



Expertise axes TCSP Anancy

Synthèse de l'expertise
18 juin 2021

➤ Etude complémentaire - Retour sur la démarche

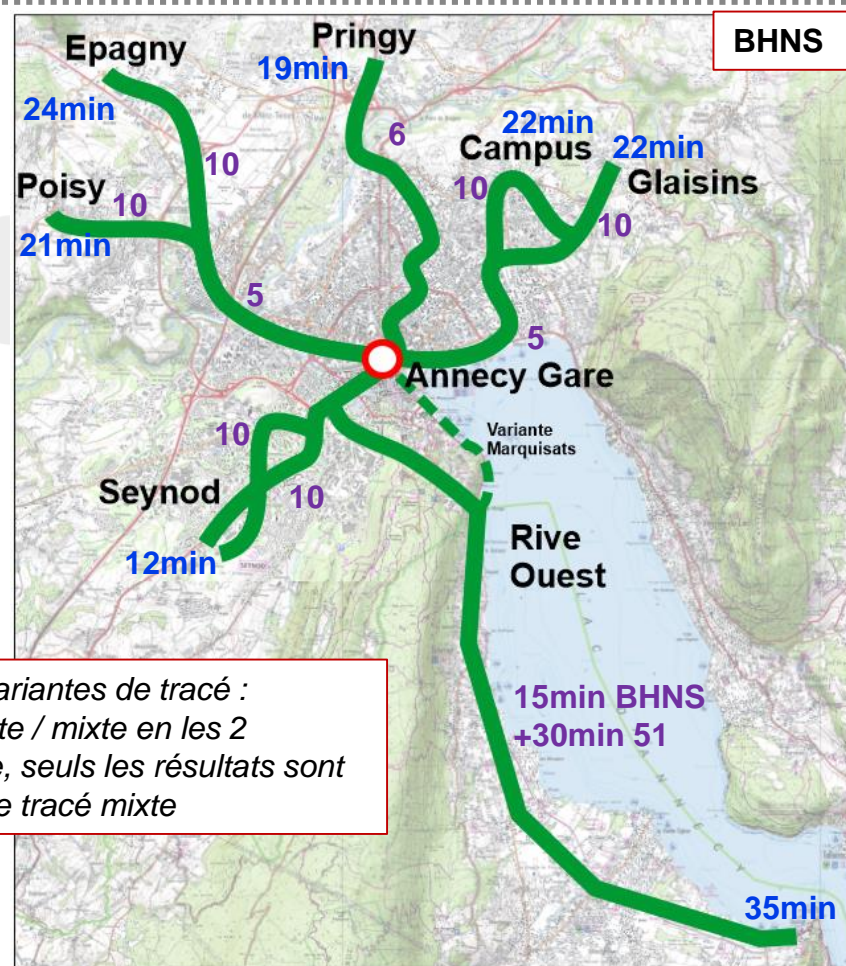
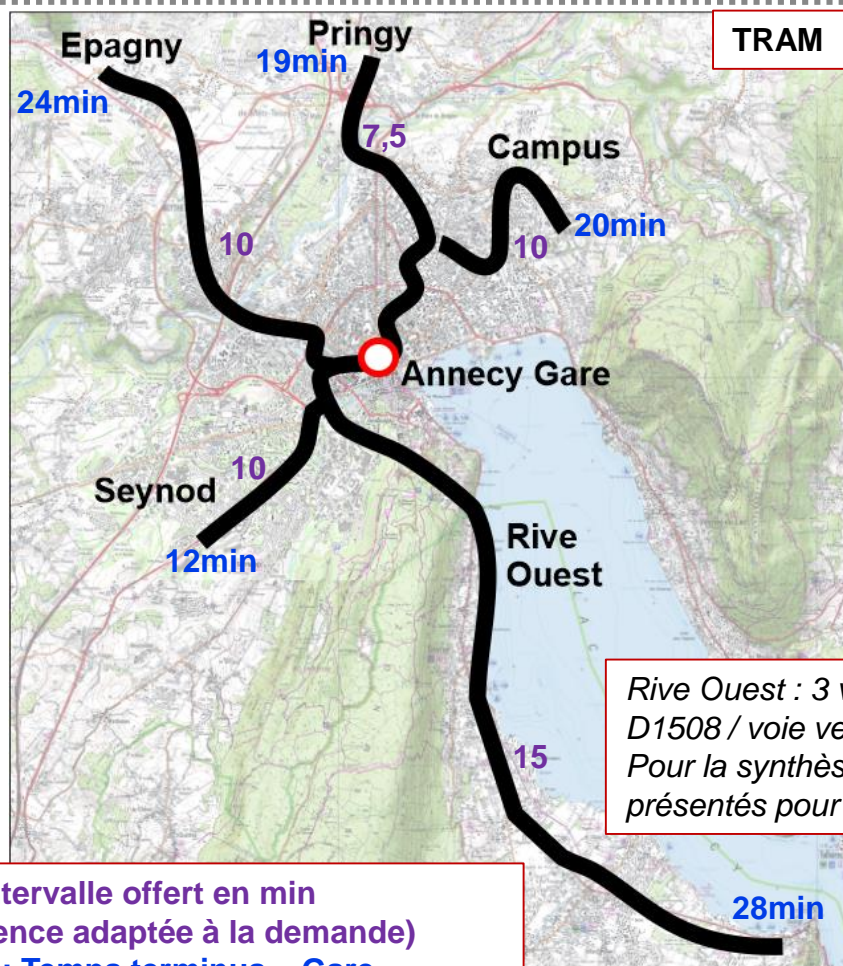
Contexte :

