



Rapport étude de simulation dynamique
Circulation entre les carrefours L3118 et L6112



Immeuble DANICA, 23 Avenue Georges Pompidou
69003 Lyon
Tel : 04 37 23 11 40
Email : transport-ace@ingerop.com



94 rue Pierre Corneille
69003 Lyon
Tel : 04 72 61 17 83
Email : agence@folia-up.com

INDICE	DATE	MODIFICATIONS	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	06/03/2025	Pour diffusion à MOA	L. Balzer	A. El Hadri	F. Bukk

CODIFICATION DU DOCUMENT								
PROJET	REPÈRE GÉOGRAPHIQUE	DOMAINE	SUJET	ÉMETTEUR	TYPE	SOUS-TYPE	N° CHRONO	INDICE
OE	TNOR	T	A	C0	X	NOT	0008	A

SOMMAIRE

1	PRÉAMBULE	3
2	OBJECTIF DE L'ETUDE	3
3	DONNEES ET OUTILS	4
3.1	DONNEES D'ENTREE	4
3.2	OUTILS UTILISES	4
4	DEMANDE.....	4
5	CALIBRATION ET VALIDATION	8
6	SCENARIO A	11
7	TESTS DE ROBUSTESSE	18
8	SCENARIO B1	26
9	CONCLUSION.....	28
10	Table des figures	30

1 PRÉAMBULE

Dans le cadre du projet d'ajout d'une voie de remisage pour le T3 au niveau du terminus Villette, il est envisagé de **supprimer une voie de circulation** sur la rue de la Villette dans le sens Nord>Sud au Sud du carrefour L3118 Bonnel/Villette. Il n'y aurait donc plus qu'une voie dans ce sens au lieu de deux actuellement. Le plan des voies actuel est rappelé sur la figure suivante.

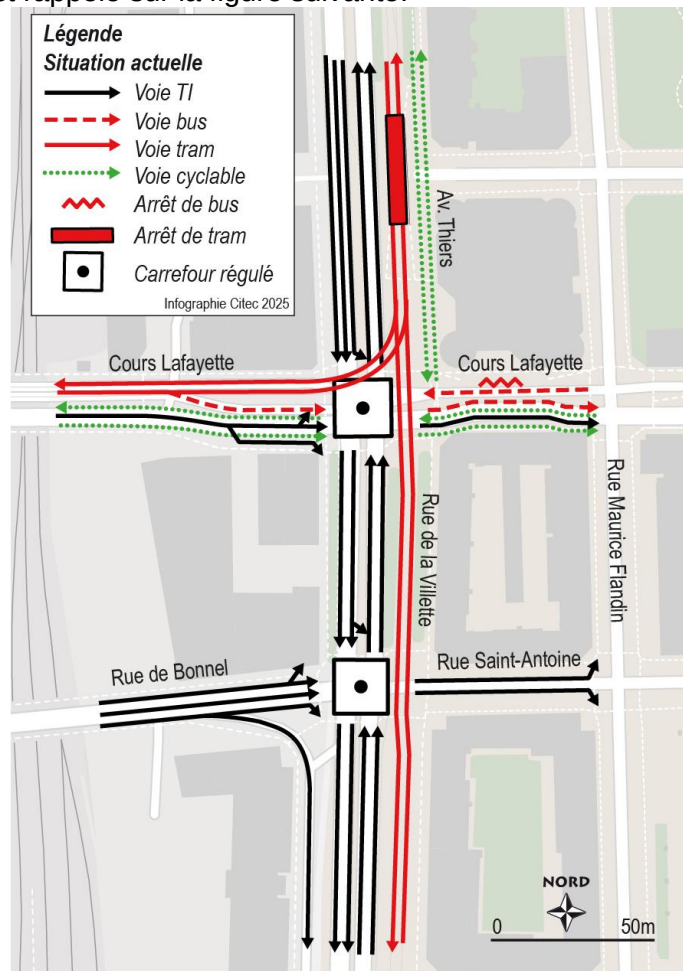


Figure 1 : Plan des voies actuel.

Il est nécessaire de modifier la rue de la Villette au Nord de Bonnel/Villette dans le sens Nord>Sud afin de ne conserver plus qu'une voie en tout droit au Nord du carrefour, puisqu'il n'y aura plus qu'une voie en sortie du carrefour pour les véhicules circulant dans le sens Nord>Sud.

Plusieurs éléments rendent nécessaire une analyse fine de cette modification de l'affectation des voies :

- La présence d'une plateforme tramway.
- Les véhicules circulant dans le sens Nord-Sud auront moins de 70 mètres pour se placer sur la voie correspondant à leur affectation.
- La proximité du carrefour L6112 Thiers/Lafayette présente un risque de remontée de file et de gêne à la circulation de tramways (T1, T4) et de BHNS (C3).
- La proximité de la sortie du tunnel Vivier Merle sur la rue de Bonnel.

2 OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de l'étude est d'évaluer **le passage à une voie de circulation au Sud de Bonnel/Villette dans le sens Nord>Sud** (soit le scénario 2 recommandé par l'étude de faisabilité Transitec). Le scénario envisagé consiste à maintenir les deux voies au Nord de Bonnel/Villette avec **une voie en tout droit et une voie en tourne à gauche**. L'étude en simulation dynamique vise à quantifier les effets de ce changement du plan de

voies sur la circulation dans le périmètre. Le périmètre comprend les deux carrefours Bonnel/Villette et Thiers/Lafayette ainsi que les voies qui entrent et sortent de ces carrefours.

L'étude comprend un scénario principal (A) correspondant au maintien de deux voies sur Villette NS au Nord de Bonnel/Villette avec un tout-droit et un tourne-à-gauche. Une seconde variante sera implémentée selon les conclusions du scénario A :

- A satisfaisant : le scénario B1 réduit la section de Villette NS à une voie.
- A non satisfaisant : le scénario B2 supprime une voie de tout-droit sur Thiers NS afin de réduire le débit entrant sur Villette NS.

Des tests de robustesses sont ensuite menés pour juger de l'acceptabilité des conditions de trafic lors d'une hausse de demande et d'une hausse de la fréquence du T4.

3 DONNEES ET OUTILS

3.1 DONNEES D'ENTREE

- Les dossiers de carrefours à feux Diag2 de Bonnel/Villette et Thiers/Lafayette (fournis par la Métropole).
- Les plans d'aménagement des carrefours (fournis par la Métropole).
- Fond de plan (OpenStreetMap).
- Fréquences des tramways et BHNS (issues des données TCL pour la situation actuelle).
- Données de comptages directionnels sur Bonnel/Villette et Thiers/Lafayette en Heure de Pointe du Matin (HPM) et du Soir (HPS).
- Les données de comptage automatique de la plateforme Avatar (avatar.cerema.fr) seront utilisés pour corriger les données et fournir une demande cohérente.
- Le rapport de l'étude statique du carrefour Bonnel/Villette de Transitec réalisé en 2024 et portant sur la faisabilité de la neutralisation d'une voie de la rue de la Villette pour permettre l'ajout d'une voie de remisage.

3.2 OUTILS UTILISES

Le logiciel Aimsun Next 22 a été utilisé.

- 10 réplifications sont lancées par scénario.
- Les résultats sont agrégés par tranche de 2 min.
- Les résultats suivants sont des moyennes des indicateurs sur les réplifications et les intervalles.

4 DEMANDE

La demande utilisée pour la simulation est basée sur la **demande actuelle**, qui est plus défavorable que la demande projetée, puisque Modely prévoit une baisse du trafic motorisé sur le périmètre (Transitec 2024). Des comptages directionnels sur les carrefours Thiers/Lafayette et Bonnel/Villette ont été réalisés le jeudi 9 janvier 2025. Ces comptages ont été rectifiés avec l'étude de Transitec 2024 et la plateforme Avatar du Cerema afin de :

- Compenser les effets des travaux réduisant de trois à une voie le Nord de Thiers dans le sens Nord>Sud (voir figure suivante) ;
- Avoir une charge similaire ou supérieure aux comptages réalisés dans le cadre de l'étude Transitec 2024 sur Bonnel/Villette.

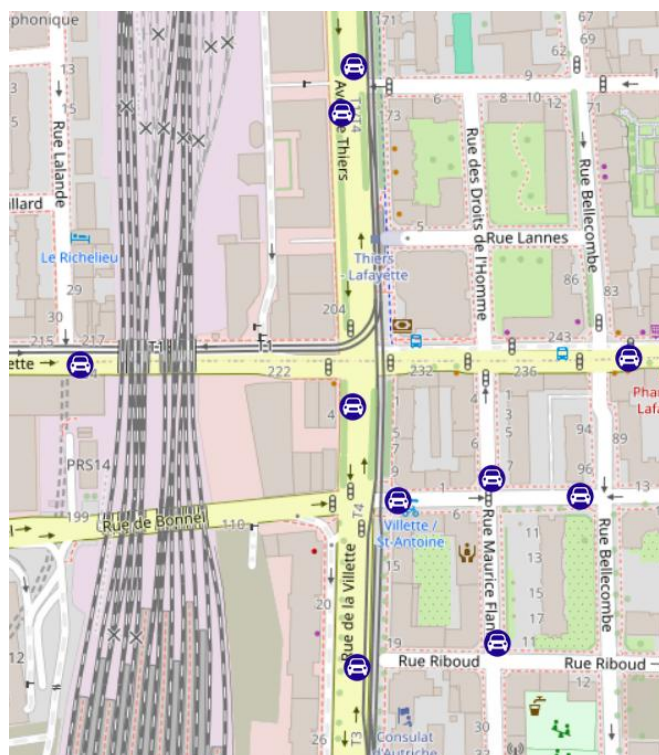


Figure 2 : Carte des compteurs automatiques utilisés par la plateforme Avatar à proximité du périmètre de l'étude.

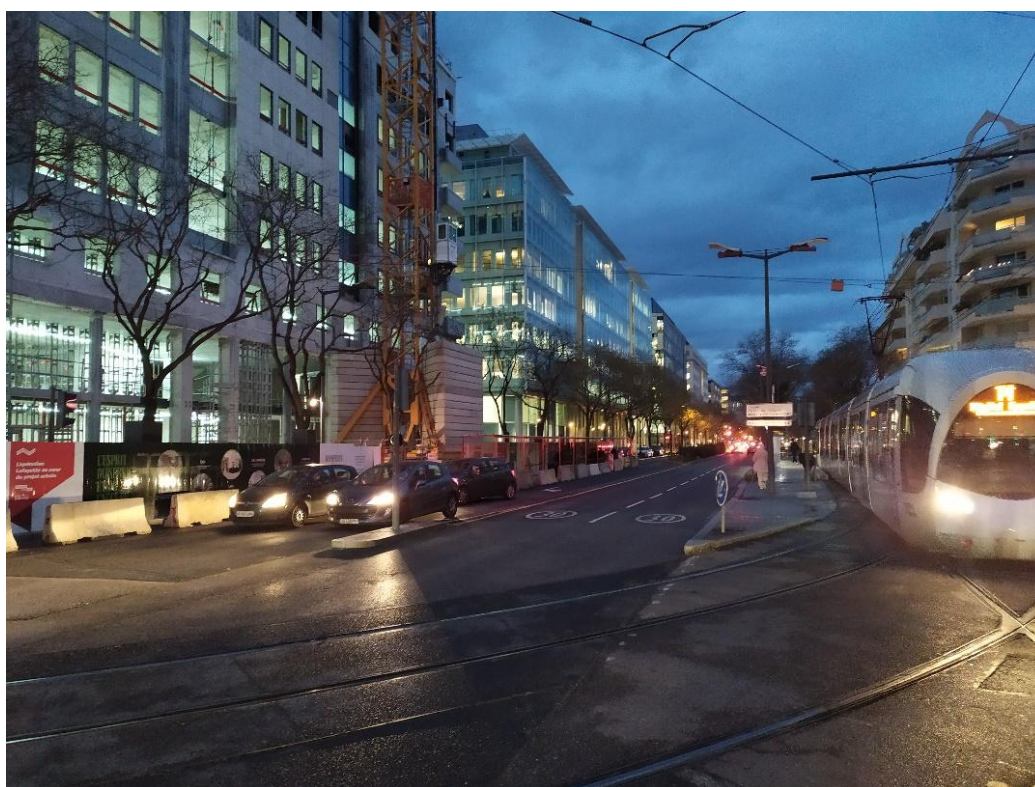


Figure 3 : L'emplacement de la grue neutralise deux voies au Nord de Thiers/Lafayette.

La figure suivante montre les charges Avatar sur Thiers dans le sens NS en juin 2024 (avant travaux) et en janvier 2025, ainsi que les comptages réalisés (pointillés).

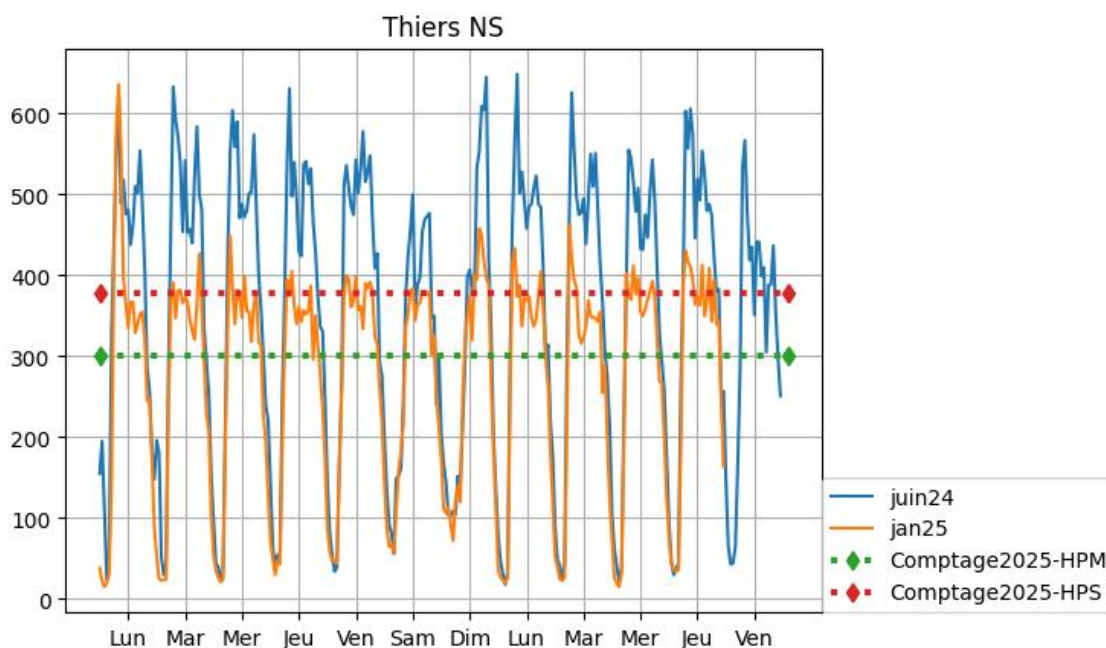


Figure 4 : Débits (veh/h) sur Thiers NS.

La neutralisation des voies induit vraisemblablement une baisse du débit observé et les comptages doivent être corrigés. Il est à noter qu'une entrée de parking se trouve entre la boucle de comptage et le carrefour. Ces données ne permettent donc pas de quantifier la correction à apporter.

Les figures suivantes montrent les charges Avatar sur la rue de la Villette dans les sens NS et SN en juin 2024 (avant travaux) et en janvier 2025, les charges de l'étude Transitec 2024 ainsi que les comptages réalisés (pointillés).

