

RAPPORT DE PHASE 1

M4 : ETUDE DES FUTURES LIGNES DE TCSP

17 mars 2021



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Anna SICURANI, Olivier DUFILLOT, Violayne BOUVY
Fonction	Insertion urbaine, ingénieur ouvrage d'art
Version	D
Numéro	RK210059
Référence projet	LRTFRA2076 P03T04

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérfié par	Fonction	Signature
B	12/02/2021	Anna SICURANI	Ingénieure Chargée d'étude	
C	26/02/2021	Anna SICURANI	Ingénieure Chargée d'étude	
D	17/03/2021	Anna SICURANI	Ingénieure Chargée d'étude	

Version	Date	Approuvé par	Fonction	Signature
B	12/02/2021	Violayne BOUVY	Cheffe de projet	
C	26/02/2021	Violayne BOUVY	Cheffe de projet	
D	26/02/2021	Violayne BOUVY	Cheffe de projet	

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Frédéric NORAIS	Caen la mer

SOMMAIRE

1 - CONTEXTE ET ENJEUX	6
1.1 - Contexte	6
1.2 - Objectif de la mission	7
2 - IDENTIFICATION DES CORRIORS	8
2.1 - Identification des corridors TCSP et tramway	8
2.2 - Rappel des objectifs du réseau de transport collectif	10
3 - ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE	11
3.1 - Situation initiale	11
3.1.1 - Population	12
3.1.2 - Emplois	13
3.1.3 - Scolaires	14
3.1.4 - Population, Emplois et scolaires à 500m	15
3.1.5 - Situation prospective à 2035	18
3.2 - Synthèse des PES	20
3.3 - Equipements	24
3.4 - Déplacements tous modes	25
4 - ANALYSE DE L'INSERTION	27
4.1 - Identification des variantes de tracé par corridor	27
4.2 - Analyse des largeurs de voiries	27
4.3 - Propositions de coupes fonctionnelles	28
4.3.1 - Coupes Tramway	28
4.3.2 - Coupes BHNS	31
4.4 - Synthèse des points durs d'insertion	34
5 - ANALYSE MULTICRITERES ET PROPOSITIONS	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Corridors TCSP et extensions de tramway - Source : Egis	6
Figure 2 : Identification des corridors TCSP et Tramway- Source : Egis	9
Figure 3 : Concept multimodal cible pour 2030, PDU 2013	10
Figure 4 : Population en situation initiale - Source : Egis selon l'INSEE 2015 publiée en 2019	12
Figure 5 : Emplois en situation initiale - Source : Egis selon l'URSAFF 2017 via l'Aucame.....	13
Figure 6 : Scolaires en situation initiale - Source : Egis selon la Région académique pour les collégiens & lycéens en 2016 et selon la DAPEQ pour les étudiants de l'UNICAEN en 2020 et recherches Egis pour les autres formations en 2020.....	14
Figure 7 : Carte à points des Population Emplois Scolaires à 500m de part et d'autres - Situation initiale - Source : Egis.....	15
Figure 8 : Carte des projets urbains majeurs - Source : Egis.....	19
Figure 9 : Carte à points des Population Emplois Scolaires à 500m de part et d'autres - Situation projetée - Source : Egis.....	21
Figure 10 : Carte des équipements - Source : Egis.....	24
Figure 11 : Déplacements dans les corridors/ jour, tous modes, deux sens - Source : Egis selon l'EMD 2010/2011.....	25
Figure 12 : Déplacements depuis les bassins versants/ jour, tous modes, deux sens - Source : Egis selon l'EMD 2010/2011	26
Figure 13 : Carte des largeurs des voiries - Source : Egis.....	27
Figure 14 : Coupes types illustrant une insertion du tramway dans une voirie de 25m de largeur en section courante (à gauche) et en station (à droite) - Source : Egis	29
Figure 15 : Coupes types illustrant une insertion du tramway dans une voirie de 15m à 25m de largeur en section courante (à gauche) et en station (à droite) - Source : Egis.....	29
Figure 16 : Coupes types illustrant une insertion du tramway dans une voirie de 10m à 15m de largeur en section courante et en station (en bas à droite) - Source : Egis.....	30
Figure 17 : Coupe type illustrant une insertion du tramway dans une voirie de 10m de largeur - Source : Egis	31
Figure 18 : Coupes types illustrant une insertion du BHNS dans une voirie de 25m de largeur en section courante (en haut) et en station (en bas) - Source : Egis	32
Figure 19 : Coupes types illustrant une insertion du BHNS dans une voirie de 15m à 25m de largeur en section courante (en haut) et en station (en bas) - Source : Egis.....	32
Figure 20 : Coupes types illustrant une insertion du BHNS dans une voirie de 10m à 15m de largeur en section courante - Source : Egis	33
Figure 21 : Coupes types illustrant une insertion du BHNS dans une voirie de 10m - Source : Egis.....	33
Figure 22 : Carte des principales contraintes d'insertion - Source : Egis	34
Figure 23 : Carte des propositions - Source : Egis.....	38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Identification des corridors et des tronçons - Source : Egis	8
Tableau 2 : Population, Emplois, Scolaires desservis à 500m de part et d'autre - Situation initiale - Source : Egis	16
Tableau 3 : Projets urbains majeurs identifiés - Source : Egis	18
Tableau 4 : Population, Emplois, Scolaires desservis à 500m de part et d'autre - Situation projetée - Source : Egis.....	22
Tableau 5 : Analyse multicritères - Source : Egis.....	36

1 - CONTEXTE ET ENJEUX

1.1 - Contexte

En service depuis l'été 2019, le nouveau tramway structure le réseau de transport urbain suivant un axe Nord-Sud. Ces trois lignes de tramway permettent de desservir avec une offre performante les zones denses de la communauté urbaine Caen la mer.

Cependant, d'autres secteurs pourraient nécessiter une amélioration ou un renforcement de l'offre de transport. De même, de nouvelles zones sont en cours d'urbanisation et une offre de transport en commun doit y être proposée.

Pour répondre aux orientations du PDU proposant un concept multimodal cible pour 2030, l'objectif est de réinterroger les opportunités de desserte de l'ensemble du territoire et l'organisation du réseau actuel pour apporter une réponse optimale et adaptée aux besoins de déplacements.

