



Les apports de la modélisation aux différentes phases du projet Toulouse Aerospace Express

31 mai 2018

Les chiffres relatifs au projet TAE présentés dans ce document sont obsolètes

 **Cofinancé par l'Union européenne**
Le mécanisme pour l'interconnexion en Europe

Le projet Toulouse Aerospace Express est co-financé par l'Union Européenne via le Mécanisme pour l'Interconnexion en Europe. L'auteur de cette publication en est le seul responsable. L'Union européenne ne saurait être tenue pour responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y figurent.

antoine.gavaland@tiseo.fr

- Le modèle multimodal de l'agglomération toulousaine
- Le projet Toulouse Aerospace Express
- En phase amont : un outil d'aide à la définition du projet
- En phase d'études préliminaires : un outil de dimensionnement
- En phase de préparation de l'enquête publique : un outil pour alimenter l'étude d'impact et l'évaluation socio-économique



tisséo

LE MODÈLE SGGD

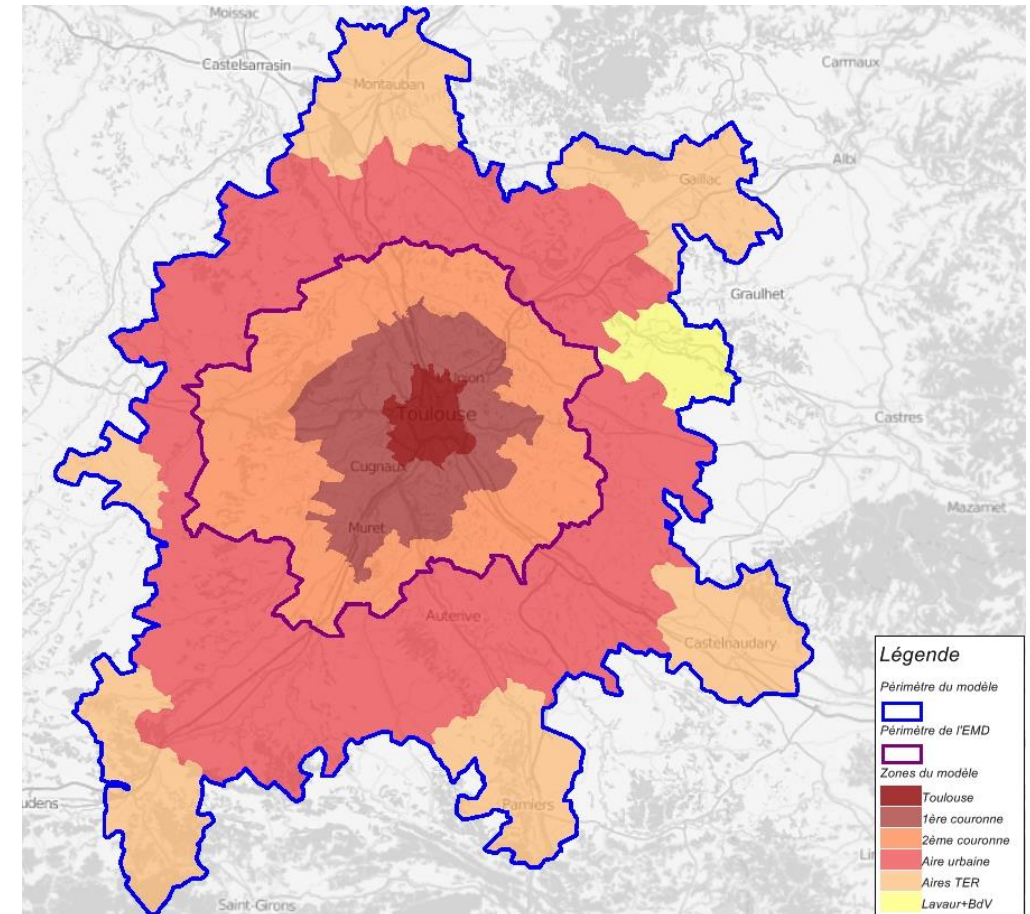
Statique, multimodal, 4 étapes

Partenarial

UN PÉRIMÈTRE DE MODÉLISATION ÉTENDU

Un périmètre étendu pour prendre en compte les déplacements liés à l'agglomération toulousaine :

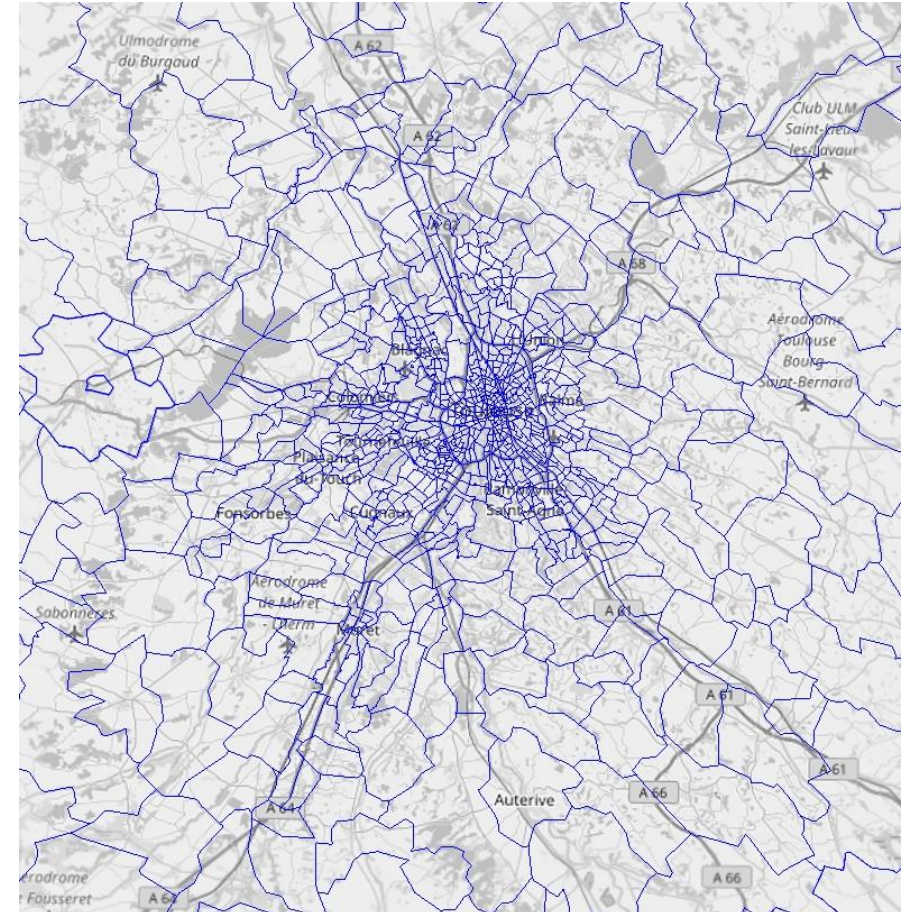
- Aire urbaine de Toulouse
- Terminus TER de banlieue
- Bassin de vie de Lavour



ZONAGE

Un territoire découpé en près de 1 000 zones :

- Des zones internes (921)
- Des zones externes (22)
- Des zones dédiées aux P+R (9 en 2013)
- Deux zones dédiées aux portes d'entrée de l'agglomération : aéroport et gare Matabiau



UN MODÈLE MULTIMODAL

- **Cinq modes modélisés :**

- Voiture conducteur
- Voiture passager
- Transports en commun : réseaux Tisséo, TER et Arc-en-Ciel et une partie des lignes scolaires du CD 31
- Marche
- Vélo

- **Des déplacements VP+TC pris en compte**

- Des déplacements intermodaux pris en compte via des zones dédiées.
- Le modèle détermine l'aire d'influence des P+R en comparant les temps de déplacements VP et VP+TC.
- La fréquentation des P+R est estimée hors modélisation. Un paramètre permet de régler l'attractivité des P+R dans le modèle.
- Les trajets VP et TC sont affectés et impactent la charge des réseaux.