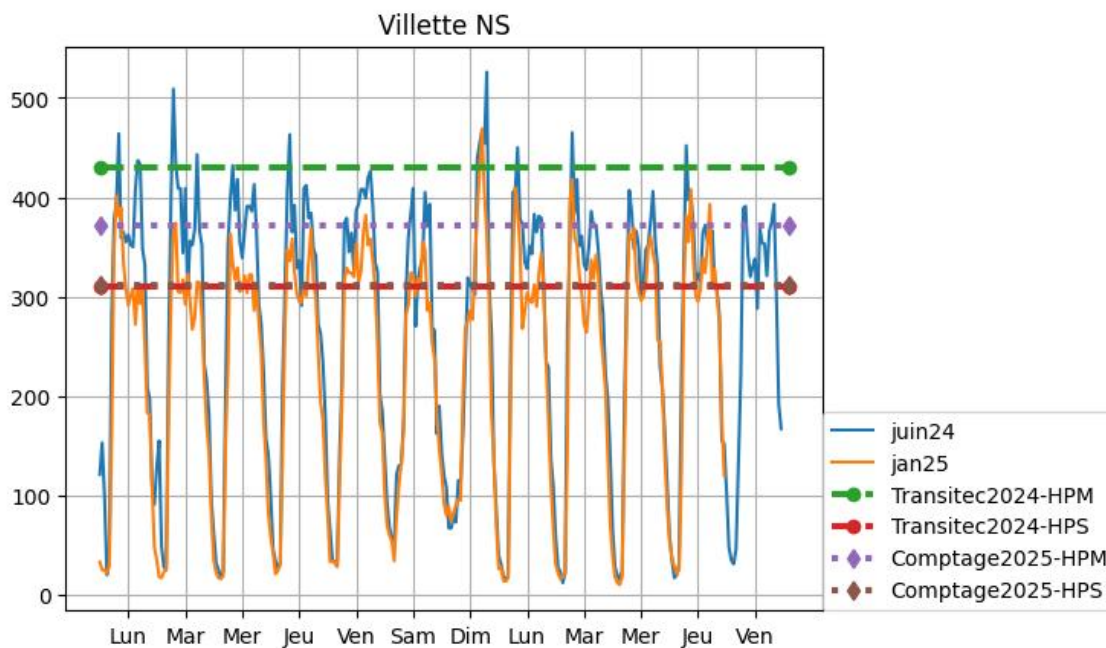


Figure 5 : Débits (veh/h) sur Villette NS.

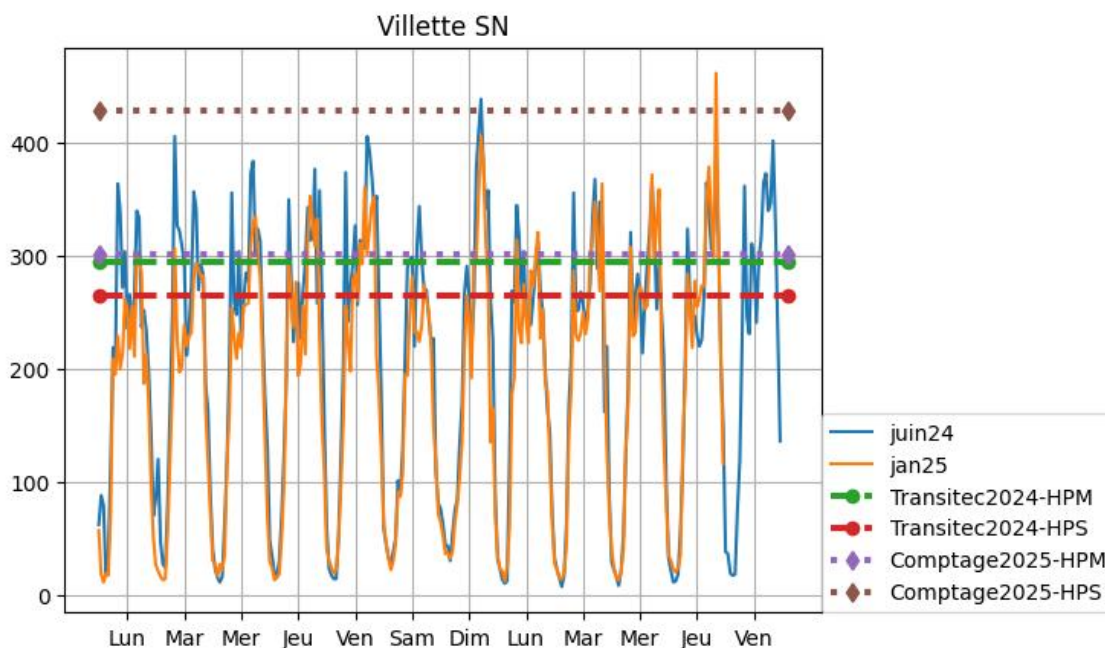


Figure 6 : Débits (veh/h) sur Villette SN.

Les débits mesurés en HPM sont plus faibles dans le sens NS que Transitec. Cette baisse peut être liée aux travaux. Les comptages sont donc redressés en conséquence en rajoutant 25% sur les mouvements de Thiers/Lafayette à Bonnel/Villette. Les débits mesurés en HPS dans le sens SN sont plus élevés que pour l'étude Transitec. En l'absence de causalité avec les travaux, ces flux ne sont pas modifiés.

La figure suivante montre les charges Avatar sur la rue St Antoine en juin 2024 (avant travaux) et en janvier 2025, les charges de l'étude Transitec 2024 ainsi que les comptages réalisés (pointillés).

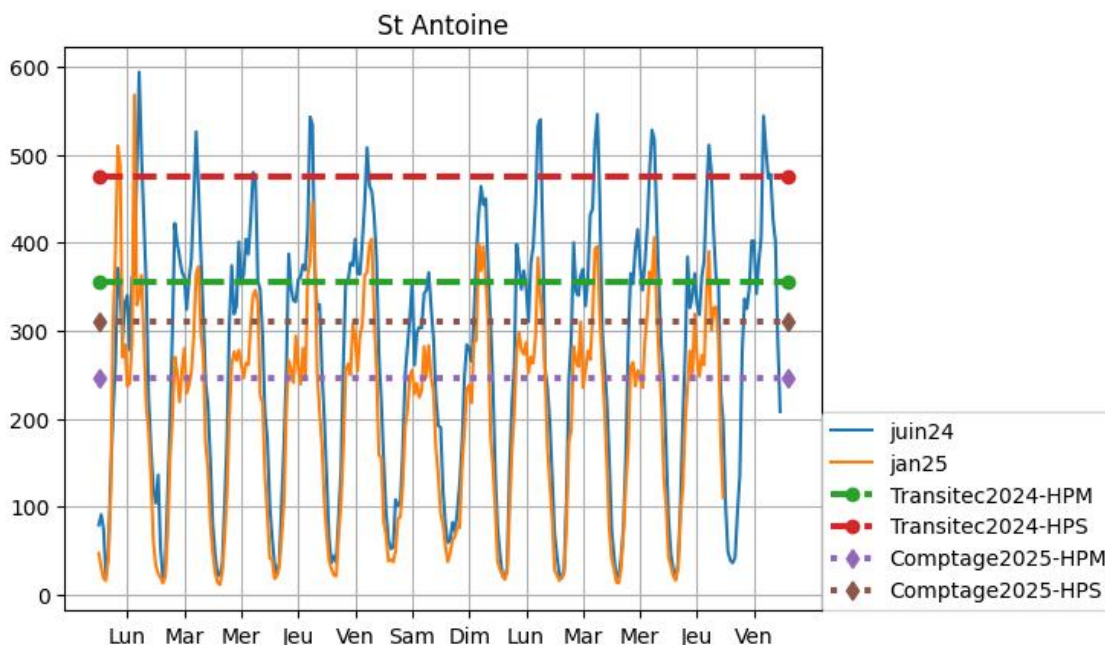


Figure 7 : Débits (veh/h) sur St Antoine.

Une baisse de débit est observée entre juin 2024 et janvier 2025. Les flux proviennent majoritairement de Bonnel, donc la baisse n'a, a priori, pas de lien avec les travaux. Les charges de cette étude sont tout de même rectifiées pour prendre la version majorante afin de vérifier la capacité de la branche « Bonnel » à écouler une forte demande de trafic sans que la remontée de file n'atteigne la sortie du tunnel Vivier Merle. Les flux de Transitec 2024 sont utilisés pour les mouvements provenant de Bonnel.

Les plans de charges suivants sont ainsi obtenus.

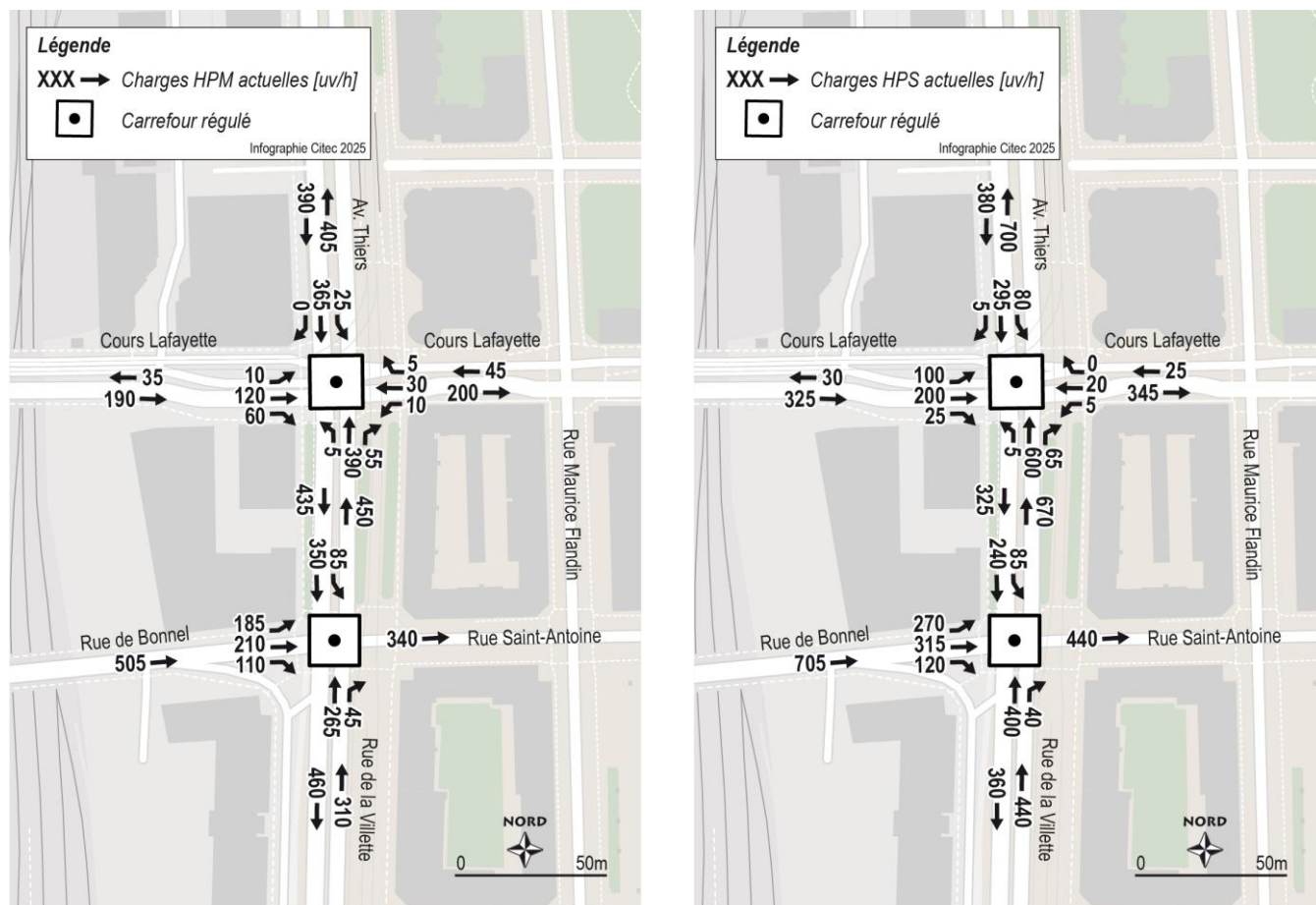


Figure 8 : Plan de charge HPM et HPS.

Les cycles ont aussi été comptabilisés lors de la campagne de comptage. Ils sont intégrés avec :

- Sur Lafayette OE 310 cycles/h en HPM et 380 cycles/h en HPS.
- Sur Lafayette EO 570 cycles/h en HPM et 220 cycles/h en HPS.

Les lignes de transports en commun suivantes sont présentes avec les cadences actuelles :

- T1 avec une cadence de 5 min.
- T4 avec une cadence de 7 min.
- C3 avec une cadence de 6 min.

5 CALIBRATION ET VALIDATION

Le réseau est présenté dans la figure suivante. Les plans de feux sont issus des dossiers Diag2.

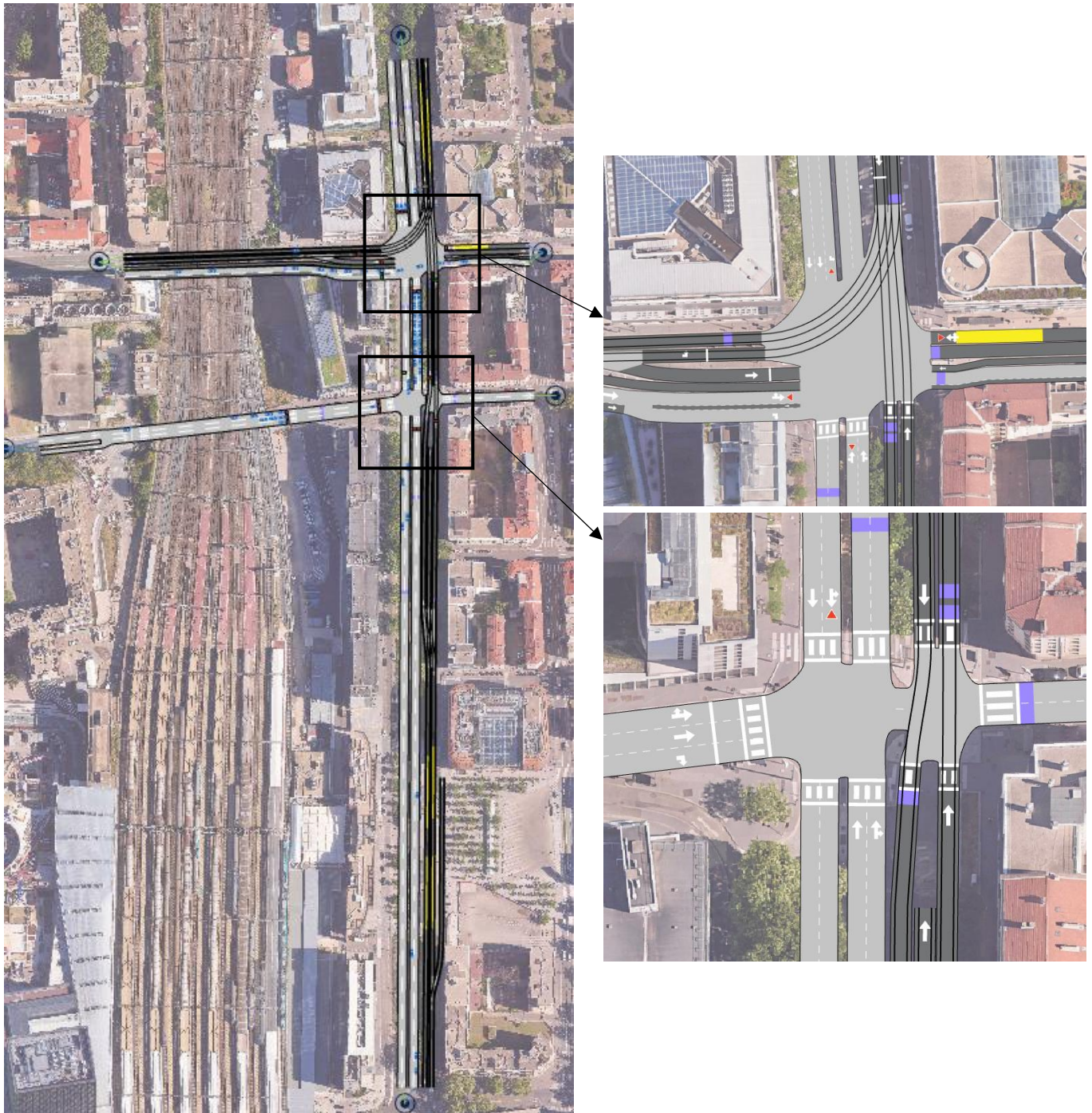


Figure 9 : Réseau implémenté sur Aimsun. Carrefours Thiers/Lafayette (en haut à droite) et Bonnel/Villette (en bas à droite).

Le modèle est calibré et validé en comparant les comptages aux heures de pointe et les débits simulés sur certaines sections et les temps de parcours types. La comparaison des comptages est présentée dans les figures suivantes.

