



SimuDay '19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITÉ !



IFSTAR



Bordeaux INP
ENSEIRB
MATMECA

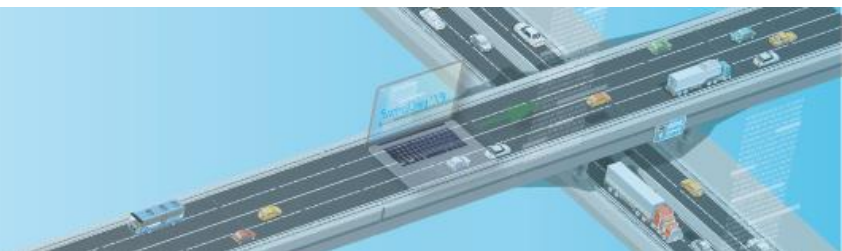
www.cerema.fr

Évaluation d'impact de projets de transport par la simulation dynamique macroscopique

Etienne Hans, *NEOVYA Mobility by Technology*

SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !

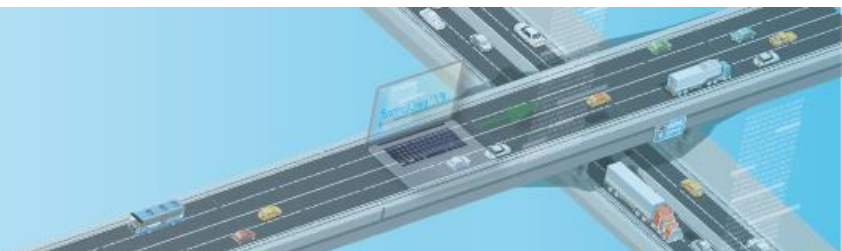


Sommaire

1. Des besoins d'évaluation sur les réseaux structurants
2. Neovya : genèse d'une start-up émanant du Cerema et de l'Ifsttar
3. Modélisation dynamique macroscopique
4. Accès à des simulations par application web
5. Perspectives de développement

SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



1. Contexte : des projets de transport

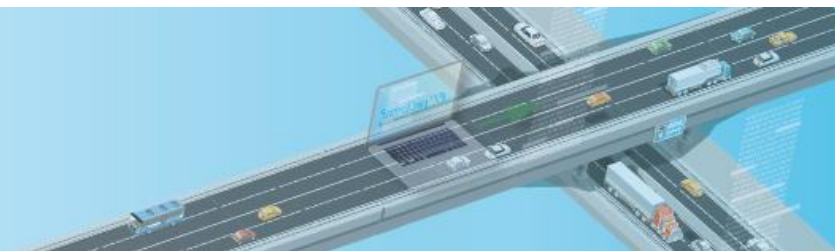


- Saturation des réseaux routiers existants
- Politique de non construction de nouvelles infrastructures
- Optimisation de l'usage
- Des projets de gestion de trafic variés
 - Régulation des accès
 - Régulation des vitesses
 - Voies réservées Transports en commun, covoiturage
 - Gestion dynamique des voies
 - Interdiction de dépassement des Poids Lourds



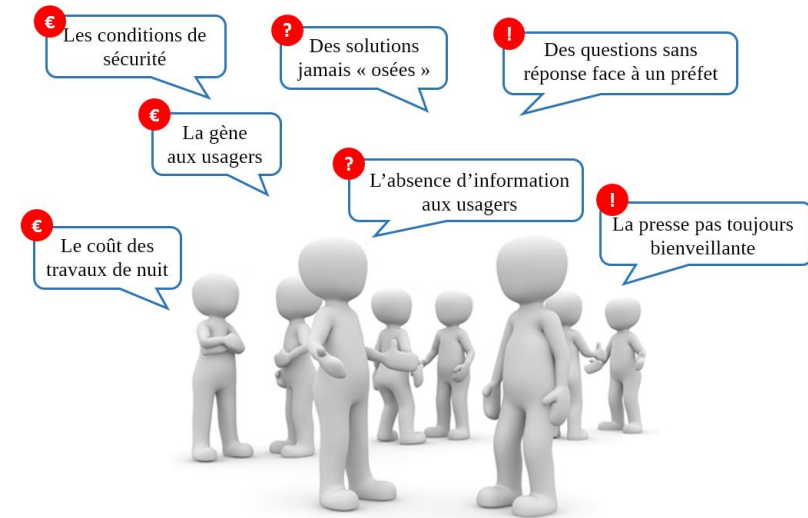
SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



1. Contexte : des projets de transport

- Coût important des projets
- Besoin d'évaluation a priori de l'efficacité d'une mesure avant de la mettre en œuvre
- Besoin d'itérations sur le design de la mesure
- Besoin d'un accord entre partenaires
- Besoin d'organisation des travaux
- Besoin d'aide à la gestion temps réel



Grands investissements



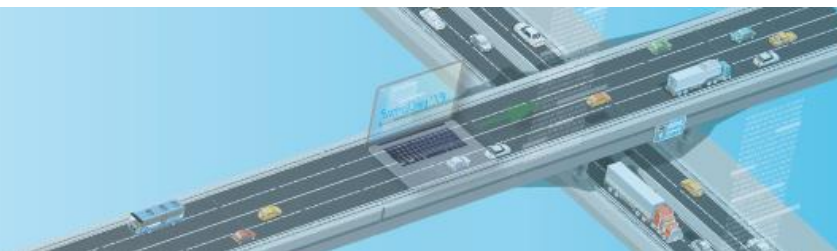
Organisation des travaux



Gestion en temps réel

SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



2. Neovya : présentation d'une équipe



Aurélien Duret, CEO, Président

Ingénieur de l'ENTPE, Docteur de l'ENTPE (2014)

Ancien chercheur IFSTTAR (2014-2019) et chargé d'études et de recherche au CETE de Lyon (2010-2014)

Déploiement de régulations, véhicules connectés, modélisation en temps réel



Etienne Hans, COO, Directeur Général

Ingénieur de l'ENTPE, Docteur de l'ENTPE (2015)

Chargé d'études et de recherche au CEREMA (2015-2019)

