



## Projet de Bus à Haut Niveau de Service (B.H.N.S.)

### Dossier d'Enquête Publique

10/03/2025

### Volet H – Étude d'impact

Pièce H8 – Spécificités liées aux infrastructures  
de transport

---

Émetteur : AMO

---



---

N° d'identification

REVISION DE CE DOCUMENT

Indice	Date	Pages	Objet de la révision
A	17/06/2024	Toutes	Édition du document
B	03/07/2024	Toutes	Corrections TPM
C	10/03/2025	Toutes	Prise en compte avis MRAe
D			
E			
F			
G			

VALIDATION DU DOCUMENT

Rédaction	Vérification	Validation
Nom Muller Marie-Anne	Nom MULLER Marie-Anne	Nom NEDELLEC Carole
Date 10/03/2025	Date 10/03/2025	Date 10/03/2025
Visa	Visa	Visa

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Vincent CHERY	TPM



## SOMMAIRE

PREAMBULE.....	5
1 - ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION.....	6
2 - ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES RISQUES LIES AUX AMENAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS.....	7
3 - ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE.....	8
3.1 - Coûts d'entretien et de renouvellement des infrastructures et du matériel roulant.....	8
3.2 - Coûts d'entretien et d'exploitation du réseau.....	8
3.3 - Gains de temps.....	8
3.4 - Économies d'usage des véhicules.....	9
3.5 - Sécurité routière.....	9
3.6 - Externalités.....	10
3.7 - Bilan par acteur.....	10
3.8 - Chronique des coûts et des avantages cumulés.....	11
4 - MONETARISATION ET ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS LIES AUX POLLUTIONS ET NUISANCES.....	12
4.1 - Monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution.....	12
4.2 - Monétarisation des coûts collectifs liés à l'effet de serre.....	12
4.3 - Monétarisation des coûts collectifs liés aux effets amont-aval.....	12
4.4 - Synthèse.....	12
5 - EVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES.....	13
6 - DESCRIPTION DES HYPOTHESES DE TRAFIC, DES CONDITIONS DE CIRCULATION ET DES METHODES DE CALCUL UTILISEES POUR LES EVALUER ET EN ETUDIER LES CONSEQUENCES....	14
6.1 - Présentation du modèle.....	14
6.1.1 - Caractéristiques techniques du modèle.....	14
6.1.2 - Les matrices initiales - 2016 (hypothèses de trafic).....	15
6.1.3 - Recalage de la matrice en 2023 (hypothèses réactualisées).....	15
6.1.4 - Calage des trafics routiers.....	17
7 - BILAN GAZ A EFFET DE SERRE.....	18
7.1 - Scénarios étudiés.....	18
7.1.1 - Périmètre spatial.....	18
7.1.2 - Périmètre temporel.....	18
7.1.3 - Émissions de GES prises en compte.....	18
7.2 - Étapes du cycle de vie.....	18
7.2.1 - Phase de démolition de l'existant.....	18
7.2.2 - Phase de construction.....	18

7.2.1 - Phase d'exploitation – fonctionnement.....	18
7.2.2 - Phase de démantèlement.....	19
7.3 - Résultats des émissions de GES avec et sans projet.....	19
7.3.1 - Émissions de GES de la phase de démolition de l'existant.....	19
7.3.2 - Émissions de GES de la phase construction.....	20
7.3.3 - Émissions de GES de la phase exploitation.....	21
7.3.4 - Émissions de GES du projet.....	21
7.3.5 - Bilan et mesures Éviter – Réduire – Compenser (ERC).....	22
7.3.5.1 - Bilan.....	22
7.3.5.2 - Mesures.....	22
8 - MESURES DE PROTECTION CONTRE LES NUISANCES SONORES.....	23
8.1 - Contrôle / renforcement de l'isolement acoustique de façade.....	23
8.2 - Réduction de la vitesse de circulation du BHNS.....	23



verso



## PREAMBULE

---

Selon l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, « pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article r.122-2, l'étude d'impact comprend, en outre,

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- une analyse des enjeux écologiques et des risques liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52. »

Le présent volet répond à ces différents points.



# 1 - ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION

Bien que le projet de BHNS n'ait pas pour vocation d'induire une urbanisation nouvelle, il facilitera néanmoins de manière significative les échanges en transport en commun, l'accès au centre-ville de Toulon depuis la périphérie est et ouest et la possibilité de changement modal à l'échelle de la métropole toulonnaise.

La desserte en transport en commun, la création de parkings-relais et l'amélioration de l'accessibilité par un réseau structurant de transport en commun sont des facteurs favorables à l'urbanisation et au développement urbain.

Le projet de BHNS permettra également la requalification urbaine et paysagère des voiries du tracé de la ligne de façade à façade, sauf sur les secteurs où l'axe BHNS utilise des voiries TCSP déjà existantes.

Comme étudié dans la pièce H7 – Étude Impact – Analyse de la compatibilité, le projet de BHNS est en lien avec plusieurs objectifs et orientations des Plans d'Aménagement et de Développements Durables (PADD) et également avec des Orientations d'Aménagement programmé (OAP) des documents d'urbanisme des communes traversées. Ainsi, le projet de BHNS participera à la restructuration de ces quartiers et accompagnera les opérations de renouvellement urbain ce qui participe à la dynamique urbaine du territoire.

En améliorant leur accessibilité, le projet de BHNS pourra contribuer à rendre plus attractif les quartiers traversés et entraîner l'implantation de nouveaux habitants, ce qui pourra avoir pour conséquence un développement urbain et économique des quartiers.

Aussi, il est possible que la mise en service du BHNS s'accompagne d'une attractivité démographique accrue dans les secteurs desservis par le projet. La population augmente généralement plus rapidement aux abords de la desserte des transports en commun structurants que dans les quartiers environnants équivalents. La desserte en transport en commun et l'amélioration de l'accessibilité par un réseau structurant est considérée comme un argument favorable à l'urbanisation et un véritable levier de développement. Il est ainsi attendu une dynamique démographique positive aux alentours des stations du BHNS.

Néanmoins, le projet de BHNS ne traversant que des secteurs déjà fortement urbanisés et présentant une forte densité démographique, la hausse de l'urbanisation aux abords du tracé restera relativement limitée.

Il convient de rappeler que l'urbanisation prévue est liée aux différents documents d'urbanisme communaux et supra-communaux. Le projet ne modifiera pas les zonages des documents d'urbanisme. Une fois mis en œuvre, il pourrait cependant influencer sur les procédures de révision ou de modification de ces documents.



## 2 - ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES RISQUES LIES AUX AMENAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS

---

Le projet de BHNS est localisé au droit d'axes routiers existants, et pour certains déjà aménagés pour un TCSP. Aucun espace agricole ni faisant l'objet d'une exploitation forestière ne sera impacté.

Le volet naturel de l'étude d'impact traitant des enjeux écologiques, des impacts du projet sur ces enjeux et des mesures Éviter – Réduire – Compenser à mettre en place est inséré dans la pièce H4 – Étude d'impact – analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé. Il est présenté dans son intégralité en annexe de l'étude d'impact.



## 3 - ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS ET DES AVANTAGES IN- DUITS POUR LA COLLECTIVITE

Le bilan pour la collectivité est la somme des coûts et avantages nets générés par le projet sur sa durée de vie et pour l'ensemble des acteurs impactés (hors transferts monétaires entre acteurs). Il prend en compte les postes suivants :

- Le coût d'investissement du projet ;
- Les coûts différentiels d'entretien et d'exploitation des aménagements en situation de projet :
  - Grosses réparations et entretien courant de l'infrastructure,
  - Coûts de renouvellement du matériel roulant,
- Coût d'exploitation lié à la mise en service de la nouvelle offre de transport ;
- Variation de coût marginal d'usage de la voirie en raison du report modal ;
- Les gains de temps des usagers VP et TC,
- Les économies d'usage de la VP (coût des carburants, coût d'entretien et de dépréciation des véhicules),
- Les coûts différentiels collectifs : insécurité routière, pollution atmosphérique, nuisances sonores, effet de serre, résultant du report modal,
- Le coût d'opportunité des fonds publics,
- La valeur résiduelle du projet.

Le bilan pour la collectivité est synthétisé dans le tableau ci-dessous. Tous les montants sont exprimés en M€<sub>2023</sub> HT actualisés en 2027.

Projet BHNS	
Coût d'investissement (infrastructures)	-205.4 <sup>1</sup>
Coût d'investissement (matériel roulant)	-47,6
Coût Maintenance, exploitation et renouvellement MR	-90.3
Gains de temps	577.6
Économie coûts d'usage de la VP (HT)	37.8
Sécurité routière	9.6
Externalités (bruit, pollution, effet de serre)	10.0
<i>Nuisances sonores</i>	<i>0.4</i>
<i>Pollution atmosphérique</i>	<i>2.0</i>
<i>Effet de serre - Exploitation</i>	<i>3.8</i>
<i>Effet amont-aval</i>	<i>3.8</i>
Finances publiques	-59.3
Valeur Résiduelle	4.8
<b>VAN socio-économique</b>	<b>237.1 M€</b>

TABLEAU 1 : BILAN DIFFERENTIEL POUR LA COLLECTIVITE (M€<sub>2023</sub> ACTUALISE A L'ANNEE 2027)

## 3.1 - Coûts d'entretien et de renouvellement des infrastructures et du matériel roulant

Les coûts de renouvellement sont estimés sur la base d'un coefficient annuel (0,6% par an) du coût initial d'investissement.

Concernant le matériel roulant, plusieurs hypothèses sont posées :

- Le renouvellement complet du parc roulant tous les 15 ans ;
- Le renouvellement de la batterie une fois à mi-vie (tous les 7,5 ans). Le coût de la batterie est estimé à 180 €/kWh en 2030 pour une hypothèse de 500 kWh.

Au total, les coûts d'entretien et de renouvellement des infrastructures et du matériel roulant actualisés en 2027 sont estimés à 53,1 M€<sub>2023</sub>.

## 3.2 - Coûts d'entretien et d'exploitation du réseau

Les coûts d'entretien et d'exploitation du réseau comprennent l'ensemble des coûts nécessaires pour l'exploitation du réseau et l'entretien courant du matériel roulant : charges de personnel, carburant, réparations des véhicules, frais de structures, ...

Les coûts retenus sont évalués à :

- Bus BHNS: 4.10€<sub>2022</sub> HT par bus.km
- Bus standard diesel : 3.06€<sub>2022</sub> HT par bus.km
- Bus articulé diesel : 3.43€<sub>2022</sub> HT par bus.km

Et incluent les charges de personnel terrestre à hauteur de 2.17€ / km commercial terrestre.

Le coût en situation de projet est calculé sur la base de l'évolution du coût unitaire constaté, de l'impact du changement d'énergie de propulsion, de la maintenance préventive et du gain de vitesse commerciale sur les lignes. Le coût en situation future évolue de 0.5% par an.

Au total, les coûts différentiels d'entretien et d'exploitation actualisés en 2027, jusqu'en 2070, sont estimés à 37,2 M€<sub>2023</sub>.

## 3.3 - Gains de temps

Les gains de temps constituent le principal avantage du projet. En effet, le projet va offrir un gain de temps aux usagers des transports en commun qui empruntaient déjà les TC (appelés usagers de référence) ou la voiture (appelés les usagers reportés) avant la mise en service du BHNS, car ces derniers rouleront sur des voies dédiées et ne seront pas soumis à la congestion routière.

Les gains de temps exprimés en véhicules-heures sont valorisés sur la base d'une valeur du temps de 9,40 €<sub>2023</sub>/heure en 2028 (valeur moyenne tous motifs, tous modes, en milieu urbain).

de 4.5% à l'année 2027.

<sup>1</sup> Ce montant correspond aux dépenses d'investissement, selon l'échéancier des dépenses de 2022 à 2037 actualisées au taux

Pour les usagers de référence

■ Les variations de temps de parcours sont estimées à partir du modèle de trafics. Il inclut le temps en véhicule et les temps de rabattement et de correspondance. Le gain de temps moyen pondéré lié à l'amélioration de la vitesse commerciale des services TC est estimé à **5 minutes** par voyage.

■ L'amélioration de la fréquence des services permet une diminution des temps d'attente en station<sup>2</sup>. Le gain de temps d'attente moyen pondéré lié à l'amélioration de la fréquence des services est estimé à **4,23 minutes** par passager TC en 2038, en application de la méthode de calcul préconisée par le CEREMA (fiche-outil du référentiel d'évaluation des projets de transport).

*Note : l'augmentation des fréquences avec la réalisation des 2 lignes du BHNS s'accompagne également d'une extension de l'amplitude horaire des services proposés. Cette amélioration n'est pas valorisée en termes de gain de temps, mais contribue en partie à une fréquentation nouvelle liée au report modal.*

■ La fiabilité des services offerts par les TC. Un TCSP permet une diminution des retards subis sur le réseau classique soumis, lui, aux aléas de la congestion routière. Le produit se traduit par un avantage en termes de gain de temps pour les usagers de référence des TC et dont profiteront également les usagers issus du report modal. Sur le réseau TC classique de TPM, les rapports de l'exploitant permettent de situer le taux moyen de fiabilité des services à 83% en 2022, soit des retards concernant 17% des services.