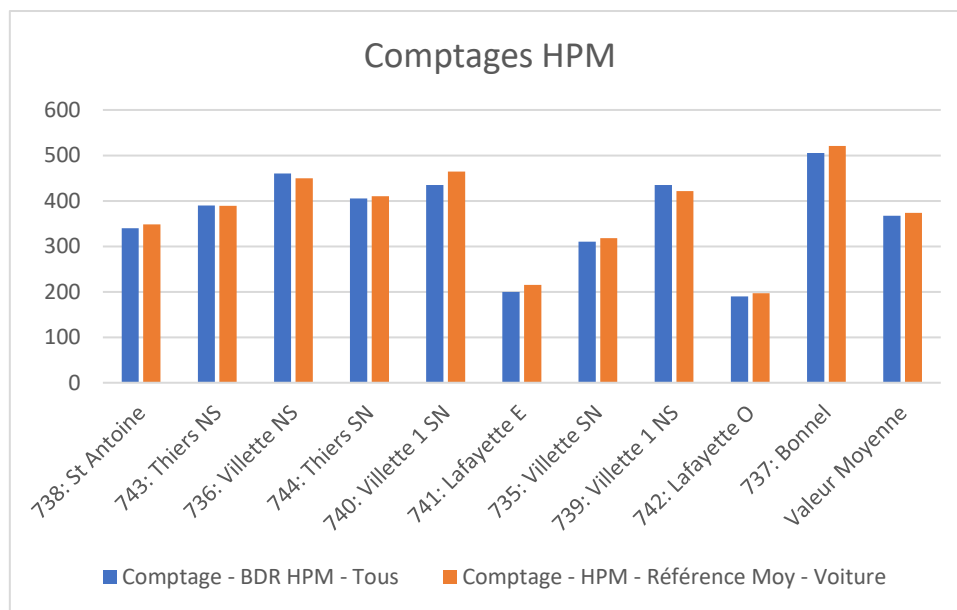


Figure 10 : Véhicules comptabilisés sur différentes sections d'après le plan de charges (bleu) et la simulation (orange) en HPM.

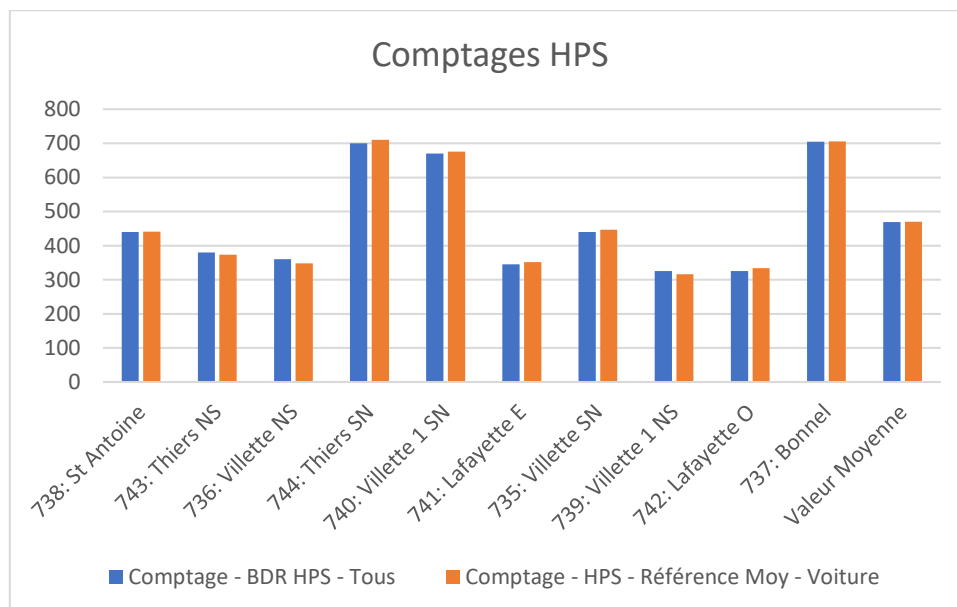


Figure 11 : Véhicules comptabilisés sur différentes sections d'après le plan de charges (bleu) et la simulation (orange) en HPS.

Les différences entre les débits simulés (orange) et les comptages (bleu) sont inférieurs à 10%, ce qui assure une bonne distribution des flux et l'absence de blocage.

Les temps de parcours d'itinéraires types sont comparés avec des données fournies par VMEM dans les figures suivantes.

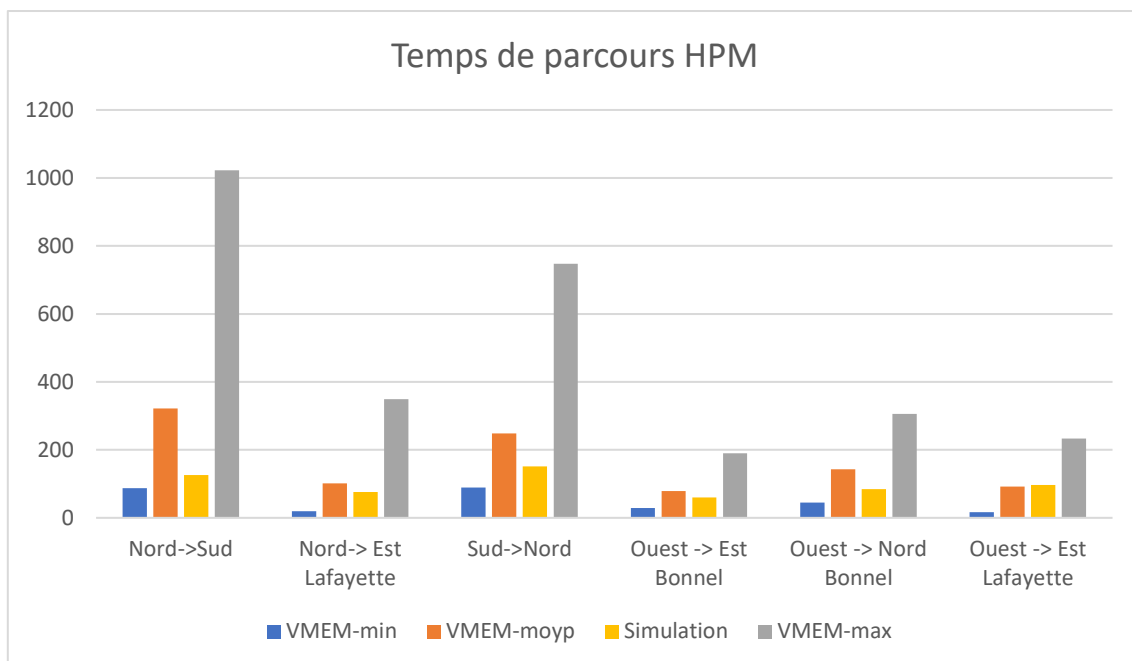


Figure 12 : Comparaison des temps de parcours VMEM minimum (bleu), VMEM moyenné (orange), simulé (jaune), et VMEM maximum (gris) en HPM.

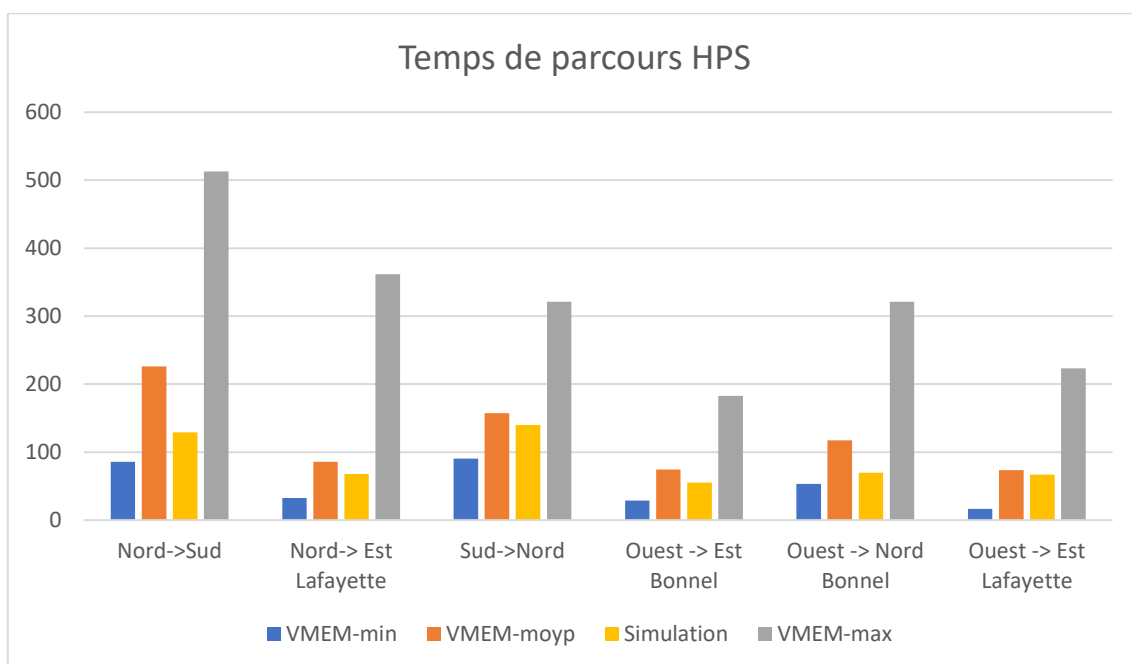


Figure 13 : Comparaison des temps de parcours (s) VMEM minimum (bleu), VMEM moyenné (orange), simulé (jaune), et VMEM maximum (gris) en HPS.

Les temps de parcours simulés se trouvent globalement **dans la fourchette basse des données VMEM**, avec une différence notable dans le sens NS. Ces résultats sont **cohérents** car **les files liées aux carrefours en aval ne sont pas prises en compte**, notamment les difficultés d'écoulement observées dans le carrefour Villette/Pompidou.

6 SCENARIO A

Le scenario A correspond au projet envisagé de **réaffecter la voie de gauche de Villette** dans le sens NS au Nord de Bonnel/Villette de « tout-droit et tourne-à-gauche » en « tourne-à-gauche » afin d'être cohérent avec l'unique voie dans le sens NS au Sud de Villette.

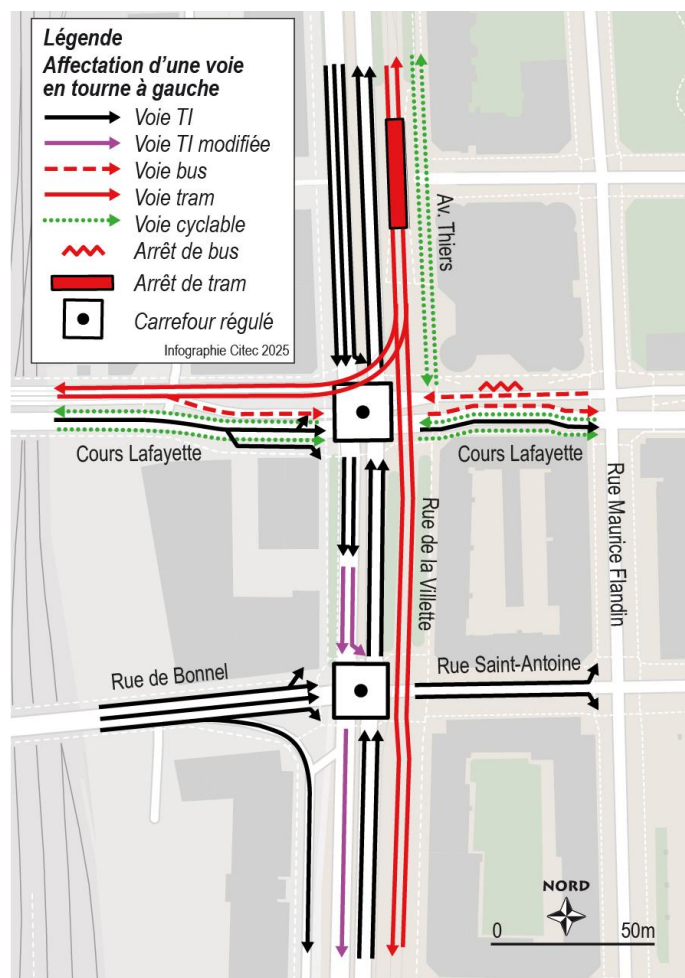


Figure 14 : Plan de voies projeté (Scenario A).

Ce scenario projet (scA) est comparé à la situation actuelle qui sert de référence (REF) afin de quantifier les effets du changement du plan des voies sur le périmètre. Les temps de parcours types sont comparés dans les figures suivantes.

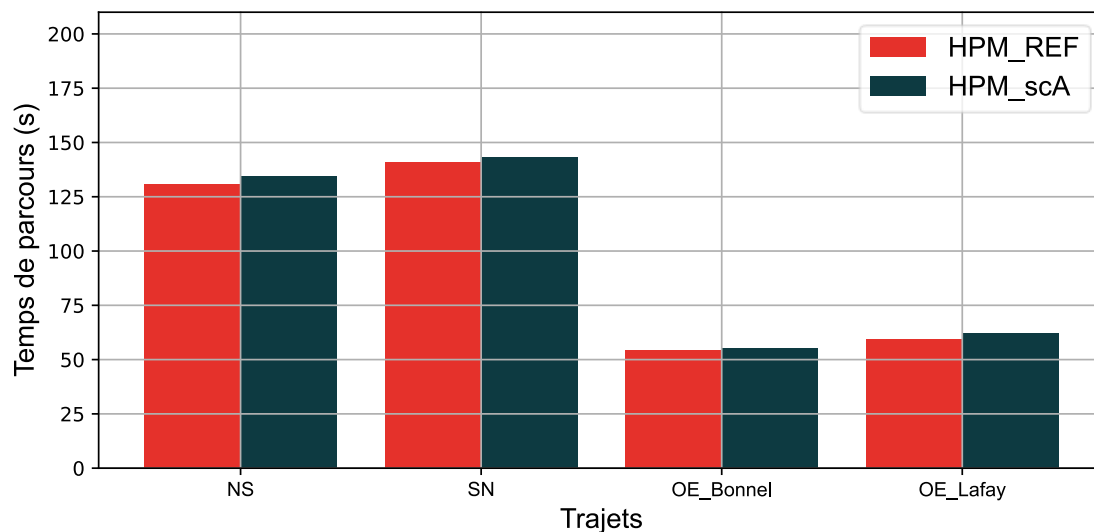


Figure 15 : Temps de parcours HPM en situation de référence et projet.

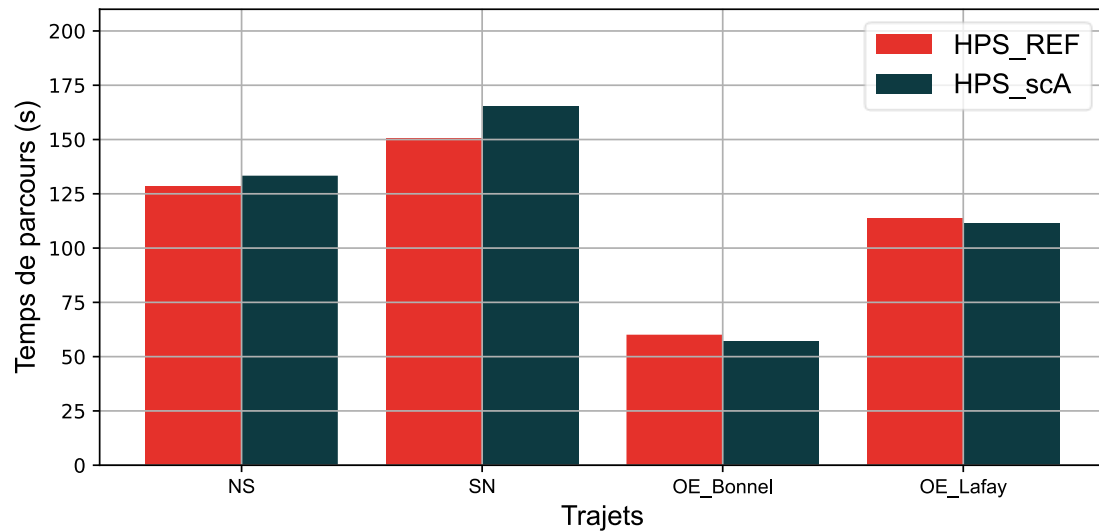


Figure 16 : Temps de parcours HPS en situation de référence et projet.