Diagnostic, simulation à grande échelle, développement de modèle dynamiques



Olivier Tonck, CTO, Directeur technique

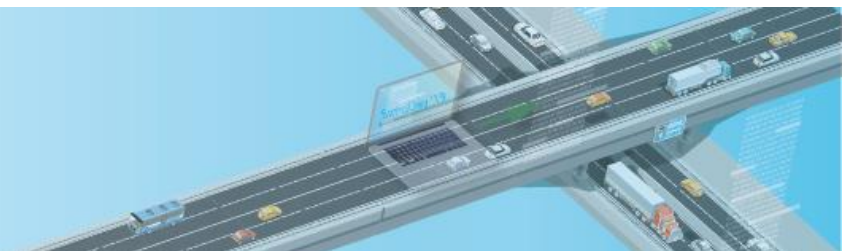
Ingénieur de SUPÉLEC

Chef de projet informatique dans la société IT_Link (2009-2019)

Développeur informatique du logiciel de simulation microscopique Symuvia

SimuDay' 19

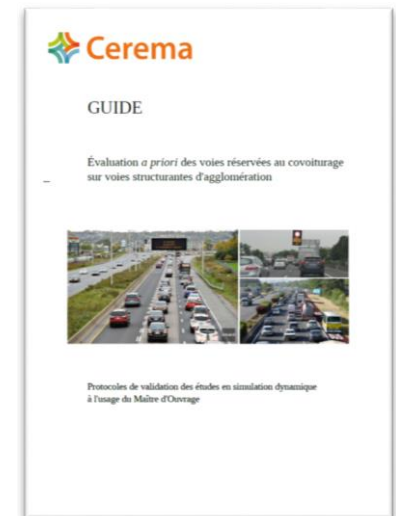
UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



2. Genèse : participation à la doctrine

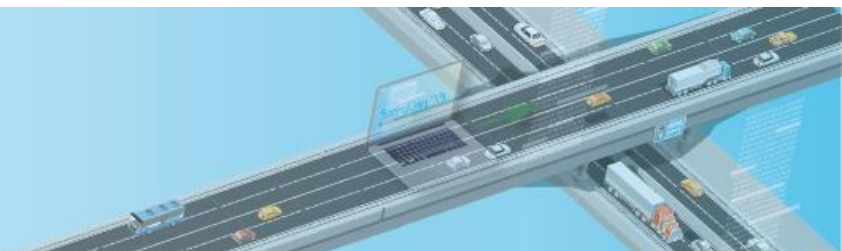
Participation à l'élaboration / rédaction des guides méthodologiques du Cerema en modélisation :

- Études de **simulation dynamique** de trafic : Guide de réalisation
- Théorie du trafic et **régulation dynamique**
- Théorie du trafic sur **voies réservées**
- Voies structurantes d'agglomération : **Fonctionnement des accès**



SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



2. Genèse : expertise sur la régulation



Régulation dynamique des vitesses

Conception de l'algorithme d'activation

Suivi de la conception du SAGT (DIR Centre-Est)

Méthodologie de paramétrage directement par l'exploitant

Paramétrage d'algorithme (A72, RN201, A35, A25, A63)

Évaluation a posteriori (Rocade Est de Lyon)



Régulation des accès

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (A47)

Avis sur études d'opportunité en simulation



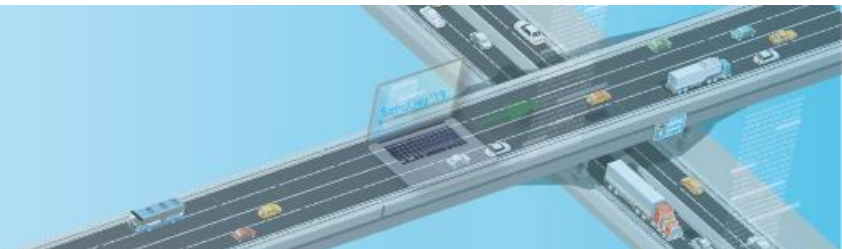
Voies réservées au covoiturage

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (A43)

Avis sur études d'opportunité en simulation

SimuDay' 19

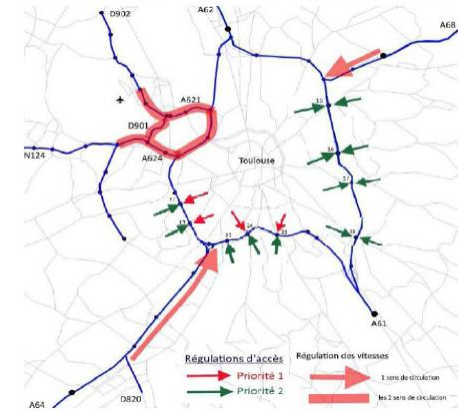
UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



2. Genèse : études en simulation



Prévision des conditions de trafic sur le réseau de la DIR IF
Modélisation mésoscopique hors ligne et en temps réel
Une affaire IFSTTAR



Étude en simulation du SDAGT de Toulouse

Régulation des vitesses, régulation d'accès, sur modèle mésoscopique, *Une affaire CEREMA*

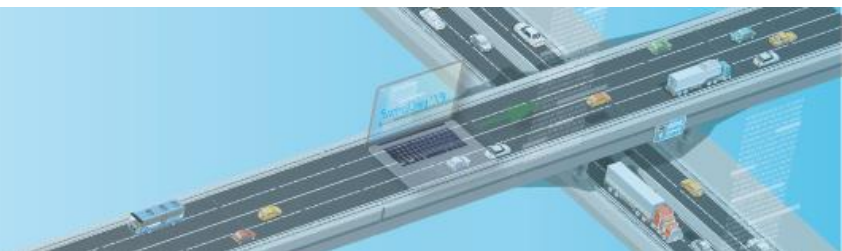


Étude en simulation de la Requalification d'A35 à Strasbourg

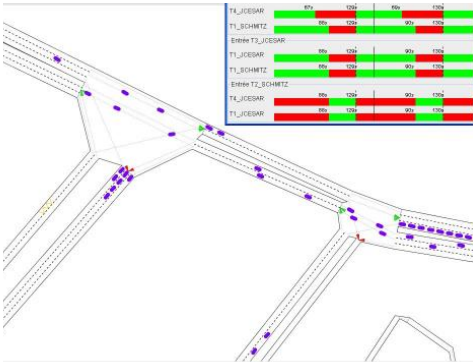
Régulation des vitesses, régulation d'accès, voie réservée au covoiturage, modélisation mésoscopique hors ligne et en temps réel
Deux affaires distinctes IFSTTAR et CEREMA

SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



2. Genèse : développement d'outils



Symuvia

Logiciel de simulation dynamique microscopique et multimodale
Réceptacle des activités de recherche du LICIT depuis 15 ans

Logiciel ENTPE – IFSTTAR

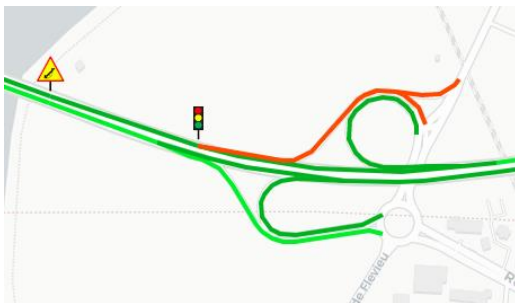
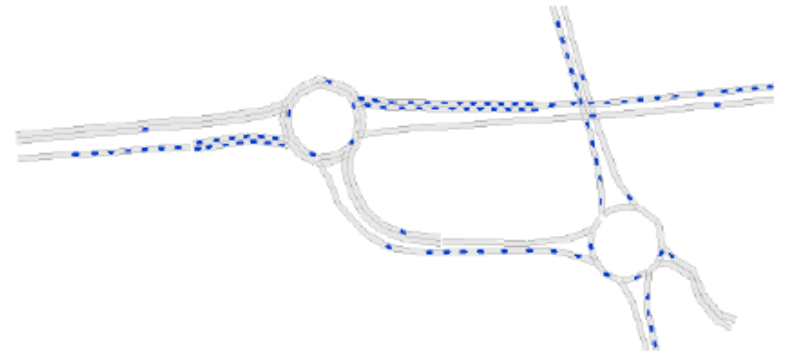
Passage en open source 2019

Stream

Plate-forme de simulation mésoscopique dynamique

Outil CEREMA – IFSTTAR

Passage en open source 2019



Macrovia

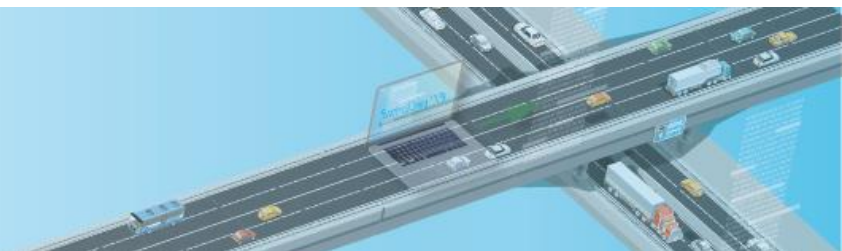
Code de simulation macroscopique dynamique, 2018

Savoir-faire CEREMA – ENTPE – IFSTTAR

Transfert de technologie auprès de la société Neovya

SimuDay' 19

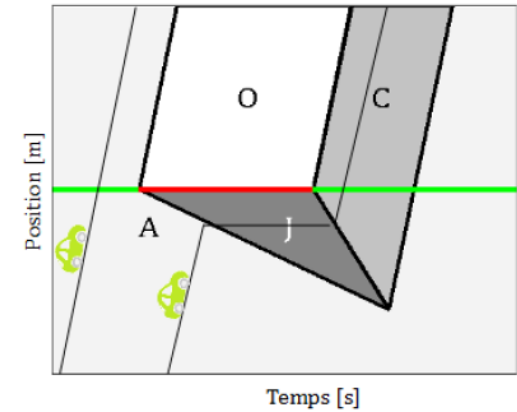
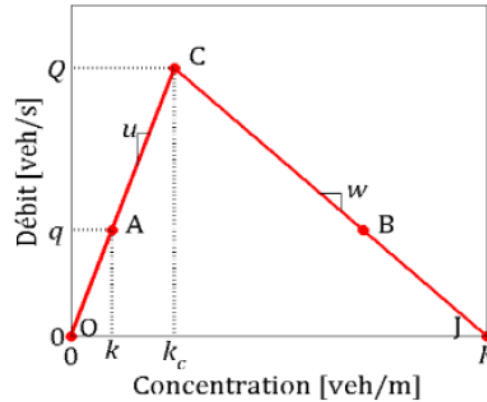
UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



3. Modélisation dynamique macroscopique

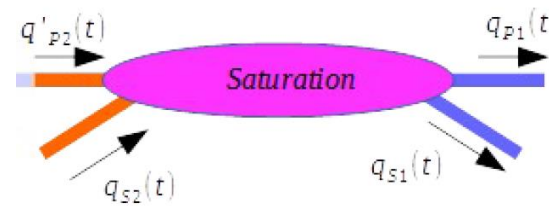
Modèle d'écoulement

- Modèle de flux (débits – vitesses) : le modèle LWR
- Simple et robuste, proche des informations des boucles

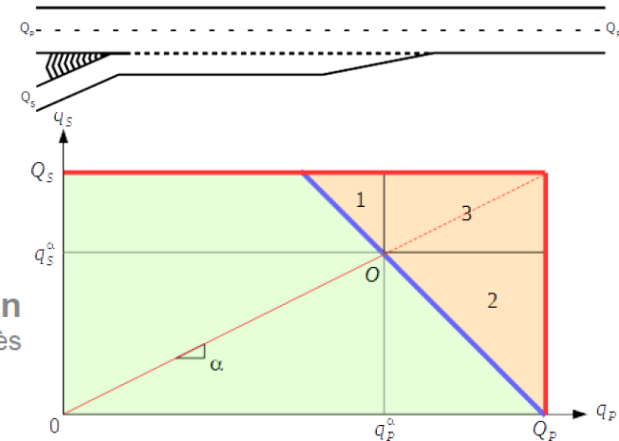


Modèles de nœuds

- Le modèle de Newell-Daganzo pour les convergents
- Le modèle First-In-First-Out pour les divergents