LES LIMITES DU MODÈLE

- Une modélisation basée sur les comportements de déplacements observés en 2013
 - Stabilité de la mobilité individuelle de chacune des catégories de voyageurs inchangée
 - Stabilité de la motorisation des ménages
 - Etc.
- Des éléments non pris en compte dans la modélisation
 - Information voyageurs (affichage dynamique, applications, etc.)
 - Plans de Mobilités (entreprises / administrations)
 - Promotion covoiturage et auto-partage
 - Actions relevant des Schéma Directeurs Piétons et Cyclable d'agglomération
 - Etc.



tisséo

LE PROJET TOULOUSE AEROSPACE EXPRESS

3^{ème} ligne de métro + Ligne Aéroport Express

Des défis à relever

- Une croissance démographique et économique de premier plan à accompagner
- Une accessibilité de l'agglomération toulousaine à renforcer
- Une attractivité des zones économiques et d'emploi à maintenir
- Des conditions de mobilité à organiser

+ 15 000
habitants



+ 7 000
emplois



500 000 déplacements
supplémentaires à horizon 2025

3 grands objectifs

- Desservir et relier les équipements et les pôles économiques majeurs de l'agglomération toulousaine
- Répondre de manière efficace et capacitaire aux nouveaux besoins de déplacements
- Mailler le réseau de transport en commun



5 minutes
La fréquence en journée

6 minutes
Pour relier la 3^{ème} ligne de métro à l'aéroport

LIGNE AÉROPORT EXPRESS

24 minutes
Pour relier Marengo SNCF à l'aéroport

27 km
d'infrastructures

20
stations

40km/h
vitesse commerciale

70%
de l'infra en souterrain

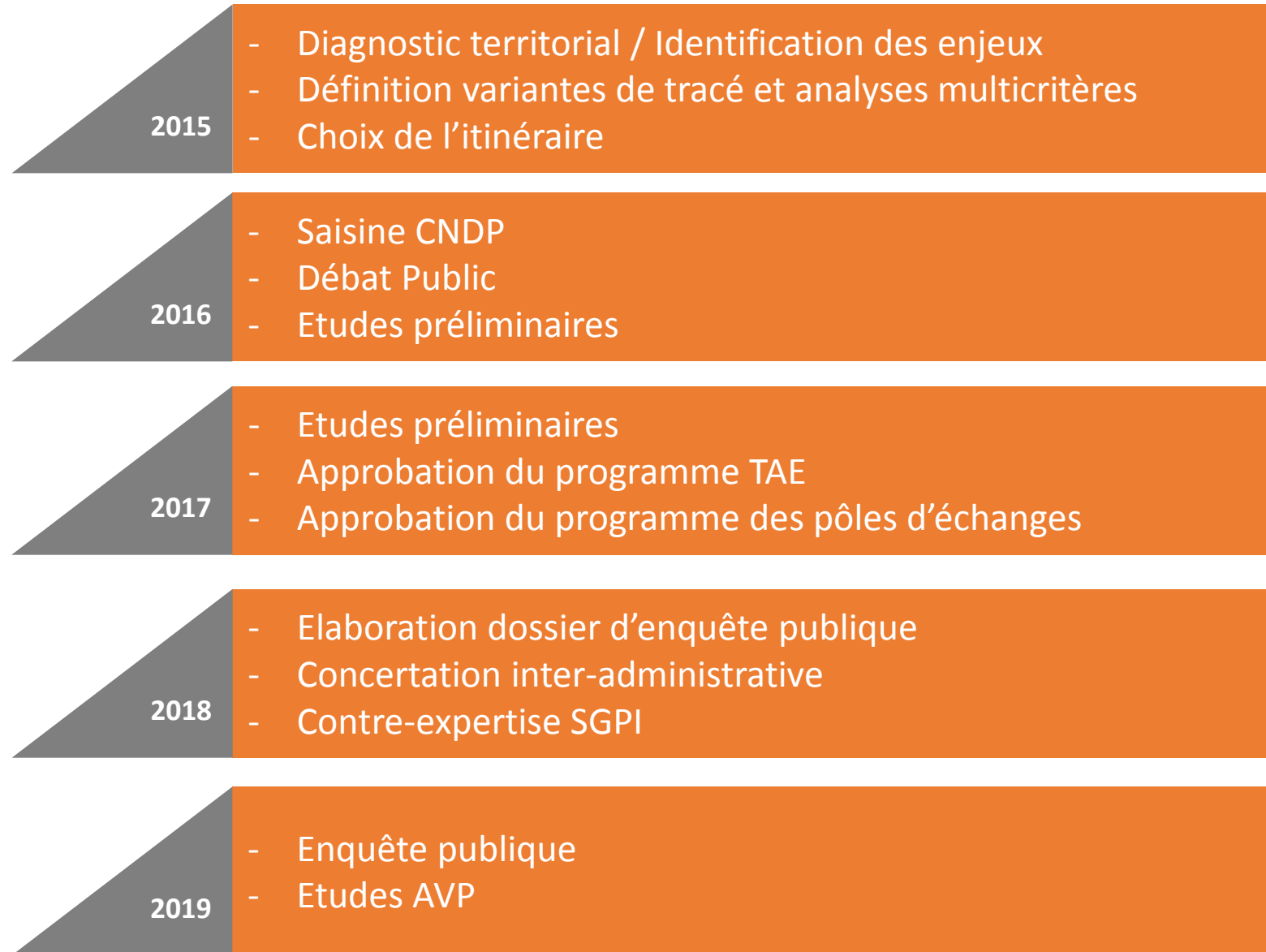
2,330 Mds€
Coût du projet

200 000
voyageurs/jour

Connexions
5 au réseau ferroviaire
4 au réseau métro
1 au réseau tram
Bus : à toutes les stations

3^{ÈME} LIGNE DE METRO







tisséo

EN PHASE AMONT

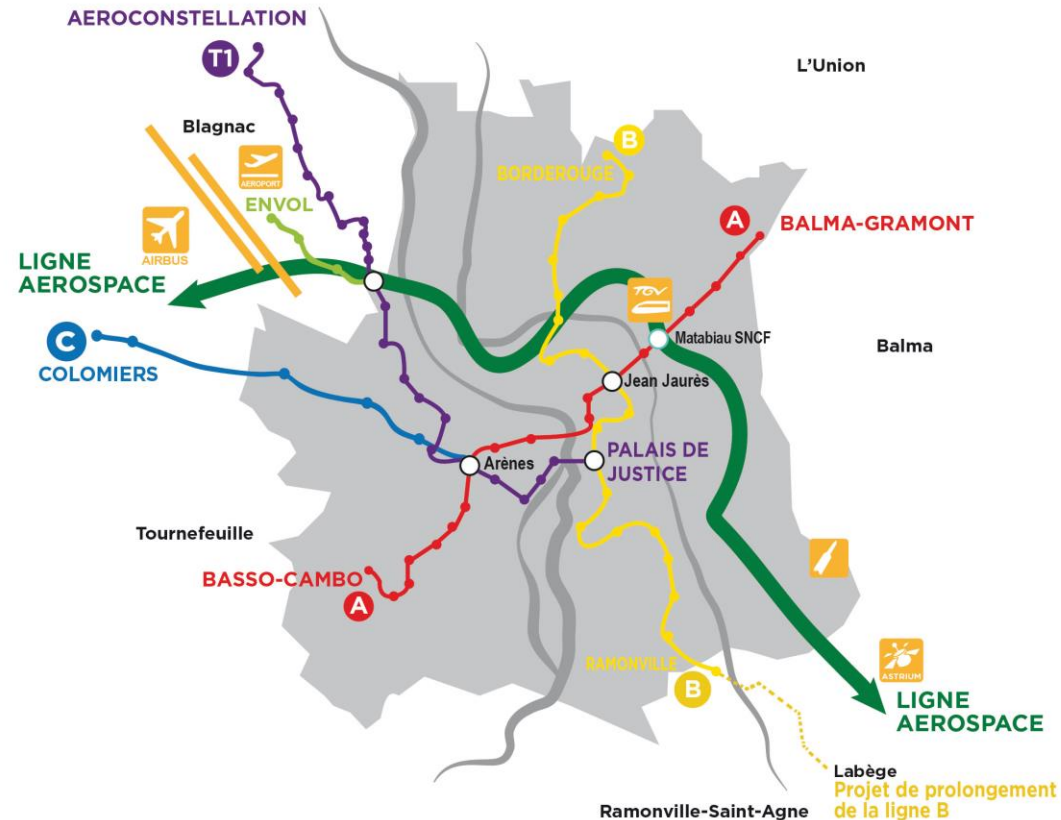
Un outil d'aide à la définition du projet