En l'état actuel du projet BHNS, l'hypothèse d'un taux de retard 5% des services a été considérée du fait du site propre et des dispositifs de priorité aux carrefours à feux de circulation mis en œuvre pour le TCSP. Les expériences de BHNS démontrent qu'un seuil de 95% de fiabilité est atteignable, selon les retours d'expériences analysées par le CEREMA.

Sur la base de la méthode dite « moyenne-retards », on estime le gain de temps à **2,64 minutes** pour les usagers TC de référence, avec la prise en compte des seuls « grands retards » de plus de 5mn, représentant en hypothèse un niveau de 20% des services retardés. Ce gain s'interprète comme une diminution du temps de parcours moyen en TC<sup>3</sup>.

Soit un gain moyen total cumulé d'environ **12 minutes par usager de référence** une fois la mise en service complète du BHNS.

Entrants issus du modèle - JOB <sup>4</sup>	2028	2038	2058
Gain total moyen en équivalent minute par usager de référence	3.01 min	11.86 min	12.12 min

TABLEAU 2 : GAIN DE TEMPS MOYEN POUR UN USAGER DE REFERENCE

Le gain de temps des usagers TC de référence (temps de parcours, effet fréquence, régularité) sur la période cumulée de 2028 à 2070, est valorisé à hauteur de 414,0 M€<sub>2023</sub> (actualisé en 2027).

Pour les usagers reportés de la voiture vers les TC, leur avantage est estimé suivant la méthode du demi-surplus de l'avantage des passagers de référence.

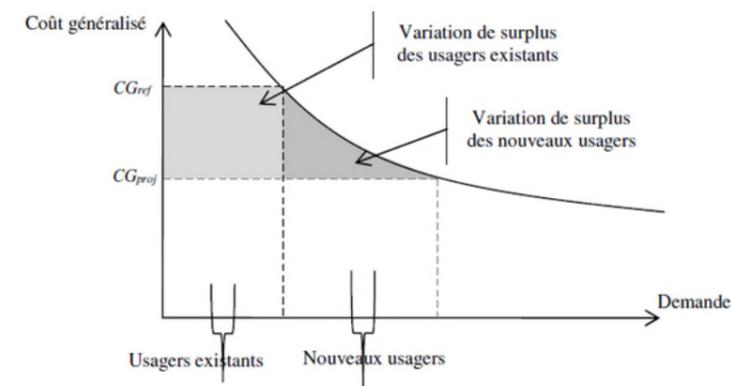
La notion de surplus propose une mesure du bénéfice que retire un usager d'un bien ou service qu'il consomme. Ainsi l'avantage socioéconomique retiré par un usager des transports entre l'option projet et l'option de référence correspond à la variation de son surplus. Cette variation de surplus peut être calculée directement pour les usagers de référence comme la différence du coût généralisé de déplacement entre projet et référence. Il s'agit alors d'une

<sup>2</sup> Selon la « méthode d'évaluation socio-économique des projets d'investissements d'infrastructures ferroviaires interurbains », la valeur socioéconomique de la fréquence équivaut à la valeur du temps du quart de l'intervalle entre les services TC. Ce gain est plafonné à 1 heure.

Pour les projets en milieu urbain ou périurbain, dès lors que la fréquence des services est suffisamment élevée pour que les usagers arrivent de façon aléatoire au point d'arrêt (6 services par heure), on retient que l'augmentation de la fréquence se

certaine manière de leur bénéfice.

Pour les nouveaux usagers, la théorie du consommateur en microéconomie permet d'approximer leur variation de surplus comme la moitié de celle d'un usager de référence, comme le schématise le graphique ci-dessous.



Le gain de temps des usagers TC reportés depuis la VP sur la période cumulée de 2028 à 2070, est valorisé à hauteur de 46,5 M€<sub>2023</sub> (actualisé en 2027).

### 3.4 - Économies d'usage des véhicules

Le coût d'usage des véhicules comprend les dépenses de carburants, les coûts d'entretien courant des véhicules ainsi que leur dépréciation. L'instruction cadre préconise un coût moyen kilométrique de 0,247€<sub>2023</sub> en 2038 par kilomètre parcouru.

Ce coût d'usage est estimé sur la base de la diminution de la circulation routière permise par le report modal sur la période d'évaluation.

L'économie de coût d'usage des véhicules s'élève à 47,8 M€<sub>2023</sub> TTC.

### 3.5 - Sécurité routière

D'un point de vue théorique, en considérant une certaine probabilité d'accidents, le report de voitures particulières et l'ajout de bus supplémentaires se traduit par un nombre d'accidents en moins (lié au report VP) ou en plus (lié à l'ajout d'offre TC). Les hypothèses sont issues du document « Coûts externes et tarification du déplacement, CGDD, décembre 2020 ».

traduit directement par une réduction du temps d'attente moyen, appréciée comme la variation du ½ intervalle, et en tenant compte d'une pondération par 1,5 des temps d'attente.

<sup>3</sup> À ce sujet : « Valeurs du temps – Commissariat Général. à la stratégie et à la prospective – T2, avril 2013 » et « Fiabilité des temps de déplacement – Fiche outil du référentiel d'évaluation des projets de transport – 2019 »)

<sup>4</sup> Jours Ouvrables de Base : du lundi au samedi hors jours fériés

Les valeurs tutélaires sont fonction du milieu traversé et sont des valeurs tous véhicules confondus<sup>5</sup>.

Pour 100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain Diffus	Interurbain
Valeur en 2015, en € <sub>2015</sub>	4.3	3.4	3.4	2.6	2.5

TABLEAU 3 : VALEUR TUTÉLAIRE DE L'ACCIDENTOLOGIE PAR MILIEU TRAVERSE, SOURCE COMMISSARIAT GENERAL DU DEVELOPPEMENT DURABLE COÛTS EXTERNES ET TARIFICATION DU DEPLACEMENT DECEMBRE 2020

Les valeurs sont données en €<sub>2015</sub> pour l'année 2015, on réalise une conversion de la valeur en €<sub>2015</sub> en €<sub>2022</sub> via le coefficient déterminé grâce à l'indice des prix à la consommation (IPC) et on considère une évolution corrélée à celle du PIB par tête.

Les évolutions du trafic génèrent donc des gains de sécurité routière pour la collectivité à hauteur de 9,6 M€<sub>2023</sub> sur la durée d'évaluation du bilan.

### 3.6 - Externalités

Les externalités environnementales valorisées dans l'évaluation socio-économiques sont :

- La pollution locale de l'air,
- Les nuisances sonores,
- Les émissions de gaz à effet de serre,
- Les effets amont-aval<sup>6</sup>.

Le report d'usagers de la route vers les transports en commun conduit à une baisse de la circulation routière permettant une diminution de ses impacts environnementaux.

La restructuration du réseau bus et les lignes BHNS génèrent des kilomètres supplémentaires, dont l'impact environnemental est pris en compte dans la monétarisation des nuisances sonores.

Les BHNS sont des bus à motorisation électrique. Ils ne génèrent pas de pollution atmosphérique, ni de gaz à effet de serre.

La prise en compte simultanée de la diminution du trafic routier VP et l'ajout des services TC conduit à un gain pour la collectivité de 10,0 M€<sub>2023</sub>.

### 3.7 - Bilan par acteur

Le bilan par acteur est le différentiel des coûts et des avantages monétaires et monétarisables entre la situation de référence et la situation de projet, de chacun des acteurs impactés par le projet.

<sup>5</sup> Le calcul du coût externe utilise la monétarisation à partir des valeurs fournies par le rapport Quinet 2013 pour les tués, blessés graves et légers, et fait l'approximation que les coûts d'insécurité sont proportionnels au trafic. Il traduit également qu'en milieu urbain, les piétons et les deux-roues constituent une part importante des personnes impactées par les accidents, et une part encore plus importante des tués.

<sup>6</sup> Les « effets amont-aval » désignent un ensemble d'externalités environnementales spécifiques, apparaissant en amont et en aval du projet, c'est-à-dire les effets concernant les externalités liées :

Les acteurs économiques considérés dans le calcul de l'évaluation du projet sont :

- L'Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM) et le maître d'ouvrage du projet ;
- Les usagers des transports en commun et des véhicules particuliers ;
- Les riverains à travers la pollution locale et sonore ;
- L'État et la puissance publique.

La synthèse du bilan par acteur est présentée dans le tableau ci-après.

Bilan par acteur (M€ <sub>2023</sub> actualisé à l'année 2027)	Projet BHNS
Autorité Organisatrice de la Mobilité	-60.6
<i>Différentiel subvention d'exploitation</i>	13.2
<i>Coût investissement matériel roulant</i>	-47.6
<i>Coût renouvellement matériel roulant</i>	-26.1
Usagers VP	107.0
<i>Gains de temps VP</i>	117.1
<i>Différentiel sur le coût d'usage VP</i>	-10.1
Usagers TC (référence et reportés)	463.0
<i>Gains de temps TC</i>	460.5
<i>Différentiel sur le coût d'usage TC</i>	2.5
Riverains	2.4
<i>Pollution</i>	2.0
<i>Bruit</i>	0.4
Puissance Publique	12.2
<i>Différentiel de taxes</i>	-4.9
<i>Sécurité routière</i>	9.6
<i>Effet de serre - Exploitation</i>	3.8
<i>Effet amont-aval</i>	3.8
Majoration fonds public	-59.3
Valeur résiduelle	4.8
Coût d'investissement et maintenance (infrastructures)	-232.3 M€
<i>Coût d'investissement</i>	-205.4
<i>Coût maintenance</i>	-27.0

TABLEAU 4 : BILAN PAR ACTEUR

Les usagers VL et TC présentent un bilan positif de 569,9 M€<sub>2023</sub> en raison des gains de temps importants (577,6 M€<sub>2023</sub>).

Les riverains bénéficient de gains environnementaux (pollution et bruit) liés à la diminution de la circulation, valorisés à hauteur de 2,4 M€<sub>2023</sub>.

La Puissance Publique présente un bilan positif de 12,2 M€<sub>2023</sub> sur la période d'évaluation, du fait d'une amélioration de l'accidentologie routière de 9,6 M€<sub>2023</sub> ; cette amélioration compense les pertes sur les taxes perçues (carburant, entretien, billet TC).

- À la production d'énergie (carburant, électricité) et à sa distribution (« du puits au réservoir »), énergie qui sera utilisée par les différents véhicules concernés par le projet,
- À la production des véhicules, leur maintenance et retrait,
- À la construction, maintenance et fin de vie de l'infrastructure.

Le bilan de l'Autorité Organisatrice de la Mobilité est négatif du fait de l'achat et du renouvellement du matériel roulant. Toutefois, l'AOM a une subvention d'exploitation différentielle positive : les recettes supplémentaires perçues par l'exploitant couvrent les coûts différentiels d'exploitation. La subvention versée à l'exploitant pour normalement compenser la perte d'exploitation est inférieure en situation de projet qu'en référence.

### 3.8 - Chronique des coûts et des avantages cumulés

Il est intéressant d'observer l'évolution de la rentabilité sur la période considérée, jusqu'en 2070. Le graphique ci-dessous présente le bénéfice annuel dégagé par le projet ainsi que la chronique cumulée des coûts et des avantages sur la durée d'évaluation du bilan.

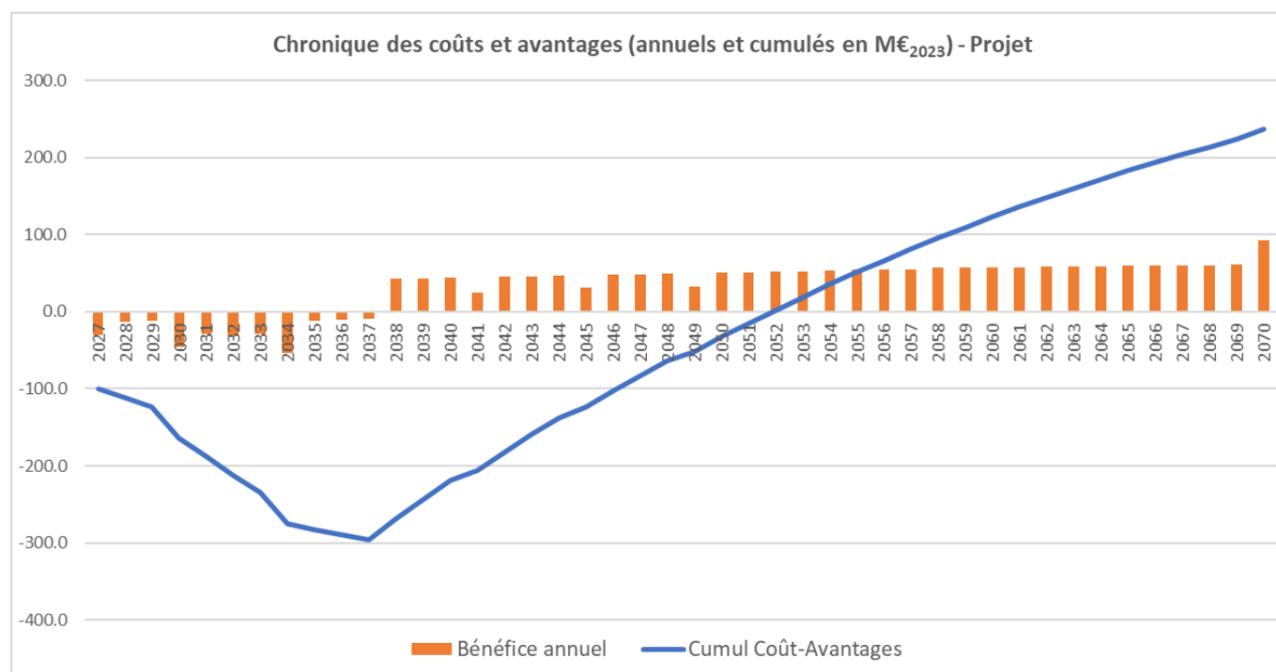


FIGURE 1 : CHRONIQUE ANNUELLE ET CUMULEE DES COUTS ET AVANTAGES

Le graphique indique :

- Avant la mise en service complète de l'infrastructure, jusqu'en 2038, le graphique présente uniquement les coûts cumulés des investissements ;
- À partir de 2038, les avantages liés au projet (gains de temps, économies sur les coûts de transport, etc.) se cumulent année après année et viennent compenser les coûts d'exploitation ;
- Les inflexions constatées correspondent aux dépenses liées aux coûts de renouvellement du matériel roulant (tous les 15 ans après la mise en service) ;
- L'équilibre socioéconomique du projet est atteint en 2052 ; c'est-à-dire que l'ensemble des coûts initiaux est compensé à partir de 2052, soit 14 ans après la mise en service complète (entre 2028 et 2038, la mise en service n'est que partielle).