L'étude porte sur différents corridors de l'agglomération :

- Extension du tramway au nord depuis le terminus Campus 2 en direction de la Bijude ;
- Extension du tramway au sud depuis le terminus des Hauts de l'Orne (étude réalisée et intégrée à la mission) ;
- Extension du tramway à l'est depuis le terminus Presqu'île pour accompagner le projet de développement de l'éco quartier du nouveau Bassin (étude en partie réalisée et intégrée à la mission) ;
- Étude d'une future ligne de TCSP desservant les quartiers Ouest de Caen dans l'hypothèse Tramway et BHNS. Cette ligne comprendrait deux branches : Beaulieu et Chemin Vert / Saint Contest ;
- Etude de l'opportunité de réaliser un TCSP reliant le centre-ville de Caen à Bretteville-sur-Odon, Colombelles et Mondeville.

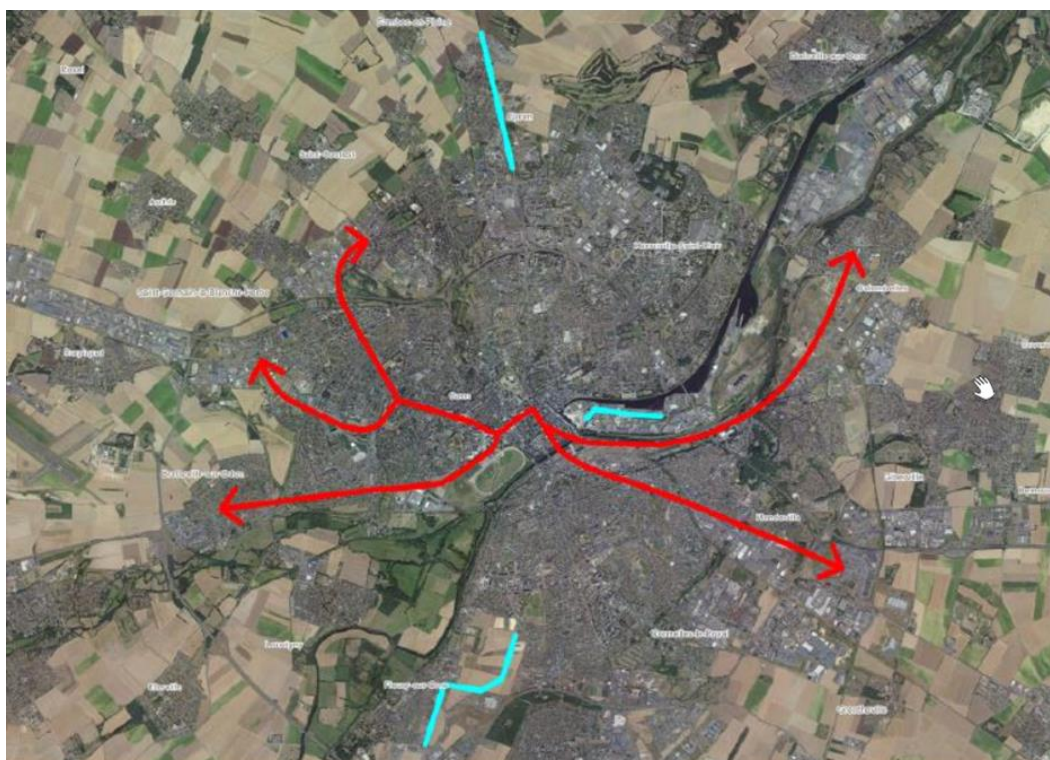


Figure 1 : Corridors TCSP et extensions de tramway - Source : Egis

1.2 - Objectif de la mission

L'enjeu de la mission est double, il s'agit :

- de hiérarchiser les besoins et opportunités de ces secteurs ;
- de proposer le mode le plus pertinent pour répondre aux enjeux de déplacements : Tramway / BHNS, voire uniquement des aménagements ponctuels.

Les liaisons prioritaires seront ensuite analysées au niveau Etudes Préliminaires pour permettre de lancer les études d'Avant-Projet.

L'étude se déroule en trois phases :

- Phase 1 : Diagnostic initial et prospectif puis étude comparative des projets envisagés,
- Phase 2 : Solutions techniques des projets envisagés. Les tracés retenus à l'issue de la phase 1 seront étudiés à un niveau « Études Préliminaires ».
- Phase 3 : Études des configurations d'exploitation et du trafic, Il s'agira d'étudier et comparer l'intérêt des configurations envisageables d'exploitation du réseau de tramway dans sa globalité. Ces configurations seront élaborées en intégrant les lignes actuelles et les projets Tramway / TCSP retenus en phase 2.

2 - IDENTIFICATION DES CORRIORS

2.1 - Identification des corridors TCSP et tramway

L'analyse des données socio-économiques s'établit sur des corridors à 500m (soit environ 6 min de marche à 5 km/h) à vol d'oiseau de part et d'autre :

- d'un tracé médian pour les secteurs à desservir en TCSP sans préjuger à ce stade des études d'un itinéraire.
- des extensions tramway déjà identifiées pour les secteurs Epron, Fleury et Presqu'île.

Les corridors ont été découpés en « briques » pour faciliter les analyses et permettre différentes associations.