- SYSTRA a réalisé une étude TCSP pour le Grand Annecy en 2019 – 2021
- TTK a été chargé d'une étude complémentaire pour éclairer et compléter certaines questions sur les corridors et les modes.

Ce document synthétise une démarche de travail en 4 étapes détaillée dans un dossier de 145 pages :

- Etape 1 : élaboration des hypothèses de projet développés et évalués pour chaque corridor (38 pages)
- Etape 2 : estimation des fréquentations des projets (35 pages)
- Etape 3 : analyses des capacités des modes, coûts et émissions de GES évitées (46 pages)
- Etape 4 : comparaison de 2 scénarios et conclusions (26 pages)

➤ Présentation des projets par corridors élaborés



Rive Ouest : 3 variantes de tracé :
D1508 / voie verte / mixte en les 2
Pour la synthèse, seuls les résultats sont
présentés pour le tracé mixte

- Tram Campus s'accroche à une branche Pringy, Tram Rive Ouest utilise à la fois la voie verte (Sevrier-Nord, St-Jorioz) et la D1508 (Sevrier sud)
- BHNS sur 2 branches sur 3 corridors : Seynod, Epagny/Poisy et Campus/Glaisins, variante Rive Ouest Marquisat

➤ Estimations financières des projets : éléments de méthode

Analyse des projets section par section puis application de coûts kilométriques par km calés sur des coûts usuels en fonction de la voie à construire et des contraintes d'insertion :

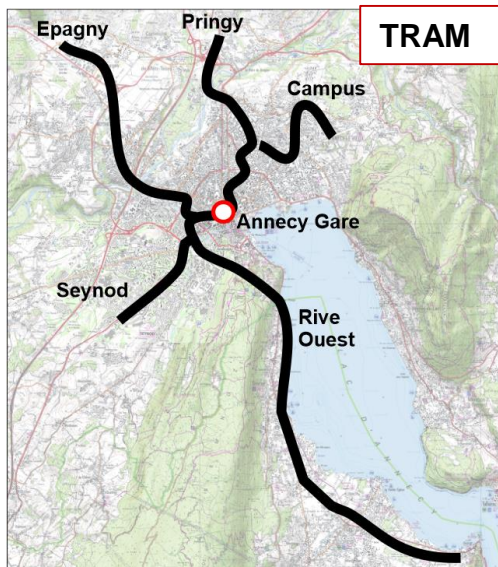
- BHNS / TRAM
- double voie / voie unique
- insertion sur emprise existante / en rase campagne / sur voirie avec reprise de la voie de façade à façade
- prise en compte séparée de points durs particuliers et des ouvrages d'art à réaliser (notamment : tunnel de la Puya)
- estimation du parc nécessaire BHNS (bus électrique) ou TRAM
- estimation du dépôt
- prise en compte des frais études, MOU et MOE comprise

Pour les coûts d'exploitation :