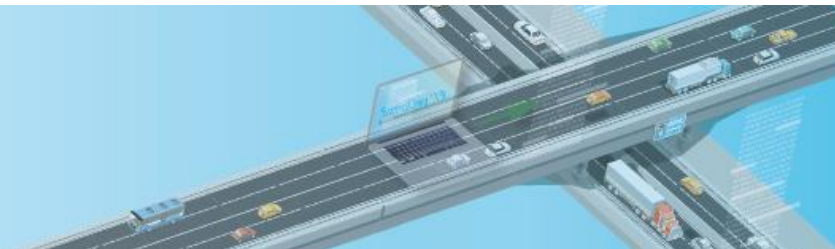


Voies structurantes d'agglomération
Fonctionnement des accès

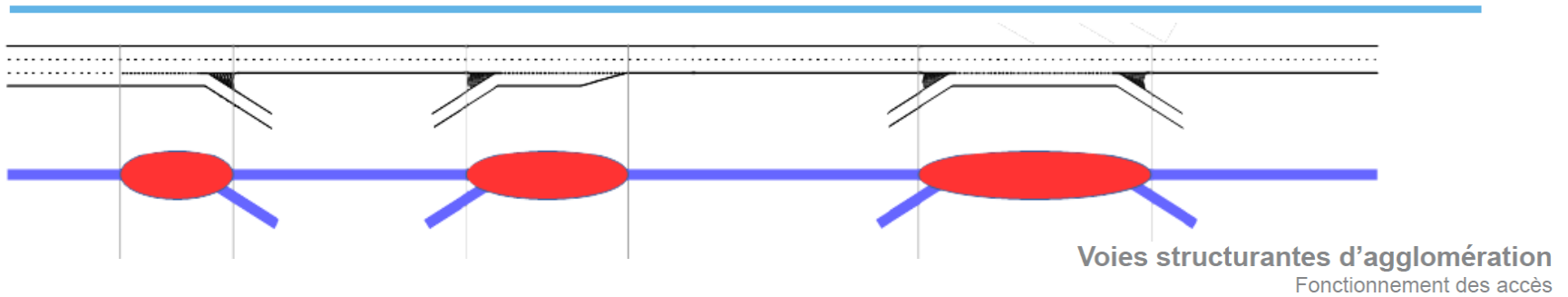


SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



3. Modélisation dynamique macroscopique

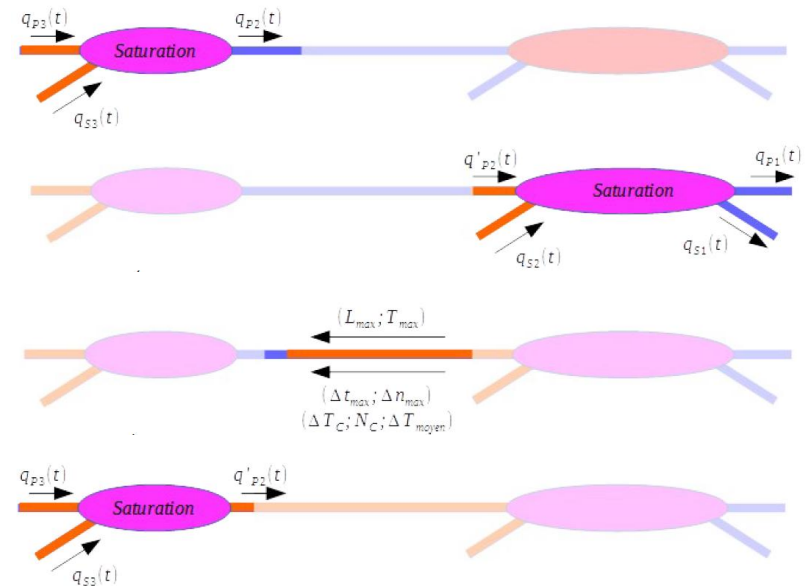


Formalisme

Une infrastructure vs. un graphe (liens et nœuds)

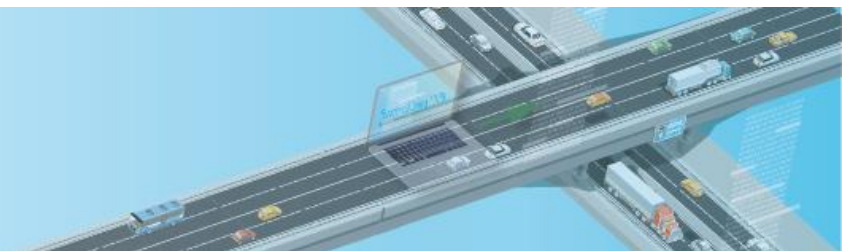
Méthode

- Pour chaque nœud de l'amont vers l'aval : à partir des demandes aux branches d'entrée, on calcule le débit qui va pouvoir sortir, et l'on détermine s'il y a saturation du nœud
- Pour chaque nœud depuis le nœud saturé le plus en aval, vers l'amont, on calcule la remontée de la congestion



SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



3. Modélisation dynamique macroscopique



Données nécessaires

Les comptages routiers disponibles (a minima)

Des vitesses ponctuelles, des enquêtes origines-destinations, un modèle statique (idéal)

Des temps de parcours (pour le calage du modèle)



Domaine d'emploi

Les sections autoroutières

Les voies structurantes d'agglomération (rocales et pénétrantes)

Les routes départementales et nationales



Cœur de calcul

Modèle LWR (relation débit-vitesse), résolu par propagation du flux

Possibilité de couplage avec des modèles d'affectation (statique ou dynamique)

Reconstitution d'indicateurs (débits, temps de parcours, trafic coloré, trajectoires)



