

## **Pièce G – Evaluation socio-économique**

---

## Préambule

### Généralités :

L'évaluation socio-économique relative à la mise en service du projet de liaison BHNS des lignes A et B du Grand Angoulême est établie en référence aux circulaires et instructions ministérielles suivantes :

- Note Technique du 27 Juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transports accompagnée des éléments figurant dans les fiches outils des annexes du mois d'Octobre 2014 ;
- Projection de la demande de transport sur le long terme (Note du CGDD - Juillet 2016) ;
- Les coûts de transports collectifs urbains en site propre - Chiffres clefs - Principaux paramètres (Certu - Octobre 2011).

Cette évaluation est établie en référence de la projection de l'évolution de la demande en transports jusqu'à l'année horizon 2070 et ceci en partant de l'année 2020 qui est prise comme base de référence dans les calculs détaillés ci-après. Au-delà de 2070 et jusqu'à l'année 2140, on tient compte de la valeur résiduelle actualisée.

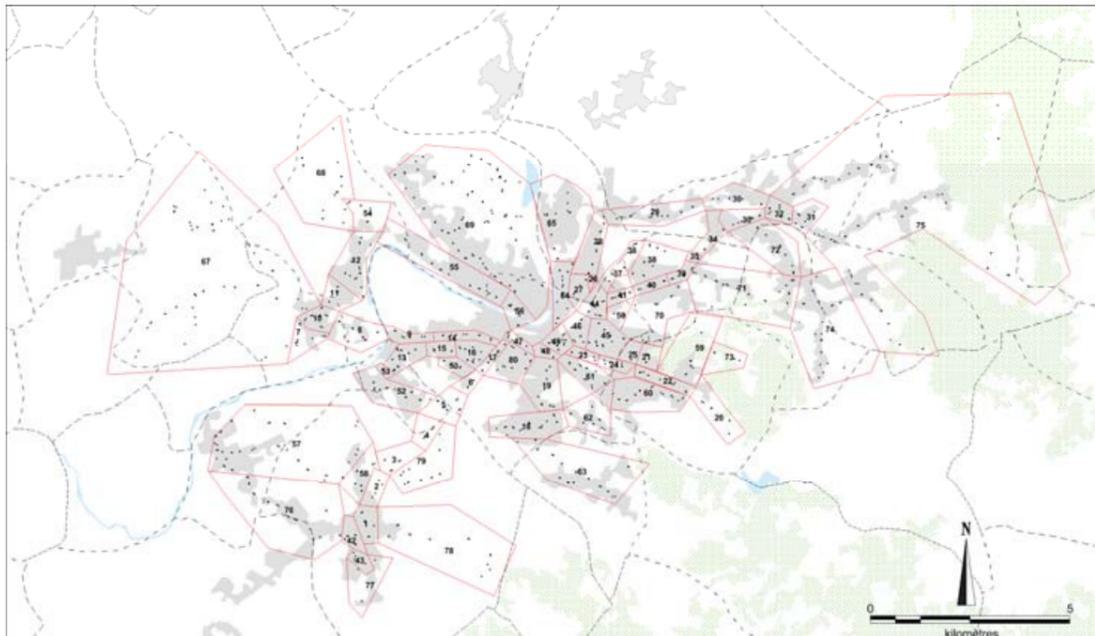
## 1. PREVISIONS DE FREQUENTATION – METHODOLOGIE UTILISEE

L'arrivée du BHNS augmentera sensiblement l'offre de transport au sein de l'agglomération. En effet, grâce à une meilleure fréquence et un temps de trajet plus court, le temps généralisé des déplacements de transport en commun (TC) diminuera sensiblement. Une estimation des temps gagnés/perdus permet d'évaluer un trafic sur la ligne. Pour réaliser la prévision de fréquentation, nous avons utilisé un modèle à élasticité au temps généralisé.

### 1.1. Sectorisation du territoire d'étude

Une sectorisation des différents points a été réalisée pour évaluer l'impact du BHNS (voir figure ci-dessous). Un découpage plus détaillé a été réalisé sur les tronçons empruntés par le BHNS pour regrouper entre un et trois arrêts génériques de celui-ci. Les secteurs non desservis par le BHNS sont plus importants.

Sectorisation des points d'arrêt de l'agglomération du Grand Angoulême



### 1.2. La situation actuelle

L'enquête Origine Destination réalisée en 2014 entre 6h45 et 8h45 (HPM : Heure de Pointe du Matin) et 14h et 16h (HC : Heure Creuse) sur une partie des courses permet d'obtenir une matrice de flux. En l'absence de données sur les flux en heure de pointe du soir (HPS : Heure de Pointe du Soir), nous avons procédé à une inversion des flux HPM pour obtenir les flux HPS.

Pour obtenir un trafic journalier, un redressement à partir des données de validation a été réalisé permettant d'obtenir un coefficient de redressement par ligne et par secteur. Ce coefficient a été affecté à chacune des personnes enquêtées en fonction de leurs déplacements. Cela permet d'avoir une matrice des déplacements journaliers ainsi qu'à différents moments de la journée.

Redressement des déplacements enquêtés en fonction de la période

Période	Nombre de déplacements enquêtés	Nombre de déplacements redressés
Après-Midi	1 853	6 639
Matin	2 309	7 724
Soir	2 309	7 270

Les données GTFS (General Transit Feed Specifications) du réseau de la Société de Transport du Grand Angoulême (STGA) permettent d'obtenir les temps de parcours des différentes lignes entre les différents points d'arrêt. En agrégeant ces données, nous obtenons des temps de parcours entre les différents secteurs. Le détail des temps en véhicule et des temps d'attente moyen est inscrit dans la table. Il est également indiqué la présence d'une correspondance (voir tableau ci-dessous).

Exemple des temps de déplacement entre secteur

Origine	Destination	Temps en véhicule	Temps d'attente en HPM	Temps d'attente en HC	Temps d'attente en HPS	Correspondance
5	49	00:18:44	00:03:28	00:03:45	00:03:36	0
10	1	00:28:06	00:13:56	00:16:30	00:15:06	1

### 1.3. La situation projetée

#### 1.3.1. Les hypothèses prises en compte :

L'arrivée des deux lignes de BHNS entraînera une restructuration de toutes les autres lignes du réseau de transport en commun. Cependant en l'absence de données sur celui-ci, un certain nombre d'hypothèses ont dû être posées.

Pour les lignes principales du réseau :

- La ligne 1 sera reprise par la ligne BHNS A dans sa quasi-totalité. Au sud-est de la ligne, une ligne de rabattement permettra de desservir les arrêts qui ne seront pas desservis par le BHNS. Cette ligne a été renumérotée en 32. Le tronçon entre *Gendarmerie* et *4 Pavillons* ne sera pas desservi par la ligne A. Une partie sera reprise par la ligne 4 entre *Clinique* et *4 Pavillons* ;
- La ligne 2 sera reprise par la ligne de BHNS B à l'ouest, jusqu'à *Linars 4*. Deux tronçons de la ligne 2 sont conservés, entre *Fleac* et *Linard 4* et entre *Verrazano* et *Anguienne*. Le premier a été repris par une ligne de rabattement numéroté 33. Le second tronçon conserverait l'itinéraire de la ligne 2. Dans le second scénario, la ligne 2 est entièrement conservée ;
- La ligne 4 reprendrait une partie de l'itinéraire de la ligne 1, son terminus serait ainsi situé au niveau de l'arrêt *4 Pavillons* ;

- La ligne 6 sera reprise en grande partie par la ligne de BHNS B-B entre Saint-Michel et Rousseau. A l'est, une ligne, reprenant le tracé de la 6 entre Rousseau et Soyaux L.P Grégoire, permettra un rabattement vers le BHNS. Cette ligne a été renumérotée en 36 ;
- Les lignes 3, 5, 7, 8, 9 sont conservées dans leurs configurations actuelles.