Le scénario A présente un **faible impact** sur les temps de parcours types. Le temps de parcours en **HPS** dans le sens **Sud→Nord** augmente de 10%. Ces mesures correspondent aux remontées de congestion observées sur Villette au Sud de Bonnel/Villette en sortie de trémie. Il n'y a pas de lien direct avec le projet. Les densités des sections sont comparées dans les figures suivantes.

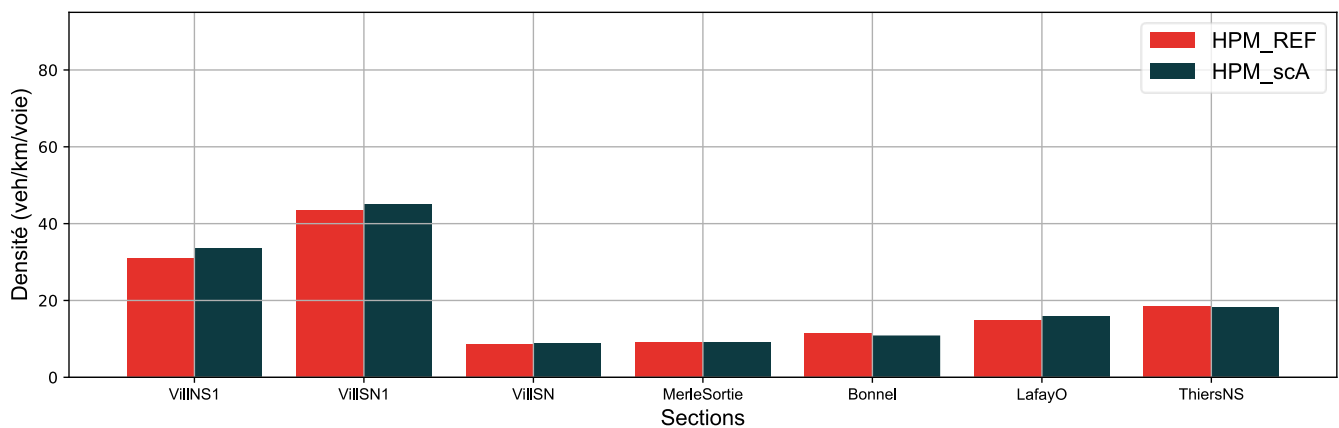


Figure 17 : Densité des sections HPM en situation de référence et projet.

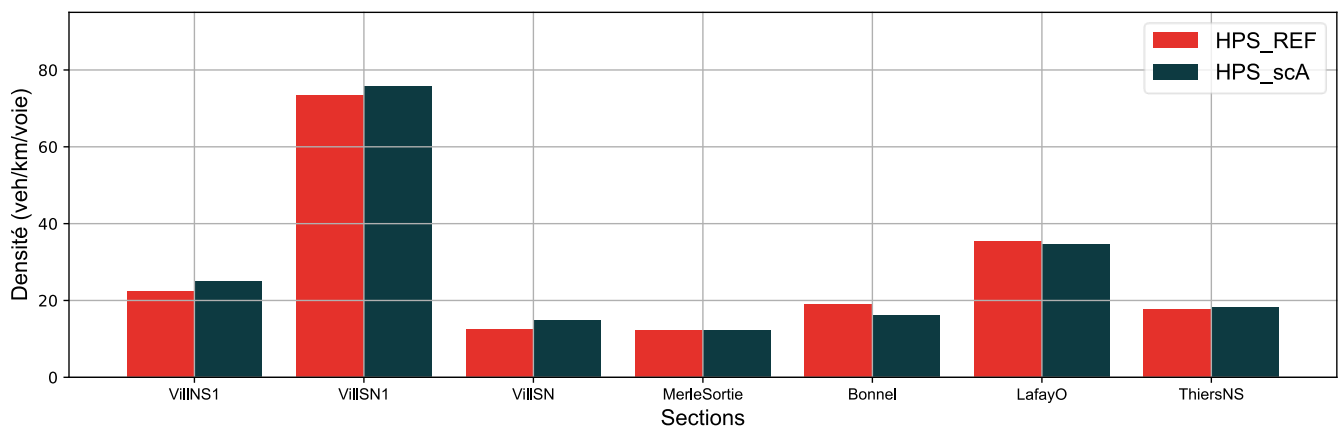


Figure 18 : Densité des sections HPS en situation de référence et projet.

La section de Villette S>N entre les carrefours (VIIISN1) présente **des densités élevées** qui correspondent à une saturation ponctuelle de la section. Le **projet n'augmente que faiblement la densité** des sections.

Les densités restent **acceptables** puisqu'il n'y a pas de saturation durable des sections aux heures de pointe. La sortie du **tunnel Vivier Merle (Merle Sortie) n'est pas impactée** par le projet.

Les moyennes et maxima temporelles des longueurs maximales de queues par période de 2 min sont comparées dans les figures suivantes, par voie et sur fond de plan.

La partie non rayée correspond à la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min, c'est-à-dire la longueur de file max que l'on observe en moyenne sur une période de 2 min. La partie rayée est la longueur maximale de la file sur toutes les périodes et toutes les réplifications.

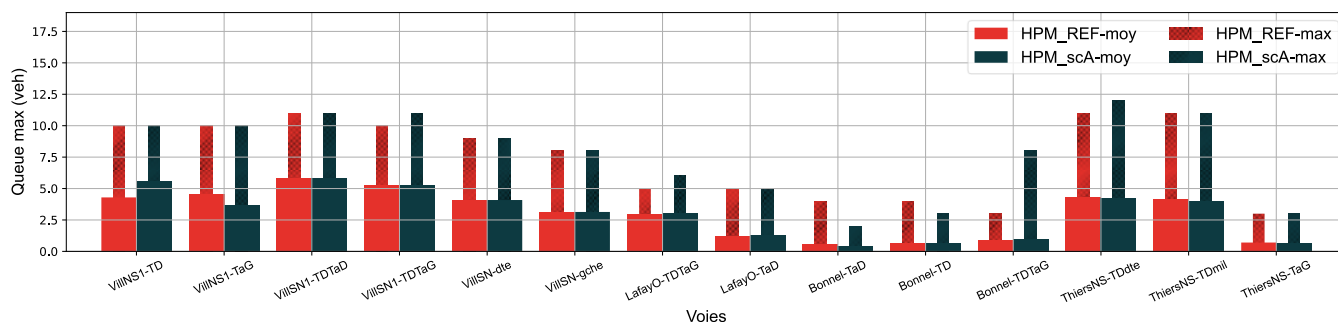


Figure 19 : Longueurs de queue maximum HPM en situation de référence et projet. En plein la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min en en rayé le max sur tous les intervalles et réplifications.

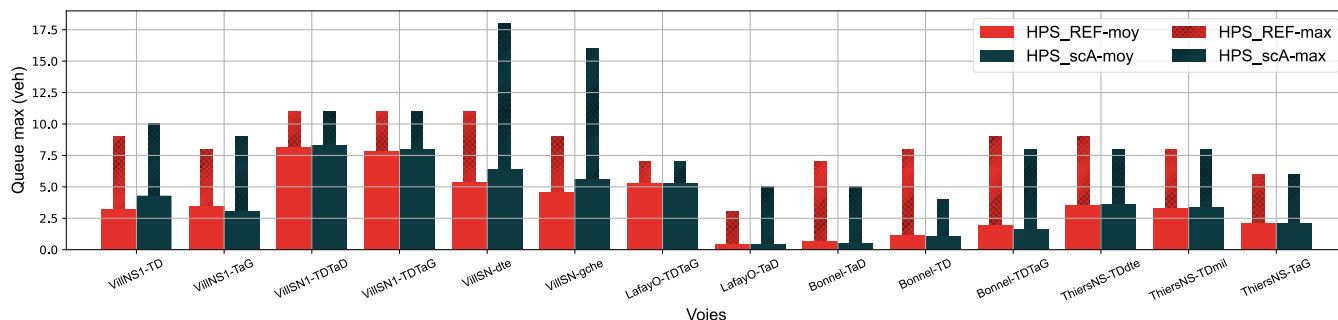


Figure 20 : Longueurs de queue maximum HPS en situation de référence et projet. En plein la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min en en rayé le max sur tous les intervalles et réplifications.

La figure, ci-dessous, récapitule les longueurs de files moyennes et maximales dans le périmètre d'étude :

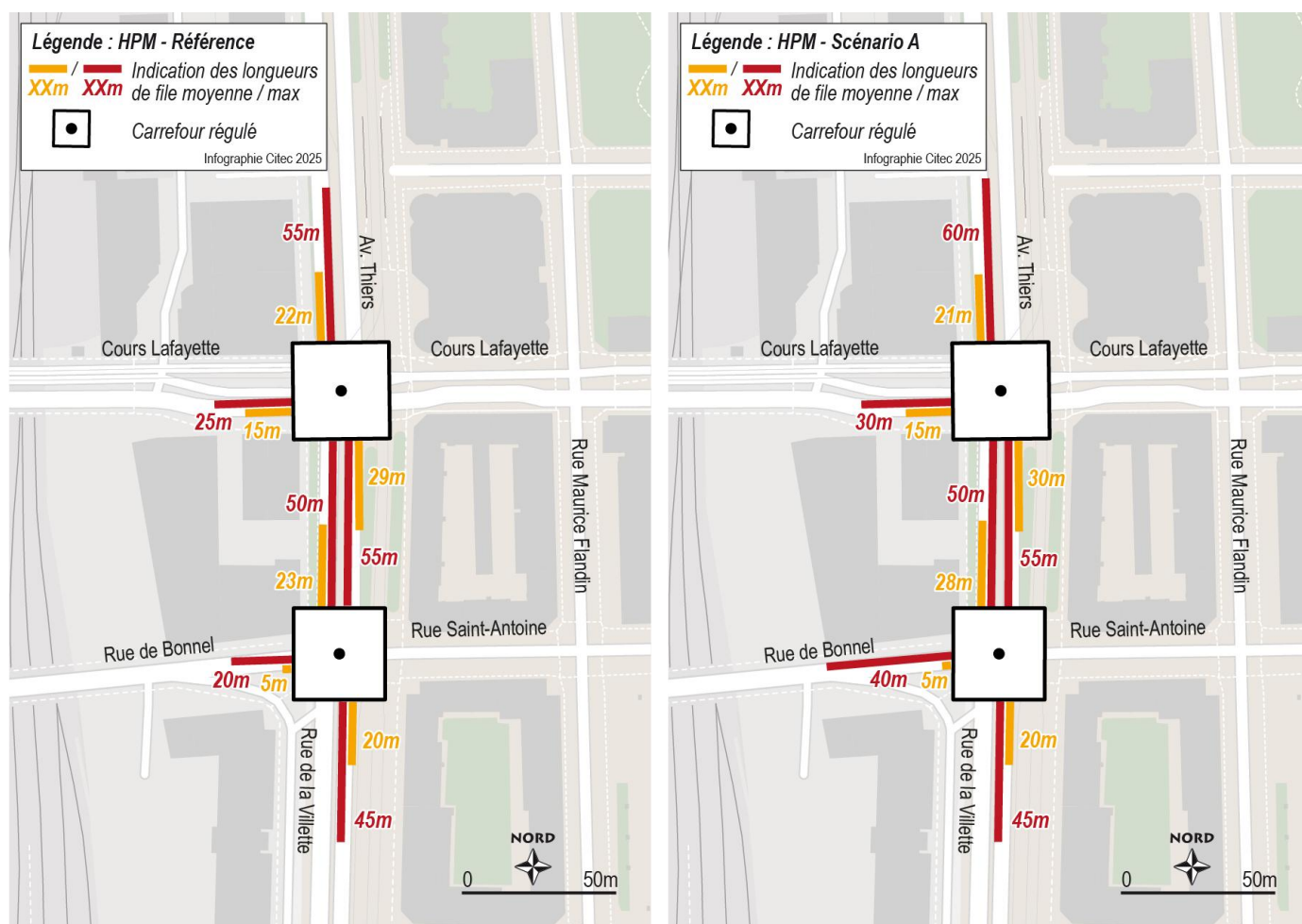


Figure 21 : Remontées de file en HPM en situation de référence (gauche) et projet (droite)

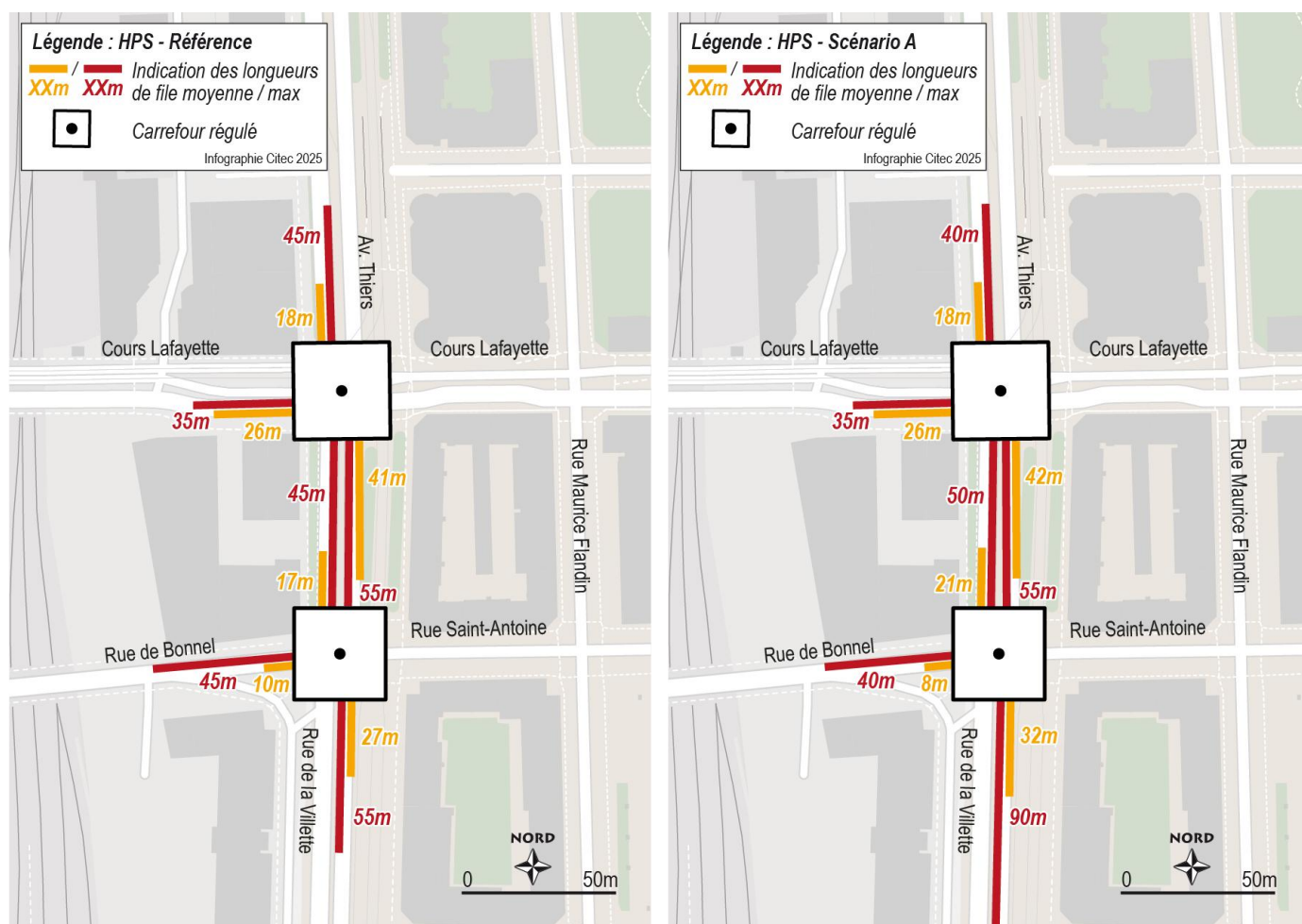


Figure 22 : Remontées de file en HPS en situation de référence (gauche) et projet (droite).

Les files sur la voie de droite (Tout-Droit) de Villette NS sont plus élevées avec en moyenne un véhicule de plus. La voie de gauche (Tourne-à-Gauche) est moins dense car la demande en tout droit est plus forte que celle en tourne-à-gauche. La section Villette NS est temporairement remplie et se résorbe sans gêner durablement Thiers/Lafayette puisque les files sur Thiers NS sont inchangées. La seule section **saturée est Villette SN** après Bonnel/Villette (VilSN1) en HPS. Les deux voies sont saturées (Tout-Droit/Tourne-à-Droite et Tout-Droit/Tourne-à-Gauche). Le projet a cependant un impact minime sur cette section.