UN PROJET A DÉFINIR

LIGNE AEROSPACE

17 km pour relier l'air et l'espace

Airbus (Saint-Martin)/Aéroport - Matabiau TGV - Astrium

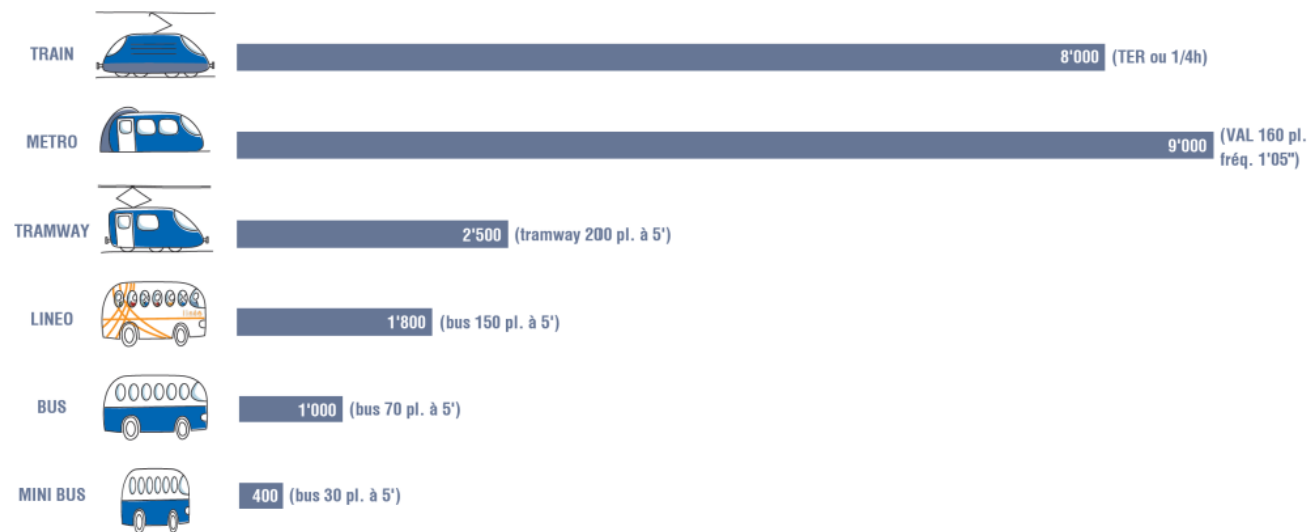


ETAPE 1 : VÉRIFIER LA PERTINENCE DU MODE DE TRANSPORT ENVISAGÉ

Le choix d'un mode de transport repose sur l'analyse de plusieurs critères :

- Coûts d'investissement et d'exploitation
- Facilité d'insertion
- Performances (vitesse et fréquence)
- Capacité de transport
- Etc.

Capacité horaire de transport des différents modes



Un modèle permet d'estimer la charge dimensionnante* d'une ligne en projet

Et ainsi de vérifier l'adéquation entre la capacité horaire de transport du mode de transport envisagé et la demande prévisionnelle à l'horizon de mise en service

*Charge dimensionnante : nombre de voyageurs empruntant la section la plus chargée
Souvent exprimée en personnes par heure et par direction (pphpd)

ÉTAPE 2 : DÉFINIR L'ITINÉRAIRE LE PLUS ADAPTÉ AU REGARD DES OBJECTIFS DU PROJET

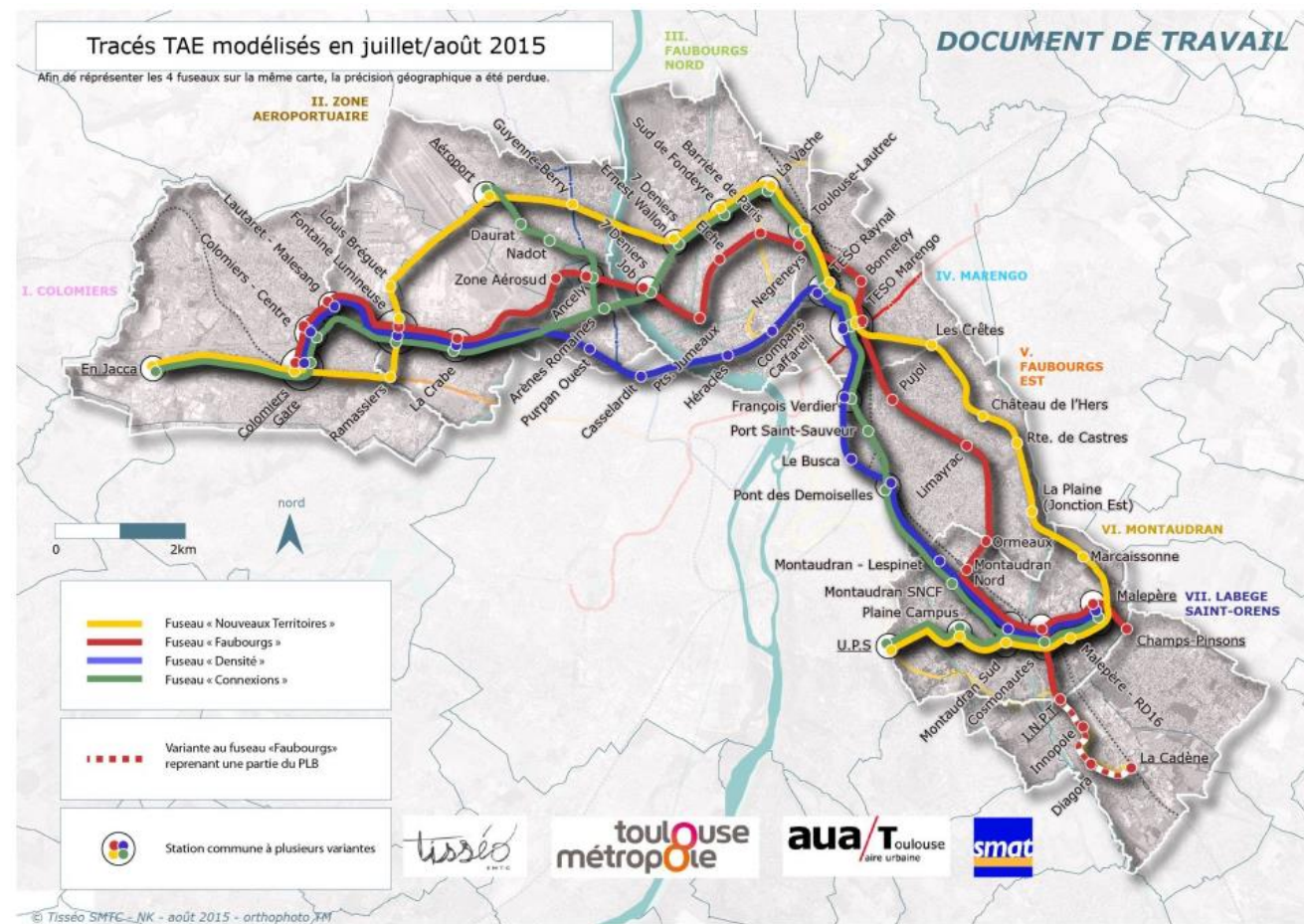
Un corridor d'étude

Un diagnostic territorial pour préciser les enjeux et les objectifs du projet

Des « fuseaux tests » contrastés imaginés pour identifier les contraintes et les opportunités