Le niveau de fréquence actuel est conservé sur les lignes dont le tracé n'a pas été modifié. Pour les autres, les hypothèses suivantes ont été posées à partir de la situation actuelle :

**Nombre de bus par heure projeté sur les lignes impactées par le projet**

Ligne	Direction	HPM	HC	HPS
2	0	4,3	3,3	3,3
2	1	3,7	3,0	4,0
4	0	5,3	3,7	5,0
4	1	5,3	4,0	5,3
32	0	2,7	2,0	2,7
32	1	2,7	2,0	2,7
33	0	2,7	2,0	2,3
33	1	2,7	2,0	2,3
34	0	3,7	3,0	4,0
34	1	3,7	3,0	4,0

Pour les différentes lignes de BHNS, la fréquentation prévue a été fixée avec la maîtrise d'ouvrage à un bus toutes les dix minutes en heure de pointe et toutes les vingt minutes en heure creuse dans les scénarii de base. En ce qui concerne les lignes de rabattement actuelles, de 20 à 31, aucune modification n'a été prise en compte.

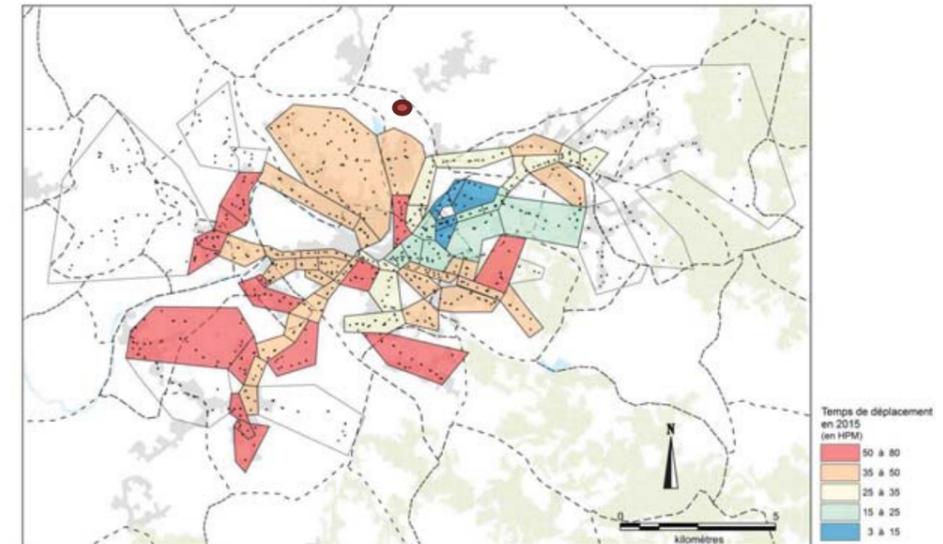
**1.3.2. Estimation des temps projetés :**

Après avoir mis à jour la base de données GTFS, le protocole pour estimer les temps futurs est similaire à la situation actuelle. Deux colonnes sont ajoutées pour chacun des BHNS en indiquant le pourcentage de chance d'utiliser celui-ci sur ce trajet (voir figures ci-dessous).

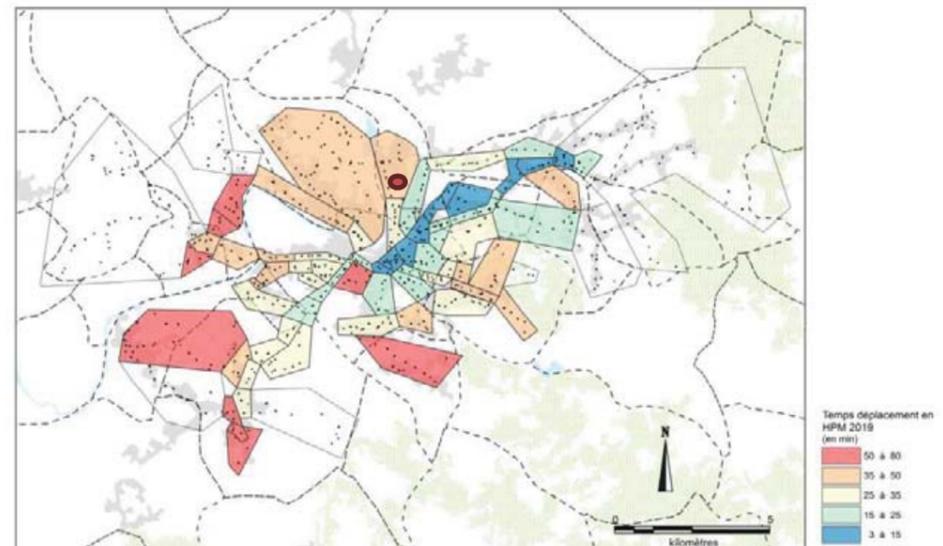
**Exemple des temps projetés de déplacement entre secteur**

Origine	Destination	Temps en véhicule	Temps d'attente en HPM	Temps d'attente en HC	Temps d'attente en HPS	Pourcentage BHNS A	Pourcentage BHNS B	Corresp.
2	10	00:27:40	00:14:17	00:25:30	00:14:17	82%	100%	1
47	23	00:07:43	00:03:06	00:04:44	00:03:00	0%	73%	0

**Temps de déplacement en TC en 2015 depuis le secteur 36 (ZI-3)**



**Temps de déplacement TC en 2019 depuis le secteur 36 (ZI-3)**



Dans le but de prendre en compte l'effet d'attraction d'une ligne de BHNS, le pourcentage de chance d'utiliser celui-ci est augmenté de 30% dans les secteurs situés à moins de 300 mètres du BHNS (voir Zone d'attraction de 300 mètres autour du BHNS).

Zone d'attraction de 300 mètres autour du BHNS



### 1.4. 1.4 Estimation de la fréquentation projetée

A partir des temps actuels et projetés précédemment calculés, nous pouvons appliquer un modèle à élasticité aux temps généralisés sur la demande actuelle pour déterminer la demande future.

Pour différencier la perception des temps d'attente et des temps de trajet, un coefficient de pénalité de 1,1 a été pris pour les temps d'attente. De plus, la pénalité pour une correspondance est prise à 5 minutes.

Pour différencier l'impact d'un gain et d'une perte de temps sur un déplacement, une élasticité de 1,5 a été prise pour un gain de temps et de 1,1 pour une perte de temps. En effet, une partie des voyageurs sont des captifs et bien qu'il peut y avoir une correspondance en plus pour certains, ils continueront à utiliser les transports en communs.

Pour limiter l'impact de la perte ou d'un gain de temps trop important, le taux d'évolution du temps généralisé a été borné entre -40% et +25%.

Le modèle appliqué est le suivant :

$$Freq_{n+1} = Freq_n * (1 - e * \left( \frac{\Delta (Temps trajet + 1,1 * Temps d'attente)}{Temps trajet_n + 1,1 * Temps d'attente_n} \right))$$

Pour obtenir la fréquentation dans les différentes lignes de BHNS, il suffit d'appliquer la fréquentation projetée à la probabilité d'utiliser le BHNS sur chacun des déplacements possibles. Le résultat obtenu permet d'obtenir une prévision de trafic sur les deux lignes de BHNS.

## 2. LES TRAFICS ATTENDUS

### 2.1. Généralités

Les trafics attendus demeurent issus des résultats de modélisation des déplacements réalisés aux heures de pointe du matin (HPM), du soir (HPS), ainsi qu'en heure creuse (HC).