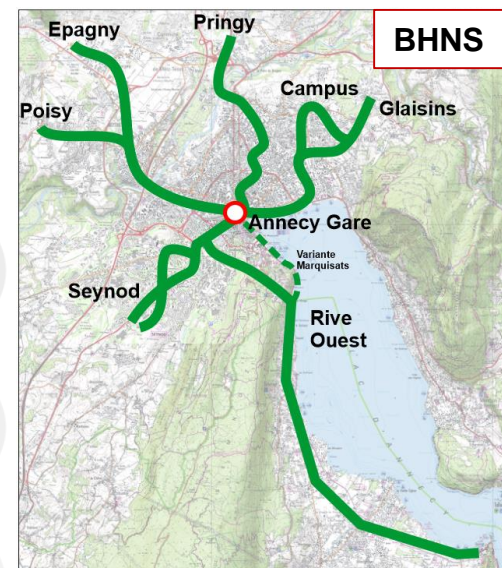
- estimation des coûts du BHNS ou du TRAM
- déduction des économies des lignes bus remplacées par le projet

➤ **Une méthode « tout compris » et transparente**

Estimations financières des projets : résultats



- ❖ **Coûts moyens courants sauf...**
- ❖ **TRAM Rive Ouest : emprunt partiel de la voie verte et voies uniques permettent un coût kilométrique réduit**
(estimation conduit à ~11,60M€/km pour les infrastructures)
- ❖ **BHNS Rive Ouest : site propre intégral, acquisitions foncières et requalification intégrale de la RD1508**
(estimation conduit à ~9,42M€/km pour les infrastructures)



| | Coûts d'investissement (M€) | | Coûts de fonctionnement supplémentaire (M€/an) | |
|------------|-----------------------------|------|--|------|
| | TRAM | BHNS | TRAM | BHNS |
| Pringy | 172 | 70 | 1,90 | 0,71 |
| Campus | 136 | 76 | 1,60 | 1,41 |
| Rive Ouest | 181 | 152 | 3,26 | 2,41 |
| Seynod | 102 | 41 | 1,09 | 0,10 |
| Epagny | 168 | 65 | 2,04 | 1,21 |

➤ Fréquentations 2030 par corridor : éléments de méthode

➤ Une méthode robuste, la meilleure possible dans le cadre du budget et du planning de la mission



Spécificité Rive Ouest :

Congestion routière, corridor resserré, saturation estivale, TRAM plus rapide que VP (St-Jorioz-centre – Annecy-gare : 22min en tram, 35 à 45min en voiture aux HP, cf. ex. de T3 Lyon, S4 KA.) (Et base montées descentes peu fiable)

Méthode adaptée :

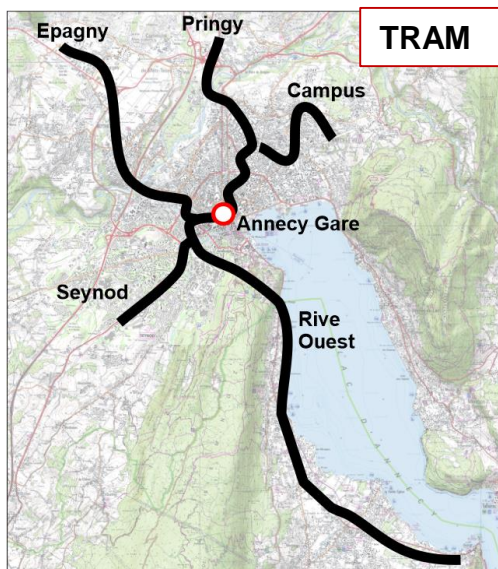
- 1/ Déplacements totaux (EDGT74)
- 2/ Fourchette de parts TC par OD (ex: 30-50% pour TRAM de/vers Annecy)
- 3/ Hypothèses parts TRAM médianes prudentes par rapport au possible
- 4/ Hypothèses parts BHNS cibles intermédiaires entre référence et projet TRAM
- 5/ Plausibilisation des résultats : comparaison avec autres études

Méthode urbaine

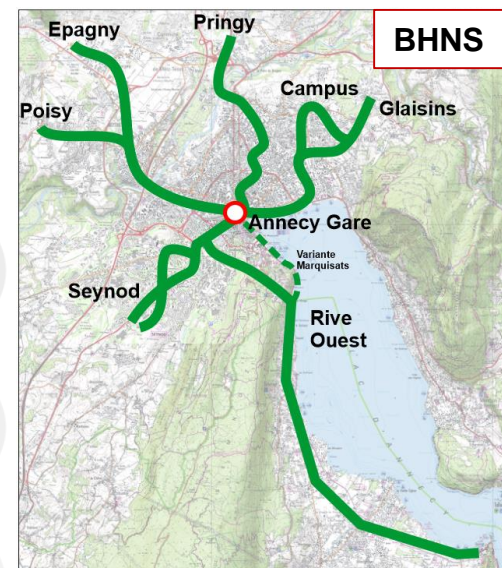
Taux de croissance appliqué aux montées aux arrêts SIBRA à moins de 300m du TCSP
(Si BHNS existant à 50% = « bus + »)

| | Par rapport au bus | Par rapport au bus + |
|-------|--------------------|----------------------|
| Bus | Deltas en % | Deltas en % |
| Bus + | 25% | 0% |
| BHNS | 50% | 20% |
| Tram | 150% | 100% |