Branches/ tronçons	Dénomination
1	<i>Epron</i>
2	<i>Presqu'île</i>
3	<i>Fleury</i>
4	<i>Chemin Vert / Saint Contest</i>
5	<i>Beaulieu</i>
6	<i>Bayeux, G.Conquérant & Bertrand</i>
4+6+7	<i>Branche Chemin Vert / Saint Contest</i>
5+6+7	<i>Branche Beaulieu</i>
7	<i>Bernières</i>
7+8	<i>Branche Bretteville</i>
8	<i>Bretteville</i>
9	<i>Colombelles</i>
10	<i>Mondeville</i>

Tableau 1 : Identification des corridors et des tronçons - Source : Egis

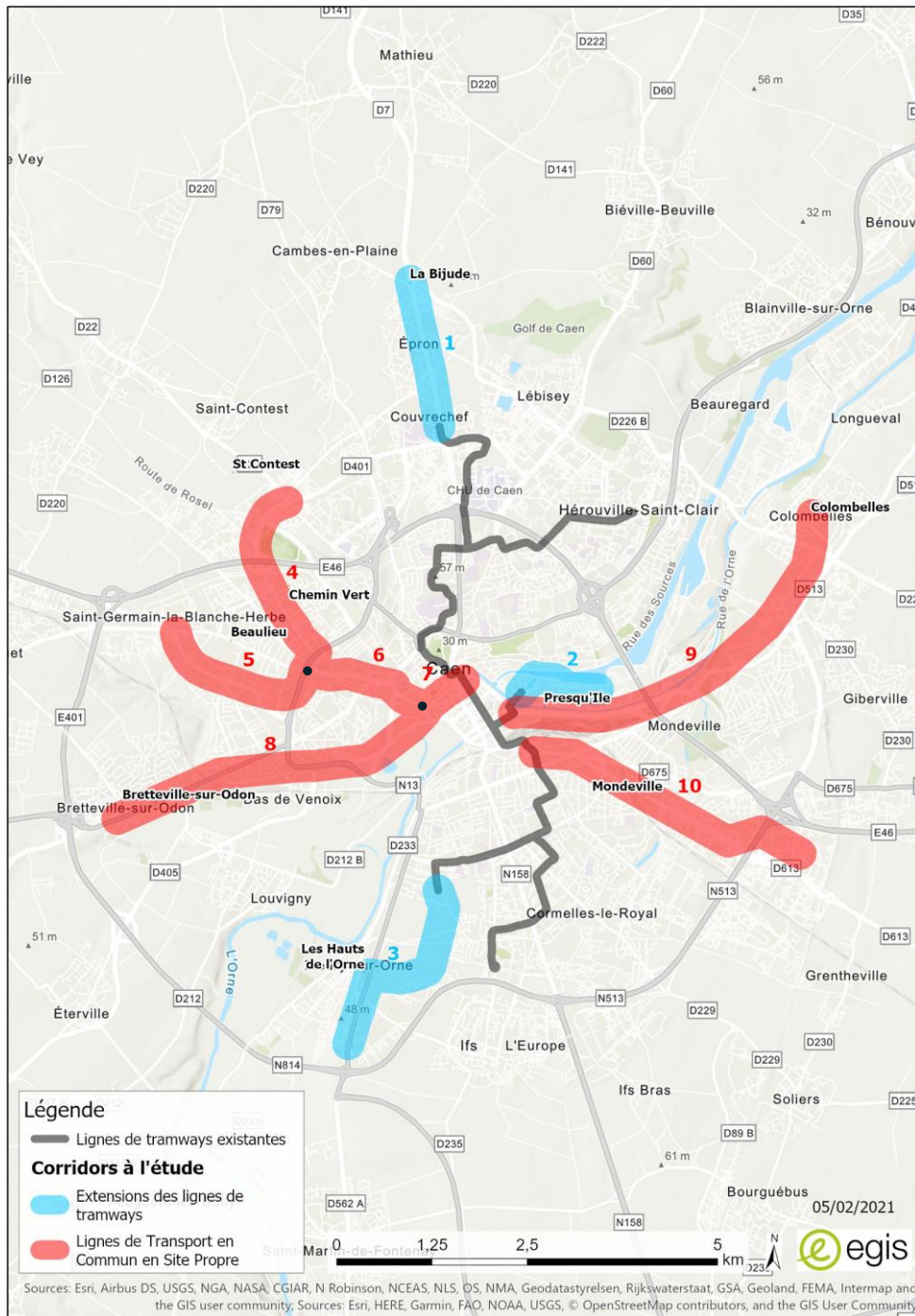


Figure 2 : Identification des corridors TCSP et Tramway- Source : Egis

2.2 - Rappel des objectifs du réseau de transport collectif

Les objectifs du réseau de transport collectif sont les suivants :

- Améliorer ou renforcer l'offre de transport des secteurs non desservis directement par le réseau structurant pour encourager le report modal de la voiture individuelle vers les transports collectifs ;
- Accompagner le développement des zones en cours d'urbanisation en leur proposant une desserte performante. En outre, l'insertion d'un transport en commun en site propre est un outil fort d'aménagement pour structurer l'espace traversé, encourager l'usage des modes actifs et proposer un développement urbain orienté vers une mobilité plus écoresponsable ;
- Répondre aux orientations du Plan de Déplacements Urbains (PDU) 2013 – 2018 en vigueur, proposant un concept multimodal cible pour 2030 :
 - Structurer le réseau au moyen de transport en commun en site propre pour mieux desservir les secteurs de l'agglomération les plus générateurs de déplacements. ;
 - Améliorer le réseau de bus pour le rendre plus attractif vis-à-vis de l'automobile notamment pour les déplacements en lien avec le centre-ville de Caen. Cela passe par l'amélioration des fréquences de passage (augmentation des cadences...) et de leur vitesse commerciale (par le biais d'aménagements spécifiques, de priorisation aux carrefours clés...);
 - Faciliter l'intermodalité des transports collectifs avec tous les autres modes ainsi que les conditions de correspondances (tramway/bus, bus/bus) en maillant le réseau.