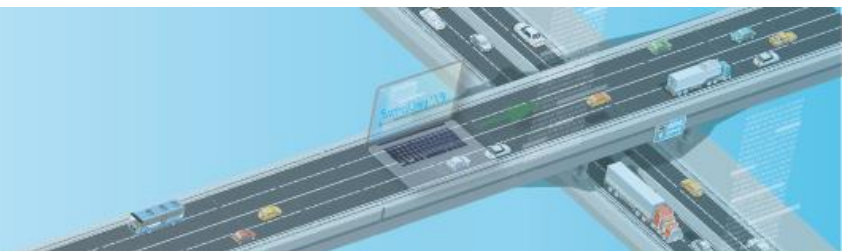
Innovation

Innovation déposée par le CEREMA, l'ENTPE et l'IFSTTAR

Licence exclusive d'exploitation auprès de Neovya

SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



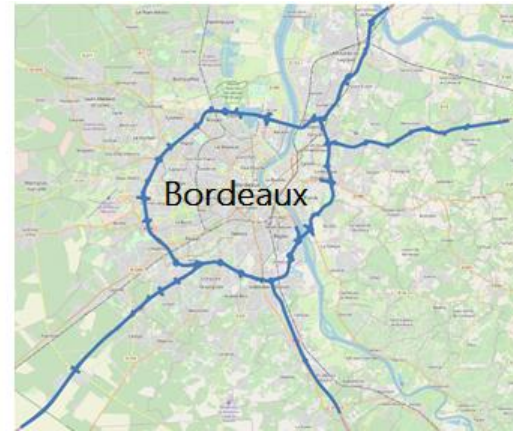
3. Modélisation dynamique macroscopique



Réseau : 35 km, 170 liens
Période simulée : 4 h
Temps de calcul : 1.89 s
Fréquentation : 31 000 véh



Réseau : 145 km, 240 liens
Période simulée : 5 h
Temps de calcul : 2.14 s
Fréquentation : 130 000 véh



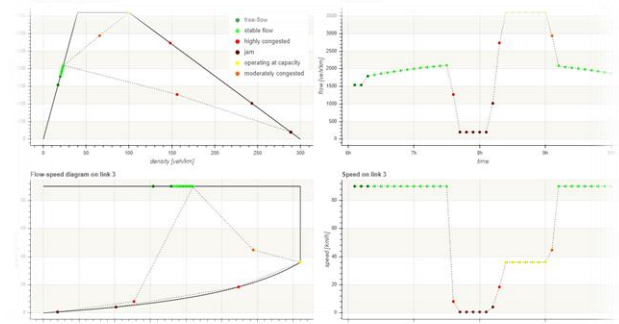
Réseau : 285 km, 535 liens
Période simulée : 4 h
Temps de calcul : 54 s (~1 min)
Fréquentation : 135 000 véh



Réseau : 785 km, 1155 liens
Période simulée : 4 h
Temps de calcul : 237 s (~4 min)
Fréquentation : 265 000 véh

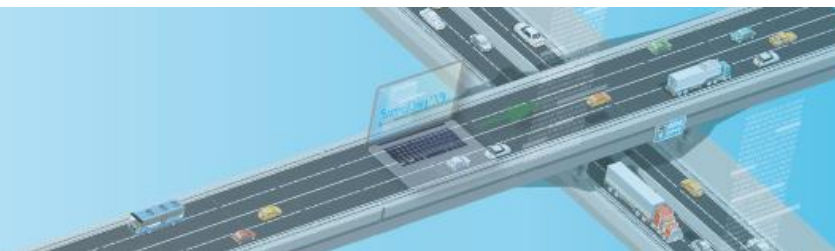
Avantages par rapport aux simulations microscopiques :

- Chute des temps de calcul
- Résultats identiques au modèle associé
- Faible de nombre de paramètres au sens physique clair
- Légèreté des résultats de simulation



SimuDay' 19

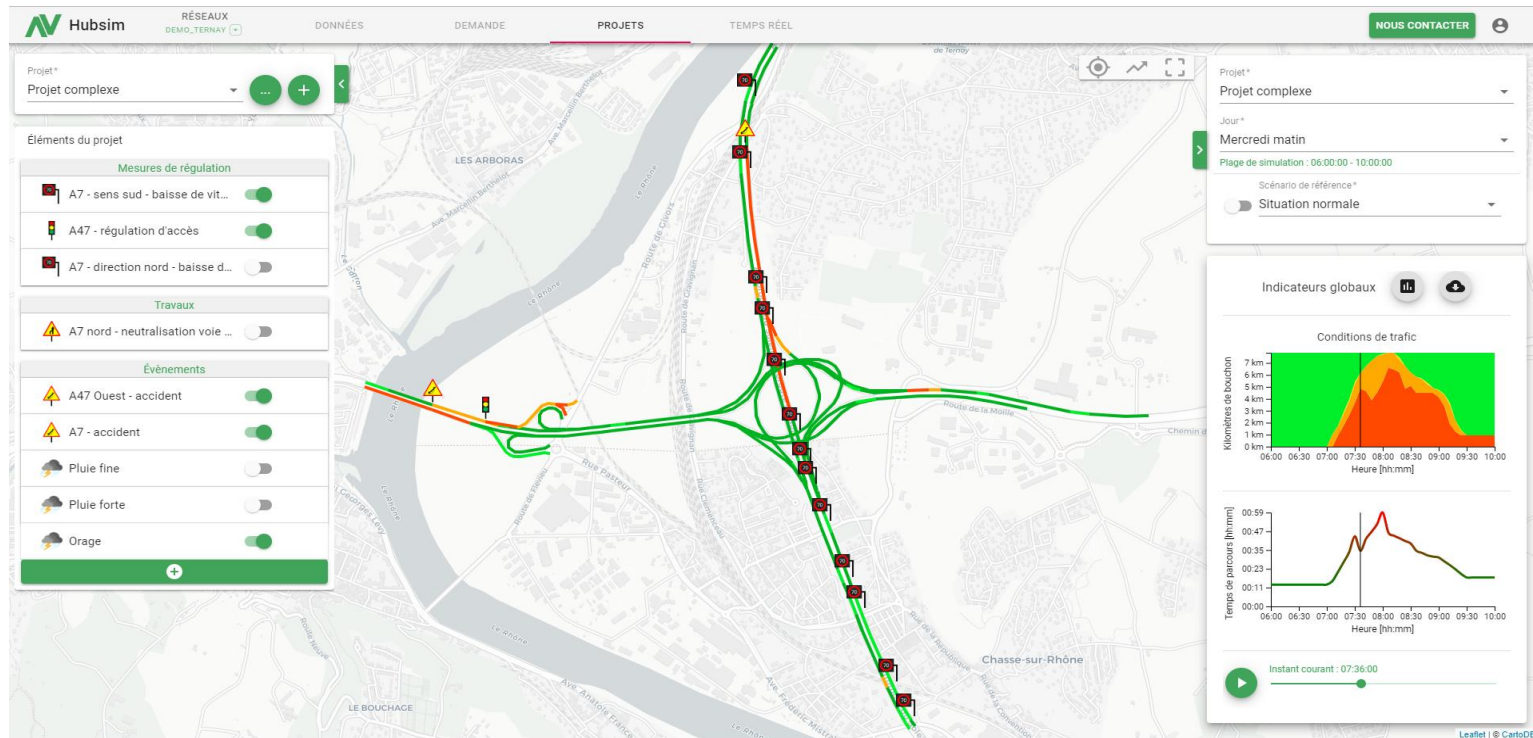
UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