➤ Fréquentations 2030 par corridor : résultats



- Des fréquentations trop faibles pour un tram sur les 3 corridors Campus, Seynod et Epagny
- Potentiel TRAM sur Pringy
- Potentiel TRAM sur Rive Ouest (1^{er} corridor pour le trafic en voy.km)



| | Pop+emplois 2030 du corridor (*) | Fréquentation JOB 2030 | |
|------------|--|------------------------|--------|
| | | TRAM | BHNS |
| Pringy | 43.155 | 24.382 | 15.009 |
| Campus | 31.430 | 9.697 | 14.575 |
| Rive Ouest | 28.522 | 12.676 | 6.389 |
| Seynod | 31.051 | 8.726 | 11.865 |
| Epagny | 28.828 | 9.986 | 11.935 |

NB: pour le sud lac, les résultats sont donnés pour les hypothèses BHNS Puya et tram tracé mixte

(*SYSTRA)

➤ BHNS sur 2 branches
➤ TRAM sur une seule branche

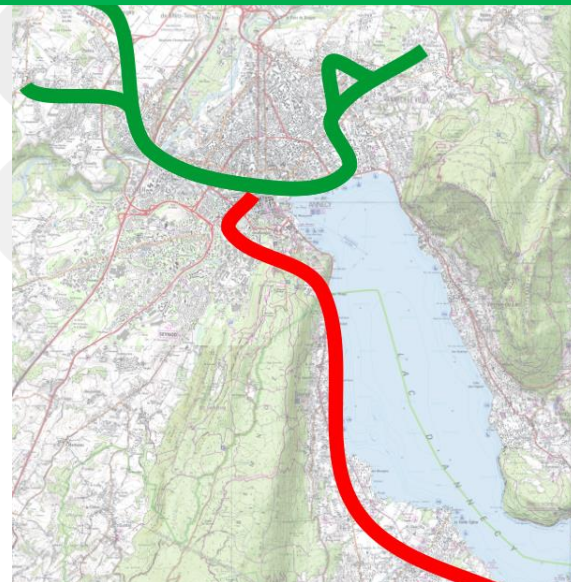
Fréquentations 2030 par corridor : focus sur les enjeux et limites de capacité « réelle » (*) d'un BHNS sur la Rive Ouest



(*capacité réelle dimensionnante pour l'heure de pointe d'un jour moyen
= 65% de la capacité théorique ou
= 65% de la capacité maxi acceptable en situation d'hyperpointe)



Double voie intégrale, 3min et bus de 24m possible : Une capacité BHNS en urbain qui peut aller jusqu'à ~2.000voy./HP

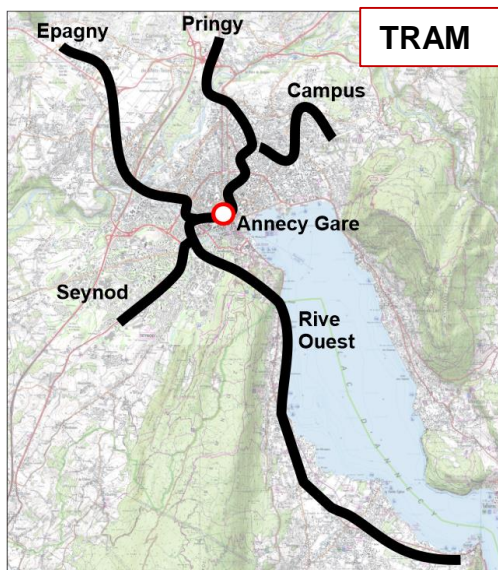


- Sur la Rive Ouest, pour assurer la progression normale du trafic au-delà de la mise en service, il faudrait doubler les sections à voie unique, le BHNS serait alors plus cher que le TRAM (doublement tunnel, projet à 20m d'emprises à Sévrier)