Ces derniers sont alors les suivants :

Fréquentation attendue à l'année horizon 2020 selon les diverses lignes de transport en commun (Valeurs en nombre de voyageurs/jour)

	HPM	HC	HPS	Total journée
<b>Usagers BHNS A</b>	2034	1683	1897	<b>7 297</b>
<b>Usagers BHNS B</b>	1379	1229	1441	<b>5 278</b>
<b>Usagers autres lignes</b>	3988	3118	3818	<b>14 042</b>
<b>Induit BHNS A</b>	283	130	220	<b>763</b>
<b>Induit BHNS B</b>	24	40	24	<b>128</b>
<b>Total</b>	<b>7708</b>	<b>6200</b>	<b>7400</b>	<b>27 508</b>

HPM : heure de pointe du matin ; HPS : heure de pointe du soir ; HC : heure creuse

#### Remarque :

- Les plages horaires relatives à chaque période sont celles de (6h45 – 8h45) pour l'HPM, (14h – 16h) pour l'HC et du fait de l'absence de données d'enquête en heure de pointe du soir, celle-ci sera estimée à (16h30 – 18h30) ;
- Les trafics induits tiennent compte des déplacements Véhicules Particuliers (VP) transférés vers les lignes BHNS ainsi que de ceux en rapport d'autres lignes d'autobus actuelles (lignes 3 et 9 en particuliers) ;
- Les calculs ont été estimés sur la période diurne (7h – 21h) en tenant compte d'une pondération de 5 pour l'HC et de l'unité pour les HPM et HPS.

Les usagers de transport en commun (TC) qualifiés d'induits pour les lignes A et B, de l'ordre de **891 voyageurs/jour** pour les lignes A et B, intègrent les :

- Nouveaux usagers TC en report de déplacement Véhicules Particuliers ;
- Nouveaux usagers TC induits sur les lignes qui ne se déplaçaient pas auparavant ;
- Usagers TC en report des lignes 3 et 9.

Ces déplacements sont présentés de manière détaillée dans les paragraphes ci-après.

## 2.2. Les trafics Véhicules Particuliers en report

On estimera que 75% des trafics voyageurs induits sur les lignes A et B du BHNS proviennent des déplacements Véhicules Particuliers (VP), les autres pouvant être très majoritairement en report des autres lignes (3 et 9 en particulier).

Sur la base de cette hypothèse, les voyageurs VP en report vers les lignes BHNS pourraient donc être les suivants :

Analyse détaillée des Voyageurs VP en report vers les lignes BHNS A et B  
(Valeurs en nombre de VP/jour)

	HPM	HC	HPS	Total journée
<b>Voyageurs VP BHNS A</b>	212	97	165	<b>571</b>
<b>Voyageurs VP BHNS B</b>	18	30	18	<b>96</b>
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>127</b>	<b>183</b>	<b>667</b>

HPM : heure de pointe du matin ; HPS : heure de pointe du soir ; HC : heure creuse

En tenant compte d'un taux d'occupation des véhicules de 1,15 personnes/véhicule (donnée issue des dernières enquêtes ménage de l'année 2012), les niveaux de fréquentation en nombre de véhicules particuliers pourraient donc être les suivantes.

Analyse détaillée des Voyageurs VP en report vers les lignes BHNS A et B  
(Valeurs en nombre de VP/jour)

	HPM	HC	HPS	Total journée
<b>Voyageurs VP BHNS A</b>	184	84	143	<b>495</b>
<b>Voyageurs VP BHNS B</b>	16	26	16	<b>84</b>
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>110</b>	<b>159</b>	<b>579</b>

HPM : heure de pointe du matin ; HPS : heure de pointe du soir ; HC : heure creuse

Soit un report de l'ordre de **579** Véhicules Particuliers/jour à l'année horizon 2020.

Ces éléments de projection permettront ainsi d'estimer les gains/pertes par type d'agent et acteur générés par le BHNS.

## 2.3. Les nouveaux usagers TC induits sur les lignes BHNS A et B

Sur la base des données existantes, on admettra que sur les 225 usagers BHNS restants (après retrait des 667 (issus des reports VP) des 891), 30% d'entre eux (soit **70 voyageurs**) pourraient concerner des nouveaux usagers TC purement induits sur les nouvelles lignes BHNS mises en service.

## 2.4. Les usagers TC en report des autres lignes (3 et 9 en particulier) vers le BHNS

Après déduction des calculs précédents, les usagers de transport en commun (TC) en report des lignes 3 et 9 vers le BHNS pourraient ainsi s'élever à environ 154 voyageurs/jour.

## 2.5. Bilan des nouveaux usagers qualifiés d'induits sur les lignes BHNS

En application des hypothèses avancées ci-dessus, les nouveaux usagers de transport en commun (TC) qualifiés d'« induits » sur les lignes A et B du BHNS pourront se décliner de la manière suivante :

Valeurs en nombre de voyageurs/jour

	Total journée
<b>Usagers reportés VP</b>	<b>667</b>
<b>Usagers reportés lignes 3 et 9</b>	<b>154</b>
<b>Usagers induits</b>	<b>70</b>
<b>Total</b>	<b>891</b>

## 2.6. Présentation détaillée de la nouvelle clientèle BHNS

La nouvelle clientèle BHNS (lignes A et B) pourra alors se décomposer de la manière suivante :

Valeurs en nombre de voyageurs/jour

	Total journée
<b>Anciens voyageurs TC (lignes 3 et 9 incluses)</b>	<b>12 729</b>
<b>Voyageurs reportés VP</b>	<b>667</b>
<b>Voyageurs induits</b>	<b>70</b>
<b>Total</b>	<b>13 466</b>

### 3. BILAN POUR LES USAGERS

Le bilan pour les usagers repose sur :

- Les gains/pertes relatives aux variations de temps de parcours entre les situations de référence et aménagées ;
- Les gains/pertes relatives aux variations de distances parcourues par les véhicules particuliers ;
- Les variations de dépenses engagées après prise en compte de la nouvelle clientèle de transport en commun une fois les lignes BHNS mises en service.

#### 3.1. Les temps de circulation

Les temps de circulation s'appuient sur les variations des temps de déplacement estimés entre les situations de référence et aménagée.

Ces derniers, issus de la modélisation, sont alors les suivants :

**Variation de temps de circulation entre les situations de référence et aménagé  
(Valeurs en minutes)**

	2015 (sans BHNS)			2020 (avec BHNS)		
	HPM	HC	HPS	HPM	HC	HPS
<b>Temps moyen</b>	24,9	23,9	25,3	20,7	20,8	21,1
Dont tps moyen usagers BHNS A	24,6	23,3	25,7	20,4	20,5	21,0
Dont tps moyen usagers BHNS B	21,0	20,5	20,8	21,0	22,7	21,4
Dont tps moyen usagers autres lignes	25,6	24,9	26,0	20,2	19,7	20,3

HPM : heure de pointe du matin ; HPS : heure de pointe du soir ; HC : heure creuse

L'analyse comparative des variations de temps de circulation fait apparaître des gains significatifs pour les usagers de la ligne A et ceux des autres lignes. Ils peuvent en effet varier de 4 à 6 minutes.

La ligne B tend quant à elle à stabiliser les temps de déplacement préalablement estimés en situation de référence.

#### Evaluation des gains/pertes en temps de déplacement.

Conformément aux recommandations de Note Technique du 27 Juin 2014 et de ses annexes associées, la valeur horaire du temps retenue pour les déplacements urbains s'élève respectivement à 7,9 € (valeur 2010), soit environ **8,37 €** (valeur 2016).

Cette valeur croît dans le temps après application de l'évolution du PIB par tête avec une élasticité de 0,7. L'évolution annuelle du PIB suivant la dernière note du CGDD relative à la projection de la demande de transport est de 1,4% sur la période 2012-2020.

La valeur projetée en 2020 s'élèvera donc à :  $8,37 \times (1 + 0,014 \times 0,7)^{(2020-2016)} = 8,7 \text{ €}$

L'application de cette valeur aux variations de temps de circulation pour les anciens voyageurs TC (lignes 3 et 9 incluses) conduira donc à un gain monétarisé des temps de parcours de l'ordre de **3,65 M€** (valeur 2016).