Le maximum des queues sur Villette SN en sortie de trémie passe de 11 à 18 véhicules avec le projet. Ce maximum est ponctuel et ne gêne pas les intersections amonts.

Les figures suivantes détaillent la fréquence des longueurs de files maximum pour une période d'observation de 2 min.

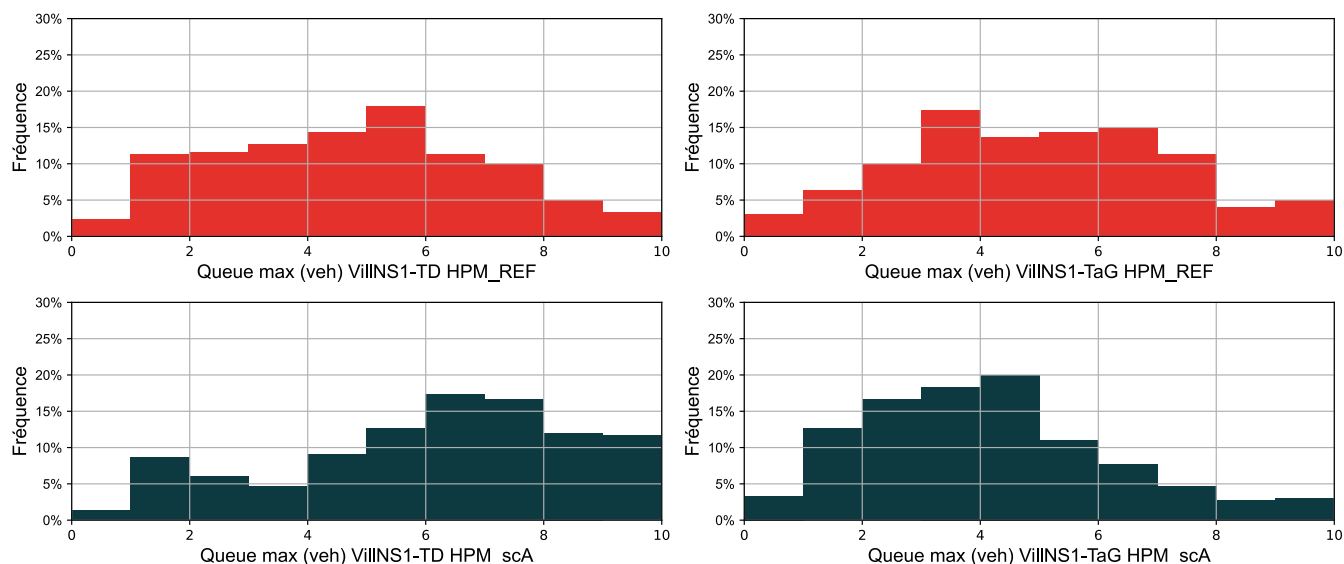


Figure 23 : Fréquence de longueurs de files maximum sur une observation de 2 min en HPM en situation de référence et projet.

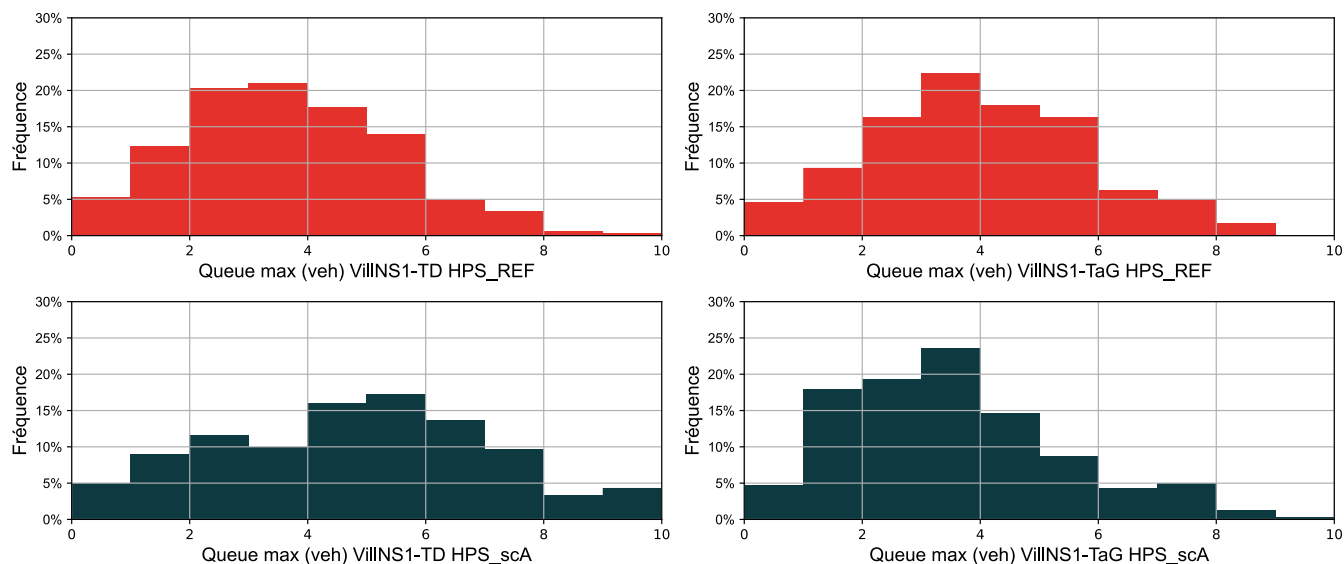


Figure 24 : Fréquence de longueurs de files maximum sur une observation de 2 min en HPS en situation de référence et projet.

En HPM sans projet, la probabilité d'observer une saturation de la section Villette NS pendant une observation de 2 min est moins de 5%. En projet, cette proba monte à environ 12%. Il est plus fréquent d'observer une saturation en HPM qu'en HPS, ce qui correspond aux charges plus élevées sur cet axe en HPM.

Les temps de parcours TC sont comparées dans les figures suivantes.

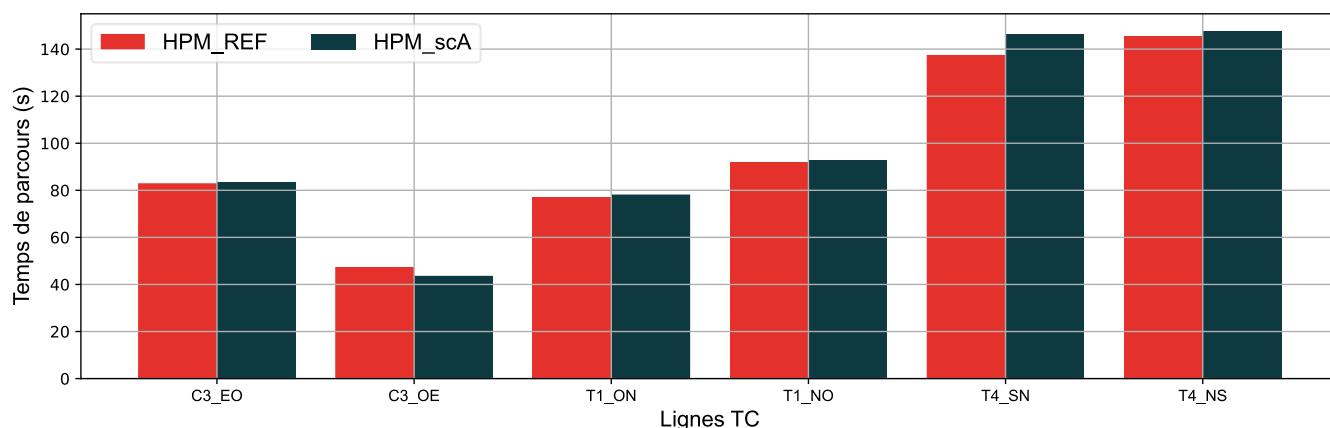


Figure 25 : Temps de parcours TC HPM en situation de référence et projet.

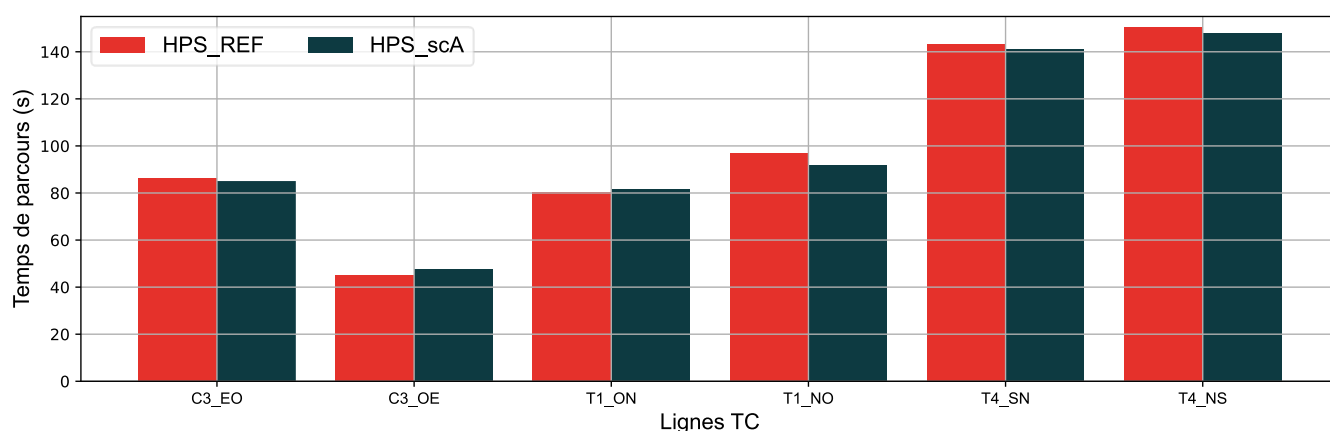


Figure 26 : Temps de parcours TC HPS en situation de référence et projet.

Les temps de parcours TC ne sont **pas impactés** par le projet. Il n'y a donc **pas de dégradation significative** des niveaux de service des TC dans le scénario A. En effet, les TC bénéficient d'une priorité absolue aux feux.

En conclusion,

- Les impacts sur les temps de parcours sont **minimes**.
- La longueur des files d'attente sur la section de Villette entre les carrefours augmente **sans être saturée durablement**.
- Les temps de parcours TC ne sont **pas impactés** par le projet.
- **Pas de dégradation significative** des niveaux de service des TC par le projet.

7 TESTS DE ROBUSTESSE

Deux tests de sensibilité sont proposés pour vérifier la robustesse du scénario A :

- Augmentation de la demande en VL de 10% (scAmaj).
- Augmentation de la fréquence du T4 avec une cadence de 5 minutes (scA5min).

Les temps de parcours types sont comparées dans les figures suivantes.

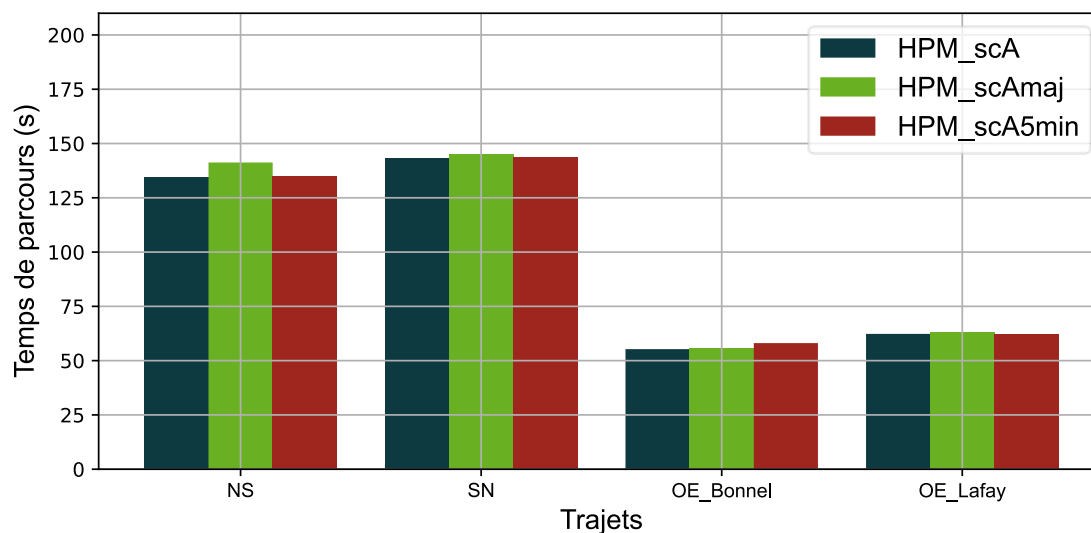


Figure 27 : Temps de parcours HPM en situation de projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.

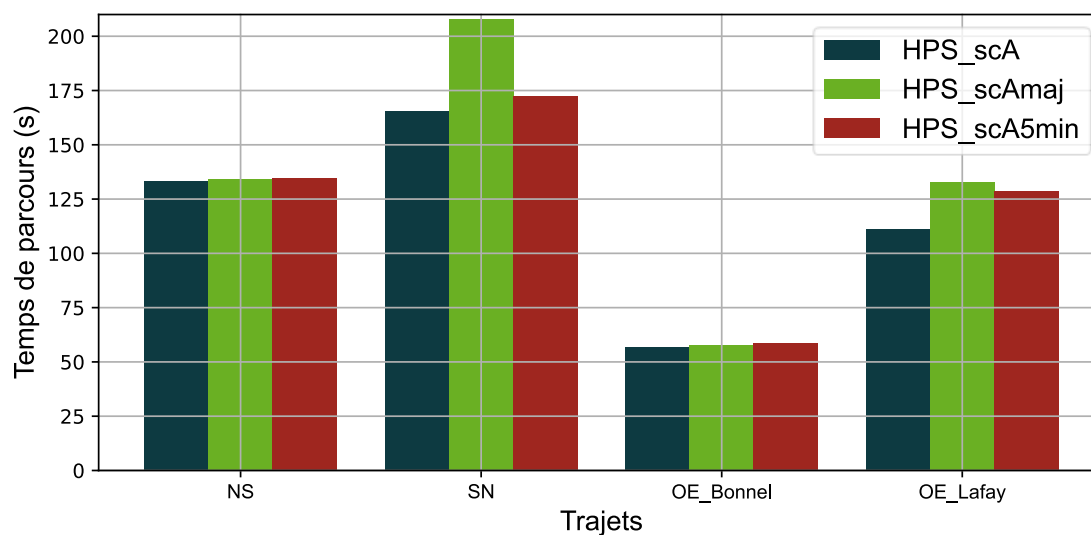


Figure 28 : Temps de parcours HPS en situation de projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.

L'impact des variations du scénario A est faible sur les temps de parcours types en **dehors du trajet SN en HPS avec une hausse de la demande**. Ce trajet correspond aux remontées de congestion observées sur Villette avant Bonnel/Villette en sortie de trémie. Cette augmentation du temps de parcours est plus liée à la hausse de la demande qu'à la réaffectation des voies du sens NS. En outre, les temps de parcours restent acceptables, avec moins de 5 minutes entre le Sud de la trémie et le Nord de Thiers/Lafayette.

Les densités sont comparées dans les figures suivantes.

