



I.2019.02.06.1.7

1 -TOULOUSE AEROSPACE EXPRESS-RESEAU STRUCTURANT

1.7 – Point d’information : avis du Conseil Scientifique sur l’évaluation socio-économique des projets TAE et CLB

Contexte

Par délibération du 29 mars 2017, l’établissement public Tisséo Collectivités a décidé la mise en place d’un Conseil Scientifique indépendant composé d’experts dont la fonction essentielle est de veiller à la complétude et à la pertinence des études et démarches engagées par Tisséo Collectivités.

Le Conseil Scientifique est chargé :

- de s’assurer que le programme d’études lancées par Tisséo Collectivités est complet et demander, s’il le juge nécessaire, que des études complémentaires soient réalisées ;
- de vérifier que les études ont été correctement menées et demander, au besoin, qu’elles soient reprises ou complétées afin que les choix soient effectués sur la base d’un argumentaire complet et non biaisé.

C’est dans ce cadre que le Conseil Scientifique a établi le présent avis sur l’étude socio-économique.

Avis du Conseil Scientifique (extrait)

« Le présent avis porte sur la pièce G Evaluation socio-économique du dossier d’enquête d’utilité publique des projets Toulouse Aerospace Express (TAE) et Connexion ligne B (CLB).

Selon une disposition classique résultant des instructions ministérielles en vigueur, la pièce G comporte successivement :

- Une analyse stratégique (chapitre 1), décrivant les caractéristiques générales de la métropole toulousaine, ses perspectives d’évolution et une présentation générale du projet Toulouse Aerospace Express (TAE) et de la Connexion Ligne B (CLB) ;
- Une présentation des effets du projet (chapitre 2), en termes de desserte des territoires, d’effets sur la croissance et la localisation des emplois, sur les déplacements, sur l’environnement et sur la dynamique économique de l’agglomération (effets sur le volume d’emplois, sur la maîtrise de l’étalement urbain, sur la productivité des activités économiques) ;
- Un examen de la rentabilité du projet (chapitre 3), comparant les coûts du projet (construction, exploitation et maintenance) aux bénéfices socio-économiques qu’on peut en attendre- bénéfices qui sont la traduction chiffrée des effets décrits dans le chapitre précédent- et présentant l’étude de la soutenabilité financière du projet ainsi que son plan de financement. »

Les principales conclusions (extrait)

Concernant l'analyse stratégique

« Le Conseil Scientifique considère que les choix technologiques décidés par le maître d'ouvrage pour la 3^{ème} ligne sont cohérents avec les objectifs de performances du système de transport envisagé.

En ce qui concerne les alternatives de tracés étudiées, les analyses que le rapport relate sont conduites selon les méthodologies bien adaptées, et les décisions de tracé et variantes choisies leur sont conformes, comme l'avait déjà noté le Conseil Scientifique dans ses précédents avis (avis du 12.04.2018 sur l'alternative centre ; avis du 8.06.2017 sur l'étoile ferroviaire ; avis du 28.11.2017 sur la desserte de l'aéroport). »

Concernant les effets du projet

« Le rapport évalue, selon des méthodes conformes à l'état de l'art et aux directives en vigueur, les bénéfices traditionnels qui s'attachent à tout projet d'infrastructure en matière d'amélioration des conditions de transport et d'effets sur l'environnement. Il évalue aussi les effets sur la croissance économique de l'agglomération et sur la localisation des activités qui sont l'apanage des projets de la taille de celui sous examen ; ces effets ont été étudiés très soigneusement, en utilisant les dernières avancées de la connaissance en ces domaines, et évalués avec prudence. Il apparaît qu'ils seront d'un poids non négligeable dans le total des bénéfices qu'apportera le projet à la collectivité nationale, justifiant la double finalité du projet conçu à la fois pour améliorer les conditions de transports et pour accompagner le dynamisme et la croissance économique de l'agglomération. »

Concernant la rentabilité du projet

« Quant aux coûts de construction, de fonctionnement et d'exploitation, l'analyse détaillée qu'en a fait le Conseil Scientifique ne fait pas apparaître de sous-estimation. Il n'en reste pas moins que le respect des prévisions faites en ces domaines sera, comme c'est le cas pour tous les grands projets d'une ampleur similaire, sous la dépendance d'une bonne gouvernance, comme le montrent les expériences passées de projets similaires, qui peuvent constituer des modèles pour l'organisation à venir.

On peut, sur ces bases, fournir une appréciation d'ensemble sur la rentabilité des projets analysés. Dans les deux hypothèses de contrefactuel – CLB fait ou CLB non réalisé- la rentabilité de TAE est nettement assurée : la VAN s'avère largement positive du seul fait des effets transports et environnementaux. Les effets économiques et urbains, même s'ils sont estimés avec moins de précision que les autres bénéfices, sont nettement positifs, ce qui assure que l'opération TAE est d'une rentabilité élevée.

Le cas de CLB est plus délicat : sa rentabilité est très différente selon que TAE est réalisé ou pas. En fait les deux opérations s'épaulent mutuellement, ce qui fait qu'il serait peu rentable de réaliser CLB si TAE n'est pas fait, et regrettable de ne pas faire CLB si TAE est réalisé. La conclusion doit être une réalisation conjointe.

La soutenabilité financière du Projet Mobilités est démontrée sous différentes conditions cumulatives :

- la poursuite (en volume et en rythme) de la croissance économique et démographique de la zone urbaine de Toulouse, lesquelles fondent les augmentations de recettes de VT et de recettes tarifaires ;
- le renforcement de la trajectoire de maîtrise des charges d'exploitation de TC ;
- une bonne maîtrise des coûts de réalisation du PPI, qui passe en partie par une gouvernance solide de la réalisation du projet ;
- la confirmation des hypothèses retenues en termes de ressources d'investissement externes (subventions et dette). »

Les différentes conditions cumulatives de la soutenabilité budgétaire du projet Mobilités nécessitent un pilotage très rigoureux et performant par Tisséo Collectivités.

Le président du Conseil scientifique présente l'avis du Conseil scientifique aux membres du comité syndical en séance. Le document complet est joint en annexe.

Il vous est proposé de prendre acte de l'avis final du Conseil Scientifique.

Le Comité Syndical :
Entendu l'exposé de Monsieur le Président,

PREND ACTE de l'avis du Conseil Scientifique sur l'évaluation socio-économique des projets TAE et CLB annexé au présent point d'information.

Avis sur l'évaluation socio-économique des projets Toulouse Aerospace Express et Connexion Ligne B

Adopté à l'unanimité par le Conseil Scientifique
en sa séance du 21 janvier 2019

Table des matières

Contexte de l'avis	3
1. Analyse stratégique	4
1.1 Etat des lieux et perspectives d'évolution	4
1.2 Présentation de TAE et de CLB	5
1.3 Choix technologiques	5
2. Effets du projet	6
2.1 Effets sur les territoires et les temps de parcours	6
2.2 Effets sur la croissance et la localisation de la population et des emplois	6
2.3 Effets du projet sur les déplacements	7
2.4 Effets environnementaux et sur la santé	8
2.5 Effets économiques et urbains	8
3. Coûts du projet	11
3.1 Coût d'investissement	12
3.2 Coûts de fonctionnement.	12
3.3 La gouvernance	12
4. Bilan socio-économique et rentabilité du projet	14
4.1 Rentabilité socio-économique : vue d'ensemble et analyse des postes	14
4.2 Analyse des risques impactant la rentabilité socio-économique	15
4.3 Conclusion sur la rentabilité	16
5. Financement	16
5.1 Soutenabilité et risque financier	16
5.2 Ressources et subvention	17
6 Conclusion	18

Par délibération du 29 mars 2017, l'établissement public Tisséo Collectivités a décidé la mise en place d'un Conseil Scientifique indépendant composé d'experts dont la fonction essentielle est de veiller à la complétude et à la pertinence des études et démarches engagées par le SMTC.

Le Conseil Scientifique est chargé :

- de s'assurer que le programme d'études lancées par le SMTC est complet et demander, s'il le juge nécessaire, que des études complémentaires soient réalisées ;
- de vérifier que les études ont été correctement menées et demander, au besoin, qu'elles soient reprises ou complétées afin que les choix soient effectués sur la base d'un argumentaire complet et non biaisé.

Dans ce cadre, le Conseil Scientifique a conseillé Tisséo Collectivités durant l'élaboration de l'étude socio-économique du projet TAE, et a établi le présent avis d'ensemble sur son contenu et ses conclusions.

Contexte de l'avis

Le présent avis porte sur la pièce G Evaluation socio-économique du dossier d'enquête d'utilité publique des projets Toulouse Aerospace Express (TAE) et Connexion ligne B (CLB), communiqué le 17 janvier 2019, et les notes complémentaires fournies par Tisséo Collectivités au Conseil scientifique, dont la liste figure en annexe. Selon une disposition classique résultant des instructions ministérielles en vigueur¹, la pièce G comporte successivement :

- Une analyse stratégique (chapitre 1), décrivant les caractéristiques générales de la métropole toulousaine, ses perspectives d'évolution et une présentation générale du projet Toulouse Aerospace Express (TAE) et de la Connexion Ligne B (CLB) ;
- Une présentation des effets du projet (chapitre 2), en termes de desserte des territoires, d'effets sur la croissance et la localisation des emplois, sur les déplacements, sur l'environnement et sur la dynamique économique de l'agglomération (effets sur le volume d'emplois, sur la maîtrise de l'étalement urbain, sur la productivité des activités économiques) ;
- Un examen de la rentabilité du projet (chapitre 3), comparant les coûts du projet (construction, exploitation et maintenance) aux bénéfices socio-économiques qu'on peut en attendre- bénéfices qui sont la traduction chiffrée des effets décrits dans le chapitre précédent- et présentant l'étude de la soutenabilité financière du projet ainsi que son plan de financement.

L'avis ne détaille pas les erreurs de toute nature sans conséquences sur les conclusions d'ensemble relatives à l'utilité publique du projet, et qui sont le lot de tout rapport volumineux. Il s'en tient à l'architecture des raisonnements, à la justesse des méthodes utilisées et à la robustesse des résultats

¹ Décret n° 2013-1211 pris en application de l'article 17 de la loi du 31 décembre 2012 de programmation des finances publiques pour les années 2012 à 2017 ; Instruction du Gouvernement dite « Royal » du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transports, et note technique du 27 juin 2014 de la direction générale des infrastructures, des transports et de la mer.

obtenus. Dans ce cadre, les différents chapitres appellent les observations suivantes, qui suivent le plan du document rappelé ci-dessus.

1. Analyse stratégique

1.1 Etat des lieux et perspectives d'évolution

L'analyse stratégique comporte une présentation de la situation de la métropole toulousaine et du modèle urbain dans lequel elle s'inscrit. Les évolutions probables du contexte urbain présentées résument les ambitions du Plan de déplacements urbains (PDU) et les projets structurants mis au service de ces ambitions. Pour la bonne compréhension des textes et raisonnements qu'ils expriment, tant ceux du présent avis que ceux des pièces qu'il expertise, il est nécessaire de bien avoir en tête les définitions des différents périmètres, qui sont rappelées dans l'encadré ci dessous et qui auraient pu utilement être intégrées dans le rapport.

Encadré : les périmètres en jeu et leurs définitions

Pour cerner la configuration territoriale de la métropole toulousaine, il convient de bien distinguer les différents périmètres, et veiller ensuite à bien utiliser les termes exacts (Les populations indiquées sont issues des enquêtes de recensement (INSEE, référence 2016) :

1- les zonages INSEE :

Commune de Toulouse 475 438 hab., qui avec la Banlieue (72 communes comprenant 482 312 hab.) forme une **agglomération** (unité urbaine au sens INSEE, ou Pôle urbain) de 73 communes et de 957 750 hab. Si l'on ajoute au pôle urbain, la couronne périurbaine (380 communes, 397 593 hab.) on obtient l'Aire urbaine (453 communes, 1 345 343 hab.)

2- les périmètres des SCoT, avec le « Scot central » dit Scot de la Grande agglomération toulousaine (114 communes) et des SCoT périphériques qui lui sont liés par une Charte Inter-SCoT

3.- Les périmètres de planification et des intercommunalités : Sont incluses dans le SCoT central trois grandes intercommunalités, celle de **Toulouse Métropole** (37 communes, 762 956 hab.), qui a le statut de « métropole » depuis janvier 2015 ; et **deux communautés d'agglomération, celle du Sicoval (36 communes, 76 777 hab.) et celle du Muretain-agгло (26 communes, 119 336 hab.) qui sont membres de Tisséo-SMTC**

4.- Le PDU révisé (Plan Mobilités 2020-2025-2030) couvre le même territoire que celui du SCoT de la grande agglomération toulousaine

5. Existe aussi à l'échelle régionale une **Association Dialogue Métropolitain** associant Toulouse-Métropole avec d'autres communautés d'agglomération (Albi, Montauban, Carcassonne...), préfiguration peut-être d'une coopération plus forte qui pourrait prendre la forme d'un « pôle métropolitain ». Cf. le document AUA/T:

<http://www.aua-toulouse.org/spip.php?article1898>

De ce fait, quand on parle de métropole toulousaine, pour éviter toute ambiguïté, il faut veiller à préciser si l'on parle de la métropole institutionnelle (Toulouse Métropole, 37 communes) ou de la métropole fonctionnelle, jamais vraiment définie, et qui peut-être le territoire du SCoT (114 communes) ou de l'aire urbaine (453 communes).

Au-delà du périmètre du Plan Mobilités piloté par Tisséo, le projet TAE doit donc être replacé dans le cadre de l'aire urbaine, la 4^{ème} en France, dont la croissance démographique, l'une des plus fortes du pays entre 2011 et 2016, de près de 20 000 habitants par an (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/3682672>) continue à se diffuser dans la couronne périurbaine, au-delà du périmètre de l'agglomération INSEE, où reste localisé l'essentiel des emplois (plus de 150 000 créés au cours de deux dernières décennies), ce qui entraîne une augmentation et une diversification géographique des déplacements quotidiens, très majoritairement effectués en automobile.

1.2 Présentation de TAE et de CLB

Le dossier présente les deux projets qui doivent être soumis à enquête conjointe, TAE et CLB, et la situation de référence.

A la simple lecture de la carte des projets, l'intérêt de leur association apparaît clairement puisque, notamment, CLB assure une connexion entre les lignes B et TAE. Cette impression est confirmée par l'examen des effets des deux projets en termes de trafics et de rentabilité : comme on le verra plus loin, les avantages de leur réalisation commune dépassent significativement ceux de leurs réalisations indépendantes. Le Conseil Scientifique (CS) recommande donc que les décisions soient prises conjointement sur l'ensemble des deux projets et non isolément sur chacun d'eux. La section 4.3 « Conclusion sur la rentabilité du projet » revient sur cette question d'une manière plus approfondie.

La demande de déclaration d'utilité publique s'inscrit dans la suite du débat public intervenu en 2016, et des conclusions qu'en a tirées le maître d'ouvrage. Aussi, le rapport présente les analyses qui ont conduit à conforter le projet et son tracé et les réponses aux principales alternatives proposées notamment par différents collectifs :

- le projet « étoile ferroviaire »,
- l'« alternative centre »,
- le sujet de la desserte de l'aéroport, par passage direct de TAE ou par établissement d'une correspondance avec une liaison améliorée à la station Jean Maga.

Dans les trois cas, le Conseil Scientifique, sans qu'il juge nécessaire de revenir sur le détail des débats, constate que les dispositions adoptées par le rapport ont suivi ses recommandations méthodologiques et les conclusions qu'il en déduisait. Les trois avis correspondants (avis du 12.4.2018 sur l'alternative centre ; avis du 8.6.2017 sur l'étoile ferroviaire ; avis du 28.11.2017 sur la desserte de l'aéroport) sont joints en annexe.

1.3 Choix technologiques

Le Conseil Scientifique note que la 3ème ligne a pour ambition d'être un système de transport structurant de la grande agglomération toulousaine à l'image des lignes A et B. Avec d'une part, un objectif de capacité de transport de 5000 voyageurs par heure et par sens à l'ouverture en heure de pointe, pouvant évoluer à terme à 15 000 voyageurs par heure et par sens sans reprise du génie civil de la ligne, et d'autre part, la demande d'une vitesse commerciale élevée, de l'ordre de 40 km/h, le choix d'un métro, système de transport urbain rapide et de grande capacité, s'imposait. De plus, l'objectif de marge d'évolution de la capacité de transport à long terme de la 3ème ligne permettra d'absorber une forte augmentation de la fréquentation, se fondant en cela sur l'expérience des lignes A et B existantes.