4. *hubsim.neovya.fr*

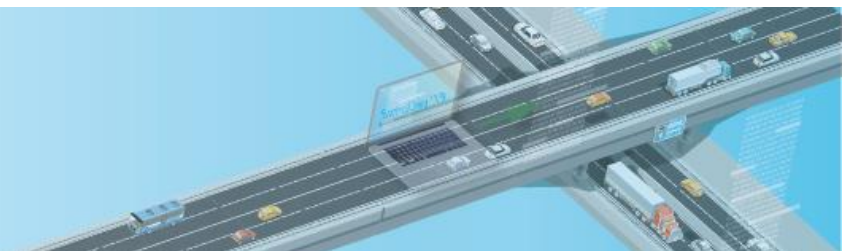
Une diffusion par application web, pour :

- Faciliter l'usage de la simulation à tous
- Favoriser le partage et les échanges entre partenaires du projet



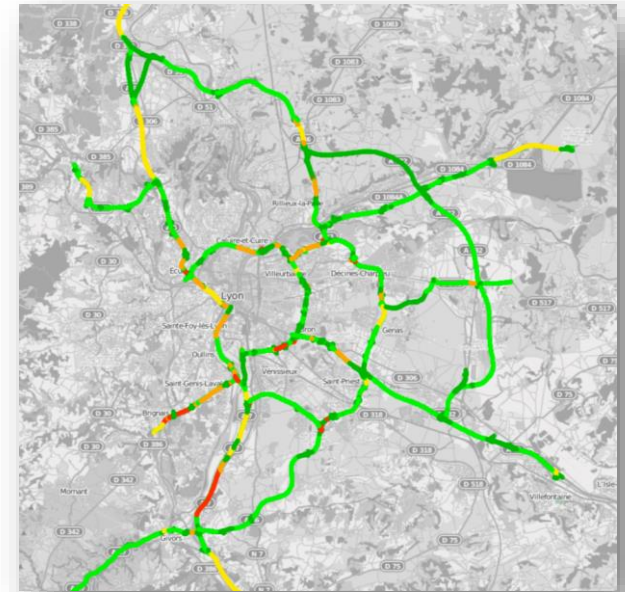
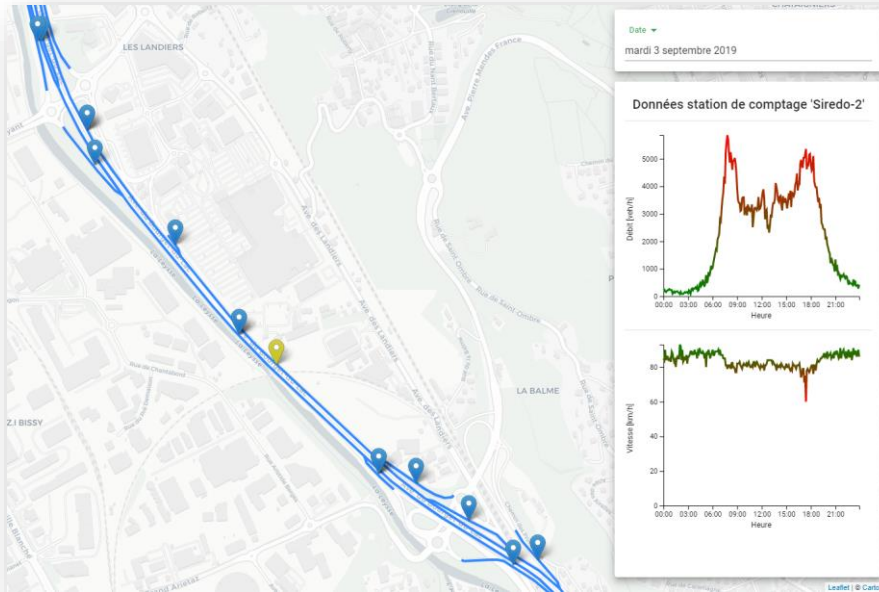
SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



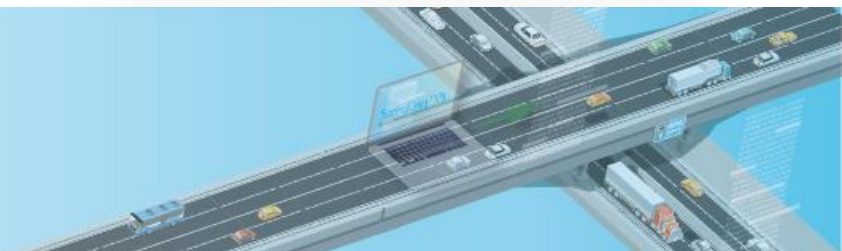
4. *hubsim.neovya.fr*

- Transmission des données par le Maître d'ouvrage
- Installation et paramétrage du modèle
- Édition des projets, calcul de leurs impacts, analyse des sorties graphiques
- Partage des simulations aux partenaires du Maître d'ouvrage