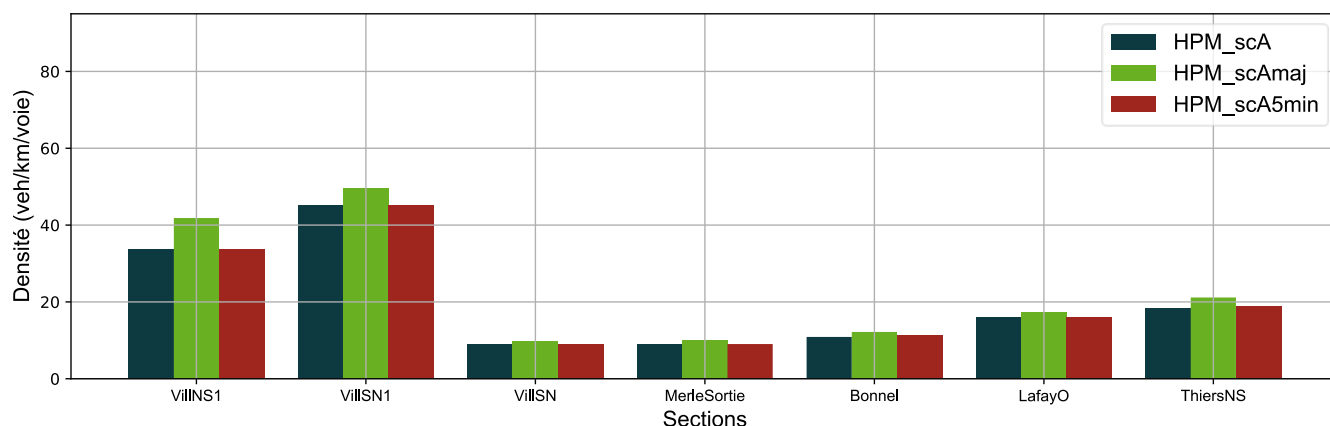


Figure 29 : Densité des sections HPM en projet, demande majorée et T4 plus fréquent.

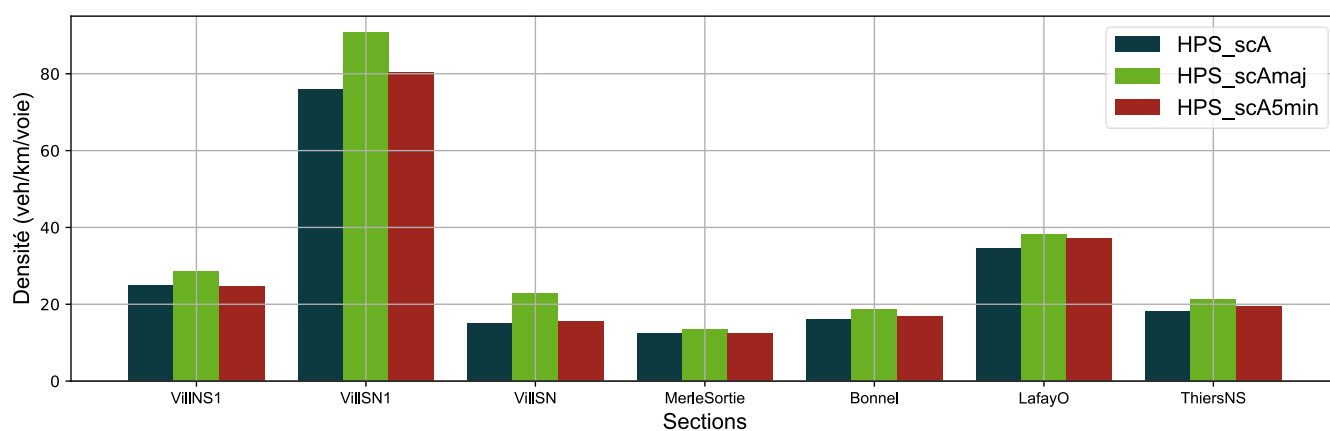


Figure 30 : Densité des sections HPS en projet, demande majorée et T4 plus fréquent.

Les scénarii à demande et fréquence majorée **n'augmentent que faiblement la densité** des sections. Les variantes conservent des **densités acceptables**. En particulier, la sortie du tunnel Vivier Merle reste fluide.

Les longueurs maximales de queues sont comparées dans les figures suivantes, par voie et sur fond de plan.

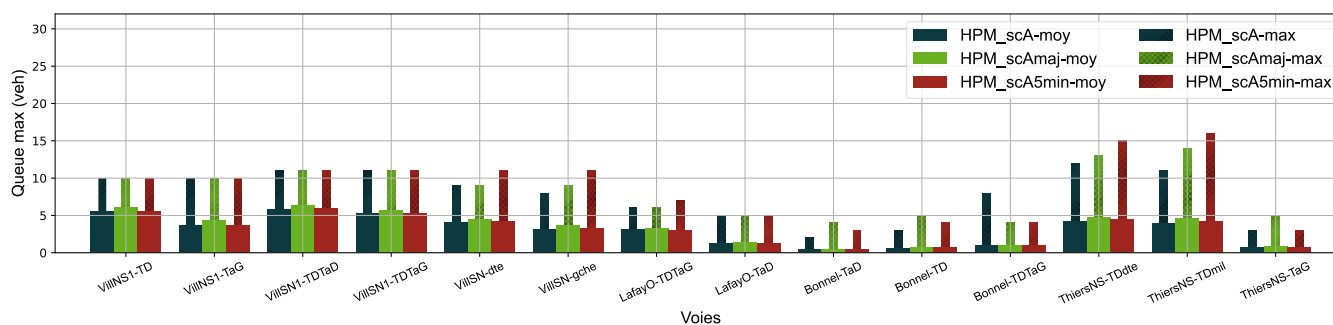


Figure 31 : Longueurs de queue maximum HPM en projet, demande majorée, et T4 plus fréquent. En plein la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min en en rayé le max sur tous les intervalles et réplifications.

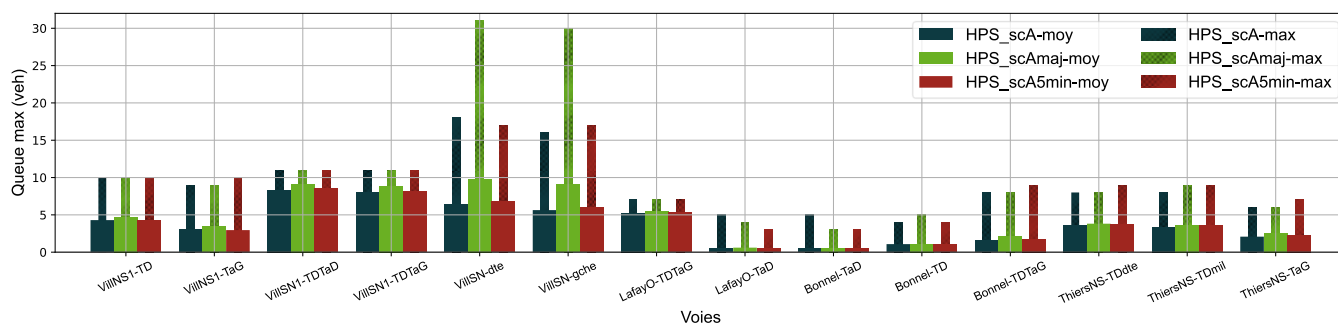


Figure 32 : Longueurs de queue maximum HPS en projet, demande majorée, et T4 plus fréquent. En plein la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min en rayé le max sur tous les intervalles et répliques.

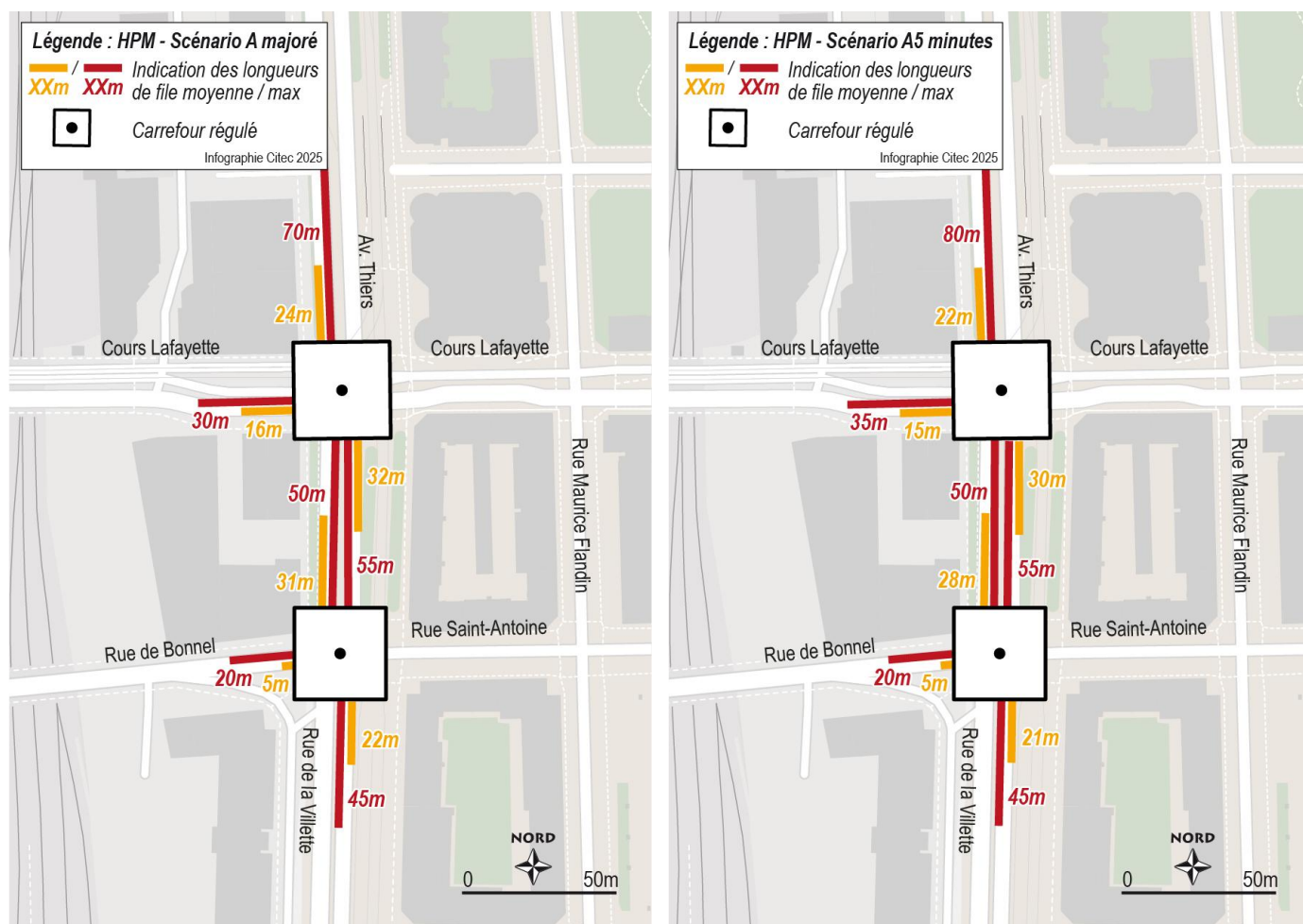


Figure 33 : Remontées de file en HPM à demande majorée (gauche) et T4 à 5 min (droite).

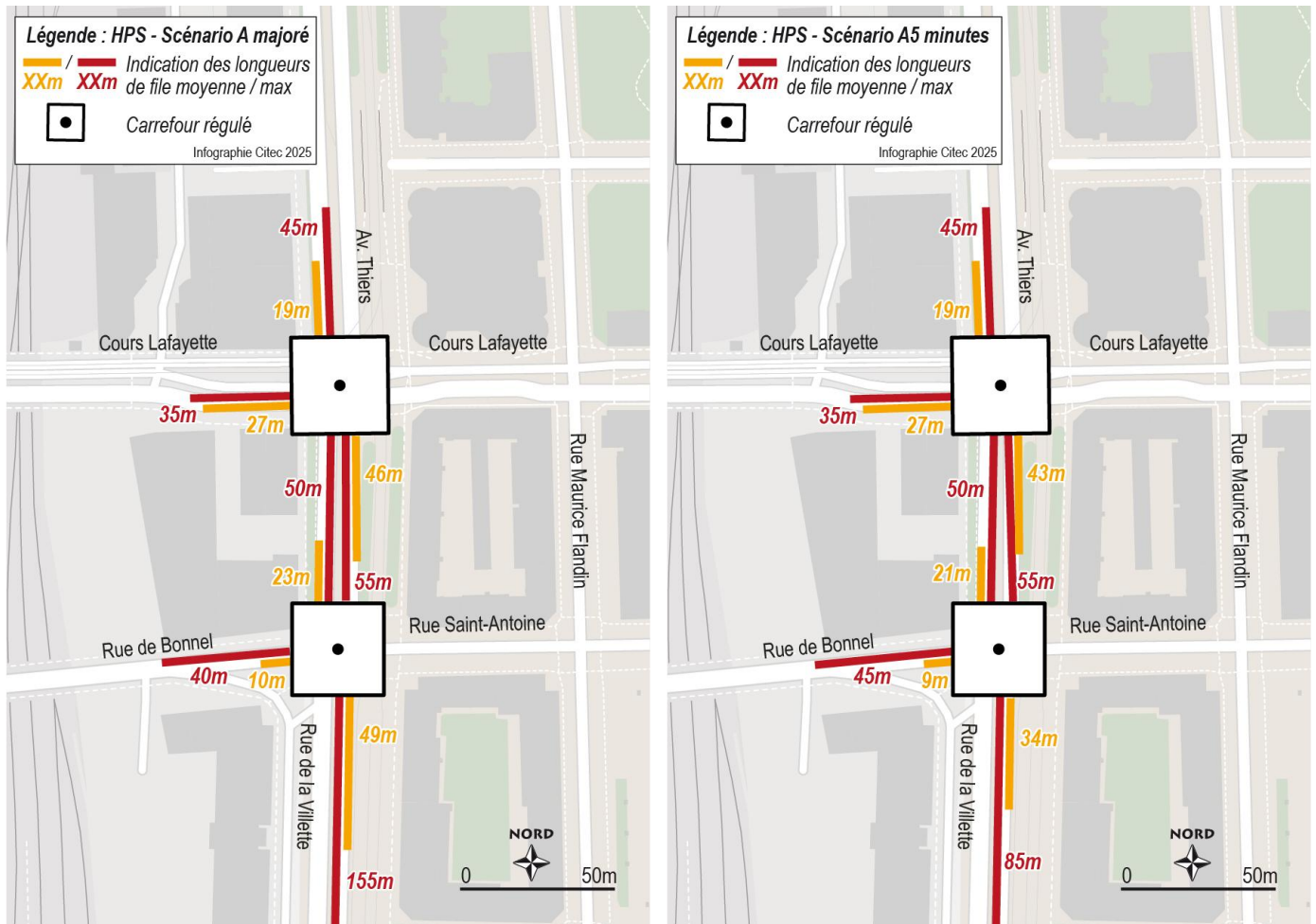


Figure 34 : Remontées de file en HPS à demande majorée (gauche) et T4 à 5 min (droite).

La **hausse de demande** entraîne une **augmentation** de la longueur des files sur Villette SN en sortie de trémie. Un maximum de 30 véhicules est atteint ponctuellement. Il n'y a cependant pas de risque de gêne sur Pompidou/Villette qui se situe plus de 400 m en amont au Sud. La **hausse de la fréquence du T4** n'augmente **pas significativement** la longueur moyenne des files d'attentes. Ceci peut s'expliquer par le plan de feux actuel :

- Tout droit en anticipation en sur Villette NS pour décharger la section lors de certaines phases T4 sur Bonnel/Villette.
- Pas de mouvements SN ou OE en phase T4 pour charger les sections. Les véhicules attendent en amont des sections Villette SN et NS pendant le passage du T4.

La section Villette **NS (VilINS1)** est **temporairement mais non durablement saturée**. Il n'y a pas de remontée durable de la congestion sur Thiers/Lafayette, puisque les files sur Thiers SN sont inchangées.