Une analyse multicritères des fuseaux :

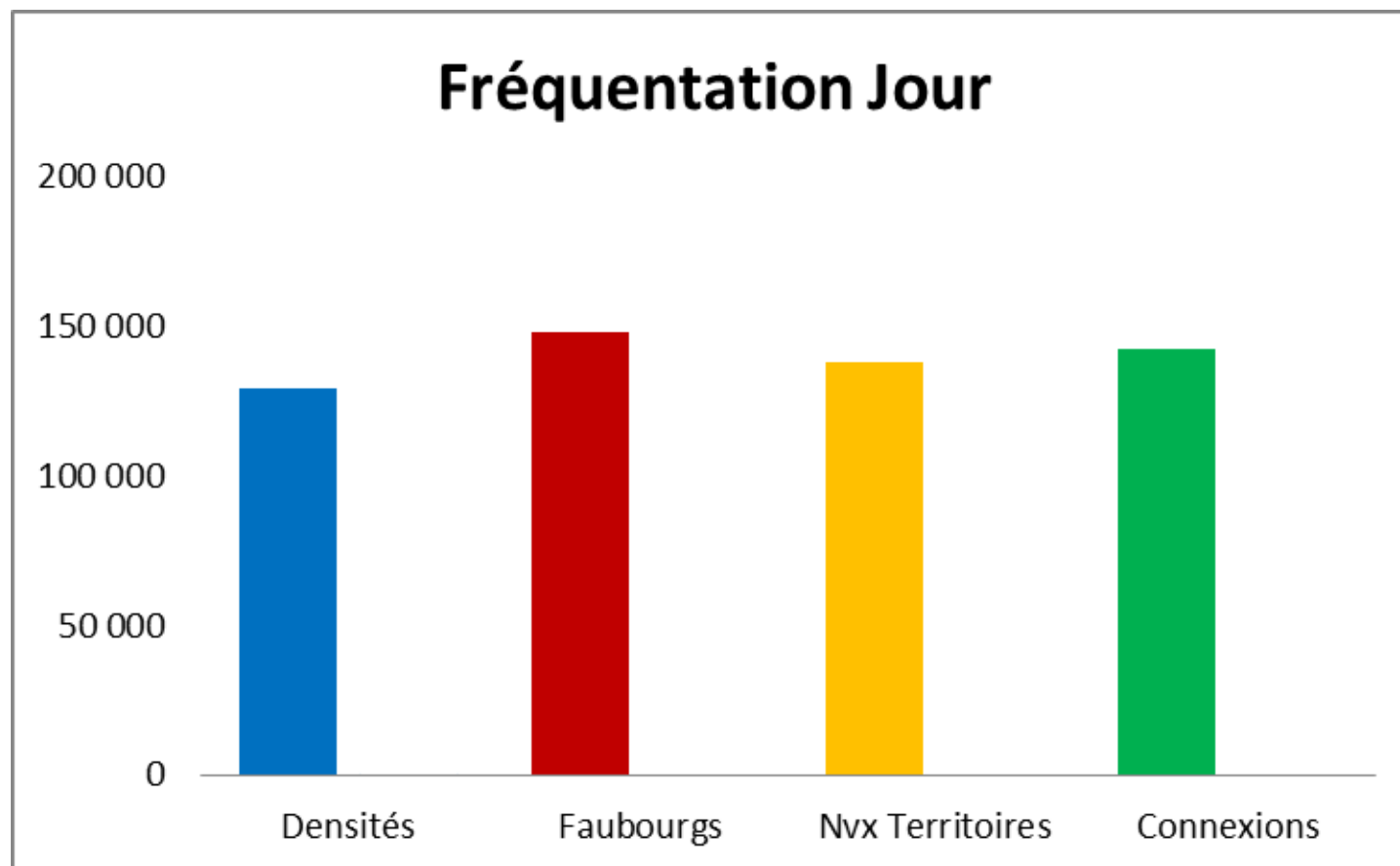
- Des critères techniques (Coûts d'investissements, difficultés d'insertion, impact environnemental, etc.)
- Des critères urbains (Individus desservis, capacité d'accueil, centralités et projets urbains desservis)
- Des critères transports (Fréquentation, Connexions offertes, Impacts sur les autres modes, capacité à générer du report modal, etc.)



Utilisation du modèle pour renseigner les critères transports

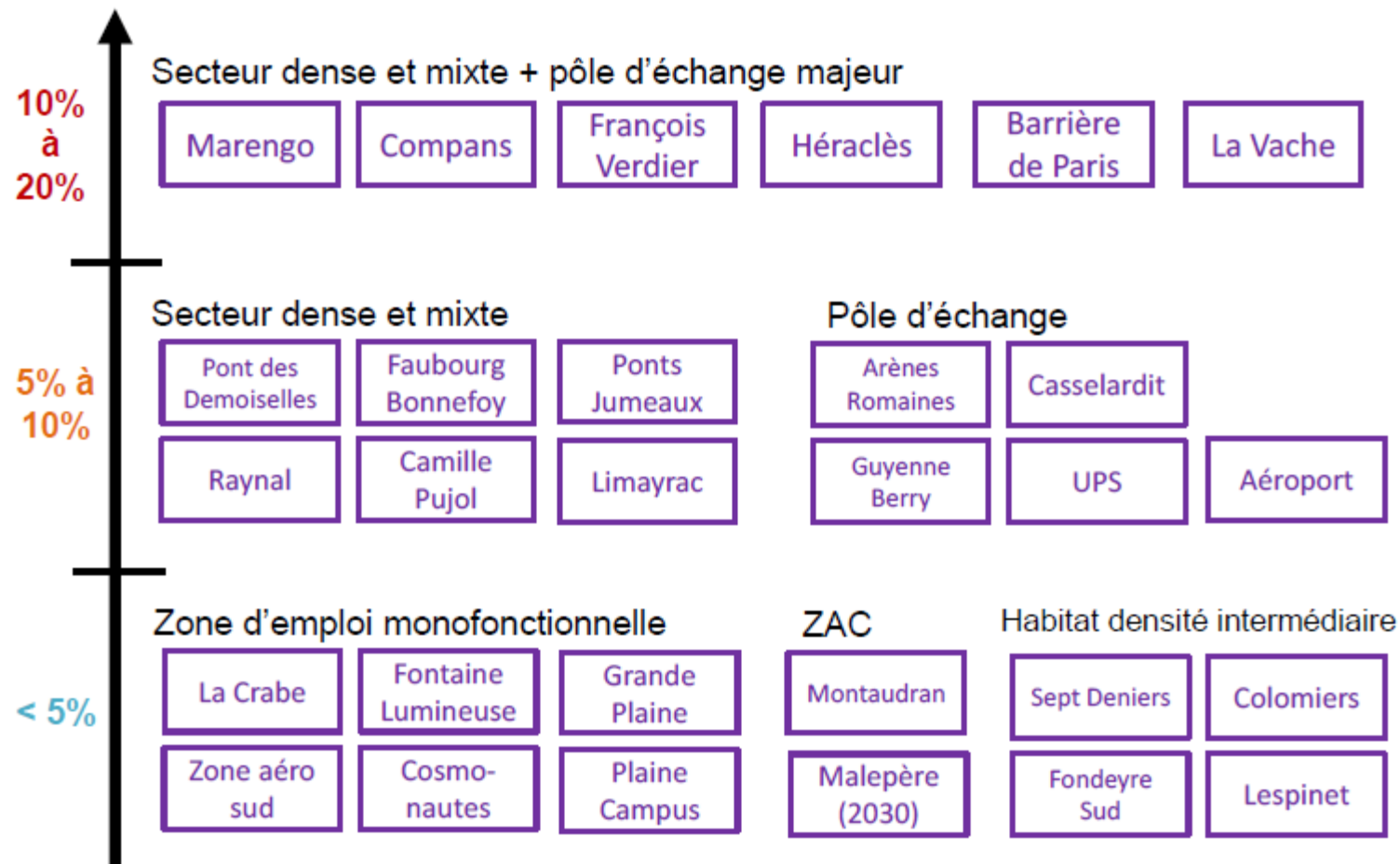
UN MODÈLE POUR ESTIMER LA FRÉQUENTATION DES FUSEAUX