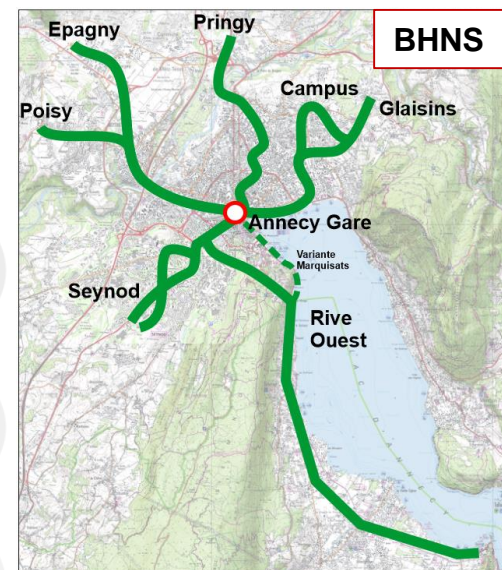
Voies uniques, 10min (BHNS + autocar 51) et bus de 21m maxi. (pas de bi-articulé dans tunnel) : Une capacité BHNS en section au droit de Beau Rivage limitée à 420voy./HP, une pertinence TRAM dès ~4200voy./JOB en section sur la Rive Ouest

- 388voy./HP estimés et offre à 10min (4 BHNS + 2 services 51) : le BHNS sera à 92% de sa limite de capacité dès mise en service, sans marge de progression

➤ Trafics en voy.km et GES (Gaz à Effet de Serre) évités par corridor



➤ Les déplacements plus longs sur le corridor Rive Ouest mettent ce corridor en 1ère position pour les gains de trafic « réel » (en voy.km) et par corollaire un avantage environnemental très fort pour le TRAM Rive Ouest



| | Dist. moy. de dépl. sur le corridor en km | Trafic gagné, Mio. de voy.km/an (dont 75% de report modal) | | GES évité en kT/an | |
|------------|---|---|------|--------------------|------|
| | | TRAM | BHNS | TRAM | BHNS |
| Pringy | 2,75 | 11,3 | 3,9 | 1,63 | 0,56 |
| Campus | 2,30 | 5,4 | 3,1 | 0,79 | 0,45 |
| Rive Ouest | 7,83 | 23,9 | 8,1 | 3,45 | 1,18 |
| Seynod | 2,85 | 3,6 | 2,2 | 0,53 | 0,32 |
| Epagny | 3,03 | 8,3 | 3,4 | 1,20 | 0,49 |

280 JOB / an pour les corridors classiques

340 JOB/an pour le corridor sud lac

➤ Comparaison finale par corridor pour 6 critères

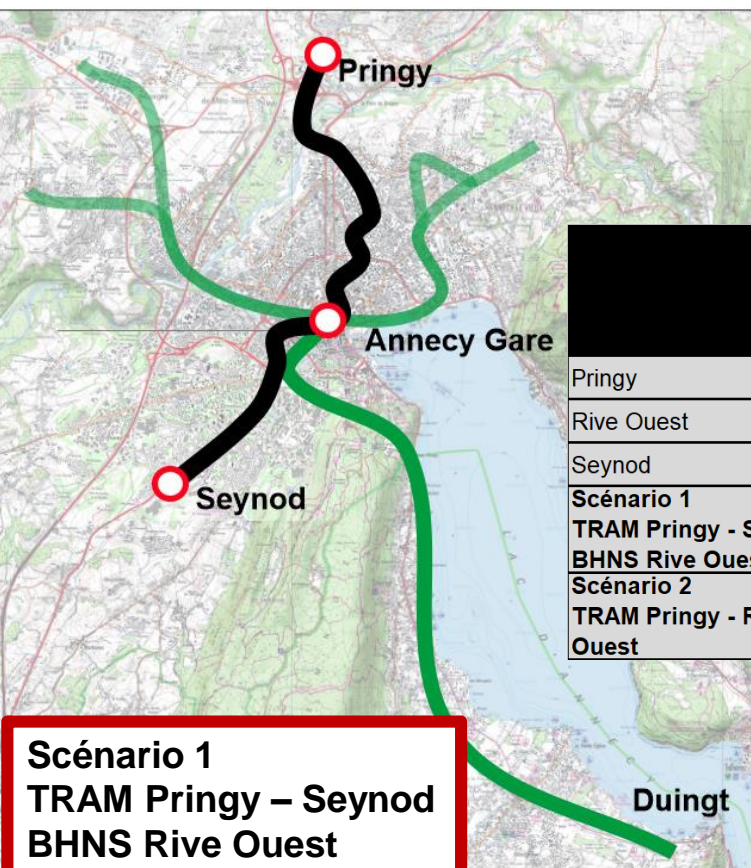
| | Longueur approximative du corridor | Populations + emplois 2030 | Pop+Emploi pondéré / € investi (ratio qui prend en compte le coût ET le besoin) | Client gagné (par an) par k€ investi | T de GES évité (par an) par M€ investi | Evolutivité : réserve de capacité long terme |
|-------------------------------|--|-------------------------------|---|---|---|--|
| BHNS Pringy | 5,1 | 43.155 | 617 | 20,0 | 8,0 | 150% |
| Tram Pringy | 5,1 | 43.155 | 251 | 23,8 | 9,5 | 188% |
| BHNS Campus | 4,0 | 31.430 | 414 | 17,9 | 5,9 | 304% |
| Tram Campus | 4,0 | 31.430 | 231 | 17,4 | 5,8 | 574% |
| BHNS Rive Ouest (Puya D1508) | 12,0 | 28.522 | 376 | 4,9 | 7,8 | 100% |
| TRAM Rive Ouest (tracé mixte) | 12,0 | 28.522 | 315 | 16,8 | 19,1 | 250% |
| BHNS Seynod | 4,5 | 31.051 | 383 | 19,1 | 7,9 | 188% |
| Tram Seynod | 3,6 | 31.051 | 152 | 12,6 | 5,2 | 574% |
| BHNS Epagny | 5,8 | 40.000 | 447 | 17,3 | 7,6 | 304% |
| Tram Epagny | 5,8 | 40.000 | 172 | 16,3 | 7,1 | 250% |

