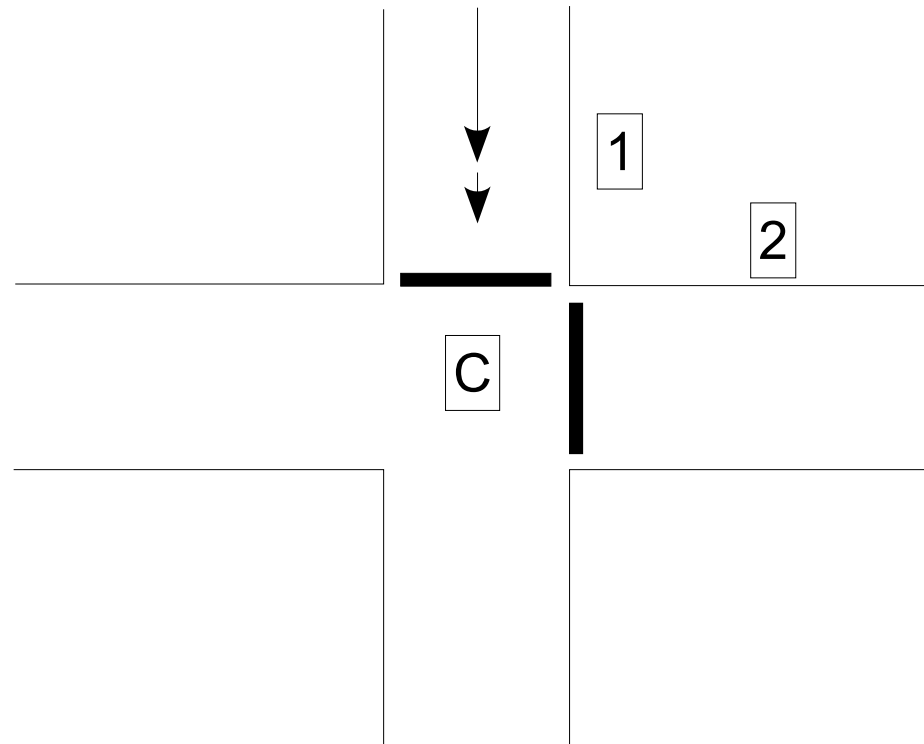
3. Catégorie amont seul (1/4)

- Interaction avec la ligne de feu,
 - la ligne de feu est considérée comme un obstacle (travaux sur l'impact de la durée des phases, van der Horst).



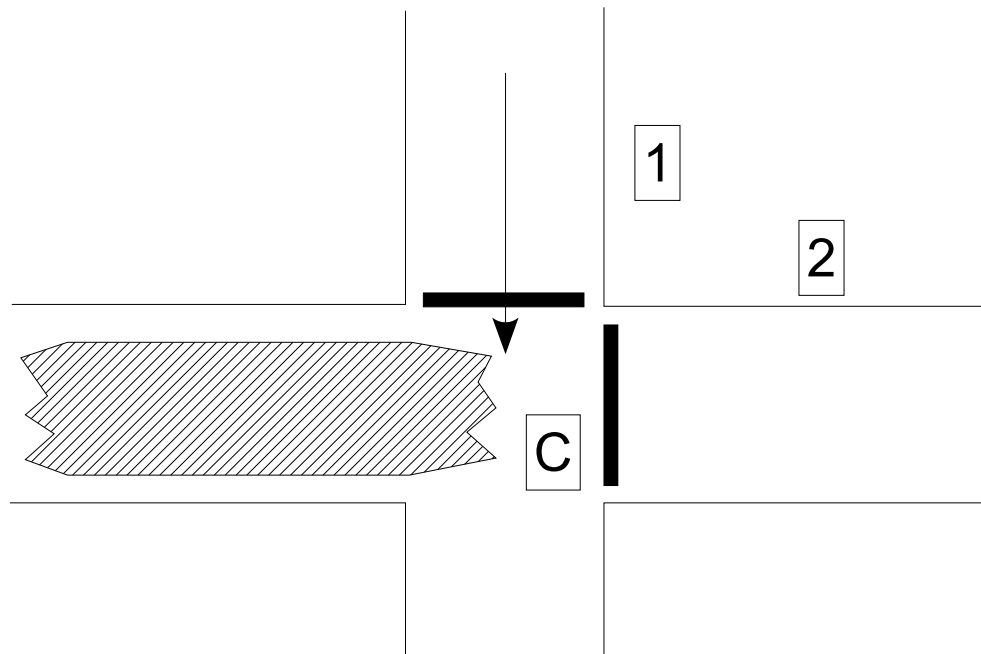
3. Catégorie amont (2/4)