A l'examen des études menées par l'union internationale des transports publics (UITP), le Conseil Scientifique constate que depuis la réalisation des premières lignes de métro automatique au début des années 80, à Kobe au Japon et à Lille en France, la technologie du métro automatique a considérablement progressé. La performance de service - régularité des trains et flexibilité de l'offre - ainsi que le coût de fonctionnement expliquent pour beaucoup le succès du métro automatique dont plus de 1000 km de lignes nouvelles ont été réalisées dans le monde à ce jour. Le Conseil Scientifique note que le choix d'un métro automatique pour la 3ème ligne s'inscrit dans cette logique de

recherche de performances de service et de maîtrise des coûts de fonctionnement. Le Conseil Scientifique constate que le choix d'un tracé principalement souterrain pour la 3ème ligne, malgré son coût plus élevé qu'un tracé principalement en viaduc ou en surface, facilitera l'insertion du système de transport dans les zones de forte densité du bâti et permet aussi de préserver les voiries existantes dans un contexte de forte circulation routière.

Le Conseil Scientifique considère que les choix technologiques décidés par le maître d'ouvrage pour la 3ème ligne sont donc cohérents avec les objectifs de performances du système de transport en zone urbaine et péri urbaine, pour la mise en service de la 3ème ligne et à long terme.

2. Effets du projet

Les effets recensés concernent la desserte des territoires et les temps de parcours, la croissance de la population et des emplois, les déplacements, les effets environnementaux et sur la santé, enfin les effets économiques et urbains.

2.1 Effets sur les territoires et les temps de parcours

Les effets recensés à la section 1 de ce chapitre concernent les gains de temps et d'accessibilité permis par le projet, et correspondent aux résultats obtenus par la modélisation des trafics, qui n'appellent pas de commentaire particulier à ce stade.

2.2 Effets sur la croissance et la localisation de la population et des emplois

Les effets de la réalisation de TAE sur la croissance et la localisation des emplois et de la population sont d'une importance majeure car ils commandent une partie importante des bénéfices qu'on peut attendre du projet.

L'expertise réalisée par TISSEO et l'AUT pour apprécier l'impact de la réalisation de TAE sur la localisation de l'emploi s'est appuyée sur une analyse géographique fine des possibilités de développement de l'immobilier d'entreprise et du type d'activités concernées. Cette analyse a débouché sur le changement potentiel de localisation d'un total de 24 000 emplois par rapport à la répartition géographique de la croissance tendancielle, localisables dans les trois grandes zones d'activités desservies par TAE, et correspondant à 20% des emplois supplémentaires attendus sur le territoire du SCOT entre 2013 et 2030. Cette cartographie de la croissance comparée de l'emploi entre option de projet et option de référence n'a pas pu s'appuyer directement sur la mise en œuvre de modèles Land Use and Transport Integrated (LUTI) qui auraient permis de quantifier avec une certaine robustesse, au moins globalement, les tendances de la localisation de l'emploi et de la population entraînées par la réalisation d'une infrastructure de transport. De ce fait, le Conseil Scientifique a examiné la plausibilité des chiffres sous-jacents aux cartes présentées dans le document d'évaluation socio-économique.

Tout d'abord, l'hypothèse d'une densification de la croissance sur les grandes zones d'activité concernées par le tracé de TAE correspond bien aux effets à attendre d'une telle infrastructure, comme on peut le constater sur la figure 69 : « Emplois supplémentaires dans le corridor TAE, par rapport à l'option de référence » du rapport. Cette première constatation visuelle est confirmée par une analyse statistique simple à laquelle s'est livré le Conseil Scientifique, mettant en rapport les variations relatives de l'emploi et de l'accessibilité, à partir d'un découpage fin du périmètre du

SCOT. En effet la littérature scientifique existant sur le sujet montre que l'accessibilité est un élément déterminant de la localisation de l'emploi². Une régression simple retenant la variation relative d'emploi comme variable dépendante fait apparaître une élasticité de 0,7 qui s'inscrit correctement dans les résultats de la littérature disponible pour apprécier l'élasticité entre les variations relatives de l'emploi et celles de l'accessibilité. Ce coefficient paraît significatif même si le coefficient de corrélation reste très faible. De plus, dès lors que l'on raisonne à l'échelle de grandes zones de l'agglomération, le coefficient de corrélation est amélioré.

Par ailleurs, le chiffre de 20% retenu pour le pourcentage de l'emploi relocalisé dans les zones dont l'accessibilité est améliorée par rapport à l'ensemble de la croissance de l'emploi sur la période 2013-2030 est analogue au pourcentage retenu dans d'autres études approfondies ayant fait appel à des modèles LUTI, comme celles associées à la réalisation du Grand Paris Express (où cette part d'emploi relocalisé est comprise entre 20% et 25%), même si bien évidemment les données de la région Île de France ne peuvent pas être transposées directement à l'agglomération toulousaine.

Même si ces constatations n'ont pas la même force scientifique probante que celle qui résulterait de l'application d'un modèle de prévision éprouvé, on peut donc conclure que les ordres de grandeur pris par l'étude en termes de déplacements des emplois dus au projet sont raisonnables ; néanmoins, comme les estimations correspondantes - celles de la part propre de l'infrastructure dans la relocalisation de l'emploi au-delà de l'impact des décisions d'urbanisme - sont entachées d'une assez grande incertitude, l'analyse des risques et les tests de sensibilité ont porté une attention spéciale à ce paramètre et à son impact pour le jugement d'ensemble sur la rentabilité du projet.

2.3 Effets du projet sur les déplacements

Les effets du projet sur les déplacements sont issus des sorties du modèle de trafic multimodal des transports de l'Aire Urbaine toulousaine (appelé SGGD pour Système de Gestion Globale des Déplacements). Le modèle a une structure bien connue. Il prend notamment en compte les effets de congestion routière. Pour les transports en commun en revanche, il ne comporte pas de contrainte de saturation. Cette caractéristique est commune à la plupart des modèles de trafic d'usage courant. Il convenait donc de vérifier qu'en situation de projet (TAE + CLB), la congestion sur les lignes de métro existantes n'était pas trop forte. Le Conseil Scientifique a fait effectuer cette vérification, qui montre que le taux d'occupation des rames ne dépasse jamais le seuil de quatre personnes debout au mètre carré, considéré dans les études de trafic comme seuil de la congestion.

L'effet sur le confort est calculé sur la base du trafic sans congestion ; la rétroaction qui doit produire une réduction de trafic lorsque le confort se détériore, et une augmentation de trafic lorsqu'il s'améliore, n'est pas prise en compte. A défaut de pouvoir estimer la grandeur de l'effet correspondant, on peut en évaluer le sens, qui est différent selon l'hypothèse de projet considérée : dans le cas où CLB est réalisé seul, le trafic sur CLB entraîne une augmentation de trafic sur le reste de la ligne B, donc une détérioration du confort, comme on le voit sur le tableau 19 « Gains de temps monétarisés des différents usagers » ; donc l'effet de rétroaction va dans le sens d'une réduction du trafic par rapport aux sorties du modèle : de ce fait le trafic sur CLB est probablement surestimé, et la

² Sans que ce lien puisse être considéré comme mécanique. Voir en particulier la revue de littérature de M. de Lapparent : La sensibilité à l'accessibilité de la localisation des emplois et des résidents, chapitre 13 de « Le Grand Paris Express, les effets économiques et urbains », Economica, 2019.

rentabilité de CLB seule aussi. Cet effet doit être faible dans la mesure où la congestion n'est jamais très forte, comme on l'a vu plus haut. Dans toutes les autres hypothèses (CLB fait après TAE, TAE fait seul, TAE fait après CLB), la congestion se réduit globalement, le confort s'améliore, et la rétroaction décrite plus haut est positive : de ce fait, le modèle sous-estime les trafics et les rentabilités. Là aussi cet effet est probablement modeste, compte tenu des faibles niveaux de congestion et donc de variation du confort.

Un autre effet s'applique à toutes les comparaisons présentées, et conduit à une sous-estimation des trafics. Il tient à ce que les hypothèses de population et d'emploi prises en compte n'incluent pas les flux qui seront issus des populations et emplois supplémentaires attirés dans l'agglomération toulousaine en provenance du reste de l'hexagone (et peut-être de l'étranger aussi); les estimations fournies sous-estiment donc les flux à attendre sur le projet. Des calculs d'ordre de grandeur donnent à penser que cette sous-estimation est faible, de l'ordre de 1 à 3%. Par ailleurs, il faut également noter qu'aussi bien les modifications prévisibles de comportement de mobilité des habitants de l'agglomération peuvent également avoir tendance à concentrer les déplacements à longue distance à l'intérieur de l'agglomération au voisinage des infrastructures de déplacement les plus performantes en termes de vitesse et de régularité, au premier rang desquelles figure TAE.

2.4 Effets environnementaux et sur la santé

La quantification des effets environnementaux et sur la santé porte sur les points suivants :

- réduction de la consommation énergétique ;
- réduction des émissions de polluants atmosphériques ;
- effet sur les émissions de GES ;
- réduction des nuisances sonores ;
- diminution des accidents de la route.

Elle n'appelle pas de commentaire particulier et utilise des méthodes bien connues et des valeurs unitaires des bénéfices conformes aux recommandations officielles. Dans le sens des analyses suggérées par les fiches méthodologiques de la DGITM, les autres aspects environnementaux n'ont pas fait l'objet de quantification dans le cadre de la pièce G.

2.5 Effets économiques et urbains

La section sur les effets économiques et urbains rassemble des effets de natures très différentes.

La circulaire ministérielle sur l'évaluation des infrastructures de transport recommande de prendre en compte les effets sur l'emploi liés à la construction, l'entretien et l'exploitation du projet (ce qu'on appelle traditionnellement les effets keynésiens) et de les ajouter aux autres bénéfices, d'autres instances sont plus restrictives à ce sujet.

Les effets placés sous l'intitulé « maîtrise de l'étalement urbain » correspondent bien aux connaissances actuelles sur les bénéfices de la densification pour le bien-être des résidents comme pour le coût des services publics. Leur traduction monétaire dépend directement de l'ampleur de la relocalisation des emplois et de la population du fait de la mise en service de l'infrastructure, donnée dont on a vu plus haut qu'elle était soumise à une incertitude. Ce lien justifiera qu'une analyse de sensibilité au volume d'emplois déplacés soit effectuée.

Une approche basée sur les études de Le Gallo et *al.*³ a permis de calculer les effets bénéfiques de la densification sur la dépense publique (infrastructures et services publics) à Toulouse, à un niveau légèrement supérieur aux chiffres retenus dans la pièce G. On peut donc considérer que les estimations présentées par Tisséo Collectivités représentent une évaluation raisonnable de ces effets.

Les effets d'agglomération et les effets sur le développement économique et urbain sont, d'une part, des manifestations d'un des mécanismes les mieux connus et les plus solidement établis de l'économie géographique, les externalités d'agglomération, et d'autre part d'effets sur la croissance de l'emploi et du PIB sur lesquels les résultats de la recherche sont plus récents. Les travaux du comité méthodologique et scientifique de la direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) ont permis de faire le point au cours des dernières années sur ces questions et des fiches outils sont en préparation sur ce sujet. Aussi bien ces travaux que les directives anglaises, déjà plus anciennes, insistent sur la nécessité d'une approche circonstanciée la plus poussée possible dès lors qu'un maître d'ouvrage entend intégrer ces effets dans l'évaluation socio-économique d'une infrastructure de transport, et en particulier sur l'impératif de documenter rigoureusement les hypothèses retenues pour leur estimation. Il convient en particulier d'estomper avec le plus grand soin possible les réels risques de double compte, dès lors que l'on s'écarte des conditions de base de l'application du modèle standard de concurrence pure et parfaite et que l'on procède à un inventaire des externalités et des effets d'économie d'échelle. Ceux-ci en effet n'ont malheureusement pas encore donné lieu à un modèle unitaire comme cela est le cas pour la théorie conventionnelle du surplus, dans la mesure où un tel modèle serait possible.

Lorsque les entreprises sont plus proches les unes des autres, soit parce qu'elles sont plus nombreuses dans le même périmètre, soit parce que les temps et coûts de transports entre elles se sont réduits, leur productivité s'accroît. Les nombreuses études, tant théoriques qu'empiriques, consacrées à ce mécanisme, ont mis en évidence des élasticités soit à la densité soit à l'accessibilité, qui se situent entre 1% et 8%, dépendant des spécificités locales, des méthodes économétriques utilisées⁴ et du niveau d'agrégation des données. Ce mécanisme comporte deux composantes : tout d'abord, à populations et emplois de l'ensemble de l'agglomération donnés, l'amélioration des déplacements exerce un effet favorable sur la productivité des entreprises ; ensuite une densification relative de la croissance de l'emploi et de la population entre les zones les moins productives de l'agglomération et les zones les plus productives accroît l'importance de cet effet ; de plus, il faut tenir compte des emplois venant éventuellement de l'extérieur de la zone étudiée, soit d'autres territoires français soit de l'étranger.

Les effets sur la productivité sont usuellement estimés selon deux voies générales. La première est fondée sur les modifications de coûts et de temps de transport qui conduisent à une plus grande proximité effective des entreprises entre elles ; c'est celle qui est utilisée en Grande Bretagne et a été mise en œuvre selon les recommandations et directives en vigueur dans ce pays. Les TAG (Transport

3 Voir le chapitre 14 sur « Les effets de la densité sur les coûts des infrastructures et services publics » dans « Le Grand Paris Express : les effets économiques et urbains », Economica, 2019.

4 En particulier de l'efficacité avec laquelle elles éliminent le biais d'endogénéité (le fait qu'une corrélation peut a priori recouvrir des causalités dans les deux sens, et qu'il convient d'éliminer les causalités inverses tenant par exemple à ce que les entreprises les plus productives ont tendance à se placer au voisinage les unes des autres et dans les localisations centrales).

Analysis Guidance) anglaises tiennent compte également des variations potentielles de la localisation de l'emploi et des effets d'agglomération liés à la densité qui en résultent, sous l'appellation « Move to more productive jobs », dans le cadre de la TAG A2.3. Cette technique prend en compte l'écart de productivité entre celle qu'auraient les emplois s'ils étaient restés dans les zones moins denses et donc moins productives en moyenne et celle qu'ils vont avoir dans les zones plus denses et plus productives. Il est entendu qu'il s'agit là d'un différentiel de PIB et que le surplus associé à ce gain de PIB correspond selon la TAG anglaise à l'application à ce PIB additionnel d'un coefficient représentant la valeur du coin fiscal. Ces gains peuvent être assimilés à des bénéfices associés à la densification des emplois qui, eux, comme on va le voir par la suite, sont appréciés directement dans les études faites sur la France. Dans la mesure où cette méthode n'est fondée sur des études économétriques que pour la partie des effets concernant l'accessibilité, et que la partie « Move to productive jobs » n'a pas donné lieu à des vérifications empiriques d'ensemble susceptibles d'offrir une appréciation des doubles comptes possibles, il est très probable que le calcul des effets d'agglomération à partir de la somme de ces deux termes surestime sensiblement cet effet, contrairement à la méthode suivante, qui elle, à l'opposé, les sous-estime peut-être.

La seconde est fondée seulement sur les changements de localisation et de densité que ces modifications de conditions de transport entraînent. C'est celle qui a été recommandée par le rapport « L'évaluation socio-économique des investissements publics »⁵ de septembre 2013 sur la base des connaissances existantes à l'époque, avec des valeurs d'élasticités à prendre en compte (2,4%) et la manière de les mettre en œuvre; elle nécessite une estimation des modifications de densité d'emplois que va entraîner le projet, et repose donc de façon majeure sur les changements de localisations entre la situation « sans projet » et la situation « avec projet », en distinguant les gains de productivité des emplois existants avant la mise en œuvre de l'infrastructure et ceux des emplois dont la croissance a été plutôt localisée en zone dense du fait de cette infrastructure.

Un approfondissement de cette deuxième méthode a été effectué sur la base de travaux plus récents (Combes *et al.*⁶) combinant les deux effets, en expliquant les changements de productivité des entreprises d'une zone à la fois par les changements de densité de la zone et par l'amélioration de l'accessibilité de la zone considérée vis-à-vis des autres zones en raison des changements de densité de ces autres zones. Elle est fondée sur des procédures et des valeurs de paramètres issues d'une étude statistique récente portant sur les zones d'emploi françaises.

Il serait utile de disposer d'une modélisation spécifique à l'agglomération toulousaine pour assurer une plus grande robustesse à la valeur retenue, et pour, si possible, tenir compte des différences de sensibilité de la productivité de l'économie aux variations de densité selon les zones en cause, les secteurs d'activité et les qualifications, dont des travaux récents montrent l'impact sur les effets d'agglomération.