Pour les voyageurs VP affectés vers les nouvelles lignes BHNS, on estimera ces variations de temps égales à la moitié de celles des TC, soit un gain annuel de **38 737 €** (valeur 2016).

Les voyageurs induits suivront les mêmes hypothèses que celles des reportés VP, à savoir des variations de temps de déplacement égales à la moitié de celles des TC, ce qui conduira à des gains annuels de l'ordre de **3 381 €** (valeur 2016).

#### 3.2. Les gains/pertes liés aux transferts Véhicules Particuliers (VP) vers les nouvelles liaisons BHNS

Par application du kilométrage moyen effectué par l'utilisateur Véhicules particuliers (VP) sur l'agglomération d'Angoulême (5,8 km, valeur issue des résultats de l'enquête ménage des déplacements de l'année 2012), le nombre de kilomètres annuels parcourus par les Véhicules Particuliers pourraient être le suivant :

$$579 \text{ VP/j} \times 260 \text{ jours} \times 5,8 \text{ km} = 873 \text{ 132 km}$$

L'économie relative aux frais de fonctionnement des VP repose sur les paramètres suivants :

- Entretien courant ;
- Dépréciation ;
- Carburant.

En se basant sur les valeurs unitaires issues de la nouvelle Instruction

Coût d'usage d'un véhicule particulier	Valeur TTC (€2010)	Valeur TTC (€2016)
<b>Carburant (moyenne essence et diesel)</b>	1,345 €/litre	1,2 €/litre
<b>Entretien courant (pneumatique, lubrifiant,...)</b>	0,089 €/km	0,094 €/km
<b>Dépréciation du véhicule</b>	0,013 €/km	0,014 €/km

Les variations de frais de fonctionnement relatifs aux Véhicules Particuliers pourraient être de :

- Entretien :  $873 \text{ 132 km} \times 0,094 \text{ €/km} = 82 \text{ 074 €}$  ;
- Dépréciation :  $873 \text{ 132 km} \times 0,014 \text{ €/km} = 12 \text{ 223 €}$  ;
- Carburant :  $873 \text{ 132} \times 1,2 \text{ €/km} \times (0,075 \text{ l/km}) = 78 \text{ 582 M€}$

Ce qui correspond à des économies de frais de fonctionnement de : **0,172 879 M€**

Soit environ **0,17 M€**

### 3.3. Les dépenses engagées par les nouveaux usagers des Transports en Commun après aménagement des lignes BHNS

Les variations de dépenses engagées dans les déplacements de transport en commun (TC) demeurent étroitement liées à la venue de la nouvelle clientèle TC issue des reports VP et des déplacements induits, soit au total 737 nouveaux usagers TC (667 report VP + 70 induits).

Les recettes associées à la venue de cette nouvelle clientèle pourraient être alors les suivantes :

$$737 \text{ voyageurs} \times 260 \text{ jrs} \times 1,4 \text{ €} = \mathbf{268\ 268 \text{ € (2016)}}$$

Soit environ **0,27 M€** (2016) de surplus de dépenses engagées par les usagers TC en tenant compte du tarif du titre de transport unitaire de 1,4 € actuellement en vigueur sur le réseau STGA.

## 4. BILAN POUR LA PUISSANCE PUBLIQUE

### 4.1. Entretien annuel de la voirie

Les effets liés aux transferts modaux entre le VP et les liaisons BHNS en projet associés ne seront pas sans conséquence sur les dépenses annuelles engagées dans l'entretien et a maintenance des voiries routières concernées.

Les calculs, basés sur les moindres distances parcourues par les Véhicules Particuliers et en application des coûts unitaires marginaux d'entretien de voirie recommandés par le Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (soit de **0,0046 €**/vehxkm pour les véhicules particuliers) conduiront donc aux économies d'entretien et de maintenances suivantes :

$$873\ 132 \text{ km} \times 0,0046 \text{ €/vehxkm} = \mathbf{0,004\ 016 \text{ M€}}$$
 (valeur 2016), soit **4 016 €**

Les hypothèses d'aménagement des nouvelles lignes BHNS ne modifiant pas le nombre de kilomètres annuel parcourus par les TC entre les situations de référence et aménagée, les variations annuelles d'entretien de voirie relatives aux TC seront considérées comme négligeables.

### 4.2. Variation de taxes Véhicules Particuliers perçues par la puissance publique

Le retrait de trafics VP en circulation sur le réseau suite à la mise en service de la nouvelle ligne BHNS générera de moindres recettes fiscales relatives à la perception des Taxes Intérieures de Consommation sur les Produits Energétiques (TICPE). A cet effet et en référence aux valeurs unitaires de la fiche outil relative aux « Effets pour la Finance Publique et les Impacts Fiscaux », soit de 0,4784 € (2014)/litre correspondant à 0,4879 € (2016)/litre, les moindres recettes fiscales susceptibles d'être perçues par la Puissance Publique pourraient s'élever à :

$$873\ 132 \text{ km} \times 0,075 \text{ l/km} \times 0,4879 \text{ €/litre} = \mathbf{31\ 950 \text{ € (2016)}}$$
, soit 0,031 M€ (2016)

## 5. BILAN POUR L'EXPLOITANT

### 5.1. Coût d'exploitation lié à l'aménagement de la ligne BHNS

En référence aux recommandations fixées par le CERTU (« Le coût des transports collectifs urbains en site propre » – Octobre 2011) dont les valeurs unitaires figurent ci-dessous,

Valeurs unitaires des coûts d'exploitation kilométriques annuels de diverses lignes de transport en commun (Valeur en €/km)

Type TCSP	Valeurs (€2010)	Valeurs (€2016)
BHNS	3,5 à 5 €/km	4,5 €/km
Bus 18 m	4 €/km	4,24 €/km

*Remarque :*

La valeur unitaire retenue pour le coût d'exploitation kilométrique de la ligne BHNS tient compte de la valeur moyenne de 3,5 et 5 €/km, soit 4,25 €/km en 2010, ce qui correspond à environ 4,5 €/km en valeur 2016.

Les variations de coûts d'exploitation des lignes TC vont être de :

$$\blacksquare 951\ 600 \text{ km} \times 4,5 \text{ €/km} = \mathbf{4,282 \text{ M€}}$$
 (2016) pour le BHNS.

Soit un coût d'exploitation de 4,282 M€ pour les lignes Bus.

$$\blacksquare 951\ 600 \text{ km} \times 4,24 \text{ €/km} = \mathbf{4,034 \text{ M€}}$$
 (2016) pour les autres lignes TC.

Soit un moindre coût d'exploitation de 4,034 M€ pour les autres lignes TC.

Les calculs tiennent compte d'une substitution complète des lignes TC actuelles au profit des nouvelles lignes BHNS. La différence des résultats réside dans les valeurs unitaires différentes des Bus classiques et du BHNS.

### 5.2. Recettes d'exploitation supplémentaires

Les recettes d'exploitation supplémentaires demeurent étroitement liées aux dépenses engagées par la venue de la nouvelle clientèle TC une fois les lignes BHNS mises en service (voir paragraphe 2.3). Ces mêmes dépenses seront récupérées par l'exploitant de la ligne et constitueront des recettes pour ce dernier.

Ces mêmes recettes seront alors les suivantes :

$$737 \text{ voyageurs} \times 260 \text{ jrs} \times 1,4 \text{ €} = \mathbf{268\ 268 \text{ € (2016)}}$$

Soit **0,27 M€** (2016) de surplus de recettes d'exploitation en tenant compte du tarif unitaire de 1,4 € du titre de transport actuellement en vigueur sur le réseau STGA.