➤ Une hiérarchie des résultats par corridors qui dégage les priorités et modes les mieux adaptés :

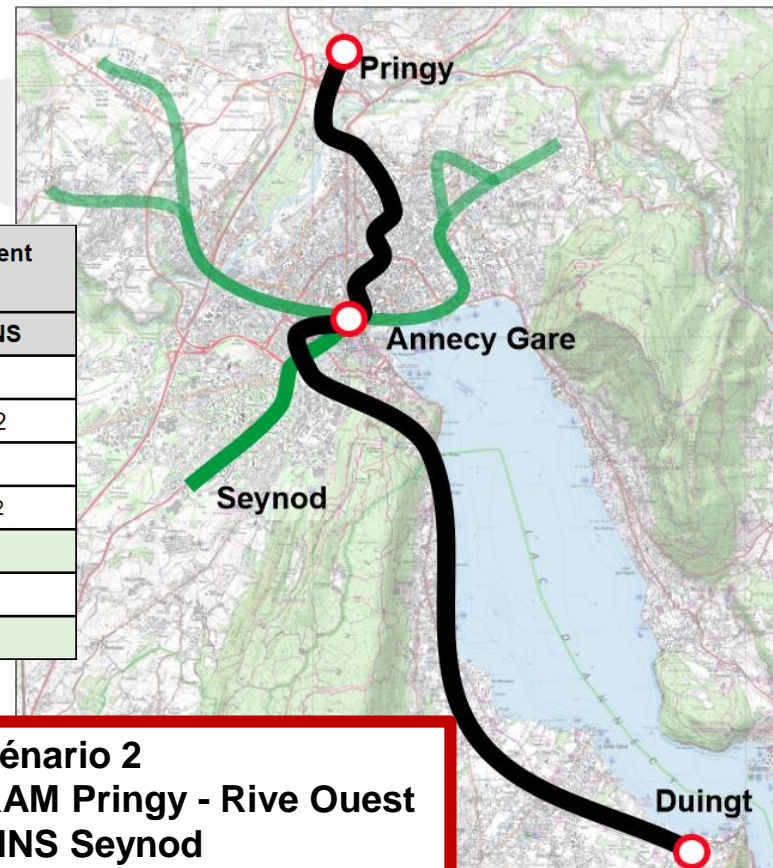
- Campus / Seynod / Epagny : des potentiels plutôt BHNS
- Pringy / Rive Ouest : des questions de capacité et de report modal qui justifient plutôt pour le TRAM

➤ Comparaison de 2 scénarios combinés

- Deux scénarios combinés ont été testés
(invariant BHNS Epagny/Poisy – Campus/Glaisins)