5 Rapport de la mission présidée par Émile Quinet : « Evaluation socio-économique des investissements publics, sept. 2013, <https://www.strategie.gouv.fr/publications/evaluation-socioeconomique-investissements-publics-tome1>

6 P.-P. Combes, L. Gobillon et M. Lafourcade : Gains de productivité statique et d'apprentissage induit par les phénomènes d'agglomération au sein du Grand Paris : Phase 1 (document de travail du CEPREMAP n°1504, 2015) et Phase 2 (document de travail du CEPREMAP n°1602, 2016). Ces travaux fondateurs mettent en évidence les effets sur la productivité des emplois d'une zone, de la densité en emplois de la zone en question et des zones qui sont autour d'elle, et fournissent des mesures très précises de ces effets. Ils analysent également et mesurent les effets d'apprentissage (le fait qu'un employé, arrivant dans un milieu à forte productivité, connaît d'abord une amélioration immédiate de sa productivité, mais ensuite une augmentation continue de cette productivité au fil des années).

En l'absence d'un tel modèle, les techniques de calcul existantes fournissent un ensemble assez diversifié par les données (individuelles ou globales), les méthodes d'estimation utilisées, et les situations sur lesquelles elles sont calibrées. Leurs résultats, ainsi que les techniques de calcul utilisés, sont présentés dans le document de Tisséo Collectivités. Ils aboutissent à des ordres de grandeur similaires ; il est apparu préférable de s'en tenir aux résultats fournis par la troisième procédure : c'est la plus récente, elle est calibrée sur données françaises, elle combine les deux voies méthodologiques et, aboutissant aux valeurs les plus faibles, répond à une attitude légitime de prudence.

Le nombre d'emplois supplémentaires attirés dans l'agglomération toulousaine du fait de la mise en service de TAE est une variable d'importance majeure pour l'appréciation de l'importance des effets économiques du projet. Cette variable a fait l'objet d'une étude particulière combinant plusieurs mécanismes désormais bien connus du marché du travail et du marché foncier. L'estimation de ces nouveaux emplois s'appuie sur une étude robuste menée par le LISER⁷. Cette étude a permis de montrer la réalité et l'importance de ces effets sur la croissance de l'emploi de la métropole. La question reste cependant latente de l'effet global sur le territoire national de ces créations d'emplois supplémentaires. A défaut d'une modélisation spécifique permettant d'apprécier la création nette d'emplois pour l'ensemble du territoire national, il est nécessaire de considérer que celle-ci reste nulle. Dans ces conditions, l'hypothèse de valorisation la plus prudente, reposant sur l'écart de productivité moyenne entre la zone de Toulouse et le reste de la France, est raisonnable et a déjà été reconnue sous de semblables hypothèses par le Commissariat général à l'investissement. Il est probable que cette hypothèse entraîne une sous-évaluation de cette valorisation, car l'effet net pour la croissance nationale de l'emploi est positif. En effet, si l'on tient compte des caractéristiques économiques particulières de la métropole Toulousaine, on peut considérer que les emplois de la filière aéronautique, au nombre de plus de 70 000, sont des emplois internationalement mobiles sans concurrence à l'échelle nationale. Ils seraient en cause si l'attractivité de Toulouse devait se détériorer du fait d'une congestion encore plus grande des transports si TAE n'était pas réalisé, et, à l'inverse, pourraient continuer de se développer si les conditions de transports de l'agglomération s'améliorent. Les élasticités calculées dans les études effectuées pour apprécier l'impact de la réalisation d'un métro sur les investissements étrangers⁸ sont de l'ordre de 10 à 20% de potentiel supplémentaire d'investissements étrangers, avec un investissement de la dimension de TAE, et, si on appliquait telles quelles ces élasticités aux emplois internationalement mobiles conditionnés par l'attractivité et le contrôle de la congestion à Toulouse, on pourrait considérer ainsi que c'est un potentiel élevé d'emplois supplémentaires pour le territoire national qui est ainsi en jeu et que TAE permet de conserver ou de développer. Cependant, faute d'étude économétrique probante sur cette question, ces emplois de la filière aéronautique ne sont pas intégrés dans l'évaluation socioéconomique, mais il faut savoir qu'il y a là une source de sous-estimation probablement majeure des bénéfices de l'investissement.

3. Coûts du projet

Ce chapitre commence par une analyse des coûts de fonctionnement et d'investissement du projet.

⁷ Luxembourg Institute of Socio-Economic Research.

⁸ P-H. Bono, Q. David, R. Desbordes, L. Py, Métros et attractivité internationale des villes, LIEPP Policy Brief, n°36, 2017-12-21.

3.1 Coût d'investissement

En ce qui concerne le coût d'investissement (voir Annexe 3) le Conseil Scientifique considère que le maître d'ouvrage a mis en place une démarche classique d'estimation du coût de la 3ème ligne, par prix d'ordre, en intégrant l'évaluation des risques du projet et a analysé le retour d'expérience présenté dans le rapport récent de la Cour des comptes relatif au Grand Paris Express⁹. La comparaison avec d'autres projets similaires révèle une cohérence des coûts unitaires des grands postes de dépenses avec le projet ligne B de Rennes, sous réserve d'un complément de comparaison relatif aux stations, à apporter par le maître d'ouvrage. Le Conseil Scientifique ne constate pas de sous-estimation manifeste du coût d'investissement prévisionnel de la 3ème ligne.

Cependant, ce coût initial d'investissement de la 3ème ligne se situe dans la fourchette basse notamment pour ce qui concerne l'évaluation des risques, aussi le Conseil Scientifique recommande-t-il une vigilance continue du maître d'ouvrage tout au long du projet afin de contenir les effets des nombreuses sources de dérapage des coûts. Parmi ces dernières on peut citer notamment les évolutions de programme, le maintien d'un calendrier volontariste de réalisation à tout prix, l'équilibre du marché entre l'offre et la demande dans le domaine des travaux, des étapes écourtées d'études et de consultation des entreprises, et en particulier, la gouvernance du projet à laquelle, en raison de son importance pour le succès de l'opération, une sous-section spéciale sera consacrée.

3.2 Coûts de fonctionnement.

Pour ce qui est du coût de fonctionnement (voir Annexe 2), le Conseil Scientifique considère que le maître d'ouvrage a mis en place une démarche classique d'estimation du coût de fonctionnement annuel de la 3ème ligne, par prix d'ordre basé sur la connaissance des coûts les plus récents du réseau de métro automatique existant de la grande agglomération de Toulouse. Le Conseil Scientifique ne constate pas de sous-estimation manifeste du coût de fonctionnement annuel de la 3ème ligne.

3.3 La gouvernance

La gouvernance du projet a été présentée dans une note à l'attention du Conseil Scientifique intitulée « Principes de gouvernance du projet Toulouse Aerospace Express ». Cette note a détaillé l'organisation de la gouvernance, et précisé le rôle des différentes entités et les différentes fonctions assurées.

Le Conseil Scientifique rappelle que la réalisation d'un projet d'infrastructure comme TAE ou CLB nécessite de coordonner de nombreuses activités étalées dans le temps et qu'une gouvernance inadéquate peut être la source d'inefficacités importantes et donc de surcoûts significatifs, comme le met en évidence toute la littérature théorique et empirique portant sur la réalisation des mégaprojets d'infrastructure. Pour coordonner la conception et la réalisation des travaux des projets TAE et CLB, l'autorité publique doit donc mettre en place une gouvernance adaptée au projet et la plus ferme possible. Le Conseil Scientifique constate que l'organisation de la gouvernance envisagée tente de répondre à ce souci de couvrir l'ensemble des tâches associées à un projet de l'envergure de TAE. Il rappelle que la littérature économique apporte des réponses quant à la structure de

⁹ <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/la-societe-du-grand-paris>, janvier 2018.

gouvernance optimale en fonction de différents paramètres du projet¹⁰. La conclusion la plus forte est qu'une société de projet dédiée avec à sa tête un manager de haut niveau et expérimenté dans la conduite de projets de grande taille s'avère la meilleure formule dans la mesure où elle identifie clairement la responsabilité de la réalisation du projet sans diluer celle-ci dans d'autres missions. Ce manager doit être appelé à rendre des comptes réguliers sur l'avancement du projet, et sur l'actualisation de ses coûts prévisionnels à terminaison du fait des multiples décisions de conduite du projet, dans un cadre rigoureux et établi à l'avance, devant un comité restreint et dédié représentant l'autorité publique commanditaire afin d'éviter les dérives bureaucratiques inhérentes à la multiplicité des parties prenantes dans une telle affaire. Même si cette disposition ne garantit pas à elle seule un contrôle rigoureux des coûts, elle apparaît comme une condition nécessaire à la réussite du projet comme le montrent les exemples de Crossrail au Royaume Uni et du tunnel du Saint Gothard en Suisse.

Le Conseil Scientifique constate que la gouvernance proposée ne s'appuie pas sur une société de projet mais qu'elle cherche à se rapprocher d'un tel modèle en élaborant une organisation ad hoc à partir des éléments existants, constitutifs du système de transport de l'agglomération toulousaine. Il note l'absence d'un véritable chef de projet nommé par les autorités politiques, qui se situerait sous leur autorité directe, et auquel seraient rattachées toutes les équipes techniques dans un cadre simple et responsabilisant pour tous.

L'analyse économique sur la gouvernance des grands projets met en évidence d'autres éléments importants pour prendre en compte la gestion des risques et les problèmes d'asymétrie d'information. Ainsi il est recommandé que les fonctions horizontales (comme la passation de marchés ou la fonction juridique) soient décentralisées sous-projet par sous-projet. Par ailleurs, si certaines fonctions spécifiques (comme les études de marchés ou l'analyse spécifique des coûts) doivent être réalisées au niveau de l'équipe en charge du projet, la gestion des entreprises responsables des différentes tranches fonctionnelles du projet et l'allotissement doivent tenir compte de l'arbitrage entre la complémentarité des différentes activités et la nécessité de définir des indicateurs précis de performance pour chaque entreprise. La complexité et les aléas des projets doivent conduire à privilégier des contrats dynamiques, qui mettent l'accent sur les complémentarités entre les différentes tranches du projet et établissent un lien entre la construction et l'exploitation de l'infrastructure.

Le Conseil Scientifique observe que la gouvernance proposée a certainement pour but d'apporter des réponses à ces questions de gestion des risques et de prise en compte des asymétries d'information entre ceux qui décident et ceux qui exécutent les tâches. Il note le souci de reporting à tous les échelons et d'échange d'information. Mais il suggère toutefois de bien expliciter les principes et les acteurs clés qui gouvernent la prise de décision et d'afficher un schéma évitant de diluer les responsabilités dans une organisation peu lisible, la responsabilité finale étant celle du chef du projet sous le contrôle des autorités publiques compétentes (Maire de Toulouse et Président de SMTC).

¹⁰ Voir le chapitre 17 de Bloch, Gagnepain et Ivaldi (2019) dans « Le Grand Paris Express, les effets économiques et urbains », Economica, 2019.

4. Bilan socio-économique et rentabilité du projet

4.1 Rentabilité socio-économique : vue d'ensemble et analyse des postes

Les différents postes qui composent la rentabilité socio-économique du projet sont présentés en détail dans le rapport, d'une manière qui permet de suivre le cheminement du raisonnement et l'origine des chiffres dont la synthèse est fournie, sous une forme condensée, par le tableau 24 intitulé : « Bilans de la collectivité », qui est reproduit ci-dessous :

	Bilan de TAE: Option de projet TAE - Option de référence	Bilan de CLB: Option de projet CLB - Option de référence	Bilan de CLB: Option de projet TAE+CLB - Option de projet TAE	Bilan de TAE: Option de projet TAE+CLB - Option de projet CLB
	Valeur actualisée (M€2017)	Valeur actualisée (M€2017)	Valeur actualisée (M€2017)	Valeur actualisée (M€2017)
Usagers	4 500	214	379	4 618
Exploitation	-185	-44	35	-106
<i>dont charges d'exploitation</i>	-931	-49	9	-873
<i>dont recettes</i>	784	14	19	789
<i>dont coût subvention</i>	-37	-9	7	-21
Baisse des circulations routières	710	14	27	724
<i>dont effets environnementaux</i>	815	15	28	829
<i>dont baisse des recettes fiscales</i>	-580	-11	-17	-585
<i>dont autres externalités</i>	475	9	16	481
Effets économiques et urbains	2 098	Non valorisés	162	2 095
<i>dont maîtrise de l'étalement urbain</i>	150	-	12	150
<i>dont effets d'agglomération</i>	1 481	-	117	1 481
<i>dont effets sur l'emploi</i>	467	-	32	464
Investissement	-3 585	-268	-243	-3 563
<i>dont infrastructure</i>	-3 255	-268	-268	-3 255
<i>dont matériel roulant</i>	-329	0	25	-307
VAN	3 539	-84	360	3 769

Tableau 24. Bilans de la collectivité (M€₂₀₁₇)

Ce tableau fait apparaître différents postes dont le degré de robustesse est différent ; on les examinera par ordre de robustesse décroissante en analysant d'abord les bénéfices qu'on trouve dans trois postes :

- Le poste « usagers » recouvre ce qu'on appelle souvent les effets transports ; il correspond aux gains de temps, de confort, de fiabilité permis par les projets. Ce sont les effets les plus classiques, calculés à partir de résultats des modèles de trafic, dont la pratique est ancienne et éprouvée, même si elle n'exclut pas des incertitudes dans les résultats et si les postes de confort et surtout de fiabilité sont moins bien estimés ; mais ce trait se retrouve dans tous les modèles et dans toutes leurs utilisations. Les gains de temps de confort ou de fiabilité sont traduits en valeurs monétaires en introduisant des valorisations du temps, du confort, de la fiabilité, qui sont bien connus pour le temps proprement dit, mais plus incertaines pour le confort et pour la fiabilité. On a vu plus haut que les caractéristiques du modèle de trafic et des hypothèses de populations prises conduisent à une légère sous-estimation des trafics et des avantages transport pour toutes les situations de comparaison, sauf pour la comparaison entre CLB seul et la situation de référence : on voit que les effets de CLB par rapport à la situation où rien n'est fait dépendent de ses conséquences en termes de confort, pour lequel CLB entraîne une détérioration. On doit voir là une cause d'incertitude des résultats concernant l'évaluation de CLB seul ; en effet le confort est nettement moins bien évalué que les pertes de temps ; les valeurs unitaires du confort ont fait l'objet de moins d'études ; on est amené à conclure que les bénéfices de CLB (ici d'ailleurs légèrement négatifs) sont évalués avec incertitude ;

- Les effets intitulés « baisse de la circulation routière » recouvrent d'abord les effets environnementaux également tout à fait classiques et estimés selon des méthodes et avec des valeurs unitaires bien connues, éprouvées et communes à toutes les études ; il en va de même pour le poste « baisse des recettes fiscales », qui correspond logiquement à la réduction des dépenses de carburant et des recettes fiscales correspondantes ; le poste « autres externalités » n'est pas précisément défini, mais recouvre classiquement les conséquences en termes de sécurité routière (le trafic routier, et donc le nombre d'accidents, diminue) et de dépenses d'entretien et d'exploitation de la route ; son estimation ne pose pas de problème de principe ;
- Le poste « effets économiques et urbains » comporte d'abord un élément de faible importance, la maîtrise de l'étalement urbain, qui représente les gains attendus d'une plus forte densification des activités, en termes par exemple de viabilisation, de dépenses des services publics locaux ; ce poste n'intervient que pour les projets d'une taille suffisante, engendrant des modifications de localisation des activités suffisamment importantes ; il dépend étroitement de l'ampleur de la densification qu'entraînera le projet, c'est-à-dire essentiellement du volume d'emploi et de population dont le projet modifiera la localisation ; le bénéfice correspondant lui est à peu près proportionnel, comme le montrent les analyses de sensibilité présentées dans le rapport ; on a vu que le chiffre de 24 000, pris par le rapport constitue un bon ordre de grandeur. Le deuxième poste significatif est constitué par les effets d'agglomération ; ceux-ci sont reconnus dans la littérature économique et sont un des résultats les plus solides de l'économie géographique ; mais les analyses et estimations les concernant sont récentes, il n'y a pas en France de méthode officielle reconnue pour les estimer ; c'est avec prudence que le rapport propose de prendre trois points de vue différents pour les évaluer ; ces trois méthodes donnent des résultats différents certes, mais cohérents entre eux, et aboutissant au même ordre de grandeur ; comme on l'a vu au § 2.5, la préférence du Conseil Scientifique va à la méthode dite « Combes-Gobillon-Lafourcade » qui est la plus récente (2016), et s'appuie sur des données françaises ; cette méthode conduit à des résultats allant dans le sens de la prudence. Ce poste dépend également de l'ampleur de la densification qu'entraînera le projet, c'est-à-dire essentiellement du volume d'emploi et de population dont le projet modifiera la localisation ; le bénéfice correspondant lui est à peu près proportionnel, comme le montrent les analyses de sensibilité présentées dans le rapport ; on a vu que le chiffre de 24 000, pris par le rapport constitue un bon ordre de grandeur. La troisième composante du poste « effets économiques et urbains » est constituée des effets sur l'emploi ; elle représente les conséquences en matière de productivité nationale de la croissance additionnelle de l'emploi dans l'agglomération toulousaine que la présence de TAE est susceptible d'entraîner ; si l'effet est indéniable, son ampleur en terme d'emplois nets nouveaux pour le pays est sujette à incertitude, comme on l'a dit plus haut, ainsi que la localisation dans l'espace national des variations territorialisées de la croissance de l'emploi qui en sont la contrepartie. Le poste correspondant a été évalué à partir d'une technique reconnue de différentiel de productivité.