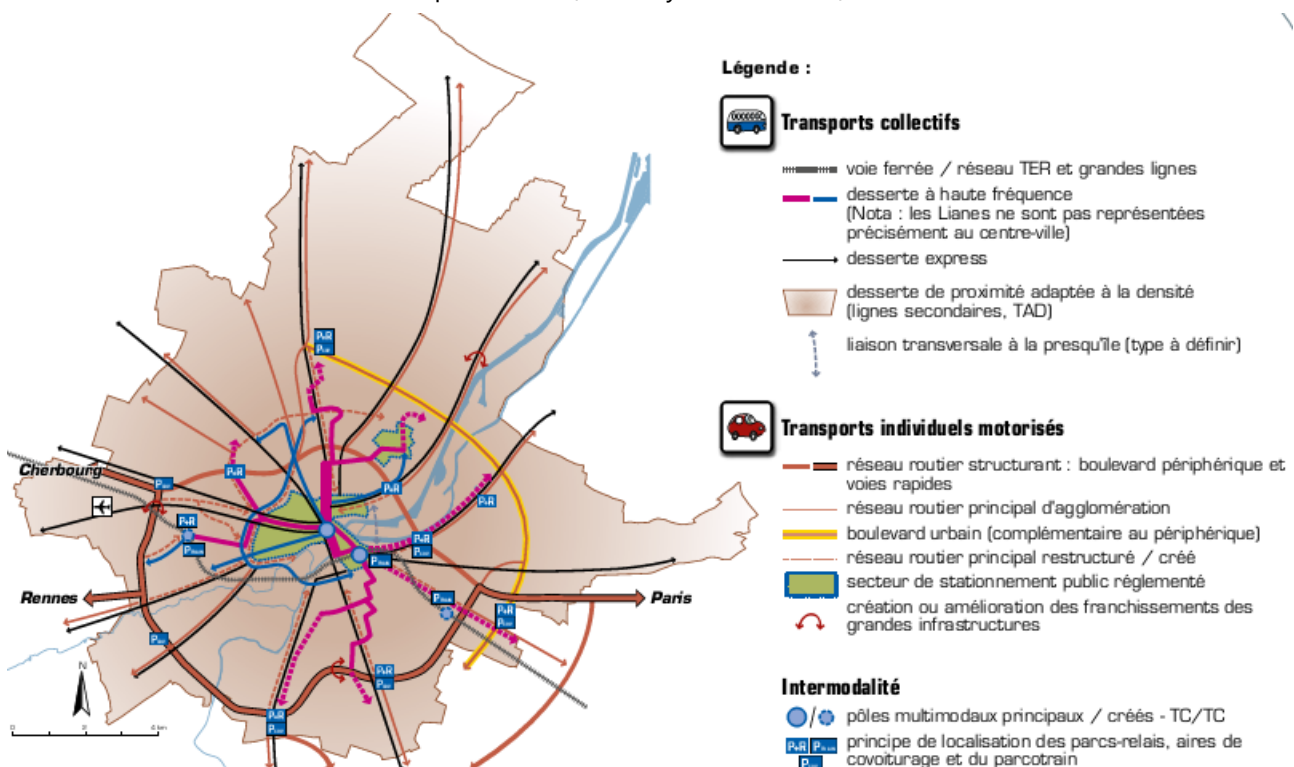


Figure 3 : Concept multimodal cible pour 2030, PDU 2013

3 - ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE

L'objectif est de pouvoir qualifier et quantifier les potentiels desservis par les corridors en termes de population, emplois et scolaires initiaux et à plus long terme.

L'horizon de 2035 a été retenu pour ces analyses prospectives.

3.1 - Situation initiale

A titre indicatif, nous pouvons introduire les chiffres suivants :

- Les nombres (INSEE 2018 publié en 2021) d'habitants s'élèvent à :
 - Caen : 107 686
 - Hérouville-Saint-Clair : 22 909
 - Ifs : 11 761
 - Mondeville : 10 151
 - Colombelles : 6 993
 - Fleury-sur-Orne : 5 023
 - Bretteville-sur-Odon : 3 994
 - Saint Contest : 2 567
 - Saint-Germain-la-Blanche-Herbe : 2 344
 - Epron : 1 657
- Un nombre d'entreprises de 25 855 sur le territoire de la communauté urbaine ;
- Un nombre d'étudiants de 34 000 sur ce territoire.

3.1.1 - Population

Les données utilisées sont celles de l'INSEE (la base de donnée Filosofi à carroyage 200m) de 2015 publiées en 2019. Il s'agit des données les plus récentes disponibles.

Ces cartes mettent en évidence que les densités les plus importantes actuellement se situent au centre-ville de Caen, sur le quartier du Chemin Vert, sur le quartier de la Folie-Couvrechef, au centre-ville d'Hérouville-Saint-Clair, sur le quartier de la Grâce de Dieu et sur le quartier de la Guérinière.