## 4 - MONÉTARISATION ET ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS LIÉS AUX POLLUTIONS ET NUISANCES

### 4.1 - Monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution

Les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique sont présentés dans le Tableau 5. La monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique permet d'estimer une diminution annuelle de -3,6 k€ à l'horizon 2038, de -0.8 k€ à l'horizon 2058, en lien avec les évolutions du kilométrage parcouru du trafic routier du fait de la réalisation du projet de BHNS de TPM.

Coût annuel en k€	État initial		Fil de l'eau			État projeté		Ecart relatif (en %) (FE-EI)/EI		Ecart relatif (en %) (EP-FE)/FE	
	EI2022	FE2038	FE2058	EP2038	EP2058	2038	2058	2038	2058		
VL	10.8	5.7	2.7	4.4	2.6	-47%	-75%	-23%	-3%		
Utilitaires	9.1	5.5	1.8	4.1	1.8	-39%	-80%	-26%	-3%		
PL	4.7	2.8	1.8	2.7	1.8	-41%	-62%	-3%	-3%		
<b>Total</b>	<b>27.3</b>	<b>15.3</b>	<b>7.0</b>	<b>11.7</b>	<b>6.1</b>	<b>-44%</b>	<b>-74%</b>	<b>-24%</b>	<b>-12%</b>		

Source : Egis

TABLEAU 5 : MONÉTARISATION DES COÛTS ANNUELS LIÉS A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

### 4.2 - Monétarisation des coûts collectifs liés à l'effet de serre

Les coûts collectifs liés à l'effet de serre sont présentés dans le Tableau 6.

Coût annuel en k€ <sub>2018</sub>	État initial		Fil de l'eau			État projeté		Ecart relatif (en %) (FE-EI)/EI		Ecart relatif (en %) (EP-FE)/FE	
	EI2022	FE2038	FE2058	EP2038	EP2058	2038	2058	2038	2058		
Gaz à effet de serre	3 011	5 512	9 284	5 371	8 951	83%	208%	-3%	-4%		

Source : Egis

TABLEAU 6 : MONÉTARISATION DES COÛTS COLLECTIFS ANNUELS LIÉS A L'EFFET DE SERRE

La monétarisation des coûts collectifs liés à l'effet de serre permet d'estimer une diminution annuelle de 141 k€ à l'horizon 2038 et de 333 k€ à l'horizon 2058, en lien avec la diminution du kilométrage parcouru du fait de la réalisation du projet de BHNS de TPM.

### 4.3 - Monétarisation des coûts collectifs liés aux effets amont-aval

Les coûts collectifs liés aux effets amont-aval sont présentés dans le Tableau 7.

Coût annuel en k€	État initial		Fil de l'eau			État projeté		Ecart relatif (en %) (FE-EI)/EI		Ecart relatif (en %) (EP-FE)/FE	
	EI2022	FE2038	FE2058	EP2038	EP2058	2038	2058	2038	2058		
VL	1.314	0.817	0.566	0.792	0.550	-38%	-57%	-3%	-3%		
Utilitaires	0.706	0.439	0.305	0.426	0.296	-38%	-57%	-3%	-3%		
PL	0.145	0.090	0.063	0.088	0.061	-38%	-57%	-3%	-3%		
Bus - Car	0.128	0.074	0.049	0.124	0.091	-43%	-62%	68%	86%		
<b>Total</b>	<b>2.294</b>	<b>1.421</b>	<b>0.983</b>	<b>1.430</b>	<b>0.998</b>	<b>-38%</b>	<b>-57%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>		

Source : Egis

TABLEAU 7 : MONÉTARISATION DES COÛTS COLLECTIFS LIÉS AUX EFFETS AMONT-AVAL

La monétarisation des coûts collectifs liés aux effets amont-aval permet d'estimer une augmentation annuelle de 0,01k€ à l'horizon 2038 et de 0,015 k€ à l'horizon 2058, en lien avec l'augmentation du nombre de bus aux états projetés du fait du projet de BHNS TPM.

### 4.4 - Synthèse

Les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique, à l'effet de serre et aux effets amont-aval sont cumulés dans le tableau ci-dessous :

Coût annuel en k€	État initial		Fil de l'eau			État projeté		Ecart relatif (en %) (FE-EI)/EI		Ecart relatif (en %) (EP-FE)/FE	
	EI2022	FE2038	FE2058	EP2038	EP2052	2038	2058	2038	2058		
Pollution de l'air	10.8	5.7	2.7	4.4	2.6	-47%	-75%	-23%	-3%		
Utilitaires	9.1	5.5	1.8	4.1	1.8	-39%	-80%	-26%	-3%		
PL	4.7	2.8	1.8	2.7	1.8	-41%	-62%	-3%	-3%		
Effet de serre	3011.2	5511.8	9283.5	5371.0	8950.7	83%	208%	-3%	-4%		
Effets Amont - Aval	2.3	1.4	1.0	1.4	1.0	-38%	-57%	1%	2%		
<b>Total en k€</b>	<b>3 038</b>	<b>5 527</b>	<b>9 291</b>	<b>5 384</b>	<b>8 958</b>	<b>82%</b>	<b>206%</b>	<b>-2.6%</b>	<b>-4%</b>		

Source : Egis

TABLEAU 8 : SYNTHÈSE DES COÛTS COLLECTIFS LIÉS A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE, A L'EFFET DE SERRE ET AUX EFFETS AMONT-AVAL

La monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique, à l'effet de serre et aux effets amont-aval permet d'estimer une diminution annuelle de 144 k€ à l'horizon 2038 et de 334 k€ à l'horizon 2058, du fait du projet de BHNS de TPM. À noter que l'effet de serre est principalement responsable de la diminution des coûts collectifs totaux (99 % pour chaque horizon d'étude)

Ces résultats sont principalement liés à l'évolution du kilométrage parcouru.

## 5 - EVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

La consommation énergétique est étroitement liée au parc roulant utilisé et les incertitudes sur la réalité de ce parc se reportent sur les résultats des calculs de consommation énergétique.

Les calculs ne prennent en compte que le réseau routier retenu. Les consommations énergétiques sont reportées dans le Tableau 9 et les évolutions des consommations énergétiques sont présentées dans le Tableau 10.

Groupe de tronçons	État initial	Fil de l'eau		État projeté	
	2022	2038	2058	2038	2058
<b>Centre commercial Grand-Var</b>	661	653	651	588	565
<b>Projet</b>	27 176	23 001	21 174	22 461	20 476
<b>Total (Bande d'étude)</b>	<b>27 837</b>	<b>23 654</b>	<b>21 824</b>	<b>23 049</b>	<b>21 042</b>

TABLEAU 9 : CONSOMMATION ENERGETIQUE (EN KG/JOUR)  
SOURCE : EGIS

Groupe de tronçons	Évolution			
	(FE <sub>38</sub> -EI <sub>22</sub> )/EI <sub>22</sub>	(FE <sub>58</sub> -FE <sub>38</sub> )/FE <sub>38</sub>	(EP <sub>38</sub> -FE <sub>38</sub> )/FE <sub>38</sub>	(EP <sub>58</sub> -FE <sub>58</sub> )/FE <sub>58</sub>
<b>Centre commercial Grand-Var</b>	-1%	-10%	-10%	-4%
<b>Projet</b>	-15%	-2%	-2%	-9%
<b>Total (Bande d'étude)</b>	<b>-15%</b>	<b>-8%</b>	<b>-3%</b>	<b>-4%</b>

TABLEAU 10 : ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ENTRE LES DIFFERENTS SCENARIOS  
SOURCE : EGIS

Ces résultats témoignent d'une diminution des consommations énergétiques (-15 %) entre l'**État initial** (EI<sub>22</sub>) et le **Fil de l'eau 2038** (état sans projet en 2038 – FE<sub>38</sub>). Cette évolution est directement liée à l'évolution du parc roulant malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (+4 % en 2038). Entre le **Fil de l'eau 2038** et le **Fil de l'eau 2058** (état sans projet en 2058 – FE<sub>58</sub>), les consommations énergétiques sont en diminution (-3 %), en lien avec l'évolution du parc roulant entre 2038 et 2050 et notamment le passage de l'ensemble des véhicules légers et la plupart des poids lourds en motorisation non thermique.

Les consommations énergétiques diminuent de -11 % entre le **Fil de l'eau** (FE<sub>38</sub>) et l'**État projeté 2038** (état avec projet en 2038 – EP<sub>38</sub>). Cette diminution est directement corrélée avec la baisse du kilométrage parcouru (-2 %). En **2058**, les consommations énergétiques diminuent de -9 % entre le **Fil de l'eau** (FE<sub>58</sub>) et l'**État projeté** (état avec projet en 2058 – EP<sub>58</sub>). Cette diminution est liée à la diminution du kilométrage parcouru (-2 %).



## 6 - DESCRIPTION DES HYPOTHESES DE TRAFIC, DES CONDITIONS DE CIRCULATION ET DES METHODES DE CALCUL UTILISEES POUR LES EVALUER ET EN ETUDIER LES CONSEQUENCES

### 6.1 - Présentation du modèle

Les différentes modélisations (trafic et fréquentation) ont été réalisées à partir du modèle statique de Toulon Provence Méditerranée. Ce dernier a été créé en 2016 et a été mis à jour en 2023 dans le cadre des études préliminaires.

#### 6.1.1 - Caractéristiques techniques du modèle

Le modèle de trafic a été développé sous le logiciel SIG TransCAD ; il possède les propriétés suivantes :

- le modèle de trafic couvre 16 communes (dont l'ensemble des communes de TPM à l'exception du Revest-les-Eaux),
- le modèle est constitué de 337 générateurs de trafic, correspondant aux zones fines de l'Enquête Mobilité Déplacement portée par le CEREMA en 2021 et 2022 ainsi qu'aux intersections entre le périmètre du modèle et le réseau structurant ; ainsi, le modèle compte 330 générateurs de trafic routier internes (points en violet sur la carte ci-après) et 7 générateurs de trafic externes (points en rouge sur la carte ci-après),
- le zonage du modèle est très fin sur les 5 communes concernées directement par le projet (La Seyne-sur-Mer, Ollioules, Toulon, La Garde et La Valette-du-Var) ainsi que sur les communes limitrophes,
- le réseau de voirie est composé de l'ensemble du réseau routier issu de la BD TOPO® sur les 5 communes susmentionnées, et a été allégé sur les autres communes,
- L'ensemble du réseau de transport en commun de la métropole, réseau Mistral 2023 a été codé, ainsi que les lignes d'autocar du Conseil Départemental du Var et les lignes régionales (ZOU !) circulant sur le périmètre du modèle ; les missions ferroviaires (TER et Grandes Lignes) sont également codées dans leur intégralité entre St-Cyr-sur-Mer et Cuers-Pierrefeu,
- le modèle est composé d'un sous-modèle de choix modal permettant de répartir les trafics routiers et transport en commun (TC) pour chacune des Origines x Destinations, et de deux sous-modèles d'affectation routière et TC.