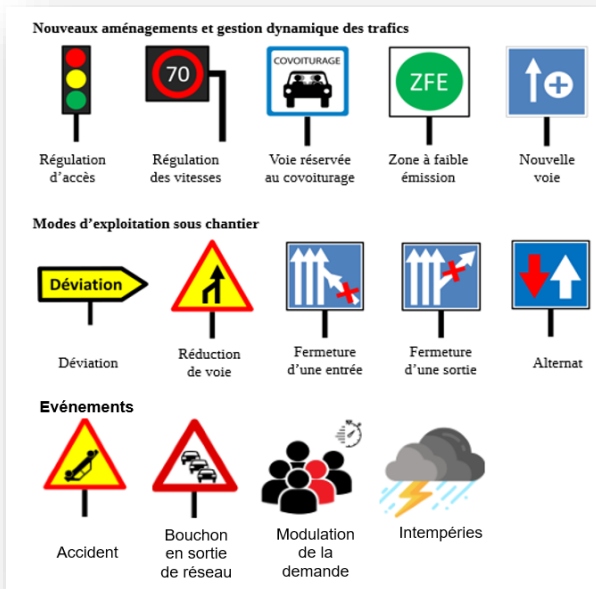
SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



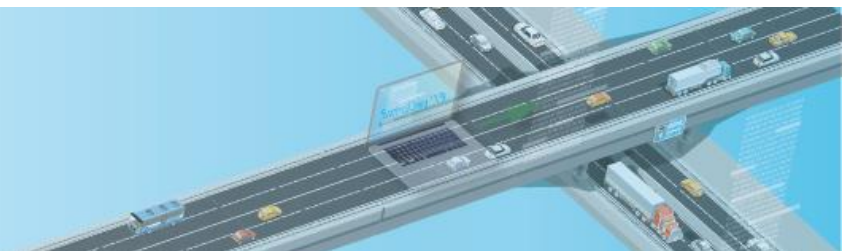
4. *hubsim.neovya.fr*

- Transmission des données par le Maître d'ouvrage
- Installation et paramétrage du modèle
- Édition des projets, calcul de leurs impacts, analyse des sorties graphiques
- Partage des simulations aux partenaires du Maître d'ouvrage



SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !

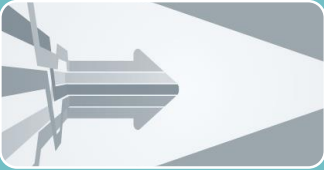


5. Perspectives de développement



Consolider la technologie

Éprouver le modèle macroscopique dynamique sur plusieurs études en simulation classiques



Étendre l'usage de la technologie à la gestion temps réel (estimation des conditions de circulation, incidents, accompagnement des travaux)



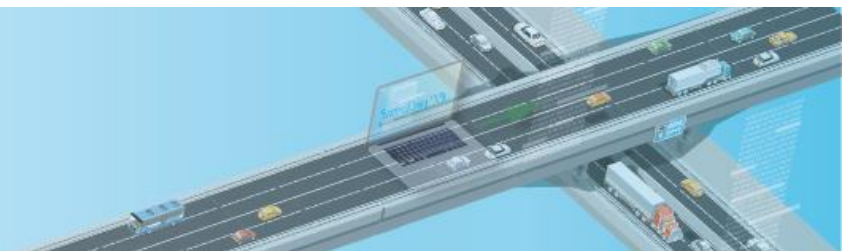
Diversifier les cas d'usage de la simulation aux problématiques urbaines, multimodales, multi-échelles



Diversifier les cas d'usage de partage et de traitement de la donnée de mobilité

SimuDay' 19

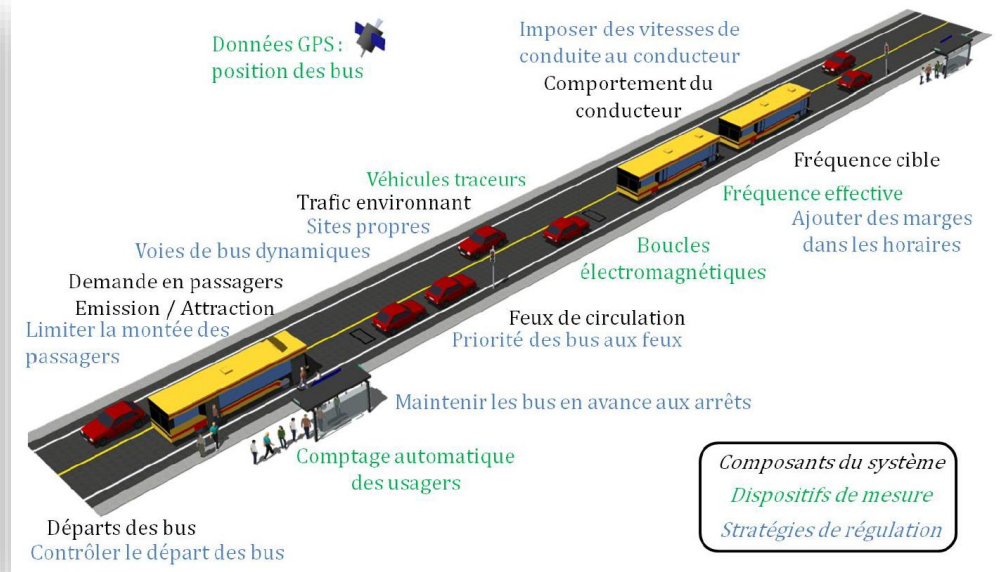
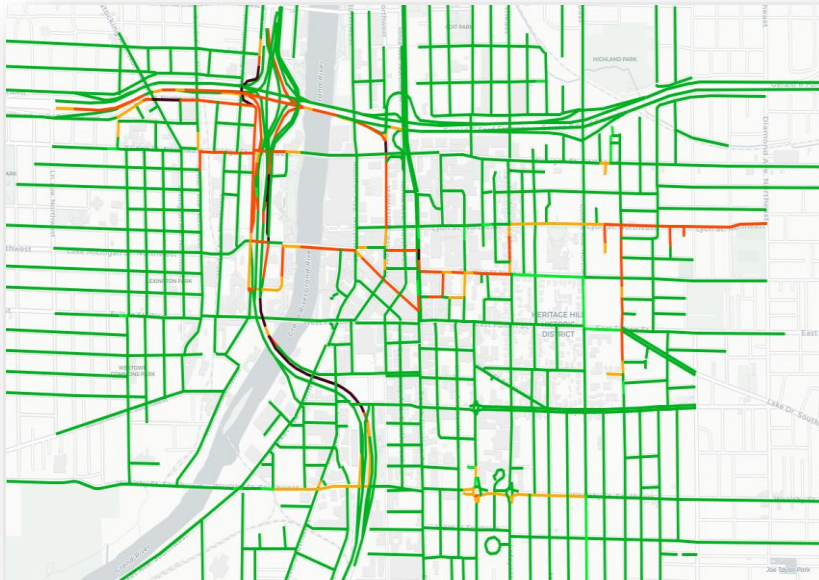
UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