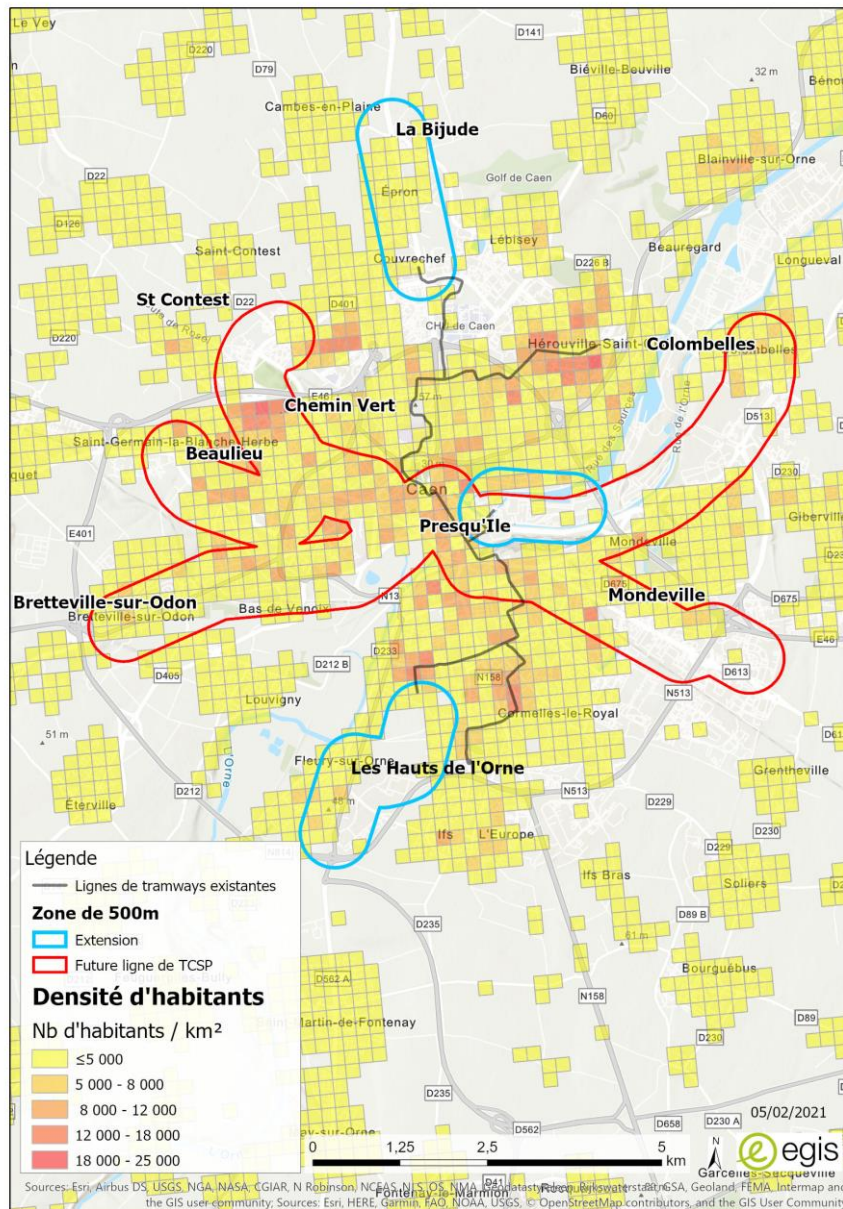


Figure 4 : Population en situation initiale - Source : Egis selon l'INSEE 2015 publiée en 2019

3.1.2 - Emplois

Les données utilisées sont celle fournies par l'Aucame, il s'agit de données de l'URSAFF 2017.

Les emplois actuels sont assez diffus avec une concentration sur certains secteurs comme le centre-ville de Caen, Hérouville-Saint-Clair (centre-ville et quartier Lebissey), le quartier Côte de Nacre ou encore la zone d'activités de Saint-Contest.

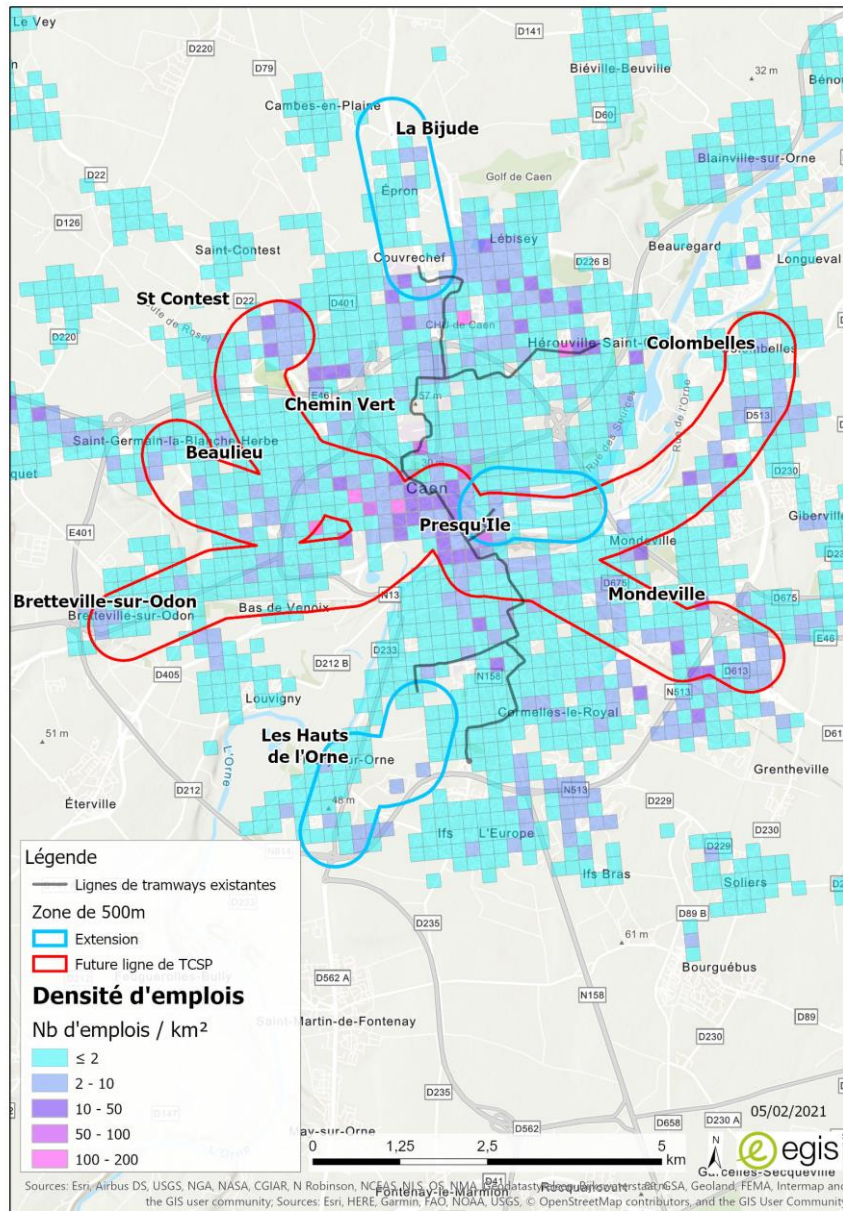


Figure 5 : Emplois en situation initiale - Source : Egis selon l'URSAFF 2017 via l'Aucame

3.1.3 - Scolaires

Cette analyse prend en compte les collégiens, lycéens et étudiants de l'enseignement supérieur. Les élèves de maternelles et de primaires ne sont pas considérés comme captifs pour les transports collectifs. Les données utilisées sont :

- Pour les collégiens et lycéens : celles de la Région Académique de Normandie de 2016 publiées en 2019 ;
- Pour les étudiants de l'université : celles d'une publication de la Délégation d'Aide au Pilotage Et à la Qualité d'UNICAEN (Campus 1, 2, 3, 4, 5 et INSPE) édition 2020.
- Pour les étudiants d'autres formations : nos recherches au cas par cas : ESITC Caen, ENSICAEN, EMN Caen, AFTEC, E2SE, SUPINFO, ESAM ;

Les scolaires sont majoritairement présents sur l'axe Nord-Sud des lignes existantes entre Epron & Fleury ainsi qu'au niveau de la rue de Hastings et qu'entre Saint-Contest et le Chemin Vert.