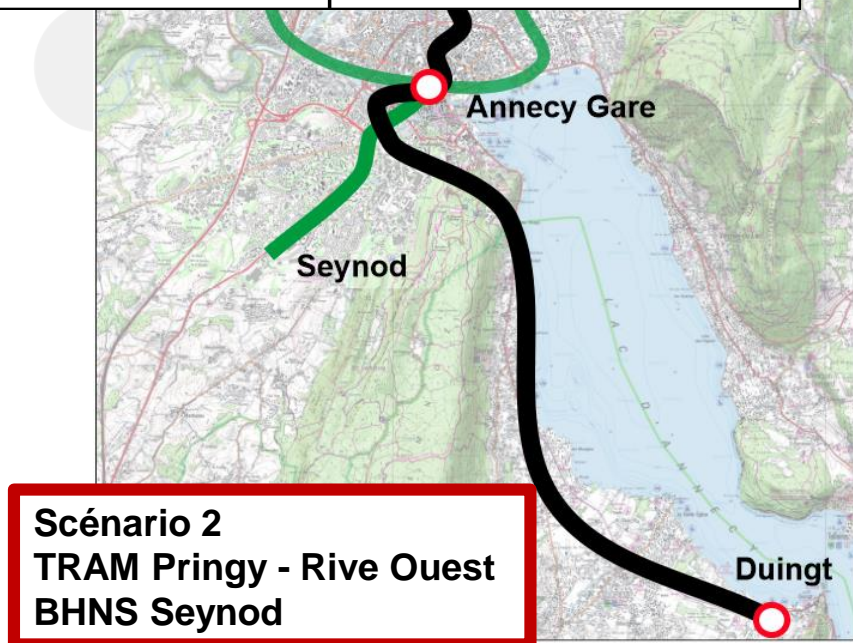
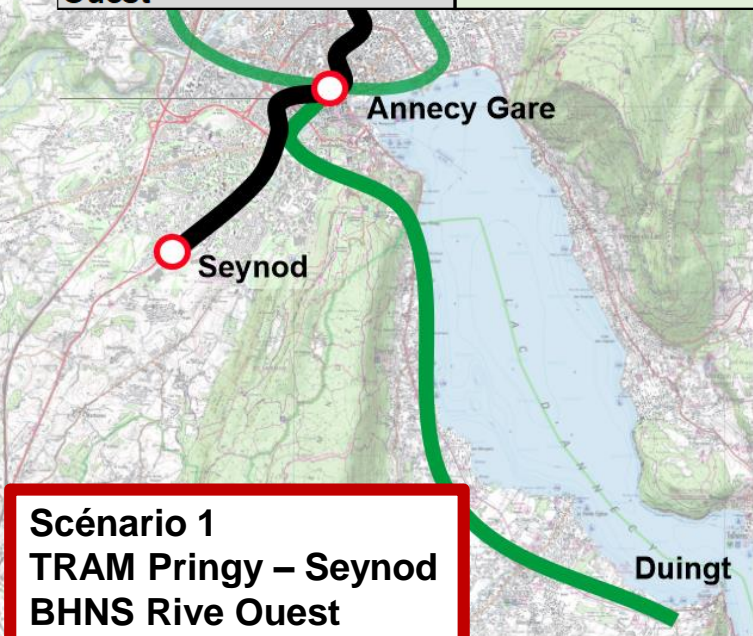
| | Coûts d'investissement (M€) | |
|---|-----------------------------|------|
| | TRAM | BHNS |
| Pringy | 172 | |
| Rive Ouest | 181 | 152 |
| Seynod | 102 | 41 |
| Scénario 1 TRAM Pringy - Seynod BHNS Rive Ouest | 274 | 152 |
| | total : 426 | |
| Scénario 2 TRAM Pringy - Rive Ouest BHNS Seynod | 353 | 41 |
| | total : 393 | |



- **Avantage pour le scénario 2 en termes de coûts d'investissement**

➤ Comparaison de 2 scénarios combinés

| | Fréquentation JOB 2030 | | Trafic gagné, Mio. de voy.km/an (dont 75% de report modal) | GES évité en kT/an |
|---|------------------------|--------|--|--------------------|
| | TRAM | BHNS | | |
| Scénario 1 TRAM Pringy - Seynod BHNS Rive Ouest | 33.108 | 6.389 | 23,04 | 3,33 |
| | total : 39.497 | | | |
| Scénario 2 TRAM Pringy - Rive Ouest | 37.058 | 11.865 | 37,33 | 5,40 |
| | total : 48.923 | | | |