4.2 Analyse des risques impactant la rentabilité socio-économique

L'analyse des risques étudie les sensibilités de la VAN aux paramètres les plus importants susceptibles de l'affecter, parmi lesquels on retrouve d'abord les paramètres classiques concernant les coûts et gains de temps :

- Coûts d'exploitation, d'entretien et de construction
- Gains de temps

L'étude s'est en outre attachée à étudier la sensibilité aux paramètres commandant les effets élargis, notamment les hypothèses concernant les emplois et populations déplacées :

- Volume d'emplois déplacés
- Nombre d'emplois attirés dans l'agglomération

Il en ressort que, même pour des variations importantes des hypothèses concernant ces paramètres, la VAN reste largement positive. Les tests de sensibilité correspondent à une quantification raisonnable des risques tels qu'on peut les envisager pour un projet de cette ampleur. Il convient de souligner toutefois que les calculs du paragraphe 2.4.3.3 pour tenir compte des 7000 emplois supplémentaires attirés dans la métropole sont nettement surévalués, sachant qu'on ne prend pas compte des effets éventuels de TAE sur le reste du territoire.

4.3 Conclusion sur la rentabilité

On peut, sur ces bases, fournir une appréciation d'ensemble sur la rentabilité des projets analysés. On voit sur le tableau que dans les deux hypothèses de contrefactuel – CLB fait ou CLB non réalisé – la rentabilité de TAE est nettement assurée : la VAN est largement positive, simplement du fait des effets transports et environnementaux. Les effets économiques et urbains, même s'ils sont estimés avec moins de précision que les autres bénéfiques, sont nettement positifs et de l'ordre de 2 000 à 3 000 millions d'euros, ce qui assure que l'opération TAE est d'une rentabilité élevée.

Le cas de CLB est plus délicat : d'abord, comme on l'a vu plus haut, sa faible rentabilité liée à ce que sa réalisation entraînerait des conséquences dommageables sur le confort d'une autre section du réseau, est évaluée avec davantage d'incertitude ; en outre comme cela ressort du tableau ci-dessus, sa rentabilité est très différente selon que TAE est réalisé ou pas. En fait les deux opérations sont complémentaires, elles s'épaulent mutuellement, leur synergie est grande, ce qui fait qu'il serait peu rentable de réaliser CLB si TAE n'est pas fait, et regrettable de ne pas faire CLB si TAE est réalisé. La conclusion doit être une réalisation conjointe.

5. Financement

5.1 Soutenabilité et risque financier

L'étude de soutenabilité budgétaire et financière du projet Mobilités (ESB) a été réalisée par Tisséo Collectivités sur la base d'une simulation financière prospective de ses comptes dont la méthodologie n'appelle pas de questions importantes. Cette étude aurait cependant gagné à être mise en perspective avec l'analyse financière rétrospective des 3 derniers comptes administratifs de TC et le rapport de la chambre régionale des comptes dont la publication nous est annoncée. Cette ESB comprend deux grandes parties : un scénario central (décrit en première partie de l'ESB) et une seconde partie retraçant différents stress tests afin de mesurer la robustesse du scénario central et les voies de remédiation envisageables en cas de déséquilibre financier.

Les hypothèses du scénario central retenu sont explicitées et documentées dans leur ensemble avec un niveau de détail variable selon les éléments pris en considération. Si les données permettant les projections du produit du Versement Transport (VT) ainsi que celles portant sur la démographie sont détaillées, le lien et la cohérence entre les données du scénario central et les résultats de l'étude

socio-économique et de l'étude trafic réalisée sont beaucoup moins mis en évidence. De même, la démarche essentielle (dans le scénario central comme dans les sensibilités) de développement de la sous-traitance et de recherche de gains de productivité de Tisséo Voyageurs pour réduire les charges d'exploitation de Tisséo Collectivités est présentée et chiffrée mais peu documentée sur les voies et moyens pour parvenir à ces résultats.

Sur le fond, la soutenabilité financière du projet Mobilités est démontrée sous différentes conditions cumulatives :

- la poursuite (en volume et en rythme) de la croissance économique et démographique de la zone urbaine de Toulouse, lesquelles fondent les augmentations de recettes de VT et de recettes tarifaires qui doivent être confirmées ;
- le renforcement de la trajectoire de maîtrise des charges d'exploitation de Tisséo Collectivités à travers une évolution de la gestion du système de transport impliquant une croissance de l'externalisation de la production du service (augmentation de la sous-traitance combinée avec la recherche de gains de productivité) ;
- une bonne maîtrise des coûts de réalisation du PPI, qui passe en partie par une gouvernance solide de la réalisation du projet abordée au point 3.3 de cet avis ;
- la confirmation des hypothèses retenues en termes de ressources d'investissement externes (subventions et dette).

Concernant la dette à mobiliser et compte tenu de son importance en volume, pour conforter la capacité de Tisséo Collectivités à lever cette dette il serait très utile de compléter cette approche prospective un peu théorique en testant le scénario central de cette ESB auprès de ses prêteurs publics et privés afin de mesurer leur adhésion aux hypothèses retenues et à ses résultats.

Les différentes conditions cumulatives de la soutenabilité budgétaire du projet Mobilités constituent autant de contraintes qui vont par conséquent nécessiter un pilotage très rigoureux et performant sur une durée très longue (durée de la dette) de la gestion du système de transport développé par Tisséo Collectivités. Dans le même sens, en cas d'aléas significatifs (chocs de coût d'investissement ou baisse de VT par exemple) ne permettant plus de remplir les conditions rappelées ci-dessus, la faisabilité financière du projet Mobilités serait compromise et nécessiterait soit d'amplifier les hypothèses de baisse de coûts et/ou de croissance de recettes d'exploitation (recettes usagers et/ou contribution des membres) soit de trouver des sources de recettes exceptionnelles (par exemple une fiscalité spécifique, qui nécessiterait un processus législatif préalable).

5.2 Ressources et subvention

Le dossier fait état d'une demande de subvention auprès de fonds publics nationaux et européens. Au-delà de l'intérêt d'une telle subvention pour la consolidation de la robustesse financière du projet, il est probable, en l'état des connaissances sur ce sujet, que cette subvention contribue à l'amélioration de l'utilité publique du projet et de la croissance nationale. Il est indéniable que le retour pour l'Etat du projet est significatif, comme le montre le bilan par acteurs du projet qui évalue à 608 millions d'euros en hypothèse centrale des évaluations la partie de la VAN qui revient à l'Etat, ce qui signifie que la fiscalité locale, dans ses multiples facettes, apporte une contribution nette positive au budget de l'Etat au travers du projet TAE. Cette considération d'équité dans le financement du projet s'accompagne d'éléments d'efficacité car l'absence de subvention d'Etat pourrait amener le maître d'ouvrage à décaler dans le temps la réalisation du projet, et entraîner une

perte de VAN et donc de bénéfices pour la collectivité, comme le montre l'analyse de la date optimale de réalisation du projet. De plus, les études du LISER, qui ont permis d'apprécier l'impact du projet sur la croissance de l'emploi et du PIB, ont mis en évidence que l'emploi supplémentaire induit par le projet dépend de son mode de financement et que la réduction de la part du financement reposant sur la fiscalité locale a un effet positif sur le nombre d'emplois induits.

6 Conclusion

Au total, l'examen auquel a procédé le Conseil Scientifique conduit aux conclusions suivantes.

Tout d'abord le Conseil Scientifique considère que les choix technologiques décidés par le maître d'ouvrage pour la 3ème ligne sont cohérents avec les objectifs de performances du système de transport envisagé.

En ce qui concerne les alternatives de tracés étudiées, les analyses que le rapport relate sont conduites selon les méthodologies bien adaptées, et les décisions de tracé et variantes choisies leur sont conformes, comme l'avait déjà noté le Conseil scientifique dans ses avis intermédiaires (avis du 12.4.2018 sur l'alternative centre ; avis du 8.6.2017 sur l'étoile ferroviaire ; avis du 28.11.2017 sur la desserte de l'aéroport) joints en annexe.

Le rapport évalue, selon des méthodes conformes à l'état de l'art et aux directives en vigueur, les bénéfices traditionnels qui s'attachent à tout projet d'infrastructure en matière d'amélioration des conditions de transport et d'effets sur l'environnement. Il évalue aussi les effets sur la croissance économique de l'agglomération et sur la localisation des activités qui sont l'apanage des projets de la taille de celui sous examen ; ces effets ont été étudiés très soigneusement, en utilisant les dernières avancées de la connaissance en ces domaines, et évalués avec prudence. Il apparaît qu'ils seront d'un poids non négligeable dans le total des bénéfices qu'apportera le projet à la collectivité nationale, justifiant la double finalité du projet conçu à la fois pour améliorer les conditions de transports et pour accompagner le dynamisme et la croissance économique de l'agglomération.

Quant aux coûts de construction, de fonctionnement et d'exploitation, l'analyse détaillée qu'en a fait le Conseil Scientifique ne fait pas apparaître de sous-estimation. Il n'en reste pas moins que le respect des prévisions faites en ces domaines sera, comme c'est le cas pour tous les grands projets d'une ampleur similaire, sous la dépendance d'une bonne gouvernance, comme le montrent les expériences passées de projets similaires, qui peuvent constituer des modèles pour l'organisation à venir.

On peut, sur ces bases, fournir une appréciation d'ensemble sur la rentabilité des projets analysés. Dans les deux hypothèses de contrefactuel – CLB fait ou CLB non réalisé- la rentabilité de TAE est nettement assurée : la VAN s'avère largement positive du seul fait des effets transports et environnementaux. Les effets économiques et urbains, même s'ils sont estimés avec moins de précision que les autres bénéfices, sont nettement positifs, ce qui assure que l'opération TAE est d'une rentabilité élevée.

Le cas de CLB est plus délicat : sa rentabilité est très différente selon que TAE est réalisé ou pas. En fait les deux opérations s'épaulent mutuellement, ce qui fait qu'il serait peu rentable de réaliser CLB

si TAE n'est pas fait, et regrettable de ne pas faire CLB si TAE est réalisé. La conclusion doit être une réalisation conjointe.

La soutenabilité financière du projet Mobilités est démontrée sous différentes conditions cumulatives :

- la poursuite (en volume et en rythme) de la croissance économique et démographique de la zone urbaine de Toulouse, lesquelles fondent les augmentations de recettes de VT et de recettes tarifaires ;
- le renforcement de la trajectoire de maîtrise des charges d'exploitation de TC
- une bonne maîtrise des coûts de réalisation du PPI, qui passe en partie par une gouvernance solide de la réalisation du projet
- la confirmation des hypothèses retenues en termes de ressources d'investissement externes (subventions et dette).

Si des aléas significatifs (chocs de coût d'investissement ou baisse de VT par exemple) ne permettaient plus de remplir les conditions rappelées ci-dessus, il serait nécessaire d'amplifier les mouvements de croissance de recettes et/ou de maîtrise des dépenses et/ou de trouver des sources de recettes exceptionnelles (comme par exemple une fiscalité spécifique qui nécessiterait un processus législatif préalable).

Le dossier fait état d'une demande de subvention auprès de fonds publics nationaux et européens. Au-delà de l'intérêt d'une telle subvention pour la consolidation de la robustesse financière du projet, celle-ci se justifie par le retour du projet pour l'Etat en termes de recettes fiscales supplémentaires ; en outre, comme le font apparaître les études menées par Tisséo Collectivités, il est très probable que cette subvention contribue à l'amélioration de l'utilité publique du projet et entraînerait un supplément de croissance pour la Nation.

Toulouse, le 16 novembre 2017

Avis concernant le projet alternatif d'étoile ferroviaire

Le projet d' « étoile ferroviaire », présenté au cours du débat public comme une alternative à la 3^{ème} ligne de métro, vise, dans son ossature principale, à organiser trois lignes de type « RER » cadencées toutes les 15 minutes, utilisant le tracé des infrastructures actuelles passant toutes par la gare de Matabiau. C'est essentiellement cette partie du projet dont il sera question ici, le reste du programme présenté étant surtout un accompagnement de cette ossature par des mesures portant sur les autres moyens de transport de moindre capacité.

Le projet avait été présenté par l'association AUTATE lors du débat public (cahier d'acteur n°35 de décembre 2016), et a fait l'objet de plusieurs réunions organisées par Tisséo Collectivités avec les représentants de l'AUTATE et auxquelles a participé le Conseil Scientifique :

- le 31 Mai 2017, au cours de laquelle ont été discutés la définition précise du projet, les premières analyses effectuées par SETEC-Transitec, le bureau d'études assurant l'assistance à maîtrise d'ouvrage auprès de Tisséo Collectivités, ainsi que la nature des études que Transitec mènerait sur le sujet ;
- le 26 juin 2017, au cours de laquelle SETEC-Transitec a présenté les premiers résultats provisoires de l'étude engagée ;
- le 11 septembre au cours de laquelle SETEC a présenté les résultats détaillés de l'étude engagée ;
- le 16 octobre 2017 en présence du garant de la concertation, M. Ruyschaert, au cours de laquelle ont été restitués les résultats de l'étude finale de SETEC-Transitec, en présence de représentants de la SNCF et de la Région.

Le Conseil Scientifique avait émis sur ce projet d'étoile ferroviaire une note d'étape en date du 7 juin 2017, tenant compte des informations et résultats d'études disponibles à cette date. Le présent avis reprend et complète cette note d'étape au vu des études menées sur le sujet et des discussions et concertations auxquelles elles ont donné lieu au cours des réunions du 26 juin, du 11 septembre et du 16 octobre et synthétisées dans le rapport établi à la mi-novembre par SETEC-Transitec avec le concours de Tisséo Collectivités, la Région Occitane et la SNCF (Réseau et Mobilités), sous le titre « Rapport de synthèse : Toulouse Aerospace Express : étude étoile ferroviaire ». Il aborde successivement les aspects techniques de coût et de conditions de réalisation du projet ; puis la cohérence du projet avec la stratégie de développement de la Métropole ; enfin, en conclusion, la cohérence et la compatibilité du projet d'étoile ferroviaire avec le projet de 3^{ème} ligne de métro.

Les aspects techniques

Une étude technique délicate

L'étude technique du projet est très délicate à mener car les trois lignes « RER » envisagées sont déjà pour la plupart exploitées et utilisées avec plusieurs types de service (TER, GL, fret...). L'insertion d'un cadencement dans les grilles horaires pose des problèmes d'organisation, d'autant que certains de ces services devraient connaître dans le futur des développements importants par rapport à leur niveau actuel. En général, l'insertion d'un type de trafic nouveau et la définition d'une nouvelle grille horaire implique des études minutieuses, qui prennent plusieurs mois, voire une à deux années, et s'appuient sur des retours d'expérience dont une étude a priori ne peut pas bénéficier.

Une complexité due essentiellement à la coexistence de circulations urbaines, régionales et interurbaines.

Les études actuelles n'ont donc pas pu entrer dans ce détail ; cependant elles fournissent, avec une prudence et un niveau d'expertise élevés, une évaluation suffisante des problèmes d'investissement et d'exploitation qui risquent de se poser. Ceux-ci sont nombreux ; des travaux d'infrastructure importants semblent n'avoir pas été pris en compte dans l'estimation des coûts présentée au cours du débat public par les promoteurs d'un « RER » toulousain. Des délais de réalisation de l'ordre de 10 à 20 ans sont à prévoir, par exemple pour la résorption du goulot de la tranchée ferroviaire au droit de Guilheméry. Cette conclusion semble rejoindre des réflexions menées au niveau de la Région à l'occasion de la préparation du plan régional de déplacements ferroviaire : au niveau d'études où il en était il y a quelques années, il intégrait nombre des aménagements inscrits dans le projet de l'alternative ferroviaire ; mais à la suite de l'approfondissement des conditions de sa réalisation, de leurs coûts et de leurs délais, la Région a été amenée à en réduire l'ampleur. Ceci est dû essentiellement à la coexistence de circulations urbaines, régionales et interurbaines, qui ont des vitesses différentes, et des arrêts différents, ce qui dans les chemins de fer pénalise fortement les débits. Ceci est dû aussi à ce que l'étoile ferroviaire implique, notamment à Matabiau, des croisements de circulation très coûteux à assurer.