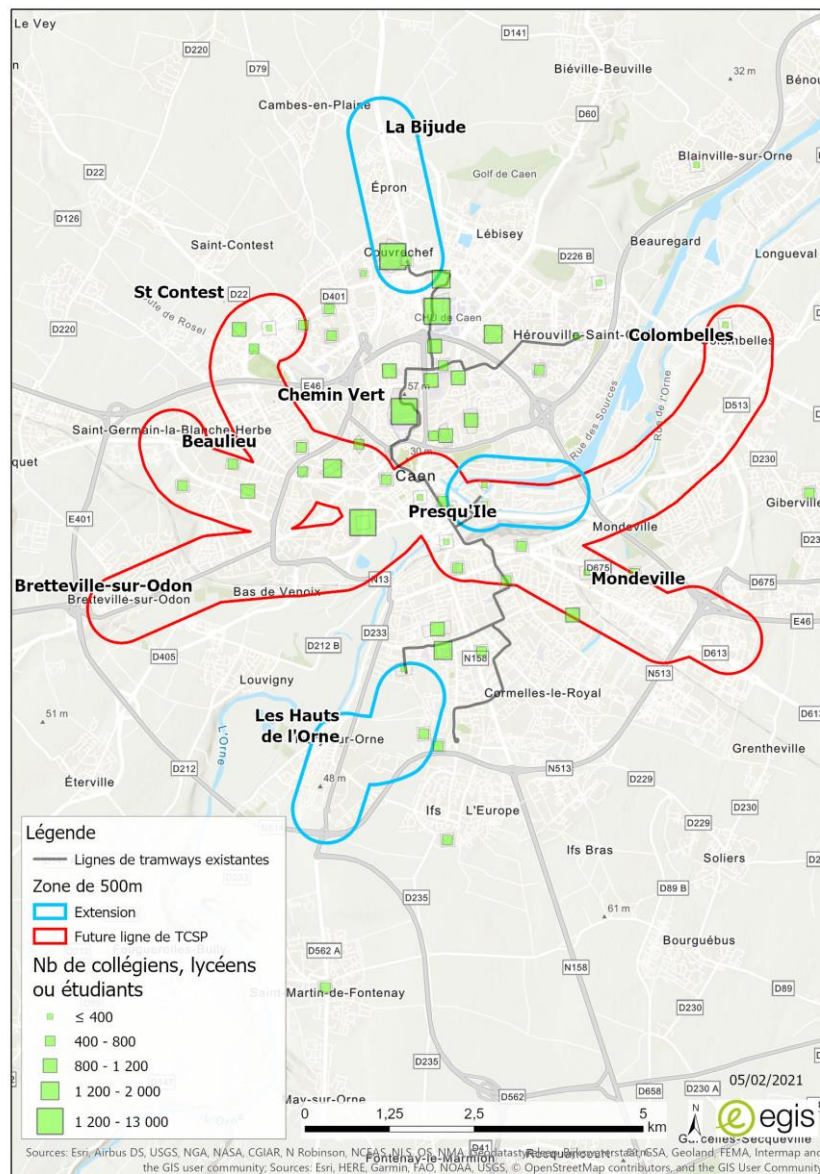


Figure 6 : Scolaires en situation initiale - Source : Egis selon la Région académique pour les collégiens & lycéens en 2016 et selon la DAPEQ pour les étudiants de l'UNICAEN en 2020 et recherches Egis pour les autres formations en 2020

3.1.4 - Population, Emplois et scolaires à 500m

La carte suivante permet de synthétiser les informations.

