



Les transports

1. Difficultés de définition

De manière générale, la place que les mathématiques peuvent avoir dans la définition d'un réseau de transport n'est pas claire : les besoins sont largement irrationnels et mal formulés ; les acteurs sont nombreux et les demandes sont contradictoires. On trouvera ci-après des exemples de travaux réalisés : il s'agissait de situations spécifiques, dans lesquelles le donneur d'ordre avait su décrire le besoin de manière suffisamment précise.

Par le passé, nous avons travaillé (essentiellement pour Veolia Transport) sur la définition même d'un réseau de transport. La question, sous forme très préliminaire, était du type suivant : l'exploitant veut répondre à un appel d'offres concernant la définition d'un réseau de bus dans une ville qu'il ne connaît pas ; de quelles informations a-t-il besoin pour remettre une offre ? Notre réponse a été : il faut des bases de données de densité de population et de "points of interest" (hôpitaux, lycées, etc.). Après quoi, nous avons conçu un outil logiciel qui réalisait les tracés des lignes de bus et calculait les principaux éléments de dimensionnement.

Une seconde étape a été l'amélioration de la rentabilité du réseau : pour cela, on joue sur la fréquence, les lieux desservis (à certaines heures, sauter certaines stations, ne pas aller jusqu'au bout de la ligne, etc.).

2. Maintien en condition opérationnelle des équipements

Plus récemment, essentiellement pour la RATP et la SNCF, nous avons travaillé sur la question du maintien en condition opérationnelle des équipements, pour laquelle le besoin est bien formulé : le réseau existe et il faut faire en sorte qu'il continue à fonctionner correctement.

Les méthodes employées sont de nature probabiliste : à partir de bases de données, souvent anciennes et très volumineuses, déterminer les secteurs où les équipements peuvent poser problème, la nature des dysfonctionnements, les paramètres qui sont susceptibles d'intervenir, l'ampleur des conséquences possibles (par exemple le retard des trains). Quelquefois, la question est posée sous forme d'un budget : à budget donné, faire en sorte que, l'an prochain, la situation s'améliore, par exemple sous la forme de la réduction des retards.

Un travail singulier a été la démonstration de la stabilité des talus, par la méthode d'Archimède, à la demande de la RATP. Ce document est public :

https://www.scmsa.eu/archives/SCM_Stabilite_Talus_2023_02.pdf

Nos réalisations récentes :

- 2005-2009, Veolia Transport : Algorithmie pour la définition d'un réseau de transport collectif urbain ; application à une évaluation critique du réseau de transport de la ville d'Amiens
- 2008-2013, Réseau Ferré de France : Etudes sur les causes des retards des trains en Ile de France. Analyse des investissements et de leur adéquation au besoin
- 2008, Société Vinci : Analyse et simulation des répartitions des emplois et résidences dans une ville en fonction des temps de transport
- 2011, SNCF : Aide à la planification des investissements
- 2011, le Bilan Carbone : erreurs méthodologiques fondamentales et incertitudes
https://scmsa.eu/archives/SCM_Bilan_Carbone_V2.pdf
- 2011, le Métro du Grand Paris : Livre blanc à l'attention des décideurs
https://scmsa.eu/archives/SCM_Metro_Grand_Paris_2011_06_29_V2.pdf
- 2011, Le nombre de morts sur la route en fonction des évolutions de la réglementation : rapport adressé à Auto Plus
https://scmsa.eu/archives/Rapport_SCM_AutoPlus_2011_05_24.pdf
- 2011, les émissions de CO2 par les véhicules : comment sont-elles mesurées ?
https://scmsa.eu/archives/SCM_CO2_vehicules_2011_11.pdf
- 2012, le point sur le système LAVIA (limiteur de vitesse s'adaptant à la vitesse autorisée)
https://scmsa.eu/archives/SCM_note_Lavia_2012_01_21.pdf
- 2012-2014 IFSTTAR/Ministère de l'Ecologie : Amélioration du positionnement par GPS en environnement urbain, phases 1 et 2
https://scmsa.eu/archives/SCM_communique_presse_IFSTTAR_2012_09.pdf
- 2012, Agence d'Ecologie Urbaine, Ville de Paris : Analyse critique d'un logiciel de modélisation de la qualité de l'air (logiciel destiné à l'étude des conséquences d'une restriction de circulation dans certaines zones)
https://scmsa.eu/archives/SCM_AEU_Rapport_Aria_2012_12_10.pdf
- 2013, Analyse critique de publications scientifiques, cherchant à établir une relation entre les dispositifs de contrôle automatique de la vitesse (radars) et la réduction du nombre d'accidents sur la route, pour la Ligue de Défense des Conducteurs
https://scmsa.eu/archives/SCM_LDC_Rapport_2013_07_09.pdf
- 2013, Vitesse des véhicules et émissions de CO2, par Sara Bisbe (Ecole d'Ingénieurs de la Ville de Paris), Damien Raffanel et Bernard Beauzamy (SCM SA)
https://scmsa.eu/archives/SCM_Vitesse_et_CO2_2013_08.pdf
Article consacré par le journal Auto Plus à cette étude (07/09/2013) :
https://scmsa.eu/archives/AutoPlus_SCM_2013_09_09.pdf
- 2013, Vinci Construction Grands Projets : Analyse de la durée de retour des crues extrêmes pour la Vienne et la Creuse (réalisation de la ligne à grande vitesse Sud Europe Atlantique)
https://www.scmsa.eu/archives/SCM_COSEA_Rapport_Cruces_Vienne_2013_10_01.pdf
- 2015, IFSTTAR/Ministère de l'Ecologie : Amélioration du positionnement GPS en environnement urbain, phase 3
- 2015, Ministère de l'Ecologie, Direction Générale Energie Climat, Bureau Qualité de l'Air : Définition d'une méthode statistique robuste relative à l'évaluation de la qualité de l'air, en lien avec le trafic sur le boulevard périphérique à Paris