Ce rappel rejoint un enseignement général tiré de l'expérience des aménagements de lignes ferroviaires existantes : **l'existence d'infrastructures ferroviaires ne suffit pas pour que leur modernisation ou leur développement soit une opération aisée et rentable** ; les conditions locales sont déterminantes et peuvent dans le détail entraîner des difficultés techniques dont la solution sera très coûteuse.

Des couts d'aménagement élevés, supérieurs à ceux de la 3^{ème} ligne de métro

Ces considérations font comprendre que l'étude des problèmes de réalisation de l'étoile ferroviaire ne puisse aller à ce stade dans un trop grand détail de définition des problèmes techniques, dans la mesure où une étude détaillée prendrait beaucoup de temps et serait très coûteuse, et se trouverait sous la dépendance de décisions actuellement en suspens, comme par exemple le délai de réalisation de la ligne nouvelle à grande vitesse ou le développement du réseau régional ; le Conseil Scientifique a considéré unanimement que l'étude faite par SETEC-Transitec comportait un niveau d'approfondissement tout à fait suffisant pour fournir des ordres de grandeur des coûts et délais permettant au stade actuel d'orienter de façon satisfaisante les décisions à prendre.

La conclusion claire qu'on peut retenir de ces études techniques est résumée dans le tableau suivant, tiré de l'étude Transitec, qui montre que le coût total de l'étoile ferroviaire est d'un ordre de grandeur comparable à celui de la 3^{ème} ligne de métro, et que dans le total, les trois lignes RER représentent des parts assez différentes :

Ligne	Estimation du coût (Millions d'€)
RER T1	1 545
RER T2	376
RER T3	1 096
Total	3 017

Nota : dans ce tableau qui ne concerne que les infrastructures ne figurent pas certains postes communs, notamment le matériel roulant, qui conduisent à porter le total de 3 017 à environ **3 500 Millions d'euros**. Sur ce montant, seuls 30 Millions d'euros sont inscrits pour études au CPER 2015-2020.

La cohérence avec la stratégie de développement de la métropole

La pertinence d'un RER dépend de la structure urbaine

Notons d'abord que **la pertinence d'un réseau RER dépend de la nature du tissu urbain et de sa densité**. Il faut à cet égard relativiser des analogies trop rapides entre la situation toulousaine et d'autres contextes : ainsi un réseau « RER » toulousain ne peut pas être comparé au réseau RER parisien, qui se déroule en quasi-totalité en zone urbaine dense et supporte des trafics considérables. Il ne peut pas non plus se comparer aux réseaux régionaux qu'on rencontre dans les pays germaniques ou nordiques qui relient les centres des agglomérations à des pôles secondaires puissants avec également une très forte fréquentation des transports en commun.

L'agglomération toulousaine s'est développée dans la période récente, et autour des voies routières

Le développement de l'agglomération toulousaine, certes spectaculaire, est plus récent : l'urbanisation a longtemps été contenue dans la seule commune de Toulouse (329 000 hab. en 1962, 466 000 en 2014), dont une partie du vaste territoire (12 000 hectares, plus grand que la Ville de Paris) a conservé des activités agricoles jusqu'à la fin des années 1960. La croissance des communes périphériques (Colomiers, Blagnac, Ramonville...) n'apparaît vraiment qu'à la fin de cette décennie, marquée par la progression des déplacements automobiles et s'est organisée largement, de ce fait, en fonction des grands axes routiers.

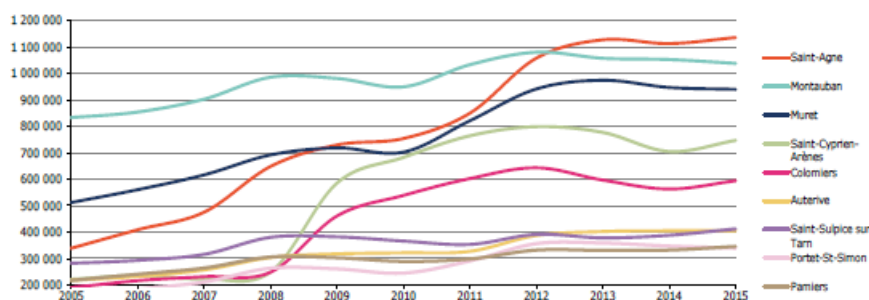
En place dès la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, l'étoile ferroviaire ne jouait alors en effet qu'un rôle « régional » assurant les liaisons entre Toulouse et les villes « moyennes » situées dans son aire d'influence souvent entre 50 et 100 km (Montauban, Albi, Foix, Auch, Saint-Gaudens). De ce fait, elle n'a pas guidé l'urbanisation contemporaine façonnée par et pour l'automobile qui caractérise aujourd'hui l'aire urbaine de Toulouse avec 453 communes, plus de 1,3 million d'habitants, et un gain annuel de 18 000 habitants. Et cela qu'il s'agisse de l'actuelle « banlieue » restée rurale et vouée aux activités agricoles, autour de ses bourgs et villages jusqu'à la fin des années 1960 (72 communes selon la définition de l'INSEE, dont la population est passée de 69 000 à 469 000 entre 1962 et 2014.) ou de la « couronne périurbaine » (380 communes, 377 000 habitants en 2014) qui, depuis les années 1970, n'ont cessé d'accueillir des citadins aspirant à devenir propriétaires d'une maison individuelle, dont plus de 40% d'entre eux au moins travaillent dans une autre commune de l'aire urbaine.

Ces « campagnes » devenues en quelques décennies « banlieues » ou « périurbaines » n'ont jamais entretenu des relations avec Toulouse en utilisant l'étoile ferroviaire empruntée par des trains de grandes lignes ou des omnibus régionaux, transformés en TER très récemment, quand la Région en est devenue autorité organisatrice (2002). Au mieux pour les plus proches de la ville centre, la desserte en transports collectifs fut assurée d'abord par des tramways suburbains, prolongeant les lignes urbaines de la commune de Toulouse (des lignes de tramways électriques arrivent à Blagnac, Colomiers, ou Castanet dès 1912). Ces tramways qui ont guidé l'urbanisation et l'ont souvent précédée étaient tributaires des axes routiers sur lesquels étaient établis les rails, tout comme de nombreuses lignes ferroviaires à voie étroite, d'intérêt local ou départemental, concédées par le Conseil général. Le déclassement de toutes ces lignes dès l'entre-deux guerres, et leur remplacement par des autobus, n'a fait que renforcer le rôle de l'étoile routière dans l'urbanisation ultérieure.

La problématique actuelle visant à développer l'offre de transport sur les différentes branches de l'étoile ferroviaire, au sein de l'aire urbaine de Toulouse, doit prendre en compte cet héritage qui ne peut se comparer en termes de densités, de formes urbaines, de rythmes de développement et de pratiques de déplacements avec d'autres régions mieux dotées en dessertes de type RER, comme l'illustre la carte jointe¹ qui présente les agglomérations et régions de Midi-Pyrénées et du Bade-Wurtemberg. La densité de la population est de 75 habitants au km² dans les 5 départements de la Haute Garonne et voisins de celle-ci, donnée qu'il faut ainsi comparer aux 300 du Bade Württemberg, aux plus de 400 des Pays Bas dans leur ensemble, et aux 1 000 de la Région Île-de-France. Les comparaisons faites par Transitec sont à cet égard très probantes. Comme ces comparaisons le font apparaître, le réseau ferroviaire régional supporte un trafic faible autour de l'agglomération toulousaine, et dessert des zones peu denses.

¹ Tirée du travail de J. Gradelle, étudiant de l'IUP Aménagement Université Toulouse II

Certes les efforts faits par la Région au cours des dernières années (voir l'encadré joint) ont porté des fruits, puisque la fréquentation des gares de l'aire métropolitaine s'est sensiblement accrue dans la période récente, comme le montre le graphique joint, issu de l'observatoire de la mobilité de l'AUA/T.



Evolution de la fréquentation des principales gares de l'aire urbaine hors Matabiau - SNCF

La politique ferroviaire récente de la Région Midi-Pyrénées

Hier en Midi-Pyrénées, les relations entre la métropole et les huit départements qui lui étaient rattachés administrativement, plaçaient effectivement cette « étoile ferroviaire » donnant accès aux villes moyennes (Montauban, Auch, Cahors, Albi, Tarbes...), au centre d'une politique régionale des transports collectifs, qui avait commencé à s'esquisser dès 1977 avec le premier Schéma régional des transports collectifs, expérimental, et qui a pris une autre dimension à partir de 2002, lorsque la Région est devenue Autorité Organisatrice des Transports ferroviaires régionaux de voyageurs. 2 Plans Régionaux des Transports collectifs (PRT 1 : 2000-2006 et PRT 2 : 2007-2013), comprenant des achats de matériel, des aménagements des gares, une augmentation importante des dessertes..., ont permis une progression non négligeable du nombre de voyageurs transportés par les TER.

Certes la relative stabilisation constatée des trafics est probablement imputable pour une large part à la vétusté du réseau et à ses caractéristiques techniques, qui ne pouvaient accepter une augmentation forte du nombre de circulations. D'où la politique de la Région d'apporter un concours important à la modernisation de ce réseau avec un Plan Rail ambitieux (2007-2013), d'un montant de 820 millions d'euros, dont 500 supportés par le Conseil régional.

Cette politique a permis une augmentation substantielle de l'offre, et en particulier la mise en place de dessertes cadencées, pour certaines au ¼ heure, en heures de pointe dans l'aire urbaine de Toulouse, en particulier entre Toulouse et Colomiers (depuis 2003) présentée dès l'origine comme la ligne C du métro toulousain, connectée à sa ligne A depuis 1993 à la station Arènes. Le cas de la ligne Arènes-Colomiers est spécialement intéressant et mériterait une analyse approfondie : elle bénéficie d'un accord tarifaire (SNCF-Tisséo) permettant aux voyageurs de l'emprunter avec un titre de transports urbains, mais seulement entre Arènes et Colomiers. Son cadencement apporterait certes un supplément de trafic et un report modal intéressant en valeur relative, mais certainement faible en valeur absolue².

² Il serait intéressant d'examiner ce que les retours d'expériences de cadencement de la ligne C apportent comme information à ce sujet, ainsi que plus généralement les retours d'expériences fournis sur ce sujet par la littérature scientifique.

Un tracé que ne dessert qu'une faible proportion de la population et des emplois de l'agglomération

Mais il faut noter que, pour ce qui est des trajets à l'intérieur de l'agglomération, les niveaux correspondants restent très faibles, entre le tiers et le dixième de ce qu'on trouve dans les agglomérations comparables ayant développé un système de RER cohérent avec leur urbanisme. Certes un développement de l'offre ferroviaire permettrait une urbanisation plus dense qui entraînerait à la longue une plus grande fréquentation des transports en commun. Mais les expériences à ce sujet, notamment aux USA, montre que lorsque l'usage des transports en commun part de très bas, comme c'est probablement le cas dans les zones actuellement desservies par le train, les évolutions sont très limitées et la remise à niveau ne se fait pas.

Ainsi, l'étude SETEC-Transitec indique que la population desservie par l'étoile ferroviaire (nombre de personnes situées à moins de 600 mètres d'une station) est très faible : pour ne prendre qu'un chiffre global, au niveau de l'ensemble de l'agglomération, elle ne représente que 50 000 habitants et 30 000 emplois. Ces chiffres montrent les limites de développement du système d'étoile ferroviaire.

Cohérence et compatibilité de l'étoile ferroviaire et de la 3^{ème} ligne de métro

Deux projets largement indépendants, et davantage complémentaires que substitués

Il ressort de cette analyse que les objectifs et services attendus de l'étoile ferroviaire et de TAE ne se recouvrent pas, tant dans les populations et emplois desservis que dans la fréquentation à attendre de chacun des deux programmes. Il en ressort aussi que les deux projets sont plus des compléments que des substitués l'un à l'autre.

Dans son avis de principe du 4 juillet 2017 concernant le programme de l'opération TAE, le Conseil Scientifique avait noté que *« les études techniques menées par SETEC/Transitec montrent que l'aménagement complet avec desserte cadencée au 1/4h coûterait de l'ordre de 50% de plus que le projet TAE, nécessiterait un délai deux fois supérieur et intéresserait un trafic quatre fois moindre. Si cet aménagement peut, du moins pour certaines de ses composantes, constituer un complément appréciable pour la desserte de la périphérie y compris lointaine, il ne saurait représenter un substitut à la 3^{ème} ligne de métro »*. Cette appréciation reste d'actualité.

L'étoile ferroviaire toulousaine, qui contribue à la desserte de la grande banlieue toulousaine, s'inscrit dans un projet plus vaste élaboré à l'échelle d'une région dont les dimensions ont été considérablement accrues par la fusion de Midi-Pyrénées et de Languedoc-Roussillon. Il conviendrait donc que la nouvelle Région Occitanie précise comment elle envisage d'articuler la desserte ferroviaire de la métropole toulousaine (offre, financement...) avec une politique de transport ferroviaire et de l'intermodalité dont elle redéfinit actuellement les modalités et la configuration territoriale, compte tenu des nouvelles compétences qui sont les siennes en application de la loi NoTRe et à la suite des États Généraux du Rail et de l'Intermodalité tenues en 2016.

L'étoile ferroviaire : une réalisation plus lointaine et un phasage à établir, en liaison avec les autres parties prenantes (Région, SNCF)

Ces études devraient tenir compte des longs délais de réalisation des travaux de l'étoile, comme on l'a vu dans la première section, ainsi que de la faible fréquentation attendue, qui rend les réalisations moins urgentes. Elles devraient donc être orientées vers la recherche d'un phasage des différentes sections de cette « étoile ». A défaut d'une étude de trafic approfondie (voir l'encadré joint pour quelques réflexions sur la manière de la mener), il serait possible, dans l'état des informations actuelles, d'esquisser ce phasage.

Quelques réflexions sur les conditions d'une évaluation des services rendus par les projets de l'étoile ferroviaire

Il serait utile, à un moment ou à un autre, de mieux apprécier les services rendus par les projets de l'étoile ferroviaire en termes de trafic déplacé vers le ferroviaire, de nature des déplacements concernés, de motifs des déplacements (domicile-travail, professionnels, scolaires...) et de distances et relations.

Plusieurs sources d'information peuvent éclairer ces questions, à commencer par l'histoire de la planification des transports ferroviaires dans la région.

Ces considérations sont des bases utiles pour une étude approfondie des avantages de l'idée d'« étoile ferroviaire ». Celle-ci devra préciser le volume et la nature des trafics en cause et apprécier les zones de recouvrement possible avec les déplacements visés par TAE, dont il faut garder à l'esprit les objectifs centraux de bien répondre aux congestions déjà avérées dans les déplacements domicile-travail, en particulier avec la zone aéroportuaire et avec celle de Labège, et de permettre le développement des zones sur lesquelles l'urbanisation doit s'effectuer en priorité dans une métropole soucieuse de son équilibre humain et écologique.

Dans cette analyse comparative, il faudra se référer aux études qui ont été conduites pour le GPSO, et qui ont donné lieu à enquête de DUP pour apprécier d'autres projets d'amélioration possibles de certaines branches de l'étoile ferroviaire³: au sens strict, la ligne LGV Bordeaux-Toulouse, concernait l'itinéraire Bordeaux- St Jory ; de Saint-Jory à Toulouse, précisément pour associer trafics TER, grandes lignes et fret, un dossier spécifique a été conçu (AFTN, Aménagement ferroviaire Toulouse Nord). Cela permettrait de mesurer comment fonctionne aujourd'hui cette étoile pour la desserte de l'aire urbaine, quels en sont les usages, quels sont les risques de concurrence qui pèsent sur son avenir, en particulier ceux du covoiturage ou des cars interurbains dont l'organisation va être revue avec le passage des compétences des départements aux Régions (Cf. l'annonce du lancement de Bla-Bla Car line entre Toulouse et Montauban, ou les projets de bus par autoroute entre Albi et Toulouse, les autocars du réseau départemental du Tarn (Tarn Bus), n'étant plus contraints de s'arrêter à la limite administrative entre les départements du Tarn et la Haute-Garonne).

³ Utilisation actuelle, amélioration de l'offre, potentiels de trafic..., interconnexions avec le réseau Tisseo et la future ligne TAE – dont la fameuse interconnexion dite de La Vache

D'abord le faible niveau d'échange entre demi-branches conduit à penser que le phasage en six sections composées chacune d'une demi-ligne « RER » arrivant jusqu'à la partie centrale de l'agglomération, ne devrait pas faire perdre de bénéfice par rapport à une réalisation complète, et que la synergie entre les différentes radiales est faible, nettement moins par exemple que celles que l'on constate habituellement entre les sections d'une liaison transversale.