- Interaction avec d'autres mobiles, en amont de la ligne de feu.



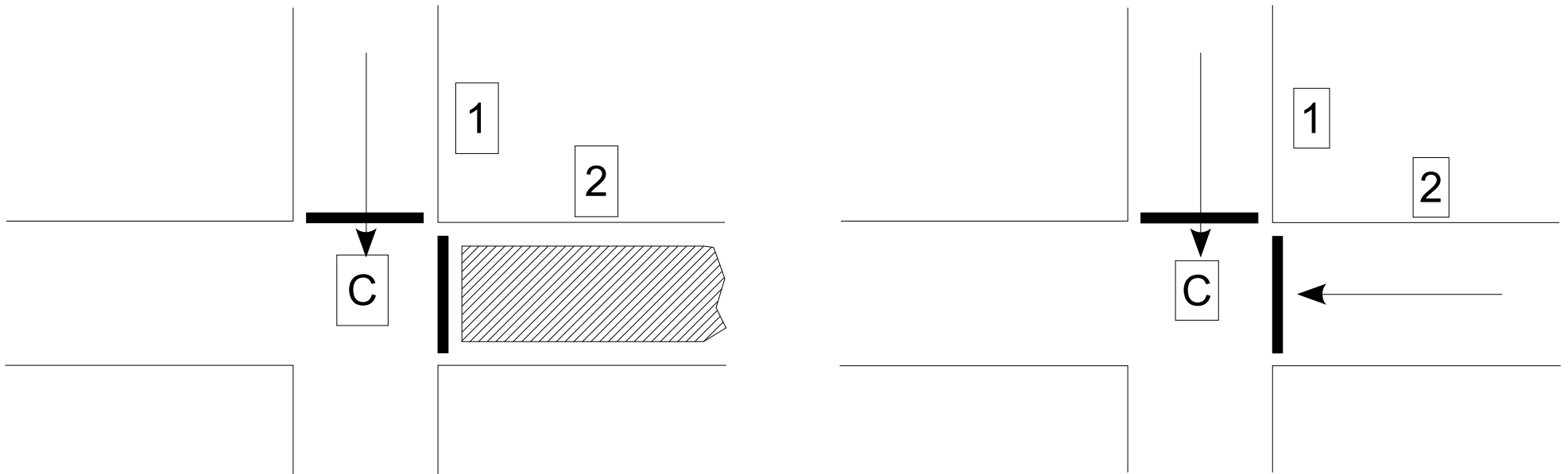
3. Catégorie aval (3/4)

- Interaction dans la zone de conflit, avec un protagoniste dans la zone de conflit.
 - ex: débordements de zone de stockage.



3. Catégorie antagoniste (4/4)

- Interaction dans la zone de conflit, avec un protagoniste dans la zone de stockage antagoniste (normalement gérés par les feux).



Conclusion

- Modélisation du carrefour et des interactions
 - évènements pertinents pour la sécurité.
- Mise en évidence des situations à détecter
 - en relation avec la stratégie de régulation.
- Un système automatique de détection de certaines catégories d'interactions et d'évaluation de leur sévérité.

Merci pour votre attention