## 6. BILAN POUR LA COLLECTIVITE DANS SON ENSEMBLE (TIERS)

La collectivité demeure dans son ensemble impactée par :

- Les variations des effets liés à la sécurité ;
- Les variations d'émissions en CO<sub>2</sub> ;
- Les variations relatives à la pollution atmosphérique ;
- Les variations relatives aux nuisances sonores ;
- Les variations des effets liés à la décongestion de la voirie.

### 6.1. Les variations des effets liés à la sécurité

Les économies faites sur la sécurité résultent des 1,498 952 Mkm économisés du fait des effets de reports modaux des véhicules particuliers vers le BHNS.

Sur la base de cette hypothèse de travail, les coûts unitaires kilométriques d'insécurité retenus dans le cadre de l'exercice vont être alors suivants :

Types de déplacements concernés	Coûts unitaires d'insécurité (€/veh/km 2016)	Distances kilométriques concernées	Coût d'insécurité (M€2016)
Véhicules particuliers	0,034	0,873 Mkm	0,029 686
<b>Total</b>			<b>0,029 686</b>

#### Remarque :

Les valeurs unitaires relatives aux coûts d'insécurité s'appuient sur celles recommandées par le CERTU dans l'évaluation socio – économique des projets de TCSP.

Sur la base des hypothèses évoquées ci – dessus, les gains en sécurité sur le réseau pourraient ainsi s'élever à environ **0,029 M€** (valeur 2016).

#### Evolution temporelle des valeurs unitaires :

Conformément à la Note Technique du 27 Juin 2014, les valeurs unitaires relatives à la sécurité évoluent annuellement selon la croissance annuelle du PIB par tête (1,4% sur la période 2012-2020).

Le coût d'insécurité estimé à l'année horizon 2020 pourrait donc être le suivant :

$$(0,034) \times (873\ 132\ \text{km}) \times (1 + 0,014)^{(2020-2016)} = \mathbf{0,031\ 384\ M€(valeur\ 2016)}$$

## 6.2. Avantages/Pertes sur certains effets environnementaux

Les effets environnementaux retenus dans le cadre de l'évaluation socio – économique et préconisés dans les annexes de la Note Technique du 27 Juin 2014 sont alors les suivants :

- Pollution atmosphérique ;
- CO<sub>2</sub> ;
- Les nuisances sonores.

### 6.2.1. La pollution atmosphérique

La pollution atmosphérique a été traitée en application des valeurs unitaires suivantes (Note Technique du 27 Juin 2014). Le choix des valeurs unitaires présentées ci-dessous spécifiques au milieu urbain tient compte de la densité de population globale des communes traversées par le projet de BHNS (Angoulême, La Couronne, Ruelle sur Touvre, Le Gond Pontouvre, l'Isle d'Espagnac, Soyaux, Linars, Saint-Michel). Celle-ci s'élève à **862 habitants/km<sup>2</sup>** (valeur 2013), ce qui correspond à un milieu urbain classique non dense.

#### Valeurs unitaires de la pollution atmosphérique (en €/100 vehxkm) en milieu urbain

Type de véhicules	Valeurs (2010)	Valeurs (2016)
Véhicule particulier	1,7	1,8
<b>Bus</b>	<b>11,9</b>	<b>12,61</b>

#### Evolution temporelle des valeurs unitaires :

Conformément à la Note Technique du 27 Juin 2014, les valeurs unitaires relatives à la pollution atmosphérique évoluent suivant :

- L'évolution annuelle du PIB par tête (1,4%) ;
- Une réduction annuelle de 6% entre 2010 et 2020 liée au développement des véhicules EURO 5 et 6.

A cet effet, ces mêmes valeurs unitaires estimées à l'année horizon 2020 seront alors les suivantes :

- Véhicule Particulier :  $(1,8/100) \times (1 - 0,06)^{(2020-2010)} \times (1 + 0,014)^{(2020-2016)} = \mathbf{(1,023/100)\ €vehxkm}$
- Bus :  $(12,61/100) \times (1 - 0,06)^{(2020-2010)} \times (1 + 0,014)^{(2020-2016)} = \mathbf{(7,17/100)\ €vehxkm}$

Les variations d'émissions atmosphériques conditionnées par le retrait des déplacements VP sur le réseau s'élèveront ainsi à :

$$873\ 132\ \text{km} \times (1,023/100) = \mathbf{8\ 932\ €(2016)}$$

Soit environ **0,009 M€** (2016).

La mise en service des nouvelles lignes BHNS n'engendrant pas de variations kilométriques sur le réseau TC entre les situations de référence et aménagées, les variations monétarisées relatives à la pollution atmosphérique seront considérées comme négligeables.

### 6.2.2. Le CO<sub>2</sub>

Les valeurs unitaires de la tonne de CO<sub>2</sub> retenues dans les documents annexes de la Note Technique du 27 Juin 2014 sont alors les suivantes :

- 32 € (2010), soit 33,92 € (2016) la tonne de CO<sub>2</sub> en 2010 ;
- 100 € (2010), soit 106 € (2016) la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030.

Nous tiendrons compte dans nos calculs d'une valeur intermédiaire d'environ **70 €** la tonne de CO<sub>2</sub> en 2020, soit **0,07 €** le kg de CO<sub>2</sub>.

Les facteurs d'émission des sources d'énergie (en kg de CO<sub>2</sub> par unité de la quantité de source d'énergie en phase de circulation) seront alors les suivantes :

#### Facteur d'émission des sources d'énergie pour le mode routier (kg de CO<sub>2</sub> par unité de la quantité de source d'énergie)

Type de source d'énergie	Unité de mesure	Facteur d'émission
Essence automobile à la pompe	litre	2,24
E10	litre	2,18
E85	litre	0,36
Gazole routier à la pompe	litre	2,49

En tenant compte d'une équivalence de (50% - 50%) entre les parcs diesel et essence, le facteur d'émission retenu sera de l'ordre de 2,36 kg de CO<sub>2</sub> par unité de quantité de source d'énergie.

Les valeurs monétarisées relatives aux moindres émissions en CO<sub>2</sub> générées par les véhicules particuliers seront alors de :

$$873\,132 \text{ km} \times (0,075 \text{ l/km}) \times (2,36) \times (0,07 \text{ €/l}) = \mathbf{10\,818 \text{ €}}$$
 (valeur 2016) à l'année horizon 2020

La mise en service des nouvelles lignes BHNS n'engendrant pas de variations kilométriques sur le réseau TC entre les situations de référence et aménagées, les variations monétarisées relatives aux émissions de CO<sub>2</sub> seront considérées comme négligeables.

### 6.2.3. Les nuisances sonores

Les coûts moyens des nuisances sonores routières préconisés dans les documents annexes de la Note Technique du 27 Juin 2014 sont alors les suivantes.

#### Valeurs unitaires des nuisances sonores routières (en €/1 000 vehxkm) en milieu urbain Coût moyen VL

Type d'infrastructure	Valeurs (2010)	Valeurs (2016)
Autoroute	5,6	5,94
Nationale ou Départementale	5,7	6,04
Communale	31,5	33,39

#### Remarque :

Le choix des valeurs unitaires présentées ci-dessous spécifiques au milieu urbain tient compte de la densité de population globale des communes traversées par le projet de BHNS (Angoulême, La Couronne, Ruelle sur Touvre, Le Gond Pontouvre, l'Isle d'Espagnac, Soyaux, Linars, Saint-Michel). Celle-ci s'élève à 862 habitants/km<sup>2</sup> (valeur 2013).

#### Evolution temporelle des valeurs unitaires :

Conformément à la Note Technique du 27 Juin 2014, les valeurs unitaires relatives aux nuisances sonores évoluent annuellement selon la croissance annuelle du PIB par tête (1,4% entre 2012 et 2020).