Une hiérarchisation des six demi-sections devrait tenir compte de leur coût respectifs d'aménagement, des délais minimaux de leur réalisation, de leur fréquentation actuelle et des perspectives d'augmentation de cette fréquentation ; elle conduirait à une réalisation rapide des tronçons les plus faciles à réaliser et les plus porteurs d'une fréquentation élevée, en laissant le temps pour étudier et décider ce qu'il convient de faire pour les autres tronçons, ce qui permettrait en outre de mieux connaître les projets de développement des autres catégories de circulations ferroviaires et de mieux mesurer l'importance des contraintes à lever. L'étude de ce phasage pourrait aboutir assez rapidement à des conclusions utiles sur les priorités de réalisation des tronçons et sur les études à mener dans le futur sur ces sujets.

Sans préjuger des analyses qui pourraient être menées, deux sections paraissent réellement porteuses d'intérêt :

- *la branche Nord, à examiner dans le cadre du projet AFNT, qui assurerait une bonne connexion au réseau métro et notamment à TAE pour toute la périphérie nord jusqu'à Montauban qui souffre d'une desserte aujourd'hui insatisfaisante,*
- *la branche Sud-Ouest jusqu'à Muret, secteur peu concerné aujourd'hui par les réalisations ou les projets d'axes lourds de transports urbains.*

Cette concertation avec la Région, autorité organisatrice des transports régionaux, devrait aussi porter sur les mesures d'harmonisation tarifaire et d'information voyageurs pour réellement intégrer ces aménagements de type RER dans le réseau urbain.

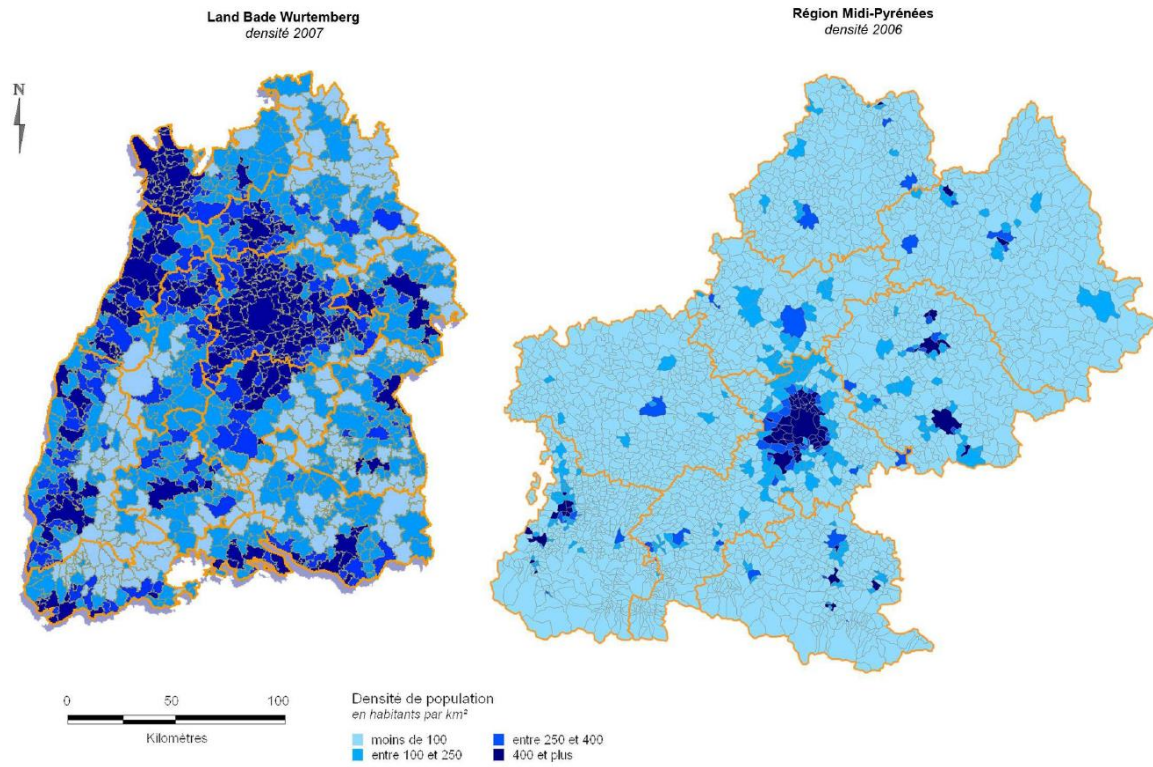


TOULOUSE
AEROSPACE
EXPRESS

Conseil Scientifique

Annexe

Les densités de population dans le Land Bade –Wurtemberg et la Région Midi-Pyrénées.



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

Toulouse, le 28 novembre 2017

Avis relatif à la desserte de l'aéroport et du secteur aéronautique

Le Conseil Scientifique avait le 7 juin 2017 émis une note d'étape concernant la desserte de l'aéroport où il recommandait que :

- la desserte de l'aéroport ne soit plus optionnelle mais fasse partie intégrante du programme de l'opération TAE,
- soit étudié (ou réétudié) un large éventail de solutions de façon à ce que les enjeux de desserte soient clairement mis en évidence et la justification du choix solidement étayée,
- en cas de correspondance à Jean Maga, les conditions de la correspondance et la qualité de service de la navette jusqu'à l'aéroport soient soigneusement étudiées de façon à réduire l'impact de cette rupture de charge.

Le 5 juillet 2017 le Comité Syndical de Tisséo Collectivités arrête le programme de référence de l'opération TAE comprenant entre la station Jean Maga et l'aéroport une modernisation du tramway T2 sous forme de navette (et non plus de fourche) à fréquence améliorée (5 minutes) et régularité renforcée par aménagement de la voie (notamment dénivellation du carrefour Dewoitine). Le 4 juillet 2017 le Conseil Scientifique avait donné un avis favorable à l'adoption de ce programme en tant que programme de référence susceptible d'être adapté en fonction du résultat des études d'alternatives encore en cours (notamment alternative centre et desserte de l'aéroport).

Le rapport d'études sur les variantes de desserte de l'aéroport vient d'être porté à la connaissance du Conseil Scientifique sous forme de livre « Desserte de l'aéroport et du secteur aéronautique » du programme de l'opération.

Globalement :

- *ce rapport constitue une synthèse de toutes les investigations qui ont été conduites sur le sujet, complété par une analyse plus fine des conditions de correspondance à Jean Maga et par un bilan socio-économique ;*
- *le Conseil Scientifique se félicite que la desserte de l'aéroport fasse désormais partie intégrante du programme et ne soit plus considérée comme une option ;*
- *il constate qu'il n'a pas été possible de trouver une solution satisfaisante assurant la desserte de l'aéroport sans rupture de charge et considère que la solution proposée par Tisséo Collectivités répond mieux que les autres variantes envisagées à tous les objectifs et contraintes concernant cette partie du projet tout en permettant des développements dans le futur.*

Les enjeux du secteur nord-ouest de l'agglomération

Le nord-ouest de l'agglomération constitue un secteur stratégique dont la desserte a constitué dès l'origine des études de TAE un objectif majeur du projet. Outre une population importante et en forte croissance, il se caractérise par la présence de :

- l'aéroport, principale porte d'accès de la métropole, avec la gare Matabiau, depuis et vers l'extérieur ; la métropole, handicapée pour les déplacements à longue distance par son éloignement et l'absence de LGV, dispose d'un aéroport de bonne capacité, disposant d'un plan de développement ambitieux et situé à faible distance du centre-ville. Sa bonne connexion au réseau structurant de transport urbain est donc un enjeu primordial d'attractivité de la métropole.
- une plate-forme industrielle concentrant 70 000 emplois salariés de l'aéronautique (90 000 avec les emplois directement liés), en forte croissance et qui constitue le principal moteur économique de l'agglomération. Ces emplois sont répartis tout autour de l'aéroport, qu'il s'agisse du siège social d'Airbus ou des sites de production (Blagnac, Colomiers, Toulouse Saint Martin du Touch). La part des transports collectifs dans les déplacements domicile-travail y est faible (comme partout dans l'agglomération) avec des conséquences sur la saturation automobile qui risque de porter atteinte à la compétitivité du secteur si des alternatives ne sont pas apportées, ce qui constitue un des objectifs majeurs de TAE.

Les trafics potentiels sont les suivants :

- aéroport : malgré une qualité de desserte moyenne, la fréquentation cumulée de la navette bus et du tramway T2 représente environ 4 500 passagers par jour, comprenant de façon très majoritaire les passagers aériens avec une part modale de 17% et les déplacements des salariés de l'aéroport. Avec un trafic aéroport de 12 millions de passagers par an en 2030 (en croissance de 50% par rapport à 2016) et une part modale accrue à 20 ou 25%, le trafic potentiel est de 8 à 10 000 passagers aériens par jour.
- déplacements domicile-travail : avec une concentration importante d'emplois (environ 100 000 à l'horizon 2030), le secteur nord-ouest peut générer, sous réserve d'une desserte de qualité permettant de monter la part modale des transports en commun à 20 ou 25%, de l'ordre de 35 à 50 000 déplacements métro par jour en fonction de l'ampleur de la zone desservie.

Au total, c'est donc plus du quart du trafic de TAE qui peut être généré par ce secteur.

Les grandes familles de solutions

Dans les trois grandes familles de solutions (par Purpan, par Jean Maga, par Blagnac centre) :

- celles passant par Purpan (par ailleurs prônées par le Collectif Citoyen dans le cadre de l'alternative centre) ont été légitimement écartées : malgré l'intérêt d'une desserte de Purpan, au demeurant déjà bien desservi par le tramway T1 et T2 avec une fréquence de 5 minutes, elles ne permettent pas une desserte correcte de l'aéroport et de la zone aéronautique. Celle-ci ne peut se faire que par le tramway T2 qui, du fait de l'obligation de maintien d'un tronc commun T1/T2 entre Purpan et Jean Maga, ne pourra voir sa fréquence sensiblement améliorée. Ce point a été examiné de façon détaillée par ailleurs, dans le cadre des études sur l'alternative centre. Si tant est que la fréquence puisse être améliorée (ce qui n'est en rien sûr compte de la densité de la circulation automobile aux carrefours entre Purpan et Jean Maga) on pourra au mieux obtenir une fréquence de 10 minutes ce qui est insuffisant pour apporter le saut qualitatif susceptible d'apporter les reports modaux attendus.
- celles passant par Blagnac centre se heurtent : pour celle reliant directement La Vache à Blagnac à la traversée d'une zone entre rocade et Garonne peu dense et peu susceptible de densification pénalisant fortement le trafic de la ligne en laissant de côté la desserte des quartiers denses du Boulevard de Suisse et des Sept Deniers (perte de près de 10 000 voyages par jour) ; pour celle faisant le détour par le Boulevard de Suisse et les Sept Deniers à un allongement de trajet conduisant à un surcoût prohibitif (+230 M€). Ces solutions auraient pu avoir le mérite d'assurer une desserte directe de l'aéroport, mais au détriment de la desserte de la zone aéronautique, en laissant à part le secteur du siège social d'Airbus, celui des usines de Saint-Martin du Touch et celui d'AéroConstellation . De ce fait elles ne répondent qu'incomplètement aux objectifs généraux assignés à TAE.

Les variantes par Jean Maga

On se trouve ramené à la comparaison des trois variantes passant par Jean Maga :

- connexion avec navette express à Jean Maga (C1),
- fourche avec branche vers l'aéroport (C2),
- boucle avec tracé sous les pistes (C3).

Il n'existe pas de solution assurant directement à la fois la desserte de l'aéroport et celle de l'ensemble du secteur aéronautique :

- la solution en fourche n'assure qu'une fréquence deux fois moins bonne sur ses branches que sur le tronc commun ; elle ne dessert pas le secteur AéroConstellation sauf à envisager ultérieurement une prolongation coûteuse.
- la solution sous les pistes laisse de côté les secteurs Saint Martin du Touch, AéroConstellation et siège social d'Airbus.

Ces solutions de desserte directe de l'aéroport présentent par ailleurs un coût supplémentaire de respectivement 140 et 200 M€. Il convient alors d'examiner si la suppression de la rupture de charge pour les usagers de l'aéroport d'une part est économiquement justifiée et d'autre part compense la moins bonne desserte des secteurs d'activité aéronautique :

- a) Un calcul sommaire montre que :
- si les conditions de correspondance sont bonnes et si la fiabilité de la navette express est suffisante pour ne pas amener à prendre un temps de précaution supplémentaire, le différentiel de temps de parcours vers l'aéroport est de 6 minutes entre les variantes C1 et C3. Avec un trafic journalier de 8 à 10 000 passagers par jour et un coût de l'heure de 16€ (prépondérance de déplacements professionnels), le gain annuel à retenir C3 au lieu de C1 est de l'ordre de 4M€. Ainsi, en ne considérant que le trafic issu de l'aéroport, la rentabilité de cet investissement complémentaire serait au plus de 2 à 3% et le bilan économique actualisé négatif.
 - le trafic potentiel issu de la zone aéronautique est largement prépondérant, de l'ordre de 4 fois celui généré par l'aéroport.
- b) A la demande du Conseil Scientifique, Tisséo Collectivités a effectué un bilan socio-économique, certes simplifié, pour se focaliser sur l'écart entre les différentes variantes mais plus complet que celui esquissé en a) ; conduit avec rigueur, ses résultats sont suffisamment robustes pour bien éclairer le choix :
- les variantes C2 et C3 apportent un gain de trafic supplémentaire vers l'aéroport de respectivement 180 000 et 300 000 passagers par an (600 et 1000 par jour) avec pour chacun d'entre eux un gain de temps de 4 à 6 minutes ;
 - chacune des trois variantes assure un très fort report modal vers les transports en commun des déplacements domicile-travail (multiplication par 8 à 9) et des gains de temps voisins, avec un avantage aux solutions C1 et C2 qui desservent mieux l'ensemble du secteur aéronautique ;
 - ces différences d'avantages ne compensent pas le fort écart de coût d'investissement entre les solutions : la variante C1 (navette express) conduit à un bilan économique supérieur de 300 à 500 M€ à celui des variantes C2 (fourche) et C3 (passage sous les pistes) ; l'écart de TRI par rapport à une solution de référence théorique permettant d'isoler l'impact sur l'aéroport et la zone aéronautique est de l'ordre de 10 points en faveur de la solution C1 ;
 - la solution C2 (fourche) est finalement meilleure au plan du bilan socio-économique que la solution C3 car elle réalise un meilleur compromis entre la desserte de l'aéroport et celle des emplois aéronautiques mais reste moins bonne que la solution C1 qui réalise au moins aussi bien ce compromis pour un coût nettement inférieur ;
 - ces résultats restent stables vis-à-vis des variations de la valeur de temps pour les passagers à destination de l'aéroport : même pour le cas extrême d'un triplement de la valeur du temps (passage de la valeur du temps des transports urbains à la valeur du temps du transport aérien y compris voyages à longue distance qui n'est certainement pas le cas de l'aéroport de Blagnac où prédominent les vols intérieurs) l'ordre des solutions n'est pas modifié. Si naturellement les écarts de bilan actualisé diminuent, les différences de TRI sont peu affectées.

Ainsi, la solution proposée par Tisséo Collectivités (passage par Jean Maga et desserte de l'aéroport assurée par une navette express à fréquence de 5 minutes) paraît au Conseil Scientifique un choix étayé et porteur d'avenir sous les réserves suivantes :

- *que l'aménagement de la navette express entre Jean Maga et l'aéroport fasse partie intégrante du projet,*
- *que la station de correspondance Jean Maga soit conçue de façon à minimiser les inconvénients de la rupture de charge avec un bâtiment unique et des dénivelées entièrement mécanisées,*
- *que les aménagements de la voie de tramway garantissent la fréquence et le temps de parcours (avec notamment la dénivellation du carrefour Dewoitine) et que les rames soient reconditionnées pour s'adapter au trafic issu de l'aéroport (place pour les bagages, information voyageurs sur les vols...)*
- *que l'aménagement du tramway modernisé soit conçu de façon à s'adapter aux besoins actuels et futurs : extension vers le nord de façon à suivre le plan de développement de l'aéroport et à desservir le secteur AéroConstellation ainsi que le Parc des Expositions.*

Le Conseil Scientifique recommande en outre :

- *de façon à réserver toutes possibilités de desserte dans l'avenir, que les réservations soient faites pour permettre le cas échéant la réalisation à terme d'une desserte directe de l'aéroport par la solution fourche si le besoin s'en fait sentir pour des raisons aujourd'hui non connues (réservations minimum pour amorce du tunnel et appareil de voie),*
- *de façon à renforcer l'attractivité du dispositif pour les usagers de l'aéroport, que soit examinée avec l'aéroport la possibilité de rapprocher la station de l'aérogare (avec deux arrêts possibles à proximité des terminaux A/B et C/D et éventuellement prolongation jusqu'au parking P5, la navette jouant alors aussi le rôle de desserte interne à l'aéroport) ou à défaut que soit prévue la mécanisation du cheminement entre la station de la navette express et le hall de l'aérogare,*
- *que soit examinée la possibilité de transformation ultérieure en « people mover » automatique garantissant des fréquences élevées avec un coût d'exploitation mesuré,*
- *que les conditions de la correspondance T1/T2 à Jean Maga soient améliorées autant que faire se peut.*

Toulouse, le 15 mai 2018

Avis relatif à l'alternative centre

Lors du débat public, l'association Collectif citoyen, tout en se déclarant favorable au principe d'une 3^e ligne de métro, a proposé un tracé alternatif au projet présenté par Tisséo Collectivités, dit « alternative centre ». Cette alternative a fait l'objet d'un cahier d'acteur dans le cadre du débat public et elle diffère du tracé de référence par de nombreux points dont notamment :

- passage par Purpan au lieu de Jean Maga,
- desserte des Ponts Jumeaux, des Amidonniers et de Jeanne d'Arc au lieu des quartiers nord (boulevard de Suisse, La Vache) par un tracé beaucoup plus central,
- remplacement de la station François Verdier (correspondance ligne B) par une station Saint-Aubin au droit du Canal du Midi,
- terminus de la ligne à Malepère, la desserte de Labège étant assuré non par TAE mais par le Prolongement Ligne B.