Les figures suivantes détaillent la fréquence des longueurs de files maximum sur une observation de 2 min

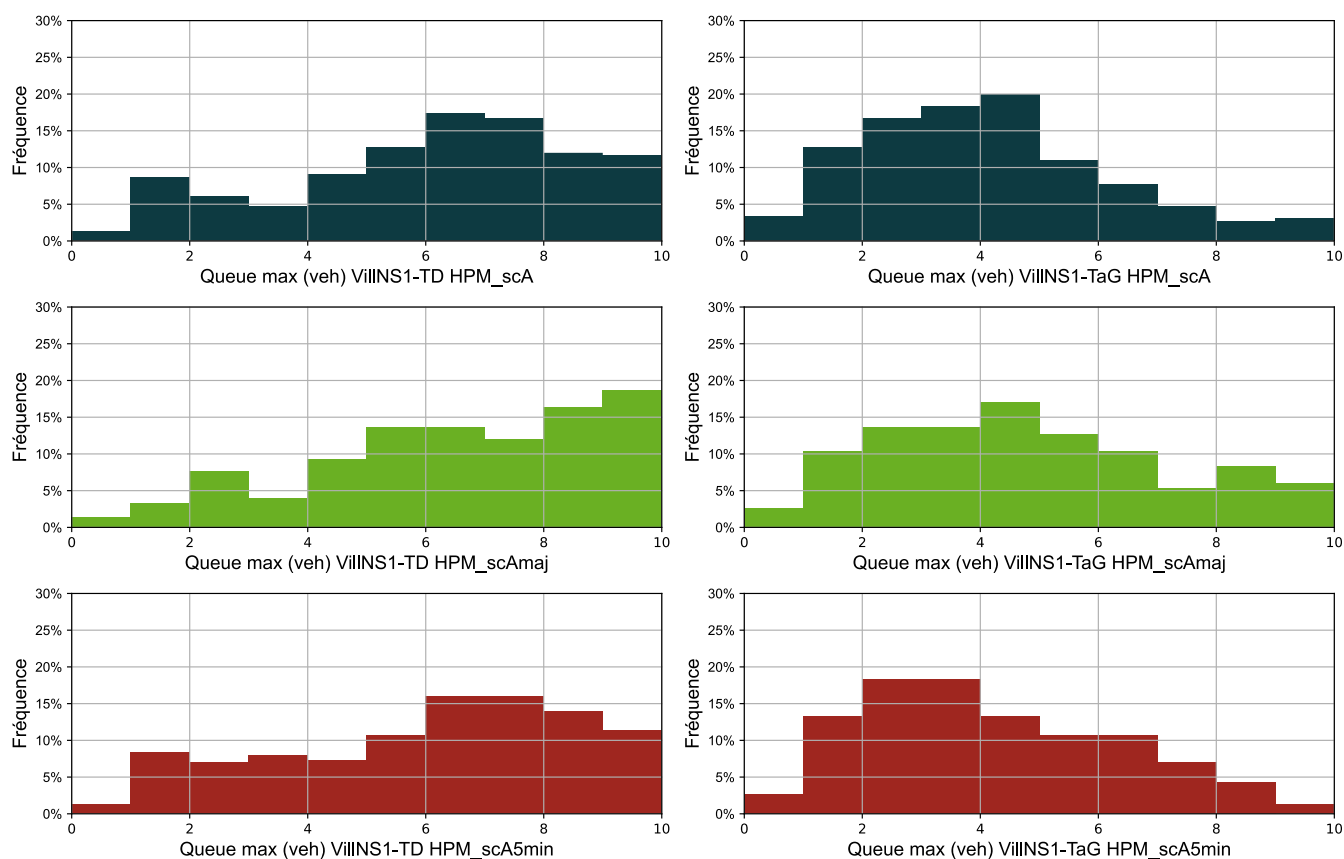


Figure 35 : Fréquence de longueurs de files maximum sur une observation de 2 min en HPM en projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.

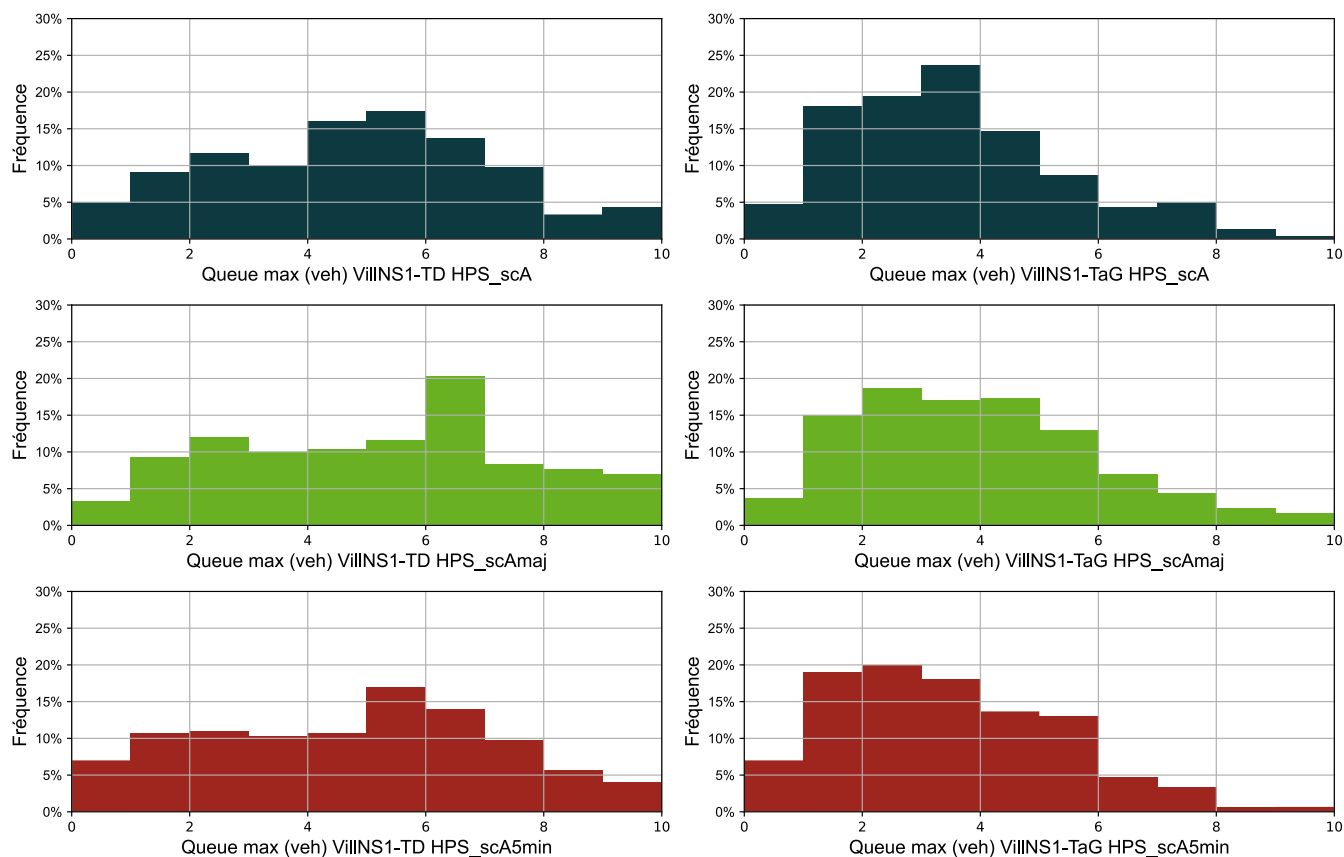


Figure 36: Fréquence de longueurs de files maximum sur une observation de 2 min en HPS en projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.

En HPM avec une demande majorée, la probabilité d'observer une saturation de la section Villette NS pendant une observation de 2 min monte à environ 18%. La hausse de fréquence du T4 ne modifie que marginalement la distribution de la longueur de queue maximum.

La figure suivante présente l'évolution temporelle de la longueur de files maximum sur un créneau de 2 min sur la file Villette NS en tout droit en HPM dans le scénario avec hausse de demande pour une réplcation. Cet indicateur correspond au cas le plus contraignant.

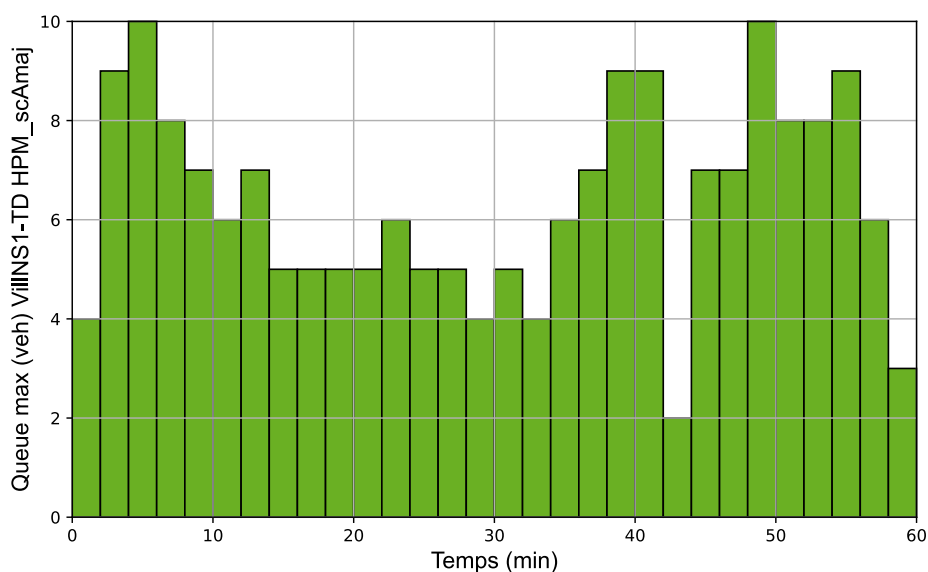


Figure 37 : Longueur de queue max par période de 2 min sur Villette NS en tout-droit en HPM avec une demande majorée.

La voie en TD atteint la saturation entre les minutes 4 et 6 puis 48 et 50 avec une file de 10 véhicules. Les remontées de files sur Villette NS sont maximum moins de deux minutes (soit moins d'un cycle) donc le projet, même en variante majorée, ne provoque pas de gêne supplémentaire sur Thiers/Lafayette.

Les temps de parcours TC sont comparées dans les figures suivantes.

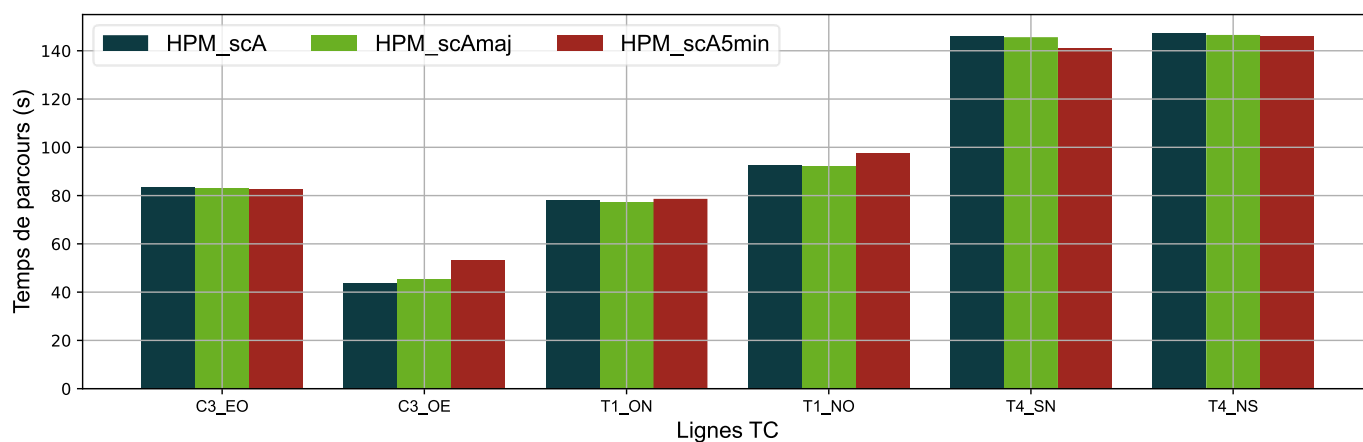


Figure 38 : Temps de parcours TC HPM en situation de projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.

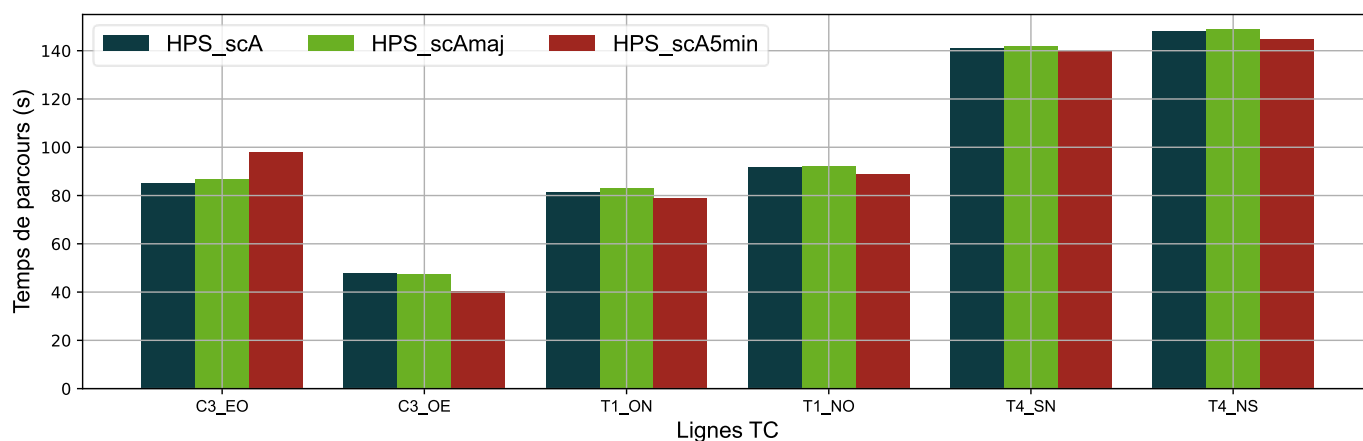


Figure 39 : Temps de parcours TC HPS en situation de projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.

L'impact des variantes du scénario A sur les temps de parcours TC ne sont **pas significatifs** pour la majorité des lignes. Seul le **C3** est impacté par la hausse de fréquence du T4, puisque les itinéraires des deux lignes ne sont pas compatibles. La perturbation reste **mineure** avec une augmentation du temps de parcours de 10% a priori seulement liée à la cadence du T4.

Les débits simulés sont comparés dans les figures suivantes afin de vérifier l'absence de blocage et la bonne cohérence des demandes de trafic pour les différents scenarii.

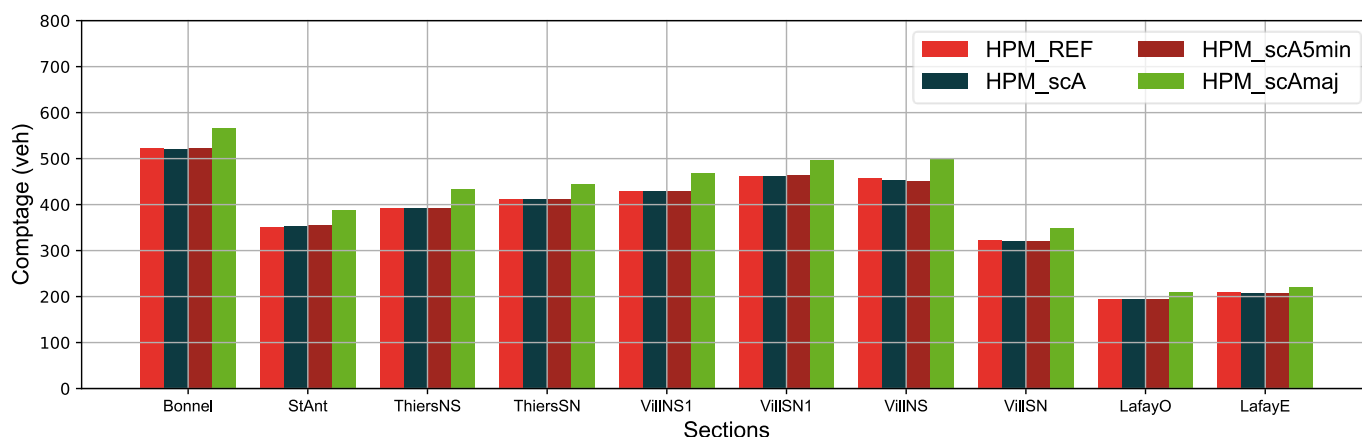


Figure 40 : Véhicules comptabilisés sur différentes sections en HPM en référence, projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.