Soit à l'année horizon 2020 pour les véhicules particuliers :

$$(33,39/1000) \times (1 + 0,014)^{(2020-2016)} = \mathbf{(35,3/1000) \text{ €/vehxkm}}$$

L'application des valeurs unitaires relatives aux voiries communales en milieu urbain conduira aux moindres nuisances sonores suivantes :

$$873\,132 \text{ km} \times (35,3/1000) \text{ €} = \mathbf{0,030\,821 \text{ M€}}$$
 (valeur 2016)

La mise en service des nouvelles lignes BHNS n'engendrant pas de variations kilométriques sur le réseau de transport en commun (TC) entre les situations de référence et aménagées, les variations monétarisées relatives aux émissions de nuisances sonores seront considérées comme négligeables.

## 7. BILAN RECAPITULATIF DES AVANTAGES (GAINS/PERTES) GENERES PAR LE PROJET

L'ensemble des gains/pertes (variations des effets monétarisés) détaillés ci-dessus par type d'agent sera ainsi récapitulé de manière synthétique dans un tableau de synthèse ayant la forme ci-dessous (cf. recommandations fixées par les annexes de la Note Technique du 27 Juin 2014). Il détaille les variations d'effets monétarisés pour les situations avec et sans temps d'attente des voyageurs en fréquentation du BHNS.

Tableau récapitulatif des variations d'effets monétarisés par agent/acteur générées par la mise en service du projet – Année 2020 (Valeurs en M€2016)

Bilan par acteur	Valeurs (M€2016)
<b>Usagers</b>	<b>3,60</b>
Variation temps des anciens usagers TC	3,65
Variation temps des usagers VP transférés vers le BHNS	0,04
Variation temps des usagers induits sur le BHNS	0,003
Variation des frais de fonctionnement des VP	0,17
Variation des dépenses engagées des voyageurs TC	-0,27
<b>Puissance Publique</b>	<b>-0,03</b>
Variation entretien annuel de la voirie	0,004
Variations Taxes VP perçues par la Puis. Publique	-0,03
<b>Tiers</b>	<b>0,08</b>
Variation des effets liés à la sécurité	0,03
Variation des émissions en CO <sub>2</sub>	0,01
Variation relative à la pollution atmosphérique	0,01
Variation des nuisances sonores	0,03
<b>Total Variation des effets monétarisés</b>	<b>3,65</b>

Le projet des lignes BHNS au sein de l'agglomération d'Angoulême permet de dégager des avantages de l'ordre de 3,65 M€ en 2020 très substantiellement conditionnés par les gains en temps de circulation favorables aux usagers de transport en commun. On note également d'autres avantages profitables à l'exploitant ainsi qu'aux tiers via les effets environnementaux et sécuritaires.

## 8. COUT D'INVESTISSEMENT DU PROJET

### 8.1. Le coût du projet

Le coût du projet s'élève respectivement à 87 M€ TTC (valeur 2016), soit 72,5 M€ HT.

### 8.2. Le coût d'investissement du projet

Le coût d'investissement du projet tient compte :

- Des phasages des travaux ;
- Des frais de renouvellement du matériel.

#### ■ Phasage des travaux :

En supposant le projet réalisé sur 2 ans à raison de 50% des travaux par année, le coût de construction nous est donné par la formule suivante :

$$D = (0,5)(100)(1+0,045)^{(1)} + (0,5)(1)(1+0,045)^{(0)}$$

$$= 73,95 \text{ M€HT (2016)}$$

#### ■ Renouvellement du matériel :

En tenant compte d'un facteur de 20% pour le taux de renouvellement du matériel (matériel roulant, infrastructure, équipements divers,...), le coût d'investissement global s'élèverait donc à :

$$73,95 \times 1,2 = 88,75 \text{ M€HT (2016)}$$

## 9. BILAN SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET BHNS AU SEIN DE L'AGGLOMERATION D'ANGOULEME

### 9.1. Présentation des indicateurs socio-économiques

Conformément aux recommandations ministérielles fixées dans la Note Technique du 16 Juin 2014, les indicateurs socio – économiques estimés et présentés dans le cadre de cette étude sont alors les suivants :

#### ■ Avantage net :

L'avantage net global du scénario d'aménagement est la somme actualisée des avantages des usagers routiers, de la puissance publique (à laquelle on attribuera les avantages de sécurité non pris en compte par les usagers), des opérateurs du réseau concédé et éventuellement des usagers des autres modes de transport diminués des dépenses d'entretien et d'exploitation du scénario d'aménagement et, éventuellement, des pertes de recettes réduites des économies d'exploitation et d'entretien des opérateurs des autres modes de transport.

#### ■ Valeur Actualisée Nette Socio-Economique (VAN-SE) :

Cet indicateur permet de comparer et de sélectionner le scénario d'aménagement. Le critère de choix d'un scénario consiste à retenir parmi ceux qui ont une VAN-SE positive, celui dont la VAN est maximale.

Elle est égale à la différence entre la somme des avantages nets actualisés et le coût d'investissement hors taxe actualisé et recouvre essentiellement les composantes et effets suivants :

- Coûts d'investissement, grosses réparations, d'entretien et d'exploitation pour l'ensemble des acteurs concernés par le projet ;
- Temps de parcours ;
- Emissions de polluants sur la qualité de l'air ;
- Emissions de gaz à effet de serre ;
- Emissions sonores ;
- Accidents matériels et corporels ;
- Effet sur l'économie de la mobilisation, pour le projet, des finances publiques.

#### ■ Taux de rentabilité immédiate (TI) :

Cet indicateur permet de définir la date optimale de mise en service du projet, il s'agit de la date où sa valeur est égale au taux d'actualisation (4,5%). A cette date, la VAN-SE est maximale.

Il est donné par la formule :  $R_t = A_t / C_{ht}$

$A_t$  : avantage net de l'année t.

$C_{ht}$  : Coût d'investissement hors taxe

#### ■ VAN-SE / € investi :

Cet indicateur permet l'établissement d'un programme annuel et de prendre en compte la contrainte de financement. Il est égal au rapport entre la Valeur Actualisée Nette et le coût d'investissement hors taxe actualisé.

#### ■ Somme des avantages nets actualisés :

Cette somme est obtenue à partir de la chronique des avantages nets actualisés établie sur les indicateurs annuels de croissance des voyageurs TC entre 2020 et 2070.

A cet effet et au regard des dernières recommandations fixées par la dernière note émise par le CGDD (Conseil Général du Développement Durable) relative aux « Projections de la Demande de Transport sur le long terme – Juillet 2016 », la croissance moyenne annuelle des voyageurs TC pour une ville moyenne est alors de 1,3% entre 2012 et 2050 dont 1,8% entre 2012 et 2030. Au-delà de 2050, on supposera la croissance constante jusqu'en 2070.

La chronique d'avantages prend en compte les avantages générés par le projet jusqu'à l'année 2070. Au-delà de 2070 et jusqu'en 2140, on retient la valeur résiduelle actualisée qui correspond à la somme actualisée des avantages nets procurés par le projet à la collectivité sur 70 ans (2071 à 2140).

Les résultats sont actualisés en 2016 après application d'un **taux d'actualisation de 4,5%** fixé par le Commissariat Général au Plan.

**Cette chronique d'avantages s'inscrit dans le cadre de l'application du PIB central relatif à une moyenne annuelle de 1,9% entre 2012 et 2030 dont 1,4% entre 2012 et 2020 et 2,2% entre 2020 et 2030.**

### 9.2. Bilan socio-économique du projet de BHNS

Conformément aux recommandations ministérielles fixées par les annexes de la Note Technique du 27 Juin 2014, les indicateurs technico-économiques relatifs à une mise en service du projet à l'année horizon 2020 et actualisés à l'année 2016 sont récapitulés dans le tableau ci-après.