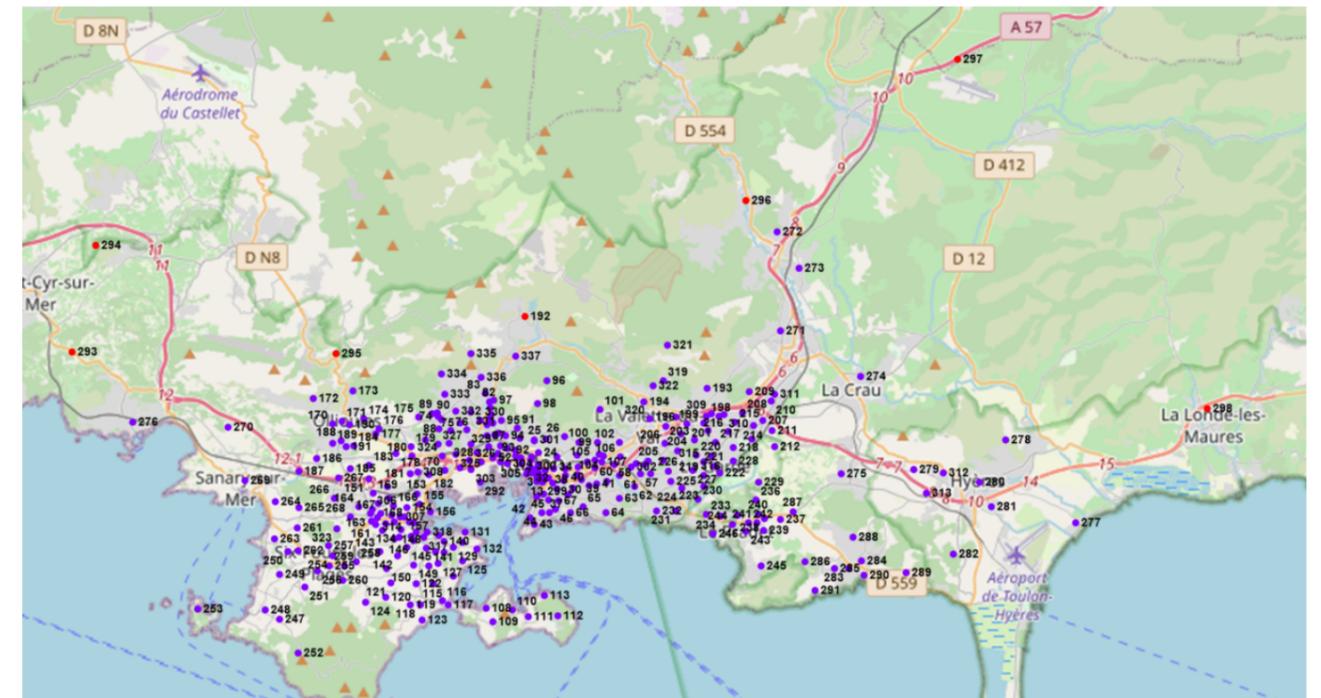


FIGURE 2 : PERIMETRE DU MODELE DE TRAFIC

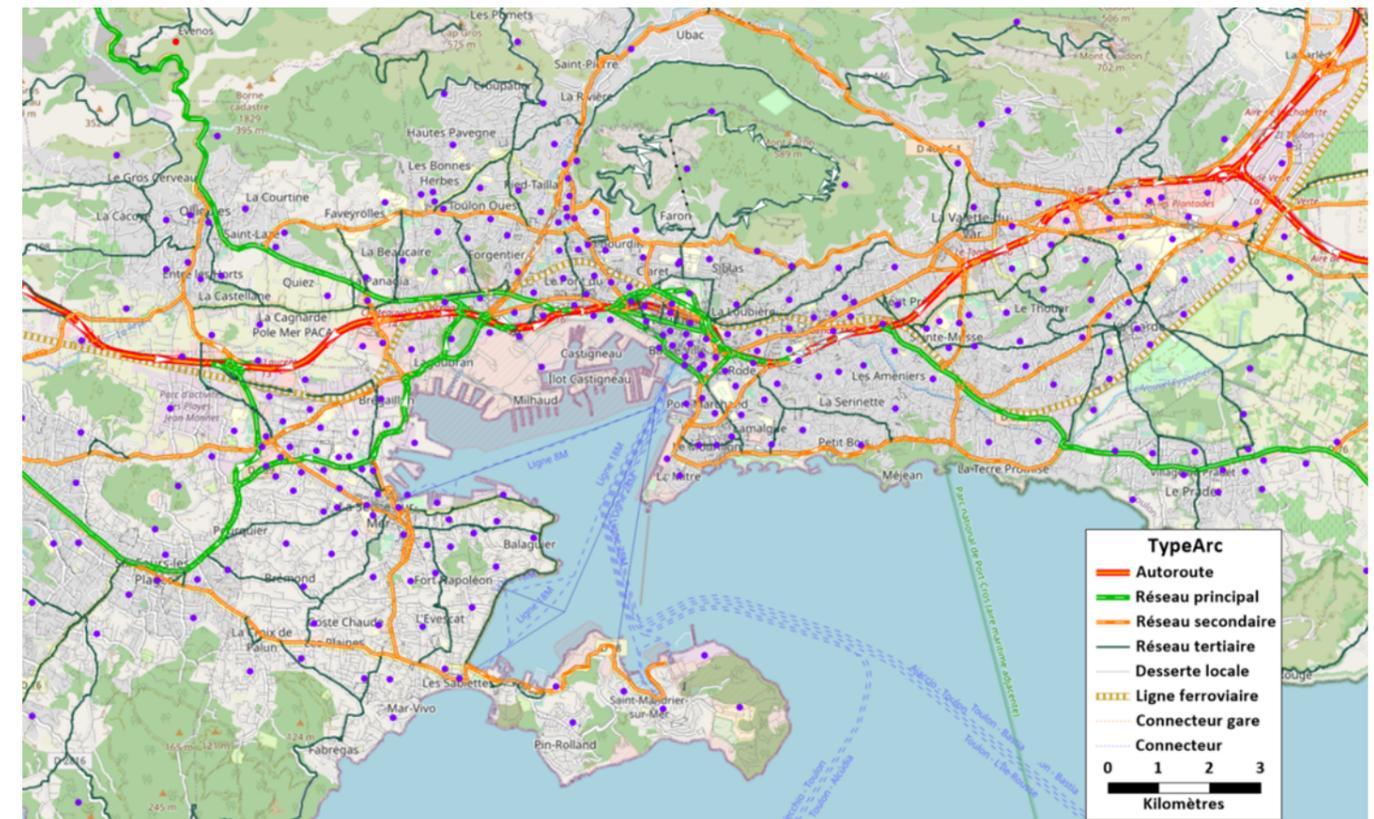


FIGURE 3 : CODIFICATION DU RESEAU DE VOIRIE SUR LE CŒUR DU PERIMETRE D'ETUDE



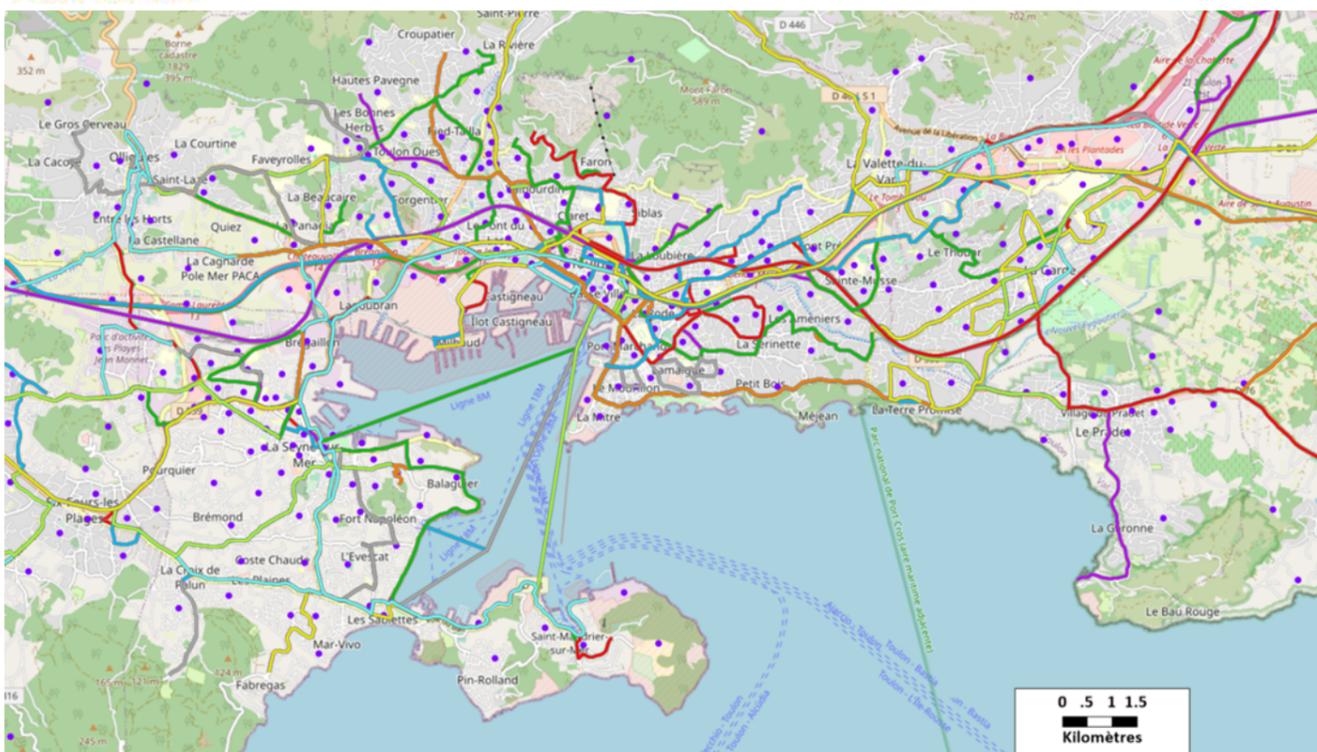


FIGURE 4 : CODIFICATION DU RESEAU TC SUR LE CŒUR DE PERIMETRE

circulation des TC dépendent du trafic VL, et sont donc en particulier inférieures en heure de pointe (HP) par rapport aux heures creuses (HC).

Les formules permettant le calcul des vitesses de circulation TC à partir de la charge du réseau viaire ont été calibrées afin de reconstituer les vitesses commerciales actuelles par période horaire telles qu'elles ressortent des fiches horaires du réseau Mistral. Appliquées en projection, elles permettent explicitement de tenir compte, sur les sections banalisées et, dans une moindre mesure, sur les sections en site propre pour les bus « standard », de l'évolution des conditions de circulation automobile (congestion / décongestion) sur la performance des TC. Ainsi, avec ce type de modèle, l'intérêt d'un BHNS croît dans le temps au fur et à mesure que se dégradent les conditions de circulation sur le réseau viaire.

Ainsi, le modèle développé dispose d'un niveau de finesse dans la reconstitution des vitesses commerciales TC adéquat pour l'estimation de l'impact de la ligne BHNS en fonction des types de sections considérées (site propre intégral ou site banalisé). Il permet également de prendre en compte, en situation de référence et pour les lignes TC « standard », l'évolution du trafic routier dans le calcul des vitesses de circulation TC. Il est donc parfaitement adapté aux besoins de la présente étude.

### 6.1.2 - Les matrices initiales - 2016 (hypothèses de trafic)

Les matrices de déplacements initiales ont été construites à partir de l'Enquête Ménages Déplacements de 2022 menée par le CEREMA (EMC<sup>2</sup> - enquêtes mobilité certifiées CEREMA). À l'heure de pointe du matin, cette dernière estimait que la part modale des transports en commun était d'environ 8 % tandis que les données de comptages routiers et les données de fréquentation des lignes du réseau Mistral, évaluait à 12 % la part modale des transports en commun. À la faveur d'un changement des comportements, d'un renchérissement du prix du carburant la part de marché des transports en commun remonte nettement depuis une dizaine d'années. En parallèle l'accroissement de l'offre de transport en commun qu'elle soit urbaine avec le réseau Mistral ou interurbaine avec le réseau ZOU ! (TER et car) accompagne cette hausse de part de marché.

Ainsi, sur plus de 1,1 million de déplacements mécanisés (JOB) réalisés sur le périmètre d'étude (qu'ils soient internes, d'échange ou de transit), environ 91 000 déplacements étaient réalisés en 2015 en transports en commun.

Le sous-modèle d'affectation routière permet notamment d'évaluer explicitement les gains de décongestion permis par le projet ; en effet, le report modal de la voiture vers les TC lié à la mise en service du projet génère une diminution du trafic automobile qui profite aux automobilistes continuant à circuler sur le réseau, qui bénéficient d'une diminution des temps de parcours.

Le sous-modèle d'affectation TC permet de répartir les trafics TC entre les différentes lignes disponibles (bus, bateaux bus et lignes de TCSP du réseau Mistral, bateau, lignes ZOU !, et train). Il prend en compte les possibles correspondances entre les modes et en particulier les nœuds d'intermodalité Transports Collectifs Urbains (TCU) / Train.

Les déplacements sont modélisés sur trois périodes horaires distinctes d'un Jour Ouvrable de Base<sup>7</sup> :

- la période de pointe du matin (HPM, 7h-9h),
- la période de pointe du soir (HPS, 16h-19h),
- la période creuse (HC, reste de la journée).