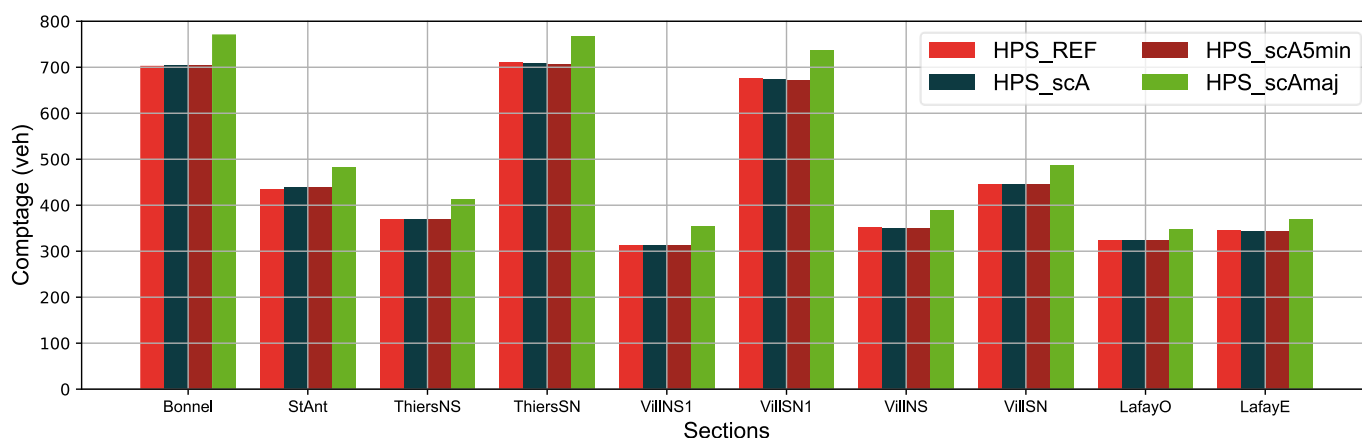


Figure 41 : Véhicules comptabilisés sur différentes sections en HPS en référence, projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.

Les débits mesurés en référence, en projet scenario A avec le T4 à 5 et 7 minutes sont similaires. Les matrices OD sont donc cohérentes et il n'y a pas de blocage dans les simulations. Les débits du scenario majoré sont 10% au-dessus des références, ce qui est **cohérent** avec une demande 10% plus élevée.

En conclusion, une hausse de la demande en VL de 10% ou une augmentation de la cadence du T4 **n'entraîne pas la circulation du périmètre dans un état insatisfaisant.**

8 SCENARIO B1

Le scenario B1 est plus ambitieux que le scenario A dans le sens où **la section Villette dans le sens NS passe à une voie** en tout-droit et tourne-à-gauche au Nord de Bonnel/Villette. L'intérêt de contraindre autant le plan des voies est de dégager de l'espace pour d'autres projets. L'ajout d'une voie de remisage pour le T3 ne nécessite pas ce passage à une voie. Il s'agit de profiter de la remise en question de l'affectation de la voirie pour potentiellement dégager du foncier pour d'autres projets, tels que : amélioration du confort des modes doux, perméabilisation des sols, végétalisation de la ville, ...

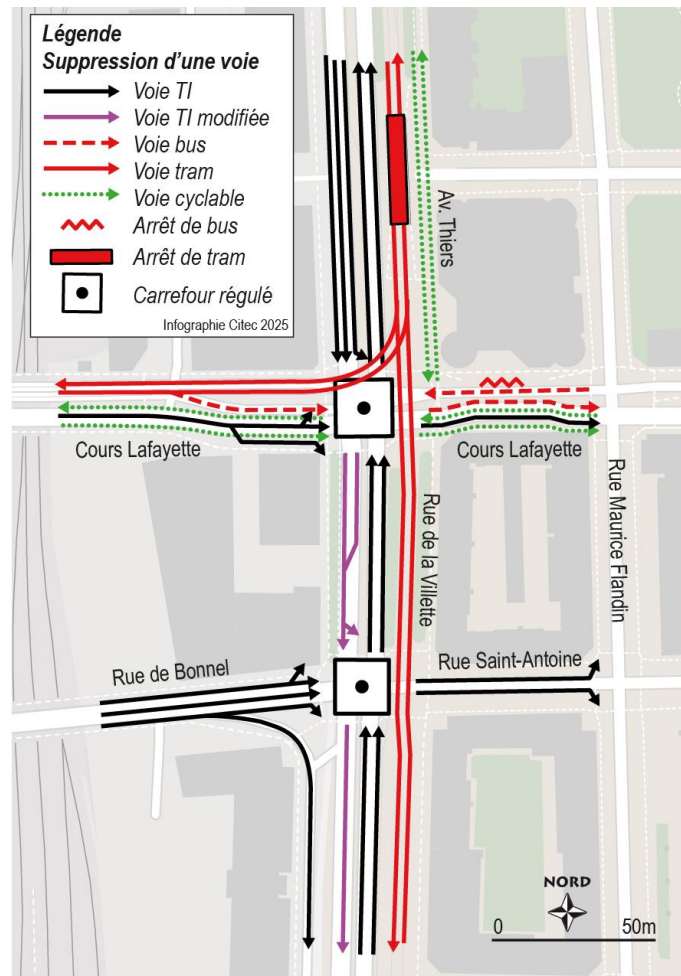


Figure 42 : Plan des voies projeté (Scenario B1).

L'implémentation de ce scénario provoque un auto-blocage de la simulation dynamique sur Thiers/Lafayette. Le paramétrage du carrefour dans l'outil de simulation pour contraindre les usagers à ne s'engager que s'ils peuvent libérer le carrefour résout cet auto-blocage mais entraîne **une remontée de files sur Thiers** et donc un blocage des intersections amont. Notons par ailleurs que ce comportement ne correspond pas aux observations terrain, puisque les usagers ont tendance à s'engager dès que possible sur le carrefour.

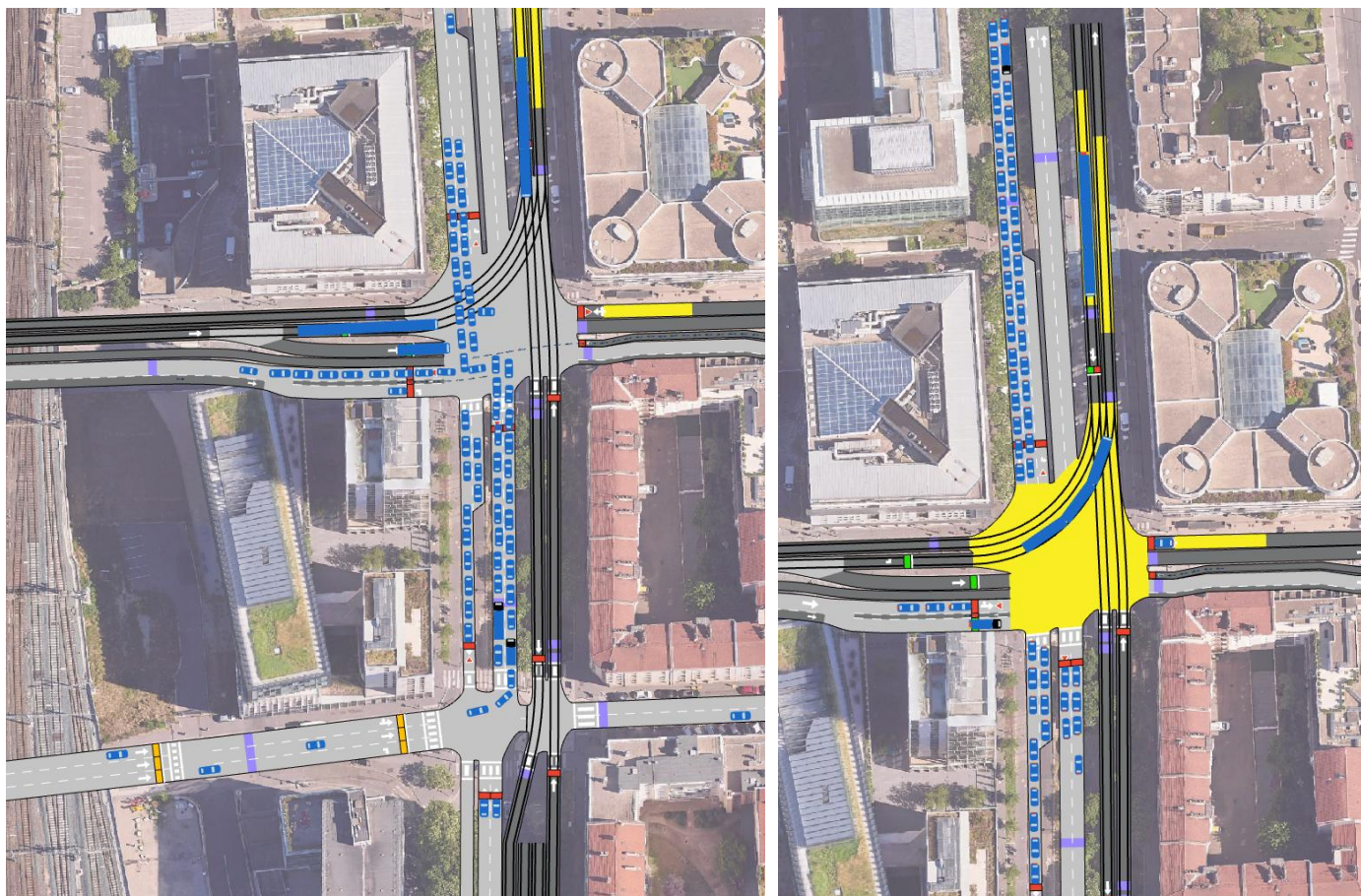


Figure 43 : Blocage de l'écoulement (gauche) et remontées de files au-delà du périmètre avec le comportement forcé des usagers (droite).

Le **scenario B1 est trop contraignant** (Impact fort sur les TC, perte du tout droit en anticipation, de capacité, et de stockage) et entraîne une paralysie du trafic. Il n'est pas recommandé pour les charges actuelles.

Les tests de robustesse ne sont pas menés pour le scenario B puisque la version nominale mène déjà à un blocage.

9 CONCLUSION

L'étude en simulation dynamique permet d'établir l'analyse multicritères suivante.

Tableau 1 : Analyse multicritères des scenarii et de leurs variantes.

	Scenario A	Scenario A majoré	Scenario A T4 à 5 min	Scenario B1	Scenario B1 majoré	Scenario B1 T4 à 5 min
Temps de parcours	Hausse légère dans le sens NS en HPS (+10%).	Hausse modérée dans le sens NS (+25%).	Hausse légère dans le sens NS en HPS (+15%).	Blocage	A priori blocage	A priori blocage

Temps de parcours TC	Pas d'impact.	Pas d'impact.	C3 légèrement gêné par la hausse de fréquence du T4 (+10%).	Blocage	A priori blocage	A priori blocage
Remontées de files	Saturation légèrement plus fréquente de Villette NS (+7 points). Files d'attente max allongées sur Villette SN en HPS (+45 m).	Saturation plus fréquente de Villette NS (+ 13 points). Files d'attente max significativement allongées sur Villette SN en HPS (+110 m).	Saturation légèrement plus fréquente de Villette NS (+7 points). Files d'attente max allongées sur Villette SN en HPS. (+40 m).	Blocage	A priori blocage	A priori blocage

L'étude de simulation dynamique montre que la modification de la voie de gauche en tourne-à-gauche (scénario A / scénario 2 de Transitec 2024) permet de **maintenir les performances actuelles des deux carrefours** tout en libérant l'espace nécessaire pour la voie de remise supplémentaire du T3.

Les variantes consistant en une hausse de demande et une hausse de la fréquence du T4 **valide l'écoulement du trafic** dans des situations plus contraintes que la normale.

La modification des **plans de feux** pour soulager la section Villette NS n'est **pas nécessaire**, voir non souhaitable. D'une part, les priorités TC jouent un rôle central dans les plans de feux et laissent peu de marges sur les temps de vert routiers. D'autre part, les autres flux créent de fortes contraintes pour

- Soulager la saturation de la section Villette dans le sens SN en maîtrisant le flux entrant et permettant l'écoulement des véhicules stockés ;
- Maintenir l'axe Lafayette fluide afin de ne pas propager les remontées de files ;
- Maintenir un niveau de fluidité satisfaisant sur Bonnel pour éviter les remontées de files dans le tunnel Vivier Merle.

10 Table des figures

Figure 1 : Plan des voies actuel.	3
Figure 2 : Carte des compteurs automatiques utilisés par la plateforme Avatar à proximité du périmètre de l'étude.	5
Figure 3 : L'emplacement de la grue neutralise deux voies au Nord de Thiers/Lafayette.	5
Figure 4 : Débits (veh/h) sur Thiers NS.	6
Figure 5 : Débits (veh/h) sur Villette NS.	6
Figure 6 : Débits (veh/h) sur Villette SN.	7
Figure 7 : Débits (veh/h) sur St Antoine.	7
Figure 8 : Plan de charge HPM et HPS.	8
Figure 9 : Réseau implémenté sur Aimsun. Carrefours Thiers/Lafayette (en haut à droite) et Bonnel/Villette (en bas à droite).	9
Figure 10 : Véhicules comptabilisés sur différentes sections d'après le plan de charges (bleu) et la simulation (orange) en HPM.	10
Figure 11 : Véhicules comptabilisés sur différentes sections d'après le plan de charges (bleu) et la simulation (orange) en HPS.	10
Figure 12 : Comparaison des temps de parcours VMEM minimum (bleu), VMEM moyenné (orange), simulé (jaune), et VMEM maximum (gris) en HPM.	11
Figure 13 : Comparaison des temps de parcours (s) VMEM minimum (bleu), VMEM moyenné (orange), simulé (jaune), et VMEM maximum (gris) en HPS.	11
Figure 14 : Plan de voies projeté (Scenario A).	12
Figure 15 : Temps de parcours HPM en situation de référence et projet.	12
Figure 16 : Temps de parcours HPS en situation de référence et projet.	13
Figure 17 : Densité des sections HPM en situation de référence et projet.	13
Figure 18 : Densité des sections HPS en situation de référence et projet.	13
Figure 19 : Longueurs de queue maximum HPM en situation de référence et projet. En plein la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min en en rayé le max sur tous les intervalles et répliques.	14
Figure 20 : Longueurs de queue maximum HPS en situation de référence et projet. En plein la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min en en rayé le max sur tous les intervalles et répliques.	14
Figure 21 : Remontées de file en HPM en situation de référence (gauche) et projet (droite)	15
Figure 22 : Remontées de file en HPS en situation de référence (gauche) et projet (droite).	16
Figure 23 : Fréquence de longueurs de files maximum sur une observation de 2 min en HPM en situation de référence et projet.	17
Figure 24 : Fréquence de longueurs de files maximum sur une observation de 2 min en HPS en situation de référence et projet.	17
Figure 25 : Temps de parcours TC HPM en situation de référence et projet.	18
Figure 26 : Temps de parcours TC HPS en situation de référence et projet.	18
Figure 27 : Temps de parcours HPM en situation de projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.	19
Figure 28 : Temps de parcours HPS en situation de projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.	19
Figure 29 : Densité des sections HPM en projet, demande majorée et T4 plus fréquent.	20
Figure 30 : Densité des sections HPS en projet, demande majorée et T4 plus fréquent.	20
Figure 31 : Longueurs de queue maximum HPM en projet, demande majorée, et T4 plus fréquent. En plein la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min en en rayé le max sur tous les intervalles et répliques.	20
Figure 32 : Longueurs de queue maximum HPS en projet, demande majorée, et T4 plus fréquent. En plein la moyenne des longueurs maximales observées par période de 2 min en en rayé le max sur tous les intervalles et répliques.	21
Figure 33 : Remontées de file en HPM à demande majorée (gauche) et T4 à 5 min (droite).	21
Figure 34 : Remontées de file en HPS à demande majorée (gauche) et T4 à 5 min (droite).	22
Figure 35 : Fréquence de longueurs de files maximum sur une observation de 2 min en HPM en projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.	23
Figure 36 : Fréquence de longueurs de files maximum sur une observation de 2 min en HPS en projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.	24

Figure 37 : Longueur de queue max par période de 2 min sur Villette NS en tout-droit en HPM avec une demande majorée.	24
Figure 38 : Temps de parcours TC HPM en situation de projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.	25
Figure 39 : Temps de parcours TC HPS en situation de projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.	25
Figure 40 : Véhicules comptabilisés sur différentes sections en HPM en référence, projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.	26
Figure 41 : Véhicules comptabilisés sur différentes sections en HPS en référence, projet, demande majorée, et T4 plus fréquent.	26
Figure 42 : Plan des voies projeté (Scenario B1).	27
Figure 43 : Blocage de l'écoulement (gauche) et remontées de files au-delà du périmètre avec le comportement forcé des usagers (droite).	28