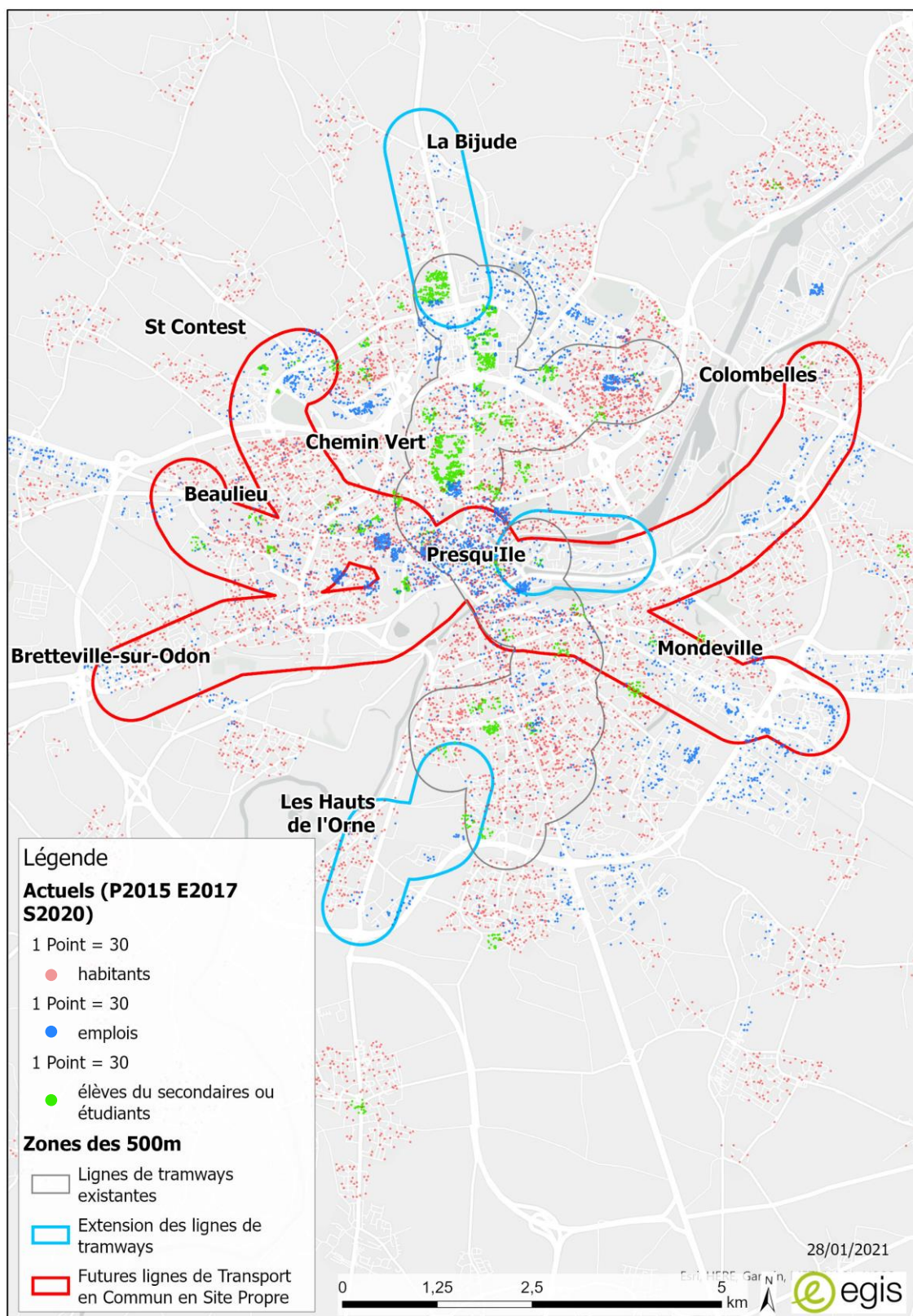


Figure 7 : Carte à points des Population Emplois Scolaires à 500m de part et d'autres - Situation initiale - Source : Egis

Nous avons sommé les Populations, Emplois, Scolaires (PES) pour comparer les corridors entre eux et aux lignes de tramway en service (T1, T2 et T3).

		P+E+S à 500m	P+E+S à 500m par kilomètre
T1	Hérouville - Ifs	115 600	10 700
T2	Campus 2- Presqu'Ile	95 100	14 400
T3	Château - Fleury	61 400	11 900
1	Epron	2 200 *	1 100 *
2	Presqu'Ile	2 100 *	1 900 *
3	Fleury	4 900 *	1 700 *
4 (yc 4bis)	Chemin Vert / Saint Contest	23 300	8 700
4bis	Saint Contest exclusivement	11 100	11 600
5	Beaulieu	20 100	9 100
6	Bayeux, G.Conquérant & Bertrand	43 700	25 800
4+6+7	Branche Chemin Vert / Saint Contest	71 300	14 300
5+6+7	Branche Beaulieu	66 600	14 700
7	Bernières	28 200	44 300
7+8	Branche Bretteville	41 400	8 100
8	Bretteville	30 200	6 800
9	Colombelles	20 400	3 900
10	Mondeville	21 800	5 600

Tableau 2 : Population, Emplois, Scolaires desservis à 500m de part et d'autre - Situation initiale - Source : Egis

* effectifs hors double compte avec les lignes de tramway existantes

Cette analyse de l'état initial révèle trois principaux enseignements :

- Les extensions Epron, Presqu'île et Fleury présentent à l'état initial (entre 2015 et 2020) des chiffres bien inférieurs à ceux des lignes de tramway actuelles. En effet, 1 500 PES/km en moyenne pour les extensions et 12 000 PES/km en moyenne pour les lignes tramway existantes. A noter que pour les extensions, les effectifs PES excluent les opportunités PES déjà desservies par le réseau existant à 500m (les doubles comptes ont été supprimés, seuls les nouveaux PES sont comptabilisés), afin de comparer objectivement les extensions entre elles. Par exemple, il apparaît que l'intégralité des étudiants d'Epron sont déjà desservis par l'aire d'attraction de la ligne de tramway existante ;
- Pour les lignes de TCSP encore à définir, il apparaît que les deux secteurs denses du centre-ville (corridor 6 « Bayeux, G, Conquérant, et Bertrand » et corridor 7 « Bernières ») présentent naturellement des PES/km très importants : 35 000 PES/km en moyenne ;
- Mis à part ces deux corridors, ce sont les corridors 4 « Saint-Contest » et 5 « Beaulieu » qui présentent les chiffres les plus importants : 8 900 PES/km en moyenne ;
- Si l'on considère les branches/corridors dans leur globalité en retirant les doubles comptes entre les différents tronçons, la branche Centre-ville Chemin Vert / Saint Contest (4+6+7) et la branche Centre-ville Beaulieu (5+6+7) sont celles qui présentent les densités de PES les plus fortes
- Par ailleurs, le tronçon 4bis a été isolé afin d'analyser la pertinence d'aller au-delà du périphérique. Il s'avère que les chiffres actuels sont importants au regard de la faible longueur : 11 600 PES/km.

3.1.5 - Situation prospective à 2035

De nombreux projets d'aménagement ont été identifiés le long des différents corridors. Les ratios retenus pour convertir les données fournies (nombre de logements, SHON, SDP, surfaces cessibles) sont :

- 1 logement = 2,5 habitants, cette valeur moyenne a été retenue afin de considérer tous les types de logements, en accord avec l'Aucame ;
- 50 m² de SHON ou SDP = 1 emploi ;
- 100 m² de surface cessible = 1 emploi.

	Nom du projet	Communes	Nombre d'habitants retenus pour la présente étude	Nombre d'emplois retenus pour la présente étude
1	ZAC de l'Orée du Golf	Epron	3 000	1 600
2	CHR Clémenceau	Caen	1 875	0
3	Clos Joli et Clos Charmant	Caen	298	0
4	Manaury	Caen	148	0
5	Pointe Presqu'île	Caen	1 153	625
6	ZAC du Nouveau Bassin	Caen	5 400	600
7	ZAC de la Presqu'île Herouvillaise	Hérouville-Saint-Clair	3 250	0
8	ZAC Cœur Calix	Mondeville	500	50
9	ZAC J. Jaurès	Colombelles	3 658	3 000
10	Lazzaro 3	Colombelles	1 050	1 050
11	Giberville	Giberville	2 500	0
12	ZAC Object'Ifs Sud	Ifs	0	8 560
13	PRU Ifs	Ifs	600	91
14	ZAC des Hauts de l'Orne	Fleury-sur-Orne	6 750	51
15	ZAC Normandika	Fleury-sur-Orne	0	6 260
16	Ilot C	Fleury-sur-Orne	2 250	0
17	Ilot Trébucien	Caen	175	160
18	Quartier Tourville	Caen	1 143	0
19	Rives de l'Orne	Caen	225	200
20	ZAC Montalivet	Caen	455	1 631
21	Place Fontette	Caen	0	200
22	Quartier Lorge	Caen	93	0
23	Bon Sauveur	Caen	0	0
24	Quartier Haie Vigné Détolle	Caen	1 798	0
25	ZAC Beaulieu	Caen	2 250	734
26	Chemin Vert	Caen	230	40
27	ZAC de La Maslière	Bretteville-sur-Odon	285	0
28	Triangle des Crêtes	Bretteville-sur-Odon	10 000	800