5. Perspectives de développement

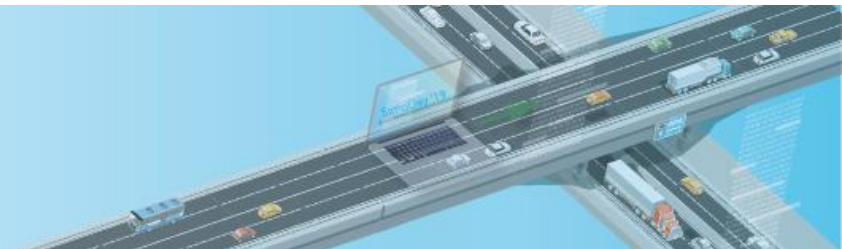


Diversifier les cas d'usage de la simulation aux problématiques urbaines, multimodales, multi-échelles



SimuDay' 19

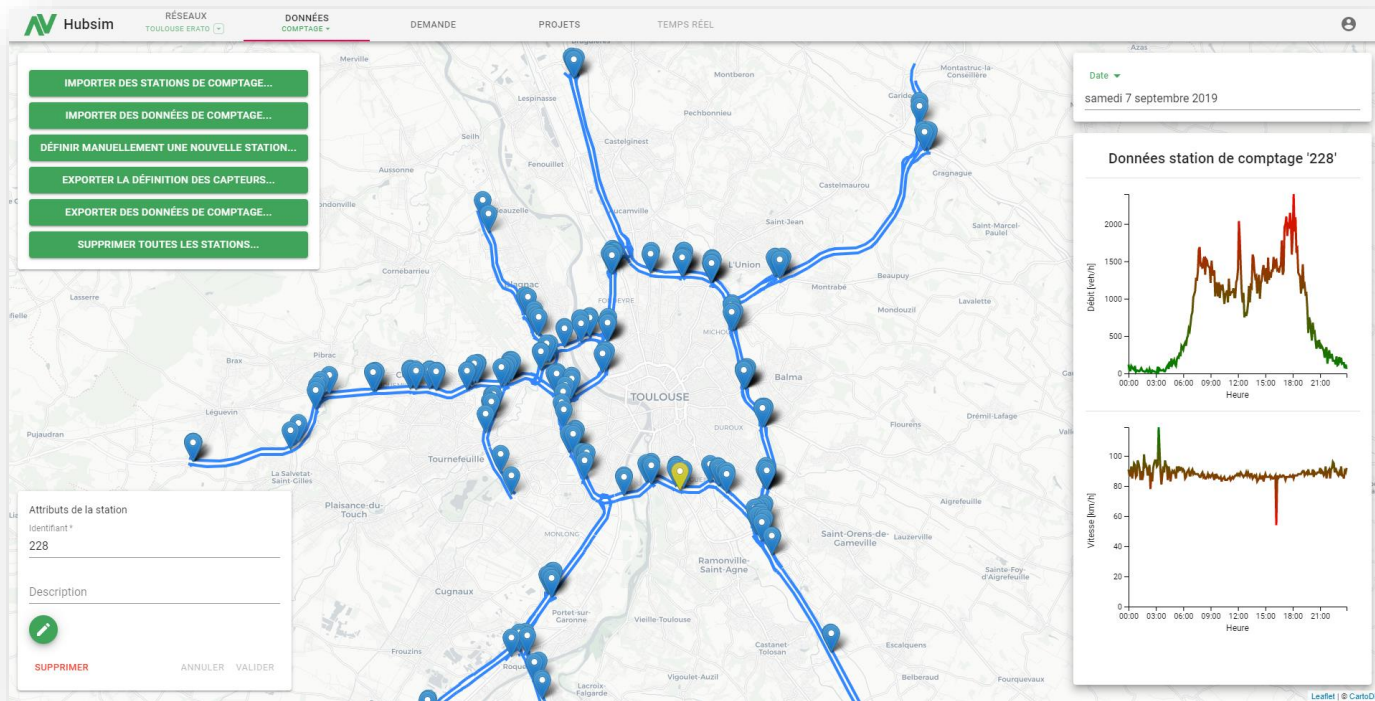
UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



5. Perspectives de développement

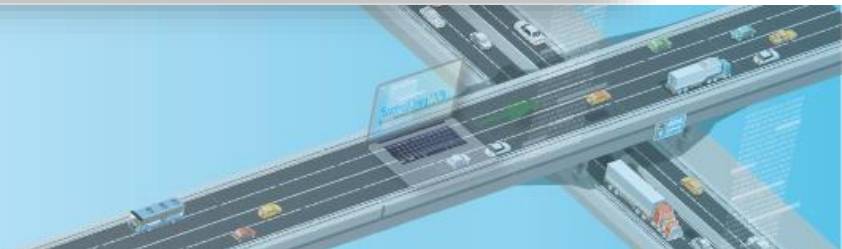


Diversifier les cas d'usage de partage et de traitement de la donnée de mobilité



SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !



Évaluation d'impact de projets de transport par la simulation dynamique macroscopique

Etienne Hans, *NEOVYA Mobility by Technology*

Mail : etienne.hans@neovya.fr – Tél. 06 75 33 90 61

www.neovoay.fr – humsim.neovya.fr

SimuDay' 19

UNE DYNAMIQUE POUR VOTRE MOBILITE !