- 2016, Voyages & Business : Analyse critique d'un logiciel d'allocation de ressources pour un système de taxis collectifs
- RATP, 2016 : Assistance scientifique pour la définition du planning de remplacement pour des équipements critiques
- SNCF Réseau, 2016 : Appui scientifique pour l'analyse des scénarios relatifs à une ligne nouvelle
- Taxis G7, 2016 : Analyse critique d'algorithmes
- RATP, 2016-2017-2018-2021 : Modélisation du comportement des trains en situation de freinage d'urgence
- RATP, 2017 : Réalisation d'un outil de simulation des temps d'acheminement des trains de travaux
- SNCF/Transilien, 2017 : Analyse critique de modèles de représentation des déplacements ; réalisation d'un outil de simulation
- Taxis G7, 2017 : Etudes liées à la logistique
- SNCF Mobilités, 2018 : Etude des déplacements au voisinage du bipôle Nanterre-La Défense
- RATP, 2018 : Etude probabiliste des efforts dus aux tractions et freinages des matériels roulants
- Atlandes SA, 2018 : Comptage des véhicules sur les bretelles de sortie d'une autoroute
- Ministère de l'Intérieur, Secrétariat Général pour l'Administration, région Est, 2018 : Outils pour la gestion des crises
- RATP, 2018-2019 : Etude probabiliste des efforts dus aux tractions et freinages des matériels roulants sur la structure des viaducs
- Transporteur, 2019 : Analyses statistiques des données de position émises par des containers
- Atlandes SA, Autoroute A63, 2020 : Statistiques relatives aux Poids Lourds
- SNCF, 2021 : Analyse critique des démonstrations de sûreté relatives à la "Pile à Combustible" (hydrogène)
- RATP, 2022-2023 : Stabilité des talus anciens, l'approche d'Archimède
- Atlandes SA, 2022 : Analyse statistique relative aux trajets des Poids Lourds
- RATP, 2023 : Estimation du coût des projets
- SNCF, 2023 : Définition d'un plan d'inspection des équipements
- CMA-CGM, 2023 : Analyse critique de méthodes en recherche opérationnelle
- Léon Grosse, 2022-2023 : Analyse du risque "grêle" pour les panneaux photovoltaïques
- RATP, 2022-2023 : Analyse du coût des programmes
- SNCF, 2023 : Appui méthodologique aux plans d'inspection des rails
- CMA-CGM, 2023 : Analyse critique de méthodes en recherche opérationnelle
- Airbus Beluga Transport, 2024 : Mise en place d'un Système d'Information « Missions »
- SNCF, 2024 : Analyse d'une approche probabiliste de valorisation des risques associés aux coûts des projets
- RATP, 2024 : Automatisation d'une ligne de métro. Démonstration de sécurité vis-à-vis du risque de rupture de rail. Accompagnement méthodologique à la Maîtrise d'Ouvrage