Tableau 3 : Projets urbains majeurs identifiés - Source : Egis

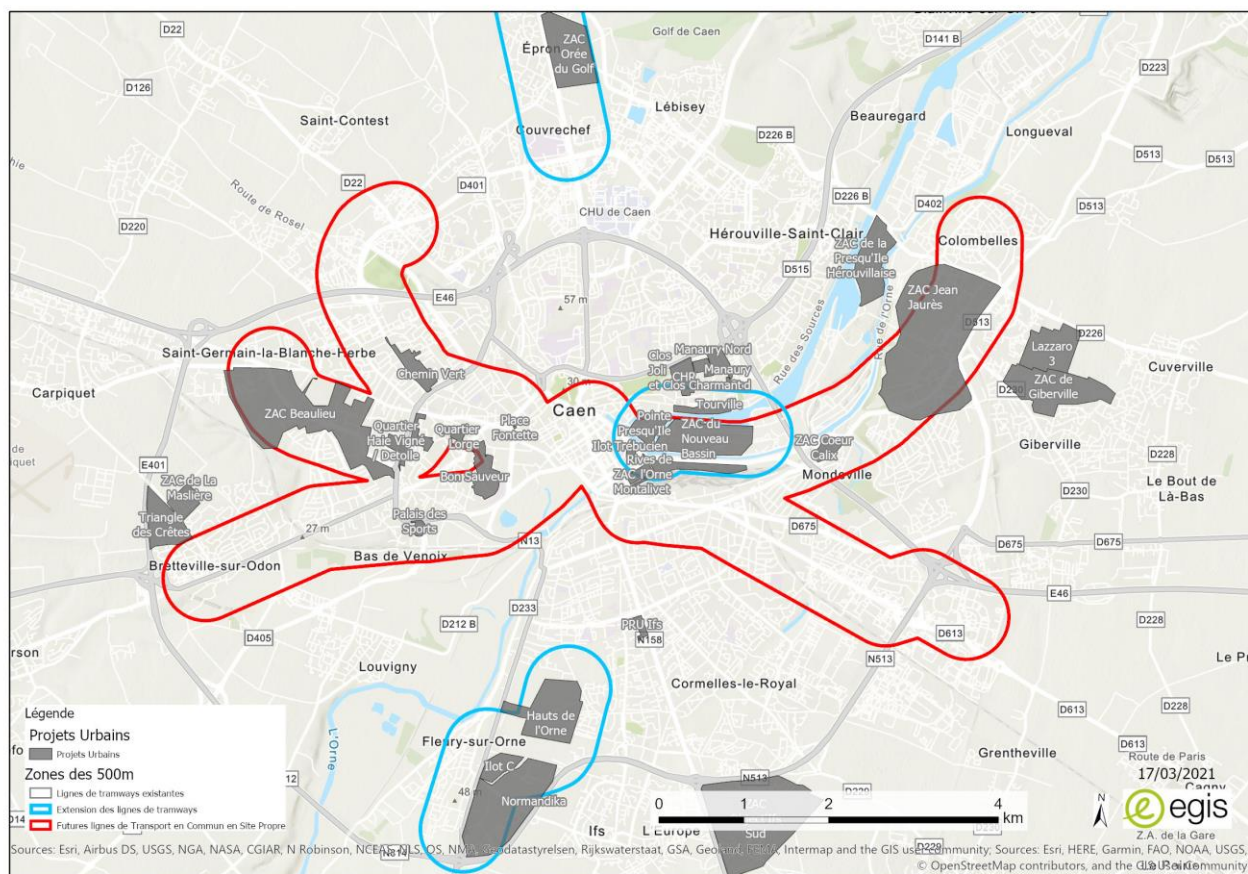


Figure 8 : Carte des projets urbains majeurs - Source : Egis

Pour les étudiants/scolaires les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Hypothèse de +1% par an, soit +15% entre 2020 et 2035 ;
- Arrivée de l'école ISEN qui s'implantera dans la zone Presqu'île : hypothèse de 480 étudiants (96 élèves par promotion x 5 ans).

3.2 - Synthèse des PES

De même que pour la situation initiale, nous avons sommé les Populations, Emplois, Scolaires (PES) de la situation projetée à horizon 2035 pour comparer les corridors entre eux et aux lignes de tramway en service (T1, T2 et T3).

Les principaux points à retenir sont les suivants :

- Pour les extensions de tramway :
 - Epron : Cette extension dessert une zone peu dense malgré le projet de l'Orée du Golf, le Campus 2 est déjà desservi par le réseau de tramway existant ;
 - Presqu'île : Cette extension dessert une zone de projets ;
 - Fleury : Cette extension dessert une zone de projets, elle permet de requalifier l'entrée Sud d'agglomération.

- Pour les nouvelles lignes de TCSP, les vocations sont de nature relativement différentes:
 - Saint Contest : Ce corridor dessert une zone d'habitat dense, avant le périphérique. Puis, il dessert une zone d'emplois et d'étudiants, au-delà du périphérique ;
 - Beaulieu : Ce corridor dessert une zone d'habitat dense vers le centre puis une zone de projets mixte vers la périphérie ;
 - Bretteville-sur-Odon : Ce corridor présente un habitat plus diffus ;
 - Colombelles : Ce corridor dessert en son centre une zone de projets mixtes. La zone d'habitat actuelle est concentrée au Nord de la branche ;
 - Mondeville : Ce corridor traverse une zone peu dense avec une zone de commerces en fin de parcours.