tisséo



UN MODÈLE POUR ESTIMER LA FRÉQUENTATION DES STATIONS

Poids de la station dans le trafic total de la ligne

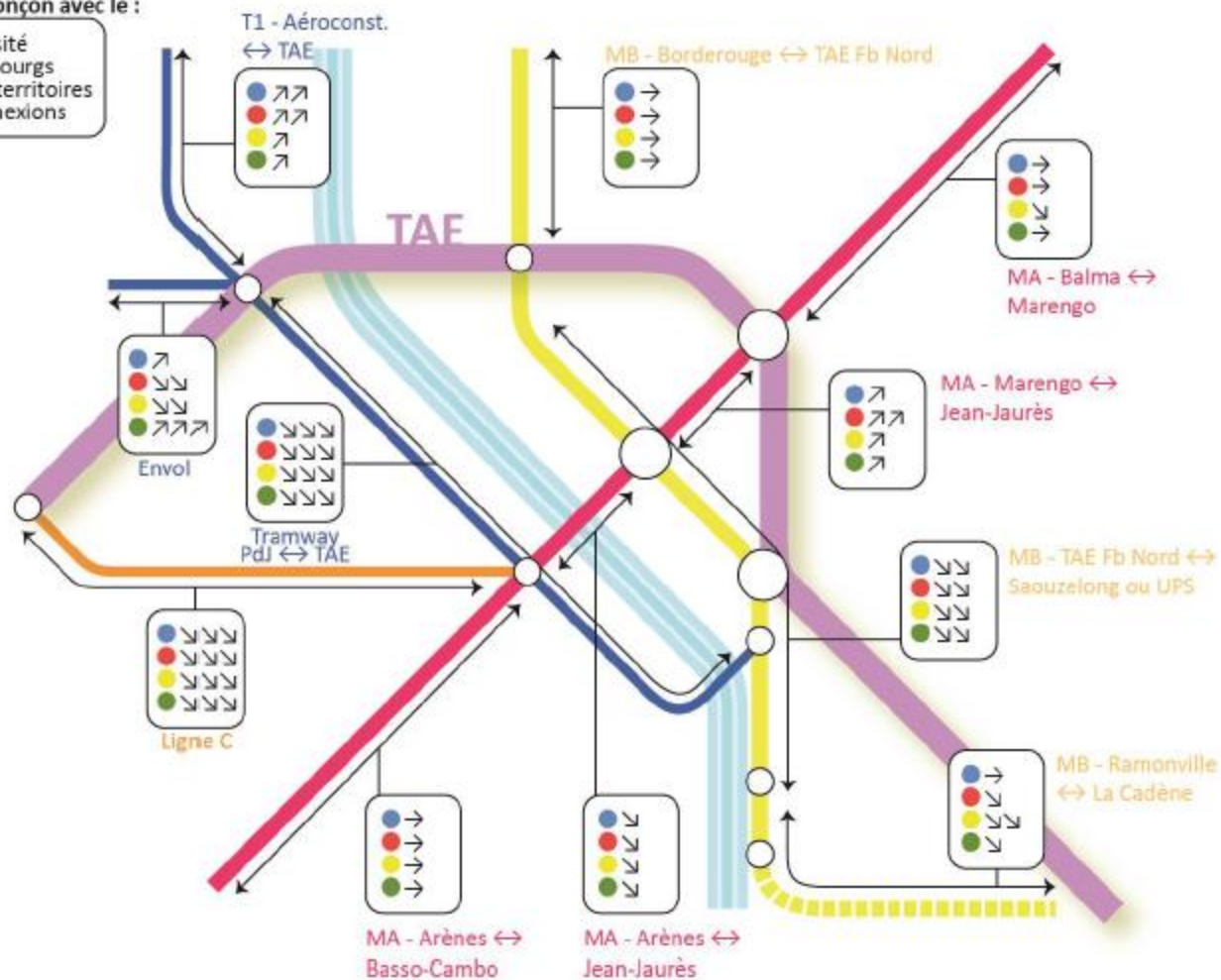


UN MODÈLE POUR QUALIFIER L'IMPACT SUR LES AUTRES LIGNES

Impact de TAE sur le réseau lourd TC

évolution du tronçon avec le :

- fuseau densité
- fuseau faubourgs
- fuseau nvx territoires
- fuseau connexions





tisséo

EN PHASE D'ÉTUDES PRÉLIMINAIRES

Un outil de dimensionnement

UN MODÈLE POUR DIMENSIONNER LE SYSTÈME DE TRANSPORT

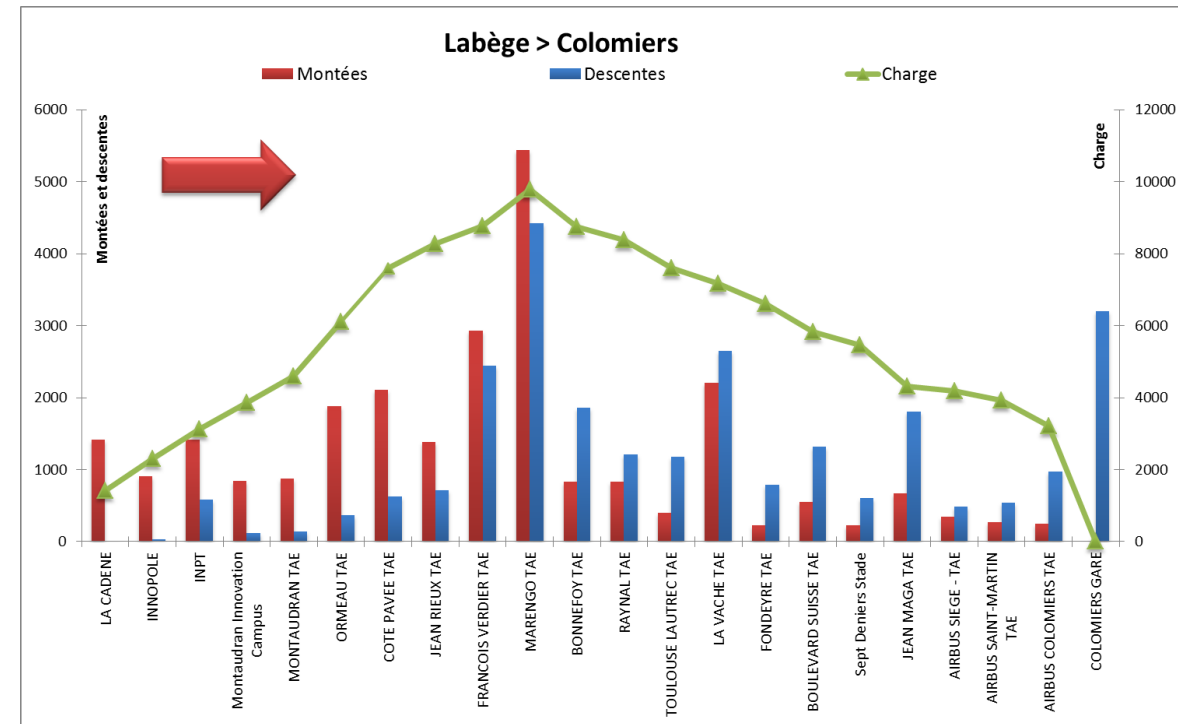
Les résultats de l'étape d'affectation permettent de construire des « **serpents de charge** », qui donnent une indication de la **charge maximale par sens** et par section

Après application d'un coefficient d'hyperpointe, on estime une « **charge dimensionnante** » à la mise en service

Des hypothèses de croissance tendancielle permettent d'estimer la charge dimensionnante au-delà et ainsi de prévoir des « **réserves de capacité** »

Il faut ensuite définir un système de transport permettant d'absorber ces charges

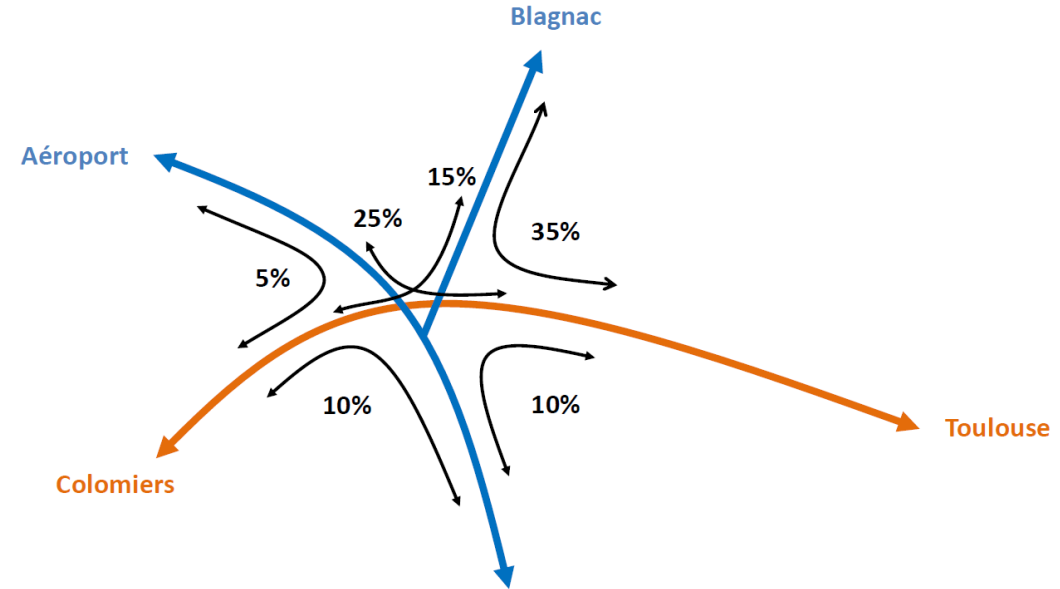
Des schémas d'exploitation plus ou moins simples peuvent être envisagés en fonction des profils de charge obtenus



UN MODÈLE POUR ÉCLAIRER LE DIMENSIONNEMENT DES STATIONS

Les résultats de l'étape d'affectation permettent de **comprendre la structure des échanges** au sein d'un PEM et d'**estimer les flux de correspondance** entre les modes*

Ces éléments constituent **des données d'entrée précieuses** pour élaborer la configuration des stations et des PEM



Montées et Descentes PPS selon le mode de rabattement / diffusion

Station TAE	Montées PPS	Descentes PPS	M+D
Modes actifs	3 600	2 400	6 000
VP	-	-	-
Bus	400	200	600
Tram	-	-	-
Métro	3 700	2 800	6 500
Train	-	-	-
Ensemble	7 700	5 400	13 100

*Sous réserve de calage en situation actuelle



tisséo

EN PHASE DE PRÉPARATION DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE

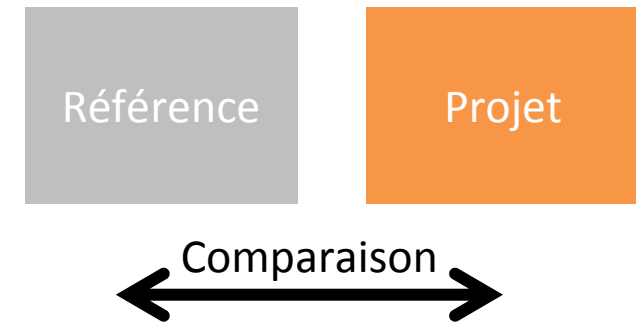
Un outil pour alimenter l'étude d'impact et l'évaluation socio-économique

MÉTHODE

Un projet d'infrastructure de transport génère des phénomènes de **report modal** et de **report d'itinéraire** qui peuvent être appréciés avec un modèle.

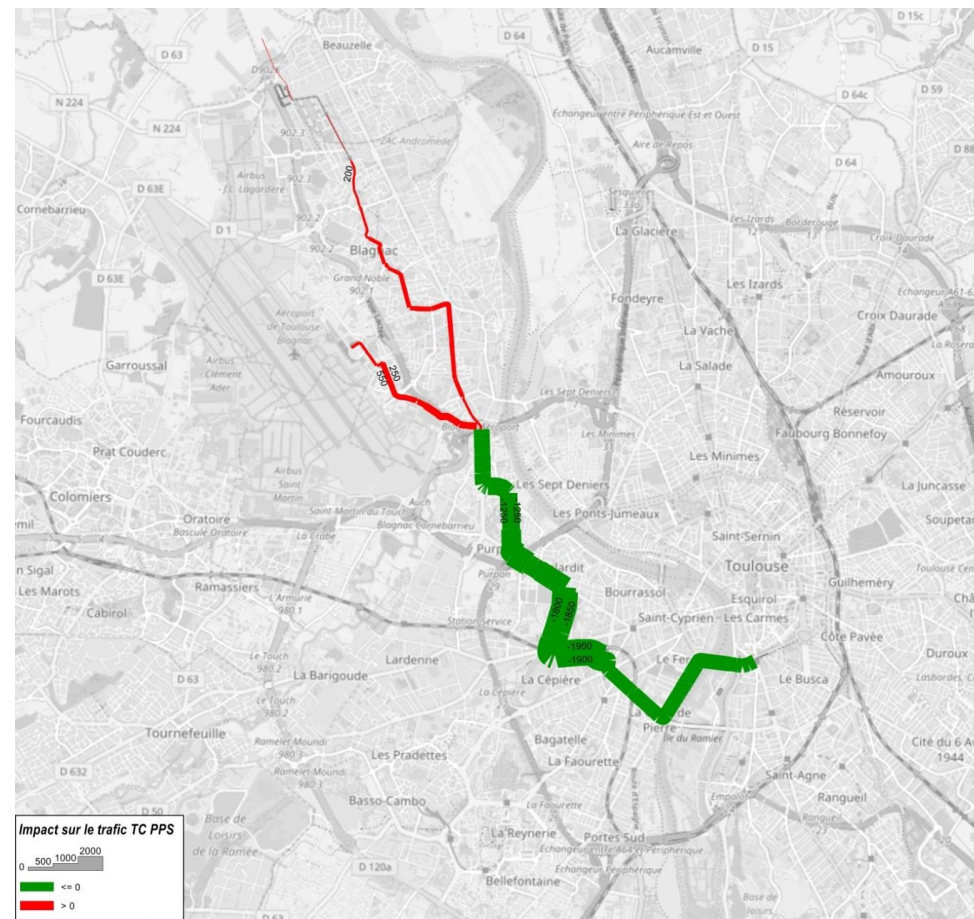
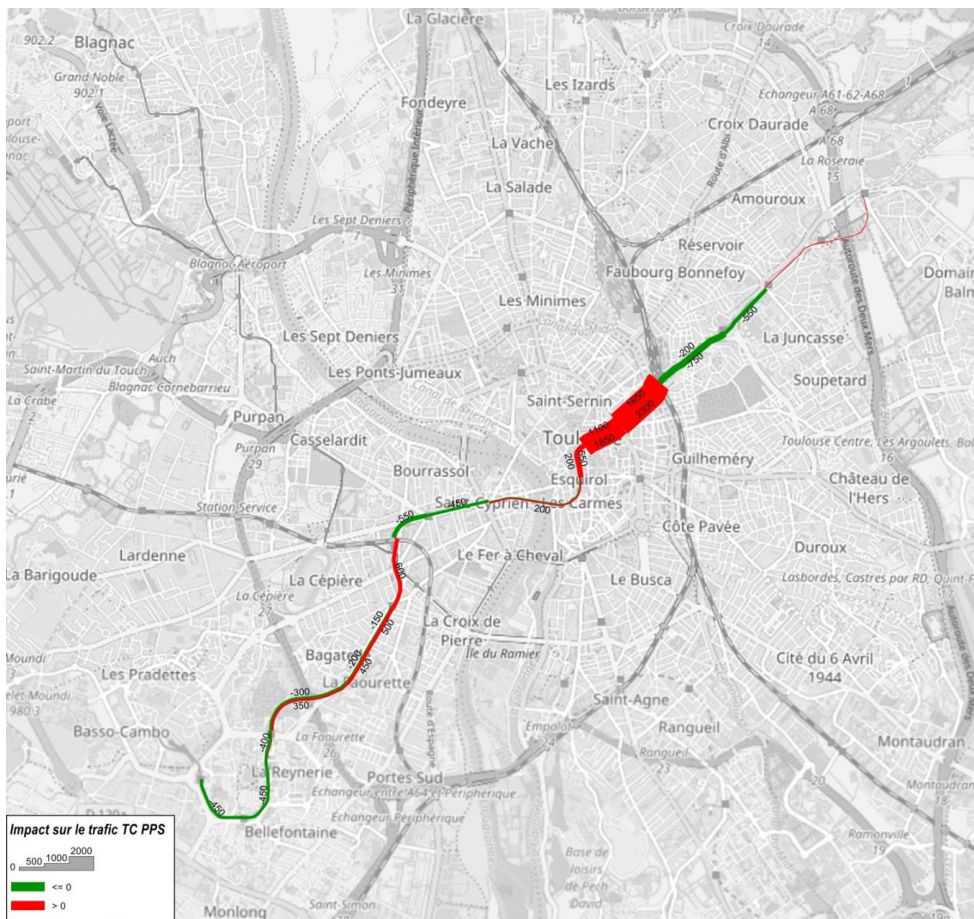
La comparaison des scénarios avec et sans le projet étudié permet de quantifier ses effets :

- Impact sur la charge des réseaux
- Gains de temps et d'accessibilité
- Réduction des nuisances associées à l'usage de la voiture
- Recettes commerciales supplémentaires
- Etc.