La CNDP a demandé que cette alternative fasse l'objet d'un examen attentif. Cette étude complémentaire, conduite par Tisséo Collectivités avec Tisséo Ingénierie et l'AUAT, avec le concours d'Arcadis pour les points techniques spécifiques et de SETEC pour les calculs socio-économiques, fait partie des sept principaux axes du programme de travail du Conseil scientifique.

Ce travail a été engagé en mai 2017 et a fait l'objet de plusieurs réunions organisées par Tisséo Collectivités avec le Collectif citoyen auxquelles le Conseil scientifique a participé. Elle ont notamment permis d'affiner le tracé de l'alternative centre en fonction des contraintes techniques (le tracé a été stabilisé en juillet mais des variantes locales subsistent) et d'engager la comparaison des deux variantes au plan des coûts d'investissement, des coûts d'exploitation, de la desserte et des trafics. Au vu des premiers résultats, le Collectif citoyen a annoncé le 16 novembre 2017 qu'il renonçait à la desserte de Malepère et se ralliait au tracé de référence dans la partie sud-est de la ligne. Il n'en demeure pas moins que la version initiale de l'alternative doit être complètement analysée pour donner suite à la demande de la CNDP. La comparaison doit ainsi porter sur trois variantes : le tracé de référence, l'alternative centre dans sa version initiale, l'alternative centre modifiée

(combinaison des deux précédentes). On verra plus loin que, afin de disposer d'une analyse exhaustive, il s'est avéré utile d'examiner une variante complémentaire.

Le Conseil scientifique a produit les 20 décembre 2017 et 10 avril deux notes d'étape donnant son appréciation sur les résultats intermédiaires alors disponibles et mettant en évidence les investigations complémentaires nécessaires pour que le Comité syndical dispose d'une analyse complète du sujet lui permettant, avant l'engagement des études d'avant-projet et la rédaction du dossier de DUP, de valider ou adapter le programme de l'opération. Une fois menées ces investigations complémentaires, Tisséo Collectivités a produit début mai 2018 avec ses partenaires (Tisséo Ingénierie, AUAT, SETEC, Arcadis) un rapport de synthèse composé de plusieurs documents (rapport sur l'alternative centre, rapport complémentaire sur la variante Minimex, document sur les enjeux territoriaux du tracé nord, rapport d'étude remis au Collectif citoyen).

Les documents produits, synthétisant près d'une année d'études complémentaires, sont très riches et de bonne qualité ; ils se sont en particulier attachés à formaliser de façon claire et documentée les éléments tant quantitatifs que qualitatifs. Ils comprennent les éléments suffisants pour que le Conseil scientifique puisse formuler son avis. Au delà de leurs commentaires, les investigations ont été menées avec une précision **adaptée au** niveau d'étude préliminaire et il n'a pas été décelé d'incohérences dans les résultats obtenus, que ce soit dans les estimations, les prévisions de trafic ou les approches socio-économiques, du moins de nature à affecter significativement les résultats.

La comparaison entre les variantes doit être établie selon deux approches, avec des itérations entre elles :

- a) une approche sectorielle, permettant de ne pas décider « en tout ou rien » et d'autoriser le cas échéant des solutions mixtes avec des éléments en provenance des deux variantes de départ. Elle se fait par tronçons délimités par les stations communes ou quasi communes entre les deux tracés. On peut ainsi distinguer six secteurs :
 - Colomiers/Saint Martin du Touch (entre les stations Colomiers-Gare et Airbus-Saint Martin)
 - Maga/Purpan (entre la station Airbus-Saint Martin et la Garonne)
 - Sept Deniers (entre la Garonne et la station Boulevard de Suisse)
 - Nord/Centre (entre les stations Sept Deniers et Raynal)
 - Faubourg est (entre les stations Raynal et Ormeau)
 - Montaudran/Labège (extrémité sud-est de la ligne à partir de la station Ormeau).
- b) une approche globale qui prend en compte le fait que les différents secteurs ne sont pas indépendants entre eux et qui permet d'avoir une vue d'ensemble sur le fonctionnement du réseau, sur les trafics et sur l'utilité socio-économique de l'opération.

A la demande du Conseil scientifique, des calculs socio-économiques et des études de structuration urbaine ont été conduits tant sur les tracés dans leur ensemble que, parfois avec une approche simplifiée, sur les variantes locales. Pour les alternatives qui ont un impact différent sur la structuration urbaine, le calcul socio-économique, sauf à être complété par la prise en compte des effets économiques et urbains, ne constitue qu'un critère parmi d'autres. Pour les variantes locales dont les différences d'impact urbain sont limitées, il est admis que le calcul économique est conduit avec moins d'incertitudes et constitue un outil efficace de synthèse.

En vue du lancement de l'avant-projet, de la consultation du SGPI et de l'enquête publique, il convient maintenant que le maître d'ouvrage Tisséo Collectivités, au vu de ces études complémentaires, confirme ou amende le programme de référence adopté le 5 juillet 2017.

Secteur Colomiers/Saint Martin

L'alternative proposée par le Collectif citoyen se différencie par une desserte plus fine de Colomiers, avec adjonction d'une station à Colomiers Hôtel de ville, au prix d'un enchérissement significatif du coût du projet (80M€). Il n'y a en revanche pas de différence significative en termes d'impact économique et urbain prévisible.

La taille de la commune de Colomiers (la 2^e du département) pourrait justifier cette station complémentaire si elle n'entraînait pas un tel enchérissement du projet lié à un allongement significatif du tracé et à la nécessité de passer alors en tunnel profond. En tout état de cause, la population columérine est répartie sur un territoire assez vaste qui ne peut être totalement desservi sans des lignes bus complémentaires.

Un calcul économique simplifié permet d'approcher le bilan économique de cette station supplémentaire, sachant que peut difficilement être modifié l'emplacement des stations Colomiers Gare (pôle d'échange multimodal) et Airbus Colomiers (desserte de la zone aéronautique):

- la station Colomiers Hôtel de Ville n'attire qu'un trafic faible (environ 3000 voyageurs par jour) et serait la station la moins chargée de la ligne ;
- elle ne crée qu'une induction de trafic limitée (environ 1000 passagers/jour) mais allonge le temps de trajet de 1min45sec pour les usagers utilisant la station Colomiers Gare ;
- la monétarisation des avantages supplémentaires n'est que de 0,6M€/an soit une VAN totale de l'ordre de 20M€ largement inférieure au surcoût d'investissement de 80M€ ; le bilan socio-économique de l'adjonction de la station Colomiers Hôtel de ville, une fois tous les bénéfices et coûts dûment actualisés, est négatif d'environ 100 M€ même en négligeant le surcoût d'exploitation.

Dans ces conditions, la création d'une deuxième station sur la commune de Colomiers ne paraît pas au Conseil scientifique économiquement justifiée compte tenu d'un fort surcoût d'investissement (lié à l'occupation des sols) et des avantages assez limités qu'elle apporterait.

Secteur Maga/Purpan

En venant de la station Airbus Saint Martin, l'alternative centre propose, avec un coût d'investissement supérieur d'environ 90M€, un tracé par l'hôpital Purpan au lieu de Jean Maga. De ce fait la desserte de l'aéroport, de la partie ouest du secteur aéronautique et de Blagnac se fait en correspondance avec le tramway à Purpan, avec nécessité de maintenir un tronc commun à T1 et T2 entre Purpan et Jean Maga.

1/ Le secteur de Purpan constitue incontestablement un pôle d'intérêt métropolitain avec 38 000 emplois et la présence de l'hôpital. Il est en revanche aujourd'hui bien desservi par les tramways T1 et T2 avec une fréquence de 5' et il existe très peu d'habitants et d'emplois supplémentaires que desservirait l'alternative centre. L'amélioration apportée par l'alternative centre est surtout qualitative et ne devrait pas apporter de reports modaux significatifs de la voiture particulière vers les transports en commun.

2/ A l'inverse, le secteur aéronautique (70 000 emplois et 90 000 en comptant les sous-traitants qui travaillent sur place) et l'aéroport (près de 9 millions de passagers en 2017, 12 millions prévus à l'horizon 2030) ne disposent aujourd'hui que d'une desserte tramway par T2 avec une fréquence de 15'. Si la part modale TC pour les passagers de l'aéroport est de 17%), celle pour les déplacements domicile-travail de la zone aéronautique est très faible (inférieure à 5%), cause d'encombres importants de circulation qui commencent à nuire à l'attractivité du secteur.

- la solution de référence (comme cela a été examiné dans le cadre de l'avis de la desserte de l'aéroport) apporte une solution de qualité avec certes une rupture de charge à Jean Maga mais une fréquence de la navette aéroport de 5', une desserte fine de tout le secteur et une capacité à accompagner son développement. Le nombre de déplacements TC liés à ce secteur devrait ainsi être multiplié par 3,5 à 4, signe d'un report modal très significatif. Elle apporte aussi une amélioration nette pour la commune de Blagnac avec le métro à proximité immédiate et le renforcement à 5' des fréquences du tramway T1.
- à l'inverse, l'alternative centre doit maintenir un tronc commun tramway entre Purpan et Jean Maga qui, du fait des nombreux carrefours, ne permet guère d'améliorer significativement la fréquence pour la branche aéroport (ni pour la branche T1 vers Blagnac). La fréquence maximale annoncée à environ 8' pour la branche aéroport (T2 et T3) est purement théorique et ne tient pas compte des aléas dus aux différents carrefours dont la plupart sont d'ores et déjà saturés ; le Conseil scientifique doute qu'il soit possible d'avoir une fréquence régulière de desserte de l'aéroport meilleure que 10 à 12' avec cette variante. Si la desserte du côté ouest du

secteur aéronautique est assurée dans les mêmes conditions que par la solution de référence (stations Airbus Saint Martin et Airbus Colomiers), celle des secteurs est et nord ainsi que celle de l'aéroport ne seront ainsi guère améliorées par l'alternative centre par rapport à la situation actuelle.

3/ Le calcul économique, certes simplifié mais effectué sur des bases précises et réalistes, confirme ces résultats : il n'y a d'avantages en gain de temps que pour les usagers du secteur Purpan et ils sont très loin de compenser les pénalités apportées au trafic aéroportuaire, aux salariés de la zone aéronautique et aux habitants de Blagnac : au total, la perte d'avantages économiques est de 3,2M€/an soit une VAN de l'ordre de 100M€. En ajoutant le surcoût d'investissement actualisé, le passage par Purpan détériore le bilan socio-économique d'environ 200M€.

Le tracé de l'alternative centre ne permet pas de répondre à un des trois objectifs majeurs de TAE que sont les dessertes du pôle aéroportuaire et aéronautique du nord-ouest, de la gare Matabiau et de l'opération TESO, de Montaudran et Labège.

Il n'améliore la situation par rapport à la solution de référence que pour les usagers du secteur Purpan déjà bien desservis par les tramways T1 et T2 avec une fréquence de 5', au détriment de la desserte de l'ensemble aéroport/secteur aéronautique/commune de Blagnac.

Tout en présentant un coût d'investissement supérieur de 90M€, il minore les avantages économiques liés aux gains de temps de l'ordre de 100M€. Le bilan socio-économique actualisé à l'année de mise en service est d'environ 200M€ inférieur à celui de la solution de référence (lequel est de l'ordre de 1100M€ avec donc un écart très sensible) sans qu'un avantage qualitatif ou de structuration urbaine vienne compenser cet écart. De ce fait, le Conseil scientifique ne considère pas que ce tracé par Purpan constitue une alternative intéressante au regard des objectifs assignés à TAE.

Secteur Sept Deniers

De façon à peu près indépendante du reste du tracé, l'alternative centre prévoit une station plus centrée sur le cœur du quartier (place Job) alors que la solution de référence l'envisage près du stade Ernest Wallon avec un parc relais.

Une position centrale (place Job) est certainement meilleure pour le quartier, sans que cela soit très déterminant pour le projet dans son ensemble : cette station reste l'une des moins chargée de la ligne et les habitants des Sept Deniers disposent du Linéo 1 pour rejoindre le centre ville.

En revanche le positionnement de la station et le tracé dans le secteur influent sur deux points importants qui concernent plus le fonctionnement d'ensemble de la ligne :

- la possibilité d'implanter un parc d'échange qui doit pouvoir être branché sur la rocade afin de ne pas encombrer la voirie du quartier,
- l'implantation du garage-atelier pour lequel un emplacement à Ginestous constitue une solution intéressante.

Ces deux éléments militent pour un tracé le plus au nord possible (même un peu plus que le tracé actuel de la solution de référence, ce qui permettrait d'épargner l'espace vert pour l'implantation du parc d'échange).

De l'avis du Conseil scientifique, la concertation mérite d'être poursuivie mais il n'existe pas d'élément déterminant conduisant à placer la station au cœur du quartier. En revanche son positionnement plus au nord doit être affiné ainsi que celui du parc d'échange et du garage-atelier.

Secteur Centre /Nord

Il s'agit du secteur (avec celui de Maga/Purpan) où les partis d'aménagement sont les plus différenciés :

- le tracé de référence vise à desservir les faubourgs (boulevard de Suisse) et à favoriser l'intermodalité avec le réseau SNCF (La Vache où se fait aussi la correspondance avec la ligne B)
- l'alternative centre privilégie la desserte des quartiers les plus denses, proche de l'hypercentre, et prévoit la correspondance avec la Ligne B à Jeanne d'Arc avec un tracé nettement plus court (-1,3km) mais une station de plus et des difficultés techniques plus importantes conduisant à un coût d'investissement inférieur de 20 à 30M€.

Les quartiers traversés par l'alternative centre sont plus densément occupés ; les populations et emplois desservis sont plus importants en valeur absolue (respectivement +23% et +45%) mais une partie est déjà desservie par le métro et il s'agit de secteurs où la mobilité VP est nettement inférieure au reste de l'agglomération. Il en ressort que les potentialités de report modal et d'allègement de la circulation automobile sont inférieures et au total, si le trafic de la ligne TAE est supérieur (d'environ 10%), la fréquentation d'ensemble du réseau est équivalente (qu'elle soit mesurée en voyages ou en déplacements) et le nombre de km circulés en voiture particulière évités est même légèrement inférieur (d'environ 8%). Ces résultats sont issus de la comparaison d'ensemble des deux tracés mais les différences proviennent pour l'essentiel du secteur Centre-Nord.

En terme de bilan socio-économique, l'alternative centre présente dans son ensemble un bilan inférieur d'environ 400M€ au tracé de référence. Compte tenu des écarts en faveur du tracé de référence constatés sur Colomiers et le secteur Purpan-Maga, les bilans doivent être assez voisins dans la partie centrale.

Le choix du tracé paraît au Conseil scientifique relever de deux questions distinctes :

a) Faut-il privilégier le passage par le centre ou les faubourgs ?

Avec des partis d'aménagements réellement différents, les deux tracés présentent des coûts très voisins, des fréquentations comparables et des bilans socio-économiques peu différenciés. Le choix résulte surtout d'une vision sur l'évolution urbaine de Toulouse et sur le fonctionnement de l'agglomération.