Le modèle de trafic élaboré permet en particulier de tenir compte de la charge du réseau de voirie dans le calcul des vitesses commerciales TC. En effet, on distingue dans le modèle à la fois le type de mission (TC / TCSP) et le type de section (site banalisé / site propre). Les vitesses commerciales sont estimées comme suit :

- pour les sections en site propre, on suppose les vitesses commerciales des lignes de TCSP constantes quelle que soit la période horaire ; les autres lignes de TC sont quant à elles légèrement dégradées en fonction de la charge du réseau de voirie (trafic Véhicules Légers - VL),
- pour les sections en site banalisé, les vitesses commerciales de l'ensemble des lignes sont dégradées en fonction de la vitesse de circulation VL, elle-même déduite de la charge du réseau de voirie (taux de congestion) ; ainsi, les vitesses de

2015	HPM	HC	HPS	JOB
Route	155 000	595 000	272 000	<b>1 022 000</b>
TC	21 000	44 000	26 000	<b>91 000</b>
<b>Total</b>	<b>176 000</b>	<b>639 000</b>	<b>298 000</b>	<b>1 113 000</b>

TABLEAU 11 : DEPLACEMENTS QUOTIDIENS PAR MODE MOTORISE (TRANSPORT EN COMMUN /AUTRES) ET PAR PERIODE HORAIRE EN 2015

### 6.1.3 - Recalage de la matrice en 2023 (hypothèses réactualisées)

Les exploitations de l'EMC<sup>2</sup> permettent d'avoir une vision de l'évolution de la mobilité sur le territoire toulonnais au cours des dernières années. Parmi les principales évolutions, on note notamment une diminution du nombre de déplacements par habitant. Le nombre de déplacements motorisés est passé de 2,59 à 2,08 déplacements motorisés par jour et par habitant, soit une baisse de 20% se concentrant sur les déplacements en voiture. Dans ce contexte, la part modale des transports en commun urbains a augmenté, passant de 6,9% en 2008 à 9,1% en 2022.

<sup>7</sup> Les Jours Ouvrables de Base correspondent aux jours du lundi au samedi



Après recalage, sur près de 1,2 million de déplacements mécanisés (JOB) modélisés réalisés sur le périmètre d'étude (qu'ils soient internes, d'échange ou de transit), environ 101 000 déplacements sont réalisés en transports en commun.

2022	HPM	HC	HPS	JOB
Route	162 000	630 000	284 000	<b>1 076 000</b>
TC	23 000	48 000	30 000	<b>101 000</b>
Total	<b>185 000</b>	<b>678 000</b>	<b>314 000</b>	<b>1 177 000</b>

TABLEAU 12 : DEPLACEMENTS QUOTIDIENS PAR MODE ET PAR PERIODE HORAIRE EN 2022

Les données issues de l'EMC<sup>2</sup> 2022 permettent également de connaître la répartition horaire des déplacements. On peut ainsi comparer la répartition horaire enquêtée et celle modélisée.

EMC<sup>2</sup> et modélisation montrent des résultats similaires.

Près de 45 % des déplacements se font sur une plage horaire de 5 heures (HPM et HPS)

Cette bonne représentativité est importante car la concurrence modale est différente selon les périodes.



### 6.1.4 - Calage des trafics routiers

Dans le cadre du présent projet une campagne de comptages routiers a été réalisée en 2022 à différents points stratégiques de la future ligne. La carte ci-après présente les axes utilisés pour recaler le modèle routier.

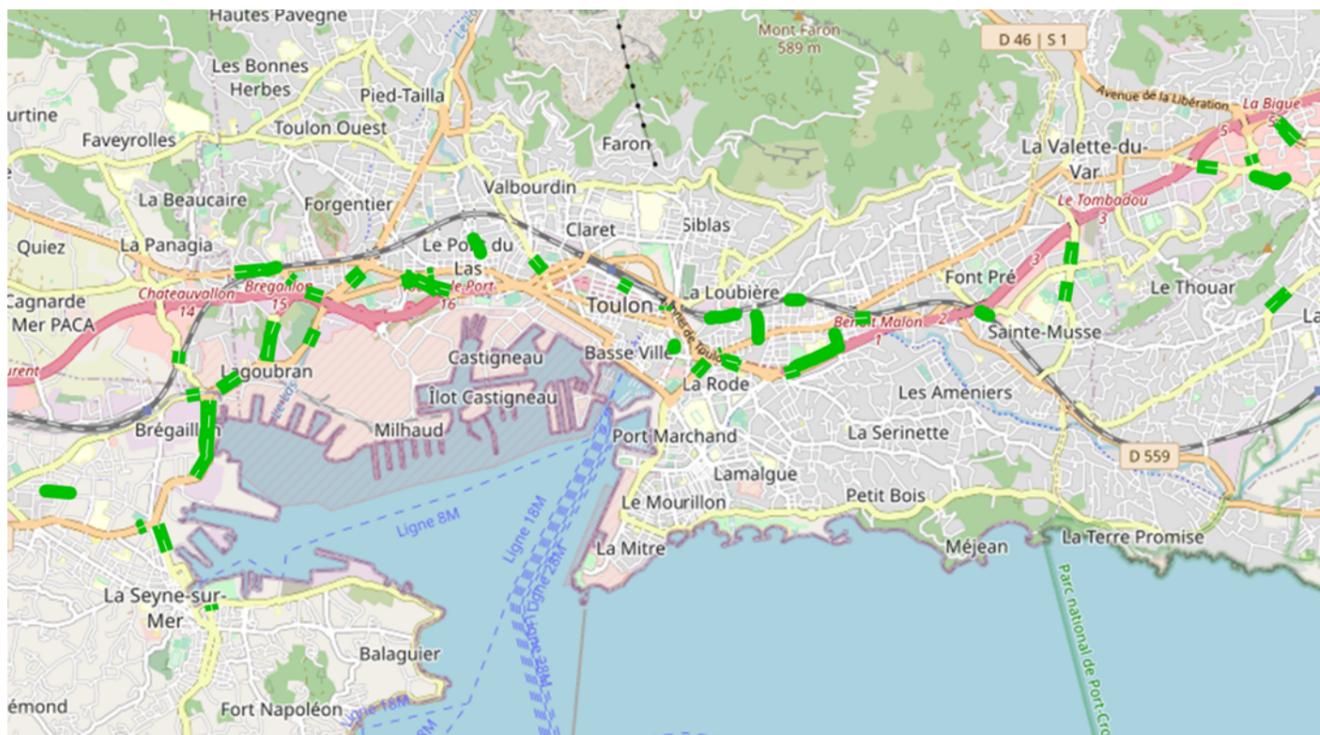


FIGURE 5 : POINTS DE COMPTAGES ROUTIERS

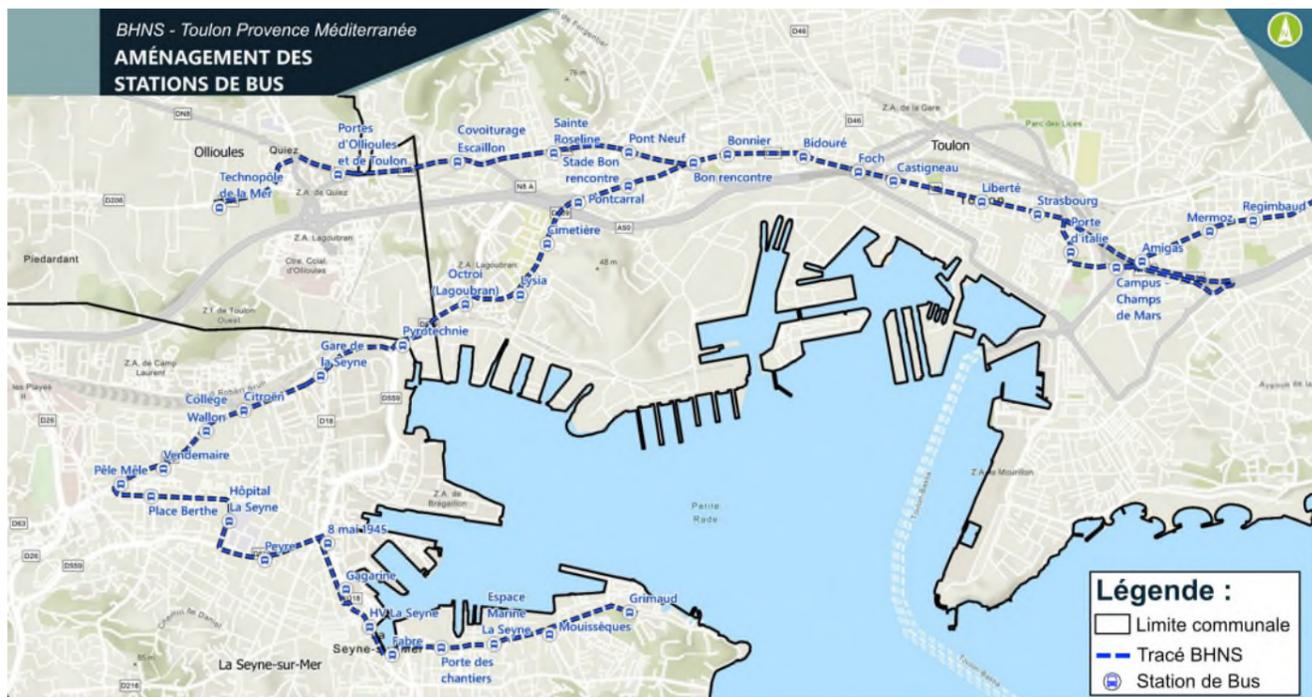


FIGURE 6 : TRACE DU BHNS

Le tableau ci-dessous présente la comparaison entre les trafics enquêtés et modélisés, et montre une représentation satisfaisante par le modèle.

	Modélisé / Observé 2021		Ecart VL	GEH VL
	I sens			
Rte d'Hyères - en direction de Les Vannes (Est)	7 261	6 960	+4%	4
Rte d'Hyères - en direction de Vieux Chemin de la Pauline (Ouest)	12 821	12 146	+6%	6
Avenue Nicolas Fabri de Peiresc - en direction de la RD67 (Sud-Ouest)	9 046	9 189	-2%	1
Avenue Nicolas Fabri de Peiresc - en direction de Chemin des Plantes	7 027	7 234	-3%	2
RD98 - en direction du Rdpt de la Redonne (Sud-Est)	14 835	15 624	-5%	6
RD98 - en direction du Nord-Ouest (Nord-Ouest)	21 097	22 371	-6%	9
En direction de la RD86 (Sud)	6 397	5 999	+7%	5
En direction de l'Avenue de l'Université (Nord)	9 729	9 860	-1%	1
Avenue de Ste Claire - en direction de Mnt de Thouar (Est)	10 963	11 216	-2%	2
Avenue de Ste Claire - en direction de All. Du Romarin (Ouest)	12 402	12 713	-2%	3
Avenue Maréchal Alphonse Juin - en direction de l'Avenue de l'Université	8 906	9 773	-9%	9
Avenue Maréchal Alphonse Juin - en direction de la Rue Descartes	8 070	7 934	+2%	2
Avenue du Dr Eugène Blanc - en direction du Rdpt du 8 mai 1945	15 662	15 482	+1%	1
Avenue du Dr Eugène Blanc - en direction de l'Avenue des Frères	15 209	16 210	-6%	8
Boulevard des Armaris - en direction de l'Avenue Mirasouléou (Nord)	37 396	35 037	+7%	12
Boulevard des Armaris - en direction de la Rue Melpomène (Sud)	30 369	29 325	+4%	6
Boulevard des Armaris - en direction de la Rue Thalie (Sud)	6 091	6 124	-1%	0
Boulevard des Armaris - en direction de l'Avenue Mirasouléou (Nord)	8 734	9 092	-4%	4
Avenue de la Paix - en direction de la Rue Aspirant Albert Piauly	10 377	10 735	-3%	3
Avenue de la Paix - en direction de la Rue Marc Delage (Sud-Ouest)	7 900	8 881	-11%	11
Rue André Blondel - en direction de l'Avenue René Cassin (Nord-Ouest)	3 360	3 431	-2%	1
Rue André Blondel - en direction de la Rue Nicolas Appert (Sud-Est)	6 714	6 227	+8%	6
Avenue Joseph Gasquet - en direction de la Rue de Dakar (Est)	3 407	3 042	+12%	6
Avenue Joseph Gasquet - en direction de la RD97 (Ouest)	2 547	2 521	+1%	1
Avenue Benoît Malon - en direction de l'Avenue Pierre Borries (Sud-Ouest)	7 209	7 521	-4%	4
Avenue Benoît Malon - en direction de la Rue Honoré (Nord)	4 009	3 554	+13%	7
Avenue Henri Dunant - en direction de l'Avenue François Cuzin (Sud-Ouest)	4 974	4 567	+9%	6
Avenue Henri Dunant - en direction du Boulevard Desaix (Nord)	1 909	1 729	+10%	4
Boulevard Desaix - en direction de l'Avenue Philippe Lebon (Ouest)	2 463	2 452	+0%	0
Boulevard Desaix - en direction de l'Avenue Henri Dunant (Est)	367	336	+9%	2
En direction de l'Ouest (Ouest)	3 222	3 170	+2%	1
Rue Amiral Nomy - en direction de l'Avenue du Général Pruneau (Sud-Ouest)	6 817	6 125	+11%	9
RD46 - en direction de la Rue Peyre Ferry (Nord-Ouest)	2 446	2 050	+19%	8
RD46 - en direction de la Rue du Roi René (Sud-Est)	10 298	9 842	+5%	5
Boulevard Louis Picon - en direction de la Rue Gorlier (Sud)	2 903	2 834	+2%	1
Avenue du 15E Corps - en direction de la Rue Félix Mayol (Est)	4 622	4 746	-3%	2
Avenue du 15E Corps - en direction de la Rue Bokanowski (Ouest)	7 510	7 523	-0%	0
Avenue Lieutenant d'Estienne d'Orves - en direction de l'Autoroute A50	9 680	10 511	-8%	8
Avenue Lieutenant d'Estienne d'Orves - en direction du Boulevard de la République	3 571	3 998	-11%	7
Avenue des Fusiliers Marins - en direction de la DN8 (Nord)	2 387	2 467	-3%	2
Avenue des Fusiliers Marins - en direction de la Rue Charles Sarraute	5 032	5 122	-2%	1
Avenue Aristide Briand - en direction de la DN8 (Est)	5 867	6 204	-5%	4
Avenue Aristide Briand - en direction de l'Impasse Le Charcot (Ouest)	4 538	4 743	-4%	3
Boulevard Général Brosset - en direction du Boulevard Charles Brosset	10 408	10 243	+2%	2
Boulevard Général Brosset - en direction de l'Impasse Emeric	4 672	4 448	+5%	3
Quai Marmora - en direction de la DN8 (Nord-Est)	6 499	6 563	-1%	1
Quai Jean Charcot - en direction du Boulevard Régis Dusserre (Sud-Ouest)	13 209	13 332	-1%	1
Avenue Aristide Briand - en direction de VC Malbousquet (Nord)	22 469	22 110	+2%	2
Avenue Aristide Briand - en direction de Chemin de Tombouctou	6 831	7 646	-11%	10
Rue Descartes - en direction de la RD559 (Est)	3 288	3 516	-6%	4
Rue Descartes - en direction de l'Ouest (Ouest)	7 814	7 764	+1%	1
Rue Descartes - en direction de la RD559 (Sud-Est)	4 912	5 494	-11%	8
Boulevard de l'Escailion - en direction du Chemin Belle Visto (Est)	1 887	1 640	+15%	6
Boulevard de l'Escailion - en direction de la RD8N (Ouest)	2 619	2 742	-5%	2
A50 - en direction de l'Avenue Frédéric Passy (Est)	18 931	19 947	-5%	7
A50 - en direction de l'Avenue François Cuzin (Ouest)	23 431	23 445	-0%	0
Avenue François Cuzin - en direction de la Rue Raoul (Est)	4 422	4 874	-9%	7
Avenue François Cuzin - en direction de la RN97 (Ouest)	5 375	5 299	+1%	1
Rue Saint-Bernard - en direction de la RN97 (Nord)	2 633	3 031	-13%	7
Rue Saint-Bernard - en direction de la Rue Vincent Courdouan (Sud-Ouest)	4 625	5 177	-11%	8
Avenue Franklin Roosevelt - en direction de l'Avenue Roger Devos	21 282	22 630	-6%	9
Rue Pierre Jacroix - en direction de Quai Gabriel Péri (Nord)	11 948	10 760	+11%	11
Boulevard Jean Rostand - en direction de Berdiansk (Ouest)	2 534	2 539	-0%	0
Boulevard Jean Rostand - en direction de l'Avenue Antonio Gramsci	2 221	2 583	-14%	7
Boulevard Maréchal Alphonse Juin - en direction de l'Avenue Jean Rostand	8 455	7 988	+6%	5
Boulevard Maréchal Alphonse Juin - en direction de l'Avenue Maréchal Alphonse Juin	6 483	6 749	-4%	3
RD18 - en direction de l'Imp. des Cabliers (Sud)	15 051	14 834	+1%	2
RD18 - en direction de l'Avenue Estienne d'Orves (Nord)	25 241	27 114	-7%	12
Rue François Fabié - en direction de la Rue Picot (Sud)	5 857	6 532	-10%	9
Boulevard de Tessé - en direction de Place Albert 1er (Nord-Ouest)	5 164	4 507	+15%	9
Route de Marseille - en direction de Chemin Artur (Est)	7 370	7 118	+4%	3
Route de Marseille - en direction de la Rue Professeur Pinard (Ouest)	6 140	5 481	+12%	9
Chemin de Lagoubran - en direction de la RD18 (Sud)	4 956	5 653	-12%	10
Chemin de Lagoubran - en direction de l'Autoroute A50 (Nord)	8 192	7 842	+4%	4
D559B - en direction de Chemin Gaëtan Gastaldo (Nord)	918	881	+4%	1
D559B - en direction de l'Impasse Charles Battezzatti (Sud)	13 645	13 906	-2%	2
Avenue Yitzhak Rabin - en direction de Chemin André Louis (Ouest)	7 802	7 633	+2%	2
Avenue Yitzhak Rabin - en direction de la RD559 (Est)	6 885	6 844	+1%	0
Avenue 1ère Armée Rhin Danube - en direction de la RD18 (Nord)	17 960	18 207	-1%	2
Avenue 1ère Armée Rhin Danube - en direction de Chemin de Châteauneuf	16 293	15 405	+6%	7
Avenue Aristide Briand - en direction du Nord-Est (Nord-Est)	21 798	22 860	-5%	7
Avenue Aristide Briand - en direction du Sud-Ouest (Sud-Ouest)	18 712	20 466	-9%	13



## 7 - BILAN GAZ A EFFET DE SERRE

### 7.1 - Scénarios étudiés

L'impact d'un projet est défini comme le surplus d'émissions (en cumulé) par un scénario avec projet par rapport à un scénario sans projet.

**Le scénario sans projet** est défini comme étant la trajectoire d'évolution des émissions de GES<sup>8</sup> la plus probable sur l'aire d'étude en l'absence de réalisation du projet. Dans notre cas, sans le projet les émissions sont nulles en phase construction.

**Le scénario avec projet** est défini comme étant la trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable sur l'aire d'étude à laquelle est ajoutée l'estimation quantifiée des émissions de GES du projet. Dans notre cas, l'aménagement d'une ligne de BHNS à Toulon.

#### 7.1.1 - Périmètre spatial

L'aire d'étude considérée concerne la totalité du tracé, soit 28 km. Les données sont dépendantes de l'avancement du projet, en phase amont actuellement.

#### 7.1.2 - Périmètre temporel

Afin d'évaluer les impacts potentiels sur le changement climatique générés par le projet, il est indispensable de définir précisément le périmètre de l'évaluation du projet.

- **Phases et durée de vie du projet**

Seront pris en compte dans l'analyse les phases suivantes :

- Déconstruction
- Construction
- Exploitation

La fin de vie / démantèlement ne sont pas pris en compte dans cette analyse étant donné que la durée de vie du BHNS n'est pas définie (installation de très longue durée, c'est-à-dire supérieure à 50 ans).

- **Périmètre temporel**

La phase de construction s'étalera jusqu'à 2038 (date de mise en service), et la phase d'exploitation de 50 ans.

#### 7.1.3 - Émissions de GES prises en compte

Les différents types d'émissions pouvant être pris en compte à ce stade sont les suivants :

- Émissions directes : émissions provenant de sources étant sous le contrôle du porteur de projet
- Émissions indirectes : émissions provenant de sources n'étant pas sous le contrôle du porteur de projet mais étant directement liées aux activités nécessaires à l'existence du projet.
- Émissions induites : le projet peut également avoir une incidence sur les émissions de GES d'activités situées en dehors du périmètre du projet ou générer un effet rebond conduisant à une hausse généralisée de la demande des consommateurs (en énergie notamment) et des émissions associées.

<sup>8</sup> Gaz à effet de serre

### 7.2 - Étapes du cycle de vie

Le niveau de détail des postes d'émissions pour ce calcul d'empreinte carbone dépend du niveau de définition du projet, ici études préliminaires. Seuls les postes d'émissions disponibles à cet instant ont été considérés. Ils devront être complétés ultérieurement, quand le projet sera suffisamment avancé.

#### 7.2.1 - Phase de démolition de l'existant

Le tableau ci-dessous présente en détail le périmètre évalué dans cette phase.

TABLEAU 13: PERIMETRE DU CALCUL EN PHASE DE DEMOLITION DE L'EXISTANT

	Périmètre phase démolition
Postes d'émission	Linéaire de bordures à démolir
	Volume de chaussée à démolir
	Volume de trottoir à démolir
	Bâtiment à démolir
	Ouvrage d'art à démolir

#### 7.2.2 - Phase de construction

Le tableau ci-dessous présente en détail le périmètre évalué dans cette phase.

TABLEAU 14 : PERIMETRE DU CALCUL EN PHASE DE CONSTRUCTION

	Périmètre phase construction
Postes d'émissions	Voirie (chaussée bitume, trottoir/piste cyclable, linéaire des quais des stations)
	Hydraulique (linéaire de réseau, bassin de rétention)
	Libération des emprises et terrassement (changement d'affectation des sols, déblais, remblais, transports des déblais en décharge, fourniture de matériaux d'apport (couche de forme))
	P+R et SEMR (Nouvelles construction, VRD, espaces extérieurs, bornes de recharge, panneaux photovoltaïques)

#### 7.2.1 - Phase d'exploitation – fonctionnement

Le tableau ci-dessous présente en détail le périmètre évalué dans cette phase.

TABLEAU 15 : PERIMETRE DU CALCUL EN PHASE D'EXPLOITATION

	Périmètre phase exploitation
Postes d'émission	Consommation énergétique - bus
	Trafic routier – report modal
	Consommation énergétique – P+R - SEMR

Périmètre phase exploitation	
	Production énergétique – panneaux solaires

Les hypothèses relatives à la consommation énergétique (électrique) du BHNS, des P+R et du SEMR, ainsi qu'à la production énergétique des panneaux solaires sont précisées en Annexe 10F.

Le projet de BHNS de la métropole provoque une modification du trafic routier dans la zone d'étude du projet. Les émissions de GES en lien avec le trafic routier sont calculées avec les simulations suivantes :

- État initial 2022
- Horizon de mise en service 2038 sans projet et avec projet
- Horizon de mise en service + 20 ans 2058

Émissions en kg/j	GES				
	État initial 2022	Fil de l'eau		État projeté	
		2038	2058	2038	2058
<b>CO2</b>	88 135,9	74 842,5	69 009,7	72 923,5	66 534,8
<b>CH4</b>	1,5	1,1	0,8	1,2	0,8
<b>N2O</b>	3,8	2,7	2,3	2,7	2,3
<b>Total (tracé)</b>	<b>88 137</b>	<b>74 844</b>	<b>69 010</b>	<b>72 925</b>	<b>66 536</b>

Le cumul des émissions de GES est calculé pour les horizons de mise en service (2038), de mise en service +20 ans (2058) et de mise en service +50 ans (2088).

Il est important de noter qu'après 2058, le parc automobile n'évolue plus et est considéré comme constant entre 2058 et 2088. L'évolution des émissions de GES entre 2058 et 2088 est ainsi basée sur l'évolution des émissions de GES entre 2038 et 2058, et notamment de l'évolution de la motorisation du parc automobile. L'hypothèse retenue est majorante.

### 7.2.2 - Phase de démantèlement

La durée de vie du projet est supérieure à 100 ans. Il n'est à ce stade pas prévu de phase de démantèlement.

## 7.3 - Résultats des émissions de GES avec et sans projet

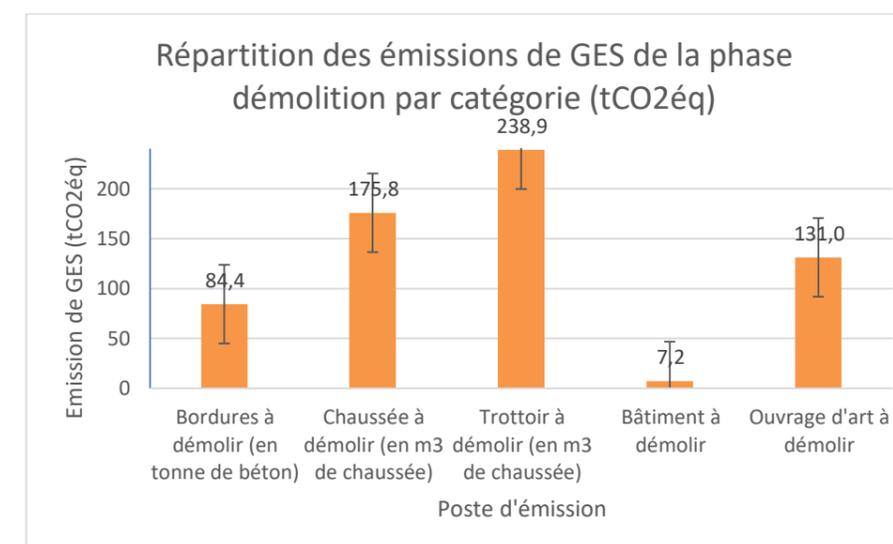
### 7.3.1 - Émissions de GES de la phase de démolition de l'existant

Les émissions GES générées par la phase de démolition de l'existant sont de **637.3** tCO<sub>2</sub>éq avec une incertitude associée de **50%**. Le tableau et graphique ci-dessous présentent la répartition des émissions de GES de la phase travaux par catégorie.

TABLEAU 16 : RESULTATS DES EMISSIONS LIEES A LA DEMOLITION DE L'EXISTANT

Postes d'émission	Résultat (tCO <sub>2</sub> éq)
Bordures de trottoir à démolir	84,4
Chaussée à démolir	175,8
Trottoir à démolir	238,9

Postes d'émission	Résultat (tCO <sub>2</sub> éq)
Bâtiment à démolir	7,2
Ouvrage d'art à démolir	131,0



Le poste d'émission majoritaire en phase de démolition de l'existant correspond au trottoir et à la chaussée et aux ouvrages d'art. En effet les volumes de trottoirs, de chaussées, d'ouvrage d'art et de bordures à démolir sont importants.

### 7.3.2 - Émissions de GES de la phase construction

Les émissions GES générées par la phase de démolition de l'existant sont de **57 134 tCO<sub>2</sub>éq** avec une incertitude associée de **50%**. Le tableau et graphique ci-dessous présentent la répartition des émissions de GES de la phase travaux par catégorie.

TABLEAU 17 : RESULTATS DES EMISSIONS LIEES A LA PHASE CONSTRUCTION

Postes d'émission	Résultat (tCO <sub>2</sub> éq)
<b>Changement d'affectation des sols</b>	
Changement d'affectation des sols - Forêt vers sols imperméabilisés	29,0
Changement d'affectation des sols - Prairie vers sols imperméabilisés	290,0
Déblais	45,7
Remblais	28,8
Transport des déblais - Distance vers décharge	205,4
Fourniture de matériaux d'apport (couche de forme)	354,3
<b>Voirie</b>	
Chaussée bitume	3683,6
Trottoir bitume/Piste Cyclable	1010,3
Linéaire des quais des stations	2080,0
<b>Hydraulique</b>	
Linéaire de réseau EP	453,6
Bassin de rétention	285,3
P+R	39 664
SEMR	9 004

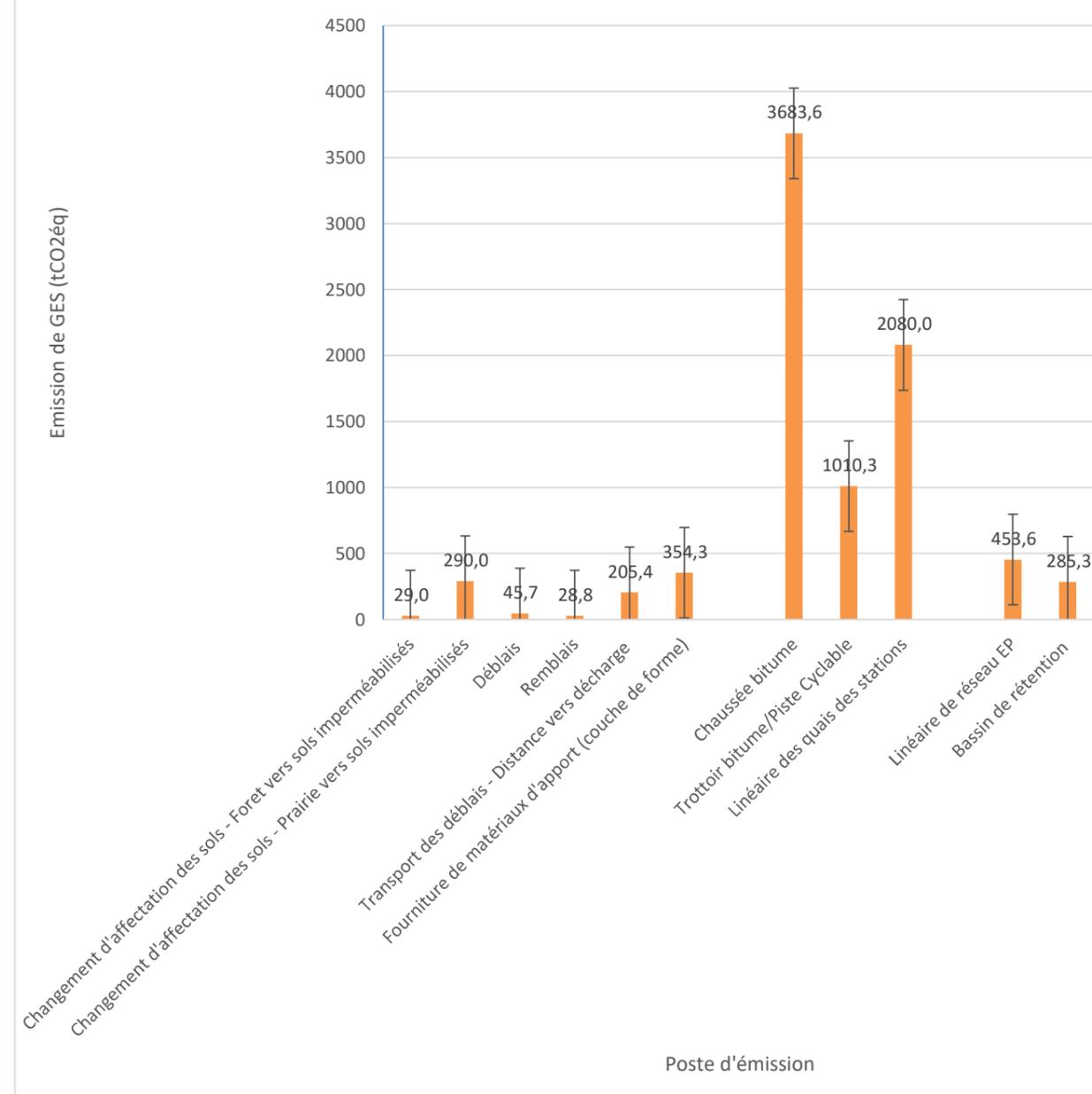
Pour les ouvrages de superstructures (P+R et SEMR, seuls le P+R et le SEMR de Sainte Musse présentent des données entrantes exploitables pour le calcul de l'empreinte carbone, basées sur les données de coûts établies dans le cadre du préprogramme en vue de lancer le concours de maîtrise d'œuvre de ces deux ouvrages (livraison en 2030). Les P+R des Portes Ollioules et de Toulon, Espace Marine à La Seyne-sur-Mer et La Pauline-Hyères à la Garde n'ont pas encore fait l'objet de préprogramme structurel au-delà de la définition capacitaire.

Ainsi, les émissions de GES de ces P+R ont été déterminées à partir d'un ratio suivant la part des places de stationnement dédiées aux usagers des transports en commun :

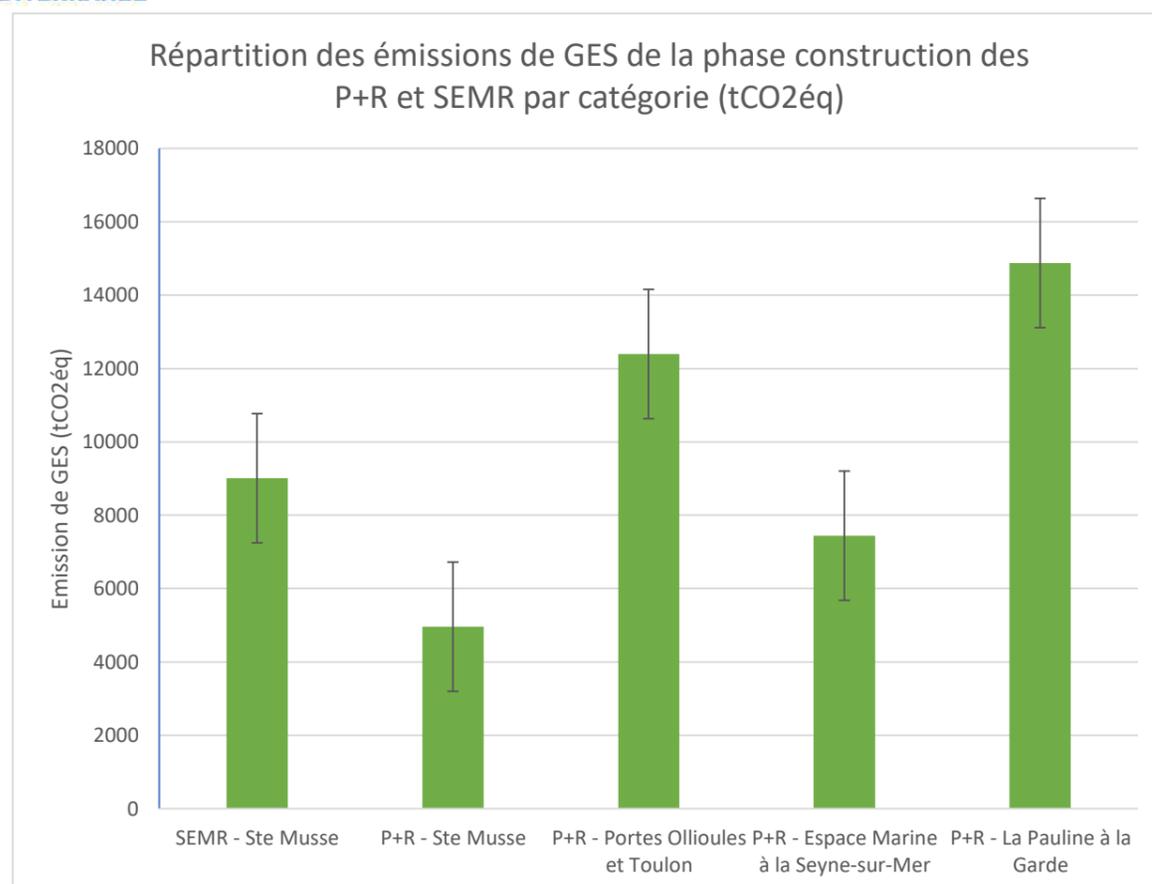
- Sainte Musse : 200 places
- Portes Ollioules et Toulon : 300 places
- Espace Marine à la Seyne-sur-Mer : 300 places
- La Pauline à la Garde : 600 places

De plus, les matériaux, dispositions constructives de la phase construction des P+R et SEMR ne sont pas encore détaillées puisqu'elles seront définies ultérieurement. Ainsi, il a été retenu des facteurs d'émissions majorants pour chaque poste d'émission considérant un gros œuvre réalisé en béton.

### Répartition des émissions de GES de la phase construction par catégorie (tCO<sub>2</sub>éq)



Le poste d'émission majoritaire en phase de construction du BHNS de la Métropole à ce stade de l'étude correspond à la chaussée en bitume.



Ainsi, la production énergétique des panneaux solaires permet de réduire les consommations énergétiques du BHNS, des P+R et du SEMR. En cumulant les différentes émissions (consommation électrique du BHNS, des SEMR, des P+R et la production d'énergie des panneaux photovoltaïques), les panneaux photovoltaïques permettent de réduire les émissions à **15 386 tCO<sub>2</sub>e au lieu de 28 020 tCO<sub>2</sub>e**.

Les émissions cumulées associées au trafic routier sont précisées ci-après.

TABLEAU 21 : EMISSIONS CUMULEES ASSOCIEES AU TRAFIC ROUTIER

Émissions en tCO <sub>2</sub> eq cumulées	Sans projet			Avec projet		
	2038	2058	2088	2038	2058	2088
	27 599	556 813	1 269 306	26 894	539 841	1 220 178

Les résultats montrent que les émissions de GES en situation avec projet sont inférieures aux émissions en GES en situation sans projet, quel que soit l'horizon d'étude. L'écart des résultats est significatif, avec environ une différence de 30 % entre la situation sans projet et la situation avec projet.

Ainsi, le projet BHNS provoque une diminution des émissions de GES du trafic routier dans la zone d'étude d'environ -30 %.

### 7.3.4 - Émissions de GES du projet

Avec les données fournies à ce stade très amont du projet (données qui devront être complétées ultérieurement), il apparaît que

- la phase de démolition de l'existant génère 637 tCO<sub>2</sub>éq ;
- la phase de construction génère 57 134 tCO<sub>2</sub>éq ;
- la phase exploitation (consommation énergétique sur 50 ans) génère 28 020 tCO<sub>2</sub>éq ;
- La phase exploitation (trafic routier sur 50 ans) génère 1 220 178 tCO<sub>2</sub>éq.

Néanmoins, le report modal provoqué par le projet permet de réduire les émissions de GES du trafic routier de **-49 128 tCO<sub>2</sub>éq par rapport au scénario sans projet**.

La production d'énergie des panneaux photovoltaïques permet de réduire les émissions de GES de **-12 634 tCO<sub>2</sub>éq**.

Les émissions de GES pour chaque phase sont représentées sur la figure ci-dessous. Les émissions en lien avec le trafic routier ne sont pas présentées sur la figure car l'ordre de grandeur des émissions de ce poste est trop important par rapport à celles de la démolition, de la phase construction, et de la phase exploitation.

Le projet pourra faire l'objet d'un suivi du bilan carbone tout au long de sa conception et lors de sa construction.