UN MODÈLE POUR ESTIMER L'IMPACT SUR LA CHARGE DES RÉSEAUX

tissé

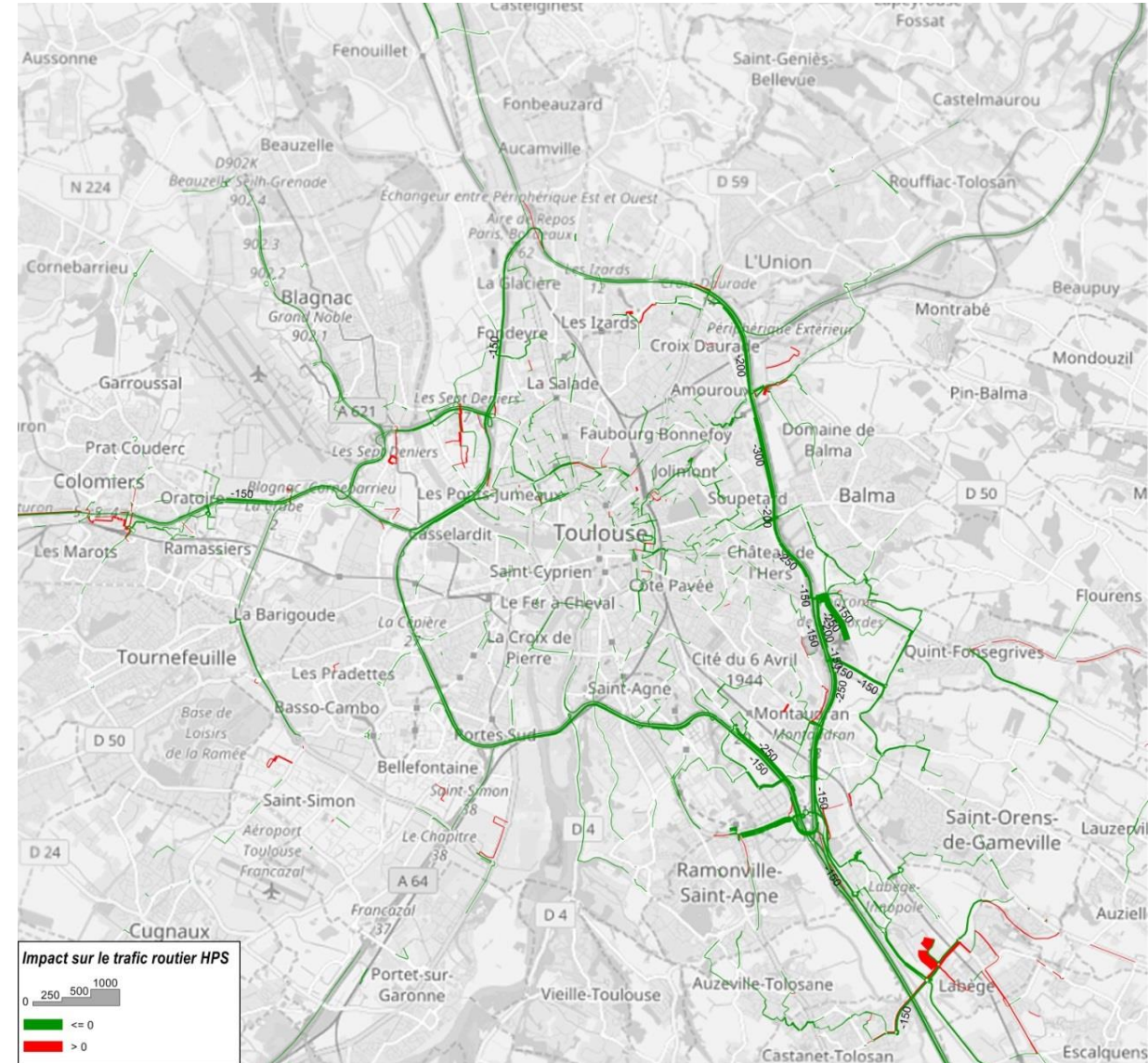


UN MODÈLE POUR ESTIMER L'IMPACT SUR LA CHARGE DES RÉSEAUX

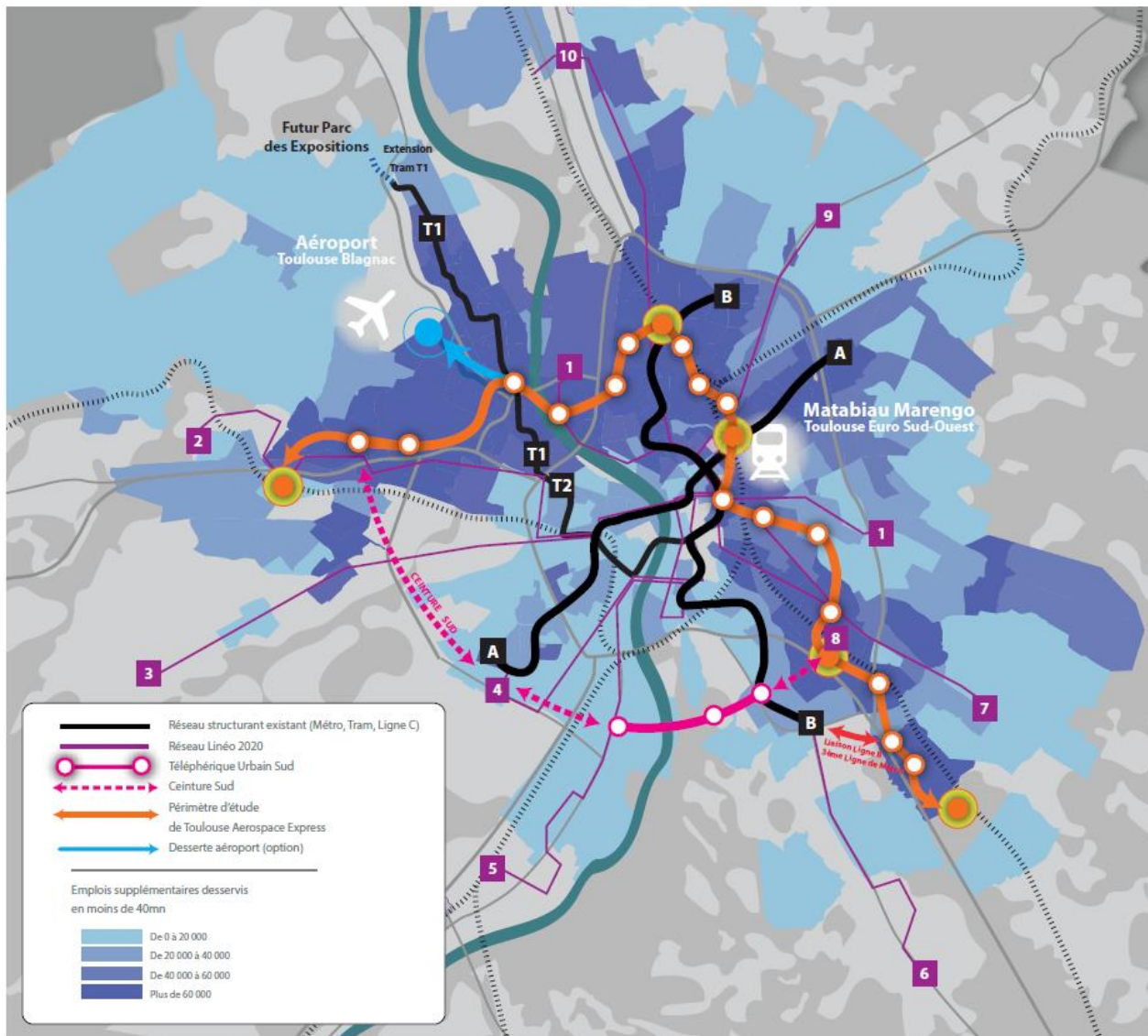
Impact sur les déplacements en voiture :

- 70 000 déplacements de véhicules
- 500 000 véhicules.km
- 50 000 véhicules.heure

Un temps de déplacements moyen qui baisse de 1 minute

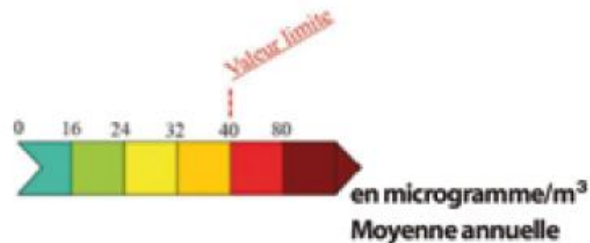


UN MODÈLE POUR REPRÉSENTER LES EFFETS SUR L'ACCESSIBILITÉ DES TERRITOIRES



DES DONNÉES D'ENTRÉE POUR APPRÉCIER L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

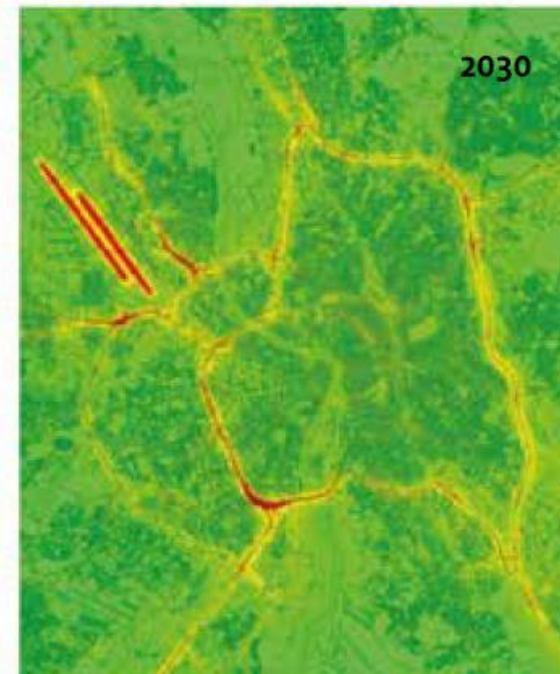
Les réseaux routiers affectés constituent des données d'entrée pour les études d'impact sur la qualité de l'air



Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote (NO₂) (Source : ORA-MIP – évaluation environnementale du Projet Mobilités 2020-2025-2030)



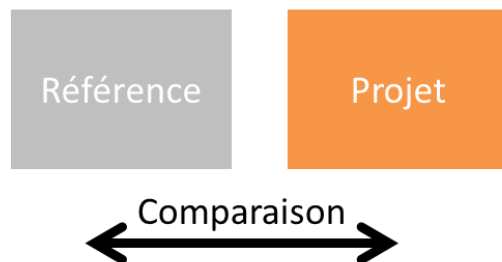
En 2013, près de **10 000 personnes** exposées à des dépassements de seuils



En 2030, moins de **100 personnes** exposées à des dépassements de seuils

Baisse de la circulation	20 millions de déplacements de véhicules évités / an
Réduction des émissions de GES	39 000 tonnes équivalent CO ₂ évitées / an
Réduction de la consommation d'énergie	17 millions de litres de carburant économisés / an

DES DONNÉES D'ENTRÉE POUR EVALUER LA RENTABILITÉ SOCIO-ÉCO DU PROJET

1

La comparaison des scénarios de projet et de référence permet de quantifier les effets du projets : gains de temps, gain de confort, réduction des émissions de polluants, etc.

La monétarisation des effets permet de préciser les bénéfices du projet.

2

Bénéfices du projet

- Gains de temps monétarisés
- Gains de confort et de régularité monétarisés
- Réductions des émissions de polluants monétarisées
- Recettes commerciales
- Etc.

Coûts du projet

- Investissements Infra et MR
- Exploitation
- Maintenance
- Gros Entretien et Rénovation
- Etc.

3

Comparaison des coûts et bénéfices sur une période longue => **Valeur Actualisée Nette (VAN)**

CONCLUSION

- **Un outil d'une grande utilité pour élaborer un projet de transport**
- **Mais des marges d'erreur qui peuvent être importantes**
 - Représentation simplifiée de la réalité
 - Incertitude sur l'évolution des P+E et des réseaux
 - Incertitudes sur l'évolution des comportements
- **Un domaine de pertinence à clarifier collectivement**
- **Des tests de sensibilité pour traiter les incertitudes**
- **Une expertise et du temps sont nécessaires pour interpréter les résultats**
- **Des approches « hors modélisation » complémentaires pour assoir la crédibilité des résultats**