➤ **Avantage pour le scénario 2 en termes de trafic TC et GES évités**

➤ Comparaison des 2 scénarios combinés pour 7 critères

| | Coût d'investissement en M€ | Note gains de temps apportés par le projet | Capacité en place offerte par sens à l'HP par M€ investi | Client gagné (par an) par k€ investi | T de GES évité (par an) par M€ investi | Amélioration de l'accessibilité à des territoires congestionnés | Evolutivité : réserve de capacité long terme |
|--|-----------------------------|--|--|--------------------------------------|--|---|--|
| Scénario 1 TRAM Pringy - Seynod BHNS Rive Ouest | 425,8 | -19,7% | 7,82 | 14,4 | 7,8 | 29min entre St-Jorioz et Annecy-gare mais... | ...aucune réserve sur BHNS sud lac |
| Scénario 2 TRAM Pringy - Rive Ouest BHNS Seynod | 393,5 | -28,6% | 9,81 | 20,1 | 13,7 | 22min entre St-Jorioz et Annecy-gare | réserves de capacité moyen long terme |

Le scénario 2 est le seul qui permet avec le TRAM de maîtriser la circulation sur la RD1508 qui dépassera les 1200 véh./HP en référence 2030 aux Marquisats (~800 véh./HP avec TRAM)

- Le scénario 2 est devant pour tous les critères
- Le scénario 1 est pénalisé par...
 - un coût plus élevé
 - un coût par place offerte à l'HP sur les corridors plus élevé
 - tout en offrant un système en limite de capacité sur l'un des corridors
 - et un bilan environnemental faible

➤ Conclusions de l'expertise (I/II)

Un scénario combiné sur chaque branche ressort nettement de l'expertise :

- Enjeux de charges et de capacité :
TRAM mieux adapté sur Pringy – Gare - Rive Ouest
(Seul le TRAM permet de maîtriser la circulation sur la RD1508 en 2030)
- BHNS mieux adapté aux charges et configurations des 3 autres branches

Focus sur une ligne de TRAM Pringy – Rive Ouest :

- Longueur : $5,6 + 12,8 = 18,6$ km
- Investissement : $172 + 181 = 353$ M€
- Quelques exemples de phasages possibles pour un horizon 2026 :
 - tramway St-Jorioz – Hôpital = 15km, ~300M€
 - tramway St-Jorioz – Novel = 13,5km, ~250M€
 - plusieurs autres possibilités en fonction du budget et des priorités politiques

NB: Matériel roulant : **42M€** qui peuvent être économisés grâce aux rames d'occasion de Montpellier disponibles à l'horizon 2026 (*) (14 rames à ~0,5M€ au lieu de 3,5M€ par rame neuve), option qui permettrait de **différer de 10-15 ans l'achat de rames neuves**

(* Rames qui seront remplacées à 15 ans de leur fin de vie. Contact aux TAM Montpellier :

Johann Servignat 06 21 72 16 49, johann.servignat@tam-way.com)

➤ Conclusions de l'expertise (II/II)

- Les limites du BHNS pour la Rive Ouest :
 - Un BHNS Rive Ouest sans tunnel du Semnoz ne peut plus être le projet BHNS du projet LOLA : nécessité d'un site propre intégral et d'acquisitions foncières au droit de Sevrier
 - A **152M€ estimés**, une économie de 29M€ par rapport au tramway (181M€) qui n'offrira ni les réserves de capacité nécessaires pour des progressions futures, ni le confort et le report modal escomptable avec le TRAM
- Un BHNS plus cher que le TRAM ?
 - Pour assurer la progression normale du trafic au-delà de la mise en service, il faudrait doubler les sections à voie unique, le BHNS serait alors à 190-200M€ **plus cher que le TRAM** (doublement tunnel, projet à 20m d'emprises à Sevrier)
 - Le projet BHNS Rive Ouest serait également **plus cher que le TRAM** si le site de la SIBRA était retenu comme site de maintenance pour un projet TRAM Pringy (section TRAM vers Loverchy déjà construite) et si l'opportunité des rames d'occasion de Montpellier était saisie (TRAM Rive Ouest à 142M€ en variante de projet avec tracé mixte)

The background is a long-exposure photograph of a train at night. The train is blurred, showing streaks of yellow and white light from its headlights and windows. The sky is dark blue.

Merci de votre confiance !
Merci pour votre attention !