### 7.3.3 - Émissions de GES de la phase exploitation

Les émissions cumulées de GES sur 50 ans (de 2038 jusqu'à 2088) associées à la consommation énergétique (électrique) du BHNS, des P+R et du SEMR et à la production d'énergie des panneaux photovoltaïques sont précisées ci-après :

TABLEAU 18 : RESULTATS DES EMISSIONS LIEES A LA CONSOMMATION ELECTRIQUE DU BHNS

Postes d'émission	Résultat (tCO <sub>2</sub> éq)
Consommation électrique du BHNS	15 083

TABLEAU 19 : RESULTATS DES EMISSIONS LIEES A LA CONSOMMATION ELECTRIQUE DES P+R ET DU SEMR SAINTE-MUSSE

Postes d'émission	Résultat (tCO <sub>2</sub> éq)
Consommation électrique SEMR (ateliers, bureaux)	1 386
Consommation électrique P+R (éclairages, systèmes)	11 551

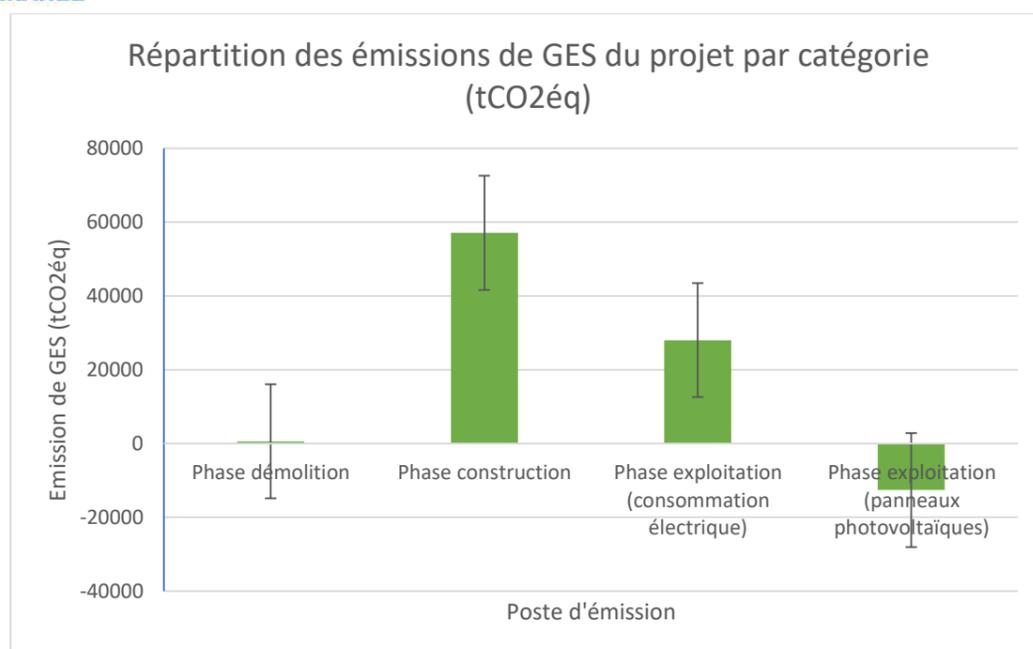
TABLEAU 20 : RESULTATS DES EMISSIONS LIEES A LA PRODUCTION D'ENERGIE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Postes d'émission	Résultat (tCO <sub>2</sub> éq)
Production énergie panneaux photovoltaïques	-12 634

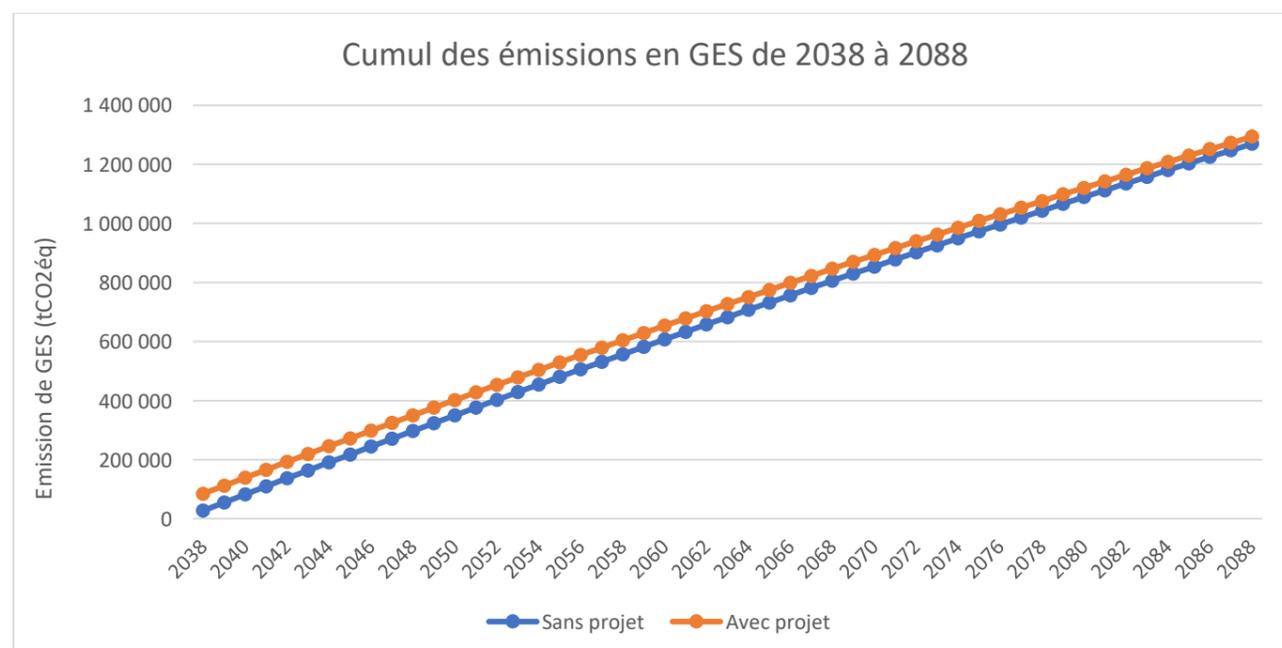
Les émissions en lien avec les consommations totales d'énergie (consommation électrique du BHNS, du SEMR et des P+R) s'élèvent à **28 020 tCO<sub>2</sub>e**.

Selon les hypothèses retenues, les panneaux photovoltaïques permettraient de réduire les besoins en énergie de **-4 764 MWh/an** soit une réduction de **-12 634 tCO<sub>2</sub>e** sur 50 ans.





La figure ci-après présente les émissions cumulées en GES du projet de BHNS de la Métropole Toulon Provence Méditerranée de 2038 à 2088.



Le bilan du cumul des émissions de GES entre 2038 et 2088 en situations sans projet et avec projet, fait apparaître que l'aménagement du BHNS génère 1 293 334 tCO<sub>2</sub>éq, soit une augmentation de 2 % par rapport à la situation sans projet qui générerait 1 269 306 tCO<sub>2</sub>éq. Cette augmentation est principalement causée par la construction des P+R et du SEMR qui représentent des surfaces d'aménagement importantes. Pour rappel, les facteurs d'émissions retenus pour le calcul des émissions de la phase construction des P+R et du SEMR sont majorants.

Néanmoins, l'écart entre les émissions de la situation avec projet et de la situation sans projet diminue au cours du

temps notamment en lien avec le report modal et la production d'énergie des panneaux photovoltaïques qui permettent de réduire les émissions en GES en situation avec projet.

### 7.3.5 - Bilan et mesures Éviter – Réduire – Compenser (ERC)

#### 7.3.5.1 - Bilan

Cinq leviers dans le cadre des transports sont identifiés dans la SNCB<sup>9</sup> : la décarbonation de l'énergie consommée par les véhicules et l'adaptation des infrastructures associées, l'amélioration de la performance énergétique des véhicules, la maîtrise de la croissance de la demande, le report modal vers les modes les plus économes en énergie et les moins émetteurs, l'optimisation de l'utilisation des véhicules.

L'Autorité environnementale précise dans sa note relative à la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique (du 7 mars 2024) qu'il n'est pas évident de déterminer si un projet suit ou non la SNBC. En effet, pour analyser un projet par rapport à la trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre, notamment la neutralité carbone à l'horizon 2050, une déclinaison de la trajectoire à différentes échelles (géographiques, temporelles et thématiques) est nécessaire mais les différents travaux sur le sujet n'ont pas encore totalement abouti. Des outils sont en cours de développement pour faciliter la déclinaison de la SNBC dans les politiques territoriales. Le SGPE (Secrétariat général à la planification écologique) a ainsi mis en place fin 2023 un outil permettant de simuler une déclinaison au niveau régional.

Sans attendre les déclinaisons de la trajectoire de réduction permettant d'apprécier si un projet, un plan ou un programme est compatible avec les objectifs, il convient d'appliquer la démarche éviter, réduire et compenser à l'ensemble des émissions générées par le projet, le plan ou le programme.

#### 7.3.5.2 - Mesures

Dans le cadre d'une étude d'impact tout projet doit comporter des éléments sur les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour :

- Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu, ni être évités ni suffisamment réduits.

Cette séquence éviter-réduire-compenser (ERC) permet de concevoir des projets de moindre impact environnemental.

Dans le cadre du projet du BHNS, voici quelques pistes pour la mise en place de mesures ERC :

- Prioriser l'utilisation de matériaux en réemploi ou de recyclage ;
- Optimiser l'organisation du chantier, l'utilisation des engins de chantier ;
- Réduction des émissions de GES dues au transport de matériaux en optant pour des modes de transports moins émetteurs et en limitant les distances d'approvisionnement.

Un bilan et des mesures ERC pourront être proposés ultérieurement, quand le projet sera plus avancé.

<sup>9</sup> Stratégie Nationale Bas Carbone



## 8 - MESURES DE PROTECTION CONTRE LES NUISANCES SONORES

Les simulations acoustiques réalisées à l'horizon 2058 ont montré qu'il est nécessaire de mettre en place des mesures de protection contre les nuisances sonores sur 2 secteurs exposés à une augmentation prévisionnelle des niveaux sonores supérieure à 2 dB(A) entre la situation de référence et la situation projet, et à un dépassement des seuils réglementaires définis dans le cadre de la réglementation relative à une modification significative d'infrastructure :

- Secteur de la rue Louis Curet et de l'avenue Youri Gagarine à La Seyne-sur-Mer : l'augmentation des niveaux sonores, comprise entre 2.5 dB(A) et 3.5 dB(A), est due au report de trafic sur la rue Louis Curet et à la modification des voies de circulation sur l'avenue Youri Gagarine : une protection acoustique est à prévoir pour les bâtiments sensibles dans ce secteur.
- Secteur du boulevard Jean Rostand à La Seyne-sur-Mer : l'augmentation des niveaux sonores, pouvant atteindre 8 dB(A) environ, est due à l'augmentation du nombre de bus sur le boulevard Jean Rostand liée au projet : une limitation de la vitesse de circulation des bus devra être prévue dans ce secteur pour assurer le respect des seuils réglementaires en façade des bâtiments situés au nord du boulevard.

### 8.1 - Contrôle / renforcement de l'isolement acoustique de façade

Dans le secteur de la rue Louis Curet et de l'avenue Youri Gagarine, une protection acoustique par isolement de façade est préconisée, car un traitement à la source de type écran n'est pas envisageable dans un tel contexte urbain.

Ce secteur est considéré de façon homogène comme une zone d'ambiance sonore modérée en situation initiale, bien que les niveaux de 65 dB(A) le jour et/ou 60 dB(A) la nuit soient dépassés pour les étages les plus bas (et donc les plus proches de la source de bruit).

Les bâtiments concernés par une **préconisation de protection par isolation de façade** sont :

- Les bâtiments d'habitation exposés en 2058 à des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A) le jour (6h-22h) et/ou 55 dB(A) la nuit (22h-6h),
- Les bâtiments de bureaux exposés en 2058 à des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) le jour (6h-22h).

L'objectif d'isolement  $D_{nT,A,tr}$  est compris entre 30 et 35 dB(A) pour les bâtiments d'habitation et entre 26 et 29 dB(A) pour les bâtiments de bureaux.

*Dans certains cas, les fenêtres existantes permettent déjà d'atteindre l'objectif d'isolement acoustique. Aucun traitement de protection acoustique n'est alors à mettre en œuvre.*

Si des travaux sont réalisés après diagnostic, l'isolement acoustique après travaux, arrondi au dB près, devra répondre aux conditions suivantes :

- $D_{nT,A,tr} \geq LA_{eq} - \text{Objectif} + 25$  ;
- $D_{nT,A,tr} \geq 30$  dB.

### 8.2 - Réduction de la vitesse de circulation du BHNS

Afin de réduire l'impact sonore du BHNS et de respecter les seuils réglementaires en façade de tous les bâtiments du boulevard Jean Rostand, à La Seyne-sur-Mer, un abaissement de la vitesse maximale de circulation du BHNS est préconisée. Cette solution de réduction des nuisances sonores à la source va dans le sens des recommandations réglementaires.

**Une circulation des bus à 40 km/h, plutôt qu'à 50 km/h, permettrait en effet un gain de l'ordre de 2 à 3 dB(A) en façade. Les niveaux sonores seraient alors inférieurs aux seuils réglementaires de 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit, comme le montre le tableau de résultats en annexe de l'étude acoustique (annexe H10G), ne nécessitant pas de protection acoustique complémentaire par isolation de façade.**