**Bilan socio-économique du BHNS**  
(Valeur en M€2016)

Paramètres	Valeurs (M€2016)
<b>Coût d'investissement HT</b>	<b>88,75 M€</b>
<b>Coût économique global actualisé en 2016 H.T.</b>	<b>77,77 M€</b>
<b>Avantages nets (Variations des effets monétarisés)</b>	3,65
<b>Somme des avantages nets actualisés en 2016</b>	89,04
<b>Valeur Actualisée Net Socio-Economique (VAN – SE)</b>	11,27
<b>Taux de Rentabilité Immédiate (%) (TI)</b>	4,11%
<b>VAN - SE/€public investi</b>	0,14

*Remarque :* Le bilan intègre dans la somme des avantages actualisés la valeur résiduelle résultant des avantages du projet estimés entre les années 2071 et 2140.

Le projet de lignes BHNS fait apparaître des indicateurs profitables dès l'année 2020 au regard de la VAN (+11,27 M€), d'où son intérêt pour la collectivité. La valeur du Taux de rentabilité immédiate (TI), un peu inférieure au seuil des 4,5% (indice d'actualisation), laisse entrevoir une date optimale de mise en service pouvant se situer un peu après l'année 2020.

## 10. Prise en compte des risques dans l'analyse monétarisée

En vue d'appréhender les divers risques et incertitudes relatifs à l'évaluation du bilan socio-économique dans le cadre du scénario central, l'analyse a été agrémentée de plusieurs tests de sensibilité relatifs à :

- La variation du Produit Intérieur Brut (PIB) ;
- La prise en compte de temps d'attentes dans les correspondances et transfert/acheminement sur le réseau TC ;
- La variation de fréquentation des nouvelles lignes BHNS

### 10.1. Sensibilité au PIB

La sensibilité au PIB repose sur des tests relatifs aux prises en compte des valeurs haute et basse de l'évolution annuelle de ce dernier, soit :

- **PIB Bas** : croissance annuelle de 1,4% entre 2012 et 2030 dont 1,05% entre 2012 et 2020 et 1,6% entre 2020 et 2030.
- **PIB Haut** : croissance annuelle de 2,4% entre 2012 et 2030 dont 1,8% entre 2012 et 2020 et 2,7% entre 2020 et 2030.

Ces hypothèses/indicateurs de croissance demeurent issus de l'analyse thématique du CGDD relative à la « Projection de la demande de transport sur le long terme » du mois de Juillet 2016.

Les bilans socio-économiques relatifs à ces sensibilités sont présentés de manière détaillée ci-dessous.

#### 10.1.1. PIB Bas

##### ■ Les avantages/pertes générés par le projet

Par analogie avec la méthode appliquée dans le cadre du scénario central, le détail des avantages/pertes décliné par acteur dans le cadre d'une croissance annuelle basse du PIB (1,4% entre 2012 et 2030) est présenté de manière détaillée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau récapitulatif des variations d'effets monétarisés par agent/acteur générées par la mise en service du projet – Année 2020 (Valeurs en M€2016)**

**Sensibilité à une croissance basse du PIB (1,4% annuel entre 2012 et 2030)**

Bilan par acteur	Valeurs (M€2016)
<b>Usagers</b>	<b>3,56</b>
Variation temps des anciens usagers TC	3,61
<b>Variation temps des usagers VP transférés vers le BHNS</b>	0,04
Variation temps des usagers induits sur le BHNS	0,003
Variation des frais de fonctionnement des VP	0,17
Variation des dépenses engagées des voyageurs TC	-0,27
<b>Puissance Publique</b>	<b>-0,03</b>
Variation entretien annuel de la voirie	0,004
<b>Variations Taxes VP perçues par la Puis. Publique</b>	-0,03
<b>Tiers</b>	<b>0,08</b>
Variation des effets liés à la sécurité	0,03
Variation des émissions en CO <sub>2</sub>	0,01
Variation relative à la pollution atmosphérique	0,01
Variation des nuisances sonores	0,03
<b>Total Variation des effets monétarisés</b>	<b>3,61</b>

*Remarque : Le bilan pour l'exploitant est par convention pris comme égale à 0.*

### ■ Le bilan socio-économique du projet

Le bilan socio-économique relatif à l'application d'une croissance basse du PIB sera alors le suivant :

**Bilan socio-économique du BHNS avec ou sans prise en compte des temps d'attente  
(Valeur en M€2016)  
Sensibilité à une croissance basse du PIB (1,4% annuel entre 2012 et 2030)**

Paramètres	Valeurs (M€2016)
Coût d'investissement HT	88,75 M€
Coût économique global actualisé en 2016 H.T.	77,77 M€
Avantages nets (Variations des effets monétarisés)	3,61
Somme des avantages nets actualisés en 2016	84,67
Valeur Actualisée Net Socio-Economique (VAN – SE)	6,9
Taux de Rentabilité Immédiate (%) (TI)	4,07%
VAN - SE/€public investi	0,09

*Remarque :* Le bilan intègre dans la somme des avantages actualisés la valeur résiduelle résultant des avantages du projet estimés entre les années 2071 et 2140.

Les indicateurs de rentabilité tendent à être un peu moins avantageux en application du scénario relatif à une croissance basse du PIB mais s'en s'écartent de manière substantielle des résultats centraux.

## 10.1.2. PIB Haut

### ■ Les avantages/pertes générés par le projet

La même démarche a été appliquée dans le cadre de l'application d'une croissance annuelle haute du PIB. Le détail des avantages associés est alors le suivant :

**Tableau récapitulatif des variations d'effets monétarisés par agent/acteur générées par la mise en service du projet – Année 2020 (Valeurs en M€2016)  
Sensibilité à une croissance haute du PIB (2,4% annuel entre 2012 et 2030)**

Bilan par acteur	Valeurs (M€2016)
<b>Usagers</b>	<b>3,63</b>
Variation temps des anciens usagers TC	3,69
Variation temps des usagers VP transférés vers le BHNS	0,04
Variation temps des usagers induits sur le BHNS	0,003
Variation des frais de fonctionnement des VP	0,17
Variation des dépenses engagées des voyageurs TC	-0,27
<b>Puissance Publique</b>	<b>-0,03</b>
Variation entretien annuel de la voirie	0,004
Variations Taxes VP perçues par la Puis. Publique	-0,03
<b>Tiers</b>	<b>0,08</b>
Variation des effets liés à la sécurité	0,03
Variation des émissions en CO <sub>2</sub>	0,01
Variation relative à la pollution atmosphérique	0,01
Variation des nuisances sonores	0,03
<b>Total Variation des effets monétarisés</b>	<b>3,69</b>

*Remarque :* Le bilan pour l'exploitant est par convention pris comme égale à 0.

### ■ Le bilan socio-économique du projet :

Le bilan socio-économique relatif à l'application d'une croissance haute du PIB sera alors le suivant :

**Bilan socio-économique du BHNS avec ou sans prise en compte des temps d'attente  
(Valeur en M€2016)  
Sensibilité à une croissance haute du PIB (2,4% annuel entre 2012 et 2030)**

Paramètres	Valeurs (M€2016)
Coût d'investissement HT	88,75 M€
Coût économique global actualisé en 2016 H.T.	77,77 M€
Avantages nets (Variations des effets monétarisés)	3,69
Somme des avantages nets actualisés en 2016	92,96
Valeur Actualisée Net Socio-Economique (VAN – SE)	15,19
Taux de Rentabilité Immédiate (%) (TI)	4,16%
VAN - SE/€public investi	0,195

Remarque : Le bilan intègre dans la somme des avantages actualisés la valeur résiduelle résultant des avantages du projet estimés entre les années 2071 et 2140.

Les indicateurs de rentabilité technico-économiques relatifs à l'application d'une croissance haute du PIB tendent à faire apparaître des bénéfices plus affirmés que ceux estimés dans le cadre du scénario central (+15,2 M€ en 2020). Le taux de rentabilité immédiate (un peu inférieur au seuil des 4,5%) milite pour une mise en service un peu plus tardive.