Les quartiers centraux (à l'intérieur de l'anneau boulevards-Canal du Midi) sont beaucoup plus densément occupés mais les faubourgs (Minimes, boulevard de Suisse, Raynal et les secteurs plus au nord) offrent des possibilités d'évolutions urbaines beaucoup plus importantes. Un des enjeux urbains pour le fonctionnement de l'agglomération est que le centre-ville, aujourd'hui encore très resserré, puisse s'étendre au fur et à mesure de l'accroissement de l'agglomération. Un autre enjeu est que TAE contribue à l'émergence de nouvelles dynamiques de renouvellement urbain et s'appuie pour ce faire sur des surfaces disponibles suffisantes.

A cet égard, le tracé de l'alternative centre, qui entre Ponts-Jumeaux et Raynal reste à l'intérieur de l'anneau boulevards-canal, concentre les fonctions centrales sur leur localisation actuelle sans permettre l'élargissement du centre et sans accompagner les mutations urbaines des faubourgs. Il offre un tiers de surfaces en moins pour les opportunités de renouvellement urbain.

Certes il dessert plus directement par le métro :

- le quartier des Amidonniers et de l'Arsenal, mais ceux-ci sont très proches de l'hypercentre (voire en font partie), ils disposent d'une desserte Linéo 1 de bonne qualité et la part des déplacements effectués en véhicule particulier y est très faible (respectivement 25% et 10%)
- l'Université Toulouse 1, mais celle-ci est peu distante des stations Compans-Caffarelli, Jeanne d'Arc et Capitole avec des trajets d'accès en secteur historique attractifs.

Par ailleurs, les études menées dans le cadre du Grand Paris Express, dont une large partie est conçue en rocade, mettent en évidence, à l'aide d'analyses poussées et qui ont nécessité plusieurs années de travail, les avantages économiques et urbains pour une ligne conçue en rocade.

Même si le choix entre ces deux visions de l'apport du métro au fonctionnement urbain est par essence politique, le Conseil scientifique estime que le passage par les faubourgs, sans entraîner un coût sensiblement supérieur ou une baisse de la fréquentation d'ensemble du réseau, paraît mieux répondre aux perspectives de développement de l'agglomération (et à la nécessaire extension du secteur d'exercice des fonctions centrales) et être plus porteur d'avenir pour les mutations urbaine et un fonctionnement harmonieux de la métropole. En termes de fonctionnement du réseau, il concentre sur une zone moins réduite les correspondances entre les axes structurants.

b) Où passer dans les faubourgs ?

Faut-il, comme le prévoit le tracé de référence, aller très au nord jusqu'à La Vache au prix d'une boucle de près de 3km ou adopter un tracé plus direct entre Raynal et Boulevard de Suisse, la correspondance avec la ligne B se faisant à Minimes (voire Barrière de Paris) au lieu de La Vache ?

Le tracé direct par Minimes raccourcirait le trajet de 2,8km, économiserait un montant d'investissement de 200M€ et un coût de fonctionnement de 4M€/an (soit un total actualisé d'environ 100M€), diminuerait le temps de trajet sur TAE de 3 à 4 minutes pour tous les passagers empruntant la totalité de cette section (environ 30 000 voyageurs par jour, notamment ceux à destination du secteur de l'aéroport). La différence de bilan entre les deux solutions est de 300M€ en faveur de la variante Minimes (nette diminution des coûts, diminution de 1% des avantages économiques liée à un accroissement des correspondances)

Le Conseil scientifique a conscience du symbole que constitue le choix de La Vache pour un métro d'agglomération ne concernant pas que la ville centre et du fait que c'est notamment sur cette option que s'est bâti le consensus politique autour de TAE. Il est également conscient de l'intérêt d'une correspondance métro-TER en dehors des encombrements de Matabiau. Pour autant il considère que, compte tenu des sommes en jeu, il se doit d'alerter sur les conséquences financières et socio-économiques de ce choix de tracé.

Les raisons conduisant au choix d'un passage par La Vache sont de trois ordres :

- la mutation urbaine du quartier : mais celui-ci est déjà desservi par la ligne B et on ne voit guère les raisons qui le différencieraient d'autres quartiers en devenir qui ne sont desservis que par une ligne de métro.
- la transformation profonde dans l'avenir du secteur économique de Fondeyre et plus au nord de l'axe RN20 : il peut s'agir d'un projet riche de potentialités même s'il n'est pas d'actualité immédiate, pour lequel le tracé par La Vache offre des opportunités foncières nettement supérieures, mais il devrait alors être affiché clairement par la collectivité publique. L'abandon de la station Fondeyre initialement

prévue lors de l'adoption du programme de référence en juillet 2017 alors qu'elle figurait dans le dossier soumis au débat public vient quelque peu contredire cet objectif, d'autant plus que la réintégration de cette station améliorerait sensiblement le bilan économique malgré un surcoût d'investissement de l'ordre de 25M€.

- la connexion avec le réseau SNCF avec la halte ferroviaire de La Vache prévue dans le cadre des AFNT et permettant d'assurer des dessertes TER cadencées au 1/4h vers le Nord avec un terminus partiel à La Vache afin de s'affranchir des encombrements de la gare Matabiau. Cela permettrait à la périphérie nord de Toulouse mais aussi à la zone périurbaine jusqu'à Montauban (qui connaissent une forte dynamique de développement et ne disposent pas aujourd'hui d'une desserte satisfaisante) de se connecter à La Vache sur le réseau de métro. Cet avantage est incontestable mais il convient de remarquer que le trafic potentiel ainsi concerné n'est pas considérable (environ 6500 voyageurs/jour, moitié ligne B moitié TAE, ce dernier trafic d'échange se répartissant moitié vers Colomiers moitié vers Labège). Avec un tracé plus au sud de TAE, cet objectif paraît pouvoir être atteint dans des conditions qui ne sont guère pénalisées : pour les échanges TER – ligne B ils peuvent s'effectuer de la même manière à La Vache ; pour les échanges TER - ligne A ils s'effectueront de la même manière à Matabiau ; pour les échanges TER - TAE direction Labège, il y a autant d'avantage à assurer la correspondance à Matabiau qu'à La Vache ; pour les échanges TER – TAE direction Colomiers, les seuls susceptibles d'être pénalisés (1600 voyageurs par jour) deux possibilités existeraient avec un allongement mesuré de temps de parcours, double correspondance avec ligne B à La Vache puis TAE aux Minimes ou correspondance unique à Matabiau. Cette pénalité de quelques minutes est de l'ordre de grandeur de l'avantage apporté aux voyageurs de TAE par le raccourcissement du tracé et concerne des trafics très nettement inférieurs.

Dans ce choix qui est d'une importance majeure, s'opposent ainsi deux critères, celui de la recherche d'économies financières d'une part, celui de la structuration urbaine du nord métropolitain d'autre part. Le Conseil scientifique considère que la pondération entre ces deux critères n'est pas de son ressort mais de celui de l'autorité politique. Il note toutefois, et souhaite que Tisséo Collectivités prenne en compte ces éléments dans sa décision, que :

- *le maintien du tracé de référence gagnerait en cohérence en réintégrant la station Fondevre dans le programme (ou au moins en prévoyant les réservations de génie civil permettant sa réalisation ultérieure). A cet égard le calcul socio-économique montre l'intérêt de cette station Fondevre ;*
- *la différence de coût est importante (300 M€ dont environ 200 M€ immédiats en investissement, 100 M€ étalés dans le temps en exploitation) et pèse de façon significative sur le plan de financement de l'opération ; et*
- *si la correspondance à Minimes paraît trop centrale ou si la suppression de la station Toulouse-Lautrec paraît trop pénalisante, une solution intermédiaire avec correspondance TAE - ligne B à Barrière de Paris est certainement envisageable mais avec une économie moindre.*

Faubourg Est

A la différence de ce qui a été constaté dans le secteur précédent, le tracé de référence se rapproche du centre pour assurer une correspondance ligne B à François Verdier alors que l'alternative dite centre dessert plus le faubourg est ; avec un tracé plus court de 800m et une station de plus, son coût d'investissement est inférieur d'environ 30M€.

La fonction de desserte des secteurs aujourd'hui non directement concernés par le métro et le tram est mieux assuré par l'alternative mais le trafic des stations situés à l'Est du canal est finalement assez peu différent. De la même manière, le trafic de desserte du quartier de la station François Verdier dans la solution de référence et celui de la station Saint-Aubin pour l'alternative sont peu différents. Cet avantage très mesuré en desserte locale de l'alternative est à mettre en balance avec l'intérêt que présente pour le fonctionnement du réseau le passage à François Verdier qui constituerait après Matabiau-Marengo la plus importante station de TAE avec près de 40 000 passagers /jour. Celui-ci est double :

- si dans sa partie nord et ouest TAE fonctionne comme une ligne de rocade, dans sa partie sud-est elle fonctionne plutôt en radiale et comme toute radiale son efficacité est améliorée si elle assure une desserte directe du centre (cela concerne environ la moitié du trafic de la station) ;
- la triple correspondance avec la ligne B (La Vache ou Minimes, François Verdier, INPT) permet un fonctionnement en réseau maillé qui sécurise et améliore le fonctionnement du réseau et répartit mieux les charges. En l'absence de connexion TAE – ligne B à François Verdier, TAE perd 9% de sa fréquentation, les correspondances TAE – ligne A déjà très importantes augmentent, la part modale des TC baisse de 1%, signe d'une sensible perte d'efficacité du réseau.

Le Conseil scientifique considère que l'apport pour le fonctionnement du réseau d'une correspondance TAE – ligne B à François Verdier l'emporte sur l'amélioration très mesurée qu'apporte l'alternative à la desserte des faubourgs Est. Il recommande que les études d'avant projet soient menées avec le souci de rapprocher la station TAE de la station ligne B qui sont en l'état actuel du projet distantes de 150 à 200m, ce qui n'est guère satisfaisant pour assurer dans de bonnes conditions des mouvements de correspondance importants.

Secteur Montaudran/Labège

Le principe de desserte est différent (terminus TAE à Malepère et desserte de Labège par la Connexion ligne B) mais les zones desservies sont sensiblement les mêmes, à l'exception du

secteur de Malepère desservi par l'alternative centre mais non le tracé de référence. Cela conduit à un tracé TAE plus court (-3, km) mais à une Connexion ligne B plus longue (+4km) avec des difficultés d'insertion nécessitant un passage en tunnel.

La différence de population à terme desservie, en faveur nette de l'alternative centre, provient presque exclusivement de l'importante zone d'aménagement de Malepère (20 000 habitants prévus). Les emplois desservis sont eux très voisins. Le coût d'investissement est supérieur d'environ 70M€ pour l'alternative.

Le Conseil scientifique considère que :

- *le seul avantage de l'alternative est la desserte de Malepère, effectivement omise par le tracé de référence. Toutefois, elle peut être assurée différemment, par les lignes Linéo 7 et 1 prolongée et surtout par la mise en œuvre de la ceinture Sud (extension du téléphérique sud jusqu'à Montaudran et Malepère, permettant une connexion tant à TAE qu'à la ligne B). Celle-ci a été intégrée dans son principe au Projet Mobilités 2020, 2025, 2030 récemment approuvé par le Comité syndical, il conviendra d'en préciser les dispositions techniques et d'en prévoir une programmation cohérente avec l'urbanisation du secteur et qui ne soit pas trop décalée par rapport à celle de TAE ;*
- *la desserte de Malepère ainsi résolue, l'alternative n'apporte pas d'avantage tout en étant sensiblement plus onéreuse.*

D'ailleurs, le 16 novembre 2017, le Collectif citoyen annonçait que, compte tenu de ce surcoût, il s'alignait sur le tracé de référence pour l'extrémité sud-est de TAE et la connexion ligne B.

Approche globale

L'approche sectorielle ne doit pas masquer que TAE constitue un projet global dont les effets doivent être appréciés dans leur ensemble. Compte tenu des éléments qui précèdent et suivant la préconisation du Conseil scientifique l'approche globale a été menée sur 4 scénarii :

- le tracé de référence,
- l'alternative centre telle que proposée par le Collectif citoyen lors du débat public, afin de donner suite à la demande de la CNDP,
- une alternative centre modifiée comprenant d'une part le tracé d'origine du Collectif citoyen entre Colomiers et la station Ormeau, d'autre part le tracé de référence pour l'extrémité sud-est de TAE et la Connexion ligne B, de façon à donner suite à la position exprimée en novembre par le Collectif citoyen,

- une variante de la solution de référence remplaçant la boucle de La Vache par un tracé plus direct passant par les Minimes (ou Barrière de Paris) de façon à mesurer l'impact du détour par La Vache.

Pour chacune de ces variantes ont été finalisés :

- une estimation des coûts d'investissement ;
- une estimation des coûts d'exploitation ;
- les indicateurs de desserte avec population totale, population non desservie par métro et tramway, population affectée du coefficient de part modale VP ; les emplois totaux, les emplois non desservis par métro et tram ; l'accessibilité aux équipements d'importance métropolitaine ;
- l'impact sur la mobilité avec prévision de trafic transports collectifs et évaluation de la circulation automobile évitée ;
- une analyse du fonctionnement d'ensemble du réseau ;
- un bilan socio-économique établi selon la méthode classique (sans prise en compte à ce stade des effets d'agglomération ou de créations d'emplois) du moins pour trois des quatre variantes ;
- l'apport métropolitain du projet et sa contribution à la structuration urbaine et au développement de l'agglomération.

Le Conseil scientifique, estime que :

a) Les deux hypothèses d'alternative centre :

- *présentent un coût d'investissement supérieur (de 120 à 260 M€) partiellement compensé par des coûts d'exploitation moindre (3 à 5 M€/an soit au total de l'ordre de 100 M€ en VAN) ;*
- *desservent une population plus importante mais aujourd'hui mieux desservie par les axes TC structurants et présentant une mobilité en véhicule particulier inférieure ; au total, le trafic global sur le réseau de transport en commun est très peu différent de celui de la solution de référence et leur impact sur la diminution de la circulation automobile est légèrement moindre (8% en véhicules.km économisés) ;*
- *présentent un bilan socio-économique positif mais inférieur (de plus de 400 M€ pour le tracé d'origine de l'alternative centre) à celui du tracé de référence ;*
- *s'intéressant prioritairement à la desserte des zones les plus denses, elles ont un impact moindre sur la structuration du développement urbain.*

De ce fait elles n'apportent pas d'avantage quantitatif ou qualitatif global par rapport à la solution de référence. En particulier :

- *à Colomiers, l'adjonction d'une station complémentaire ne paraît pas justifiée,*
- *au nord-ouest, un passage par Purpan au lieu de Jean Maga ne permet pas à TAE de remplir efficacement la fonction qui lui est dévolue de desserte du secteur aéroportuaire et aéronautique,*

- la position de la station Sept Deniers au nord du quartier est plus favorable à la réalisation d'un parc d'échange relais et à l'implantation du garage-atelier dans le secteur de Ginestous,
- dans la zone centrale, le passage par les Amidonniers et Jeanne d'Arc ne correspond guère pas à la volonté urbaine d'étendre les fonctions centrales au-delà de l'hyper-centre actuel,
- dans le faubourg est, l'inflexion vers le centre prévue par la solution de référence pour assurer une correspondance avec la ligne B à François Verdier présente un intérêt certain pour le fonctionnement d'ensemble du réseau,
- dans le sud-est, le seul avantage de l'alternative est la desserte de la zone de Malepère qui peut être assurée par ailleurs dans le cadre du Projet Mobilités 2020, 2025, 2030.

b) Pour la variante Minimales, s'opposent deux critères, celui de la recherche d'économies financières d'une part, celui de la structuration urbaine du nord métropolitain d'autre part. La pondération entre ces deux critères est du ressort de l'autorité politique mais celle-ci devra prendre en compte dans sa décision le fait que :

- le maintien du tracé de référence gagnerait en cohérence en réintégrant la station Fondeyre dans le programme ;
- la différence de coût est importante (300M€ dont environ 200 M€ immédiats en investissement et 100 M€ étalés dans le temps en exploitation) et pèse de façon significative sur le plan de financement ;
- si la correspondance à Minimales paraît trop centrale ou si la suppression de la station Toulouse-Lautrec paraît trop pénalisante, une solution intermédiaire avec correspondance TAE - ligne B à Barrière de Paris est certainement envisageable mais avec une économie moindre.

Le Conseil scientifique considère que l'étude approfondie de l'alternative centre a permis de mieux étayer les fondements du projet. Si cette analyse ne conduit sur aucune section à remettre en cause le tracé de référence, elle a mis en évidence :

- l'intérêt de la desserte du secteur de Malepère par un mode structurant (même s'il est différent de TAE : ceinture sud),
- l'intérêt de l'amélioration à terme de la desserte du secteur ouest (ceinture ouest),
- la nécessité soit d'adapter le tracé dans le secteur de La Vache (tracé plus direct par Minimales ou Barrière de Paris) soit de le confirmer en en tirant toutes les conséquences (rétablissement de la station Fondeyre).