## 10.2. Sensibilité à la prise en compte des temps d'attente

L'objet de cette approche est d'intégrer les temps d'attente, de marche en pré/post acheminement et de correspondance pour les usagers de transport en commun entre les situations de référence et aménagée.

### 10.2.1. Les variations de temps de circulation :

Les variations de temps de parcours issues du modèle (avec prise en compte des temps d'attente) entre les situations de référence et aménagée sont alors les suivantes :

**Variation de temps de circulation entre les situations de référence et aménagée  
Prise en compte des temps d'attente et de déplacement  
(Valeurs en minutes)**

	2015 (sans BHNS)			2020 (avec BHNS)		
	HPM	HC	HPS	HPM	HC	HPS
<b>Temps moyen</b>	33,9	33,5	34,5	33,5	35,7	34,1
Dont tps moyen usagers BHNS A	31,4	31,0	33,2	26,9	28,7	27,8
Dont tps moyen usagers BHNS B	28,8	28,9	28,3	30,0	34,7	30,7
Dont tps moyen usagers autres lignes	35,9	35,7	36,4	36,6	38,6	36,9

La prise en compte des temps d'attente tend à pénaliser les usagers de la ligne B ainsi que ceux des anciennes lignes. Ce phénomène demeure vraisemblablement attribuable à la mise en service de nouvelles correspondances.

### 10.2.2. Les avantages (gains/pertes) générés par le projet

Le détail des avantages/pertes décliné par acteur après prise en compte des temps d'attente est présenté de manière analytique dans le tableau ci-après.

**Tableau récapitulatif des variations d'effets monétarisés par agent/acteur générés par la mise en service du projet – Année 2020 (Valeurs en M€2016)  
Sensibilité à la prise en compte des temps d'attente**

Bilan par acteur	Valeurs (M€2016)
<b>Usagers</b>	<b>-0,61</b>
Variation temps des anciens usagers TC	-0,56
Variation temps des usagers VP transférés vers le BHNS	0,04
Variation temps des usagers induits sur le BHNS	0,003
Variation des frais de fonctionnement des VP	0,17
Variation des dépenses engagées des voyageurs TC	-0,27
<b>Puissance Publique</b>	<b>-0,03</b>
Variation entretien annuel de la voirie	0,004
Variations Taxes VP perçues par la Puis. Publique	-0,03
<b>Tiers</b>	<b>0,08</b>
Variation des effets liés à la sécurité	0,03
Variation des émissions en CO <sub>2</sub>	0,01
Variation relative à la pollution atmosphérique	0,01
Variation des nuisances sonores	0,03
<b>Total Variation des effets monétarisés</b>	<b>-0,52</b>

Remarque : Le bilan pour l'exploitant est par convention pris comme égale à 0.

La situation prenant en compte les temps d'attente fait état de moindres avantages monétarisés pénalisés par les moindres gains en temps de circulation, notamment pour les anciens usagers de transport en commun (-0,56 M€). Les avantages positifs demeurent conditionnés par le retrait des 667 Véhicules Particuliers du réseau, ce qui profite aux tiers.

### 10.2.3. Le bilan socio-économique du projet

Le bilan socio-économique associé au scénario prenant en compte les temps d'attente est alors le suivant :

**Bilan socio-économique du BHNS avec ou sans prise en compte des temps d'attente (Valeur en M€2016)**  
Sensibilité à la prise en compte de temps d'attente

Paramètres	Valeurs (M€2016)
Coût d'investissement HT	88,75 M€
Coût économique global actualisé en 2016 H.T.	77,77 M€
Avantages nets (Variations des effets monétarisés)	-0,52
Somme des avantages nets actualisés en 2016	-12,68
Valeur Actualisée Net Socio-Economique (VAN – SE)	-90,45
Taux de Rentabilité Immédiate (%) (TI)	néant
VAN - SE/€public investi	-1,16

*Remarque :* Le bilan intègre dans la somme des avantages actualisés la valeur résiduelle résultant des avantages du projet estimés entre les années 2071 et 2140.

La situation prenant en compte les temps d'attente demeure déficitaire au regard des résultats de la VAN (-90,45 M€) et des autres indicateurs.

## 10.3. Sensibilité à la fréquentation

La sensibilité à la fréquentation repose sur une augmentation de **+15%** de la nouvelle clientèle TC une fois les lignes BHNS mises en service. Ces augmentations vont ainsi porter sur les nouveaux usagers TC en report VP et induits sur les lignes BHNS, soit :

- 767 voyageurs VP/j (contre 667) en report vers le BHNS.
- 80 voyageurs/j (contre 70) induits sur les lignes BHNS.

D'où un total de 847 voyageurs/jours nouvellement affectés sur le réseau de transport en commun.

### 10.3.1. Les avantages (gains/pertes) générés par le projet

Le détail des avantages/pertes décliné par acteur dans le cadre d'une augmentation de 15% de la fréquentation issues des autres modes et des effets d'induction est présenté de manière détaillée dans le tableau ci-après.

**Tableau récapitulatif des variations d'effets monétarisés par agent/acteur générées par la mise en service du projet – Année 2020 (Valeurs en M€2016)**  
Sensibilité à la fréquentation

Bilan par acteur	Valeurs (M€2016)
<b>Usagers</b>	<b>3,59</b>
Variation temps des anciens usagers TC	3,65
Variation temps des usagers VP transférés vers le BHNS	0,04
Variation temps des usagers induits sur le BHNS	0,004
Variation des frais de fonctionnement des VP	0,20
Variation des dépenses engagées des voyageurs TC	-0,31
<b>Puissance Publique</b>	<b>-0,03</b>
Variation entretien annuel de la voirie	0,005
Variations Taxes VP perçues par la Puis. Publique	-0,04
<b>Tiers</b>	<b>0,09</b>
Variation des effets liés à la sécurité	0,04
Variation des émissions en CO <sub>2</sub>	0,01
Variation relative à la pollution atmosphérique	0,01
Variation des nuisances sonores	0,04
<b>Total Variation des effets monétarisés</b>	<b>3,66</b>

*Remarque :* Le bilan pour l'exploitant est par convention pris comme égale à 0

L'accroissement de la fréquentation des lignes BHNS contribue à majorer d'environ 40 000 € les avantages estimés dans le cadre du scénario central. Ces effets se font ressentir sur chacun des acteurs concernés par le projet. Ces avantages se rapprochent sensiblement de ceux estimés dans le cadre de l'application du PIB Haut.

### 10.3.2. Le bilan socio-économique du projet

Le bilan socio-économique associé à une augmentation de la fréquentation des Transports en Commun (TC) sera alors le suivant :

**Bilan socio-économique du BHNS avec ou sans prise en compte des temps d'attente  
(Valeur en M€2016)  
Sensibilité à la fréquentation**

Paramètres	Valeurs (M€2016)
Coût d'investissement HT	88,75 M€
Coût économique global actualisé en 2016 H.T.	77,77 M€
Avantages nets (Variations des effets monétarisés)	3,66
Somme des avantages nets actualisés en 2016	89,23
Valeur Actualisée Net Socio-Economique (VAN – SE)	11,46
Taux de Rentabilité Immédiate (%) (TI)	4,12%
VAN - SE/€public investi	0,15

*Remarque :* Le bilan intègre dans la somme des avantages actualisés la valeur résiduelle résultant des avantages du projet estimés entre les années 2071 et 2140.

L'augmentation de la clientèle TC tend à améliorer légèrement les avantages générés par le projet dans le cadre de l'application du scénario de base avec une VAN positive de l'ordre de +11,5 M€ et un taux de rentabilité immédiate favorable à une date optimale de mise en service du projet située un peu au-delà de l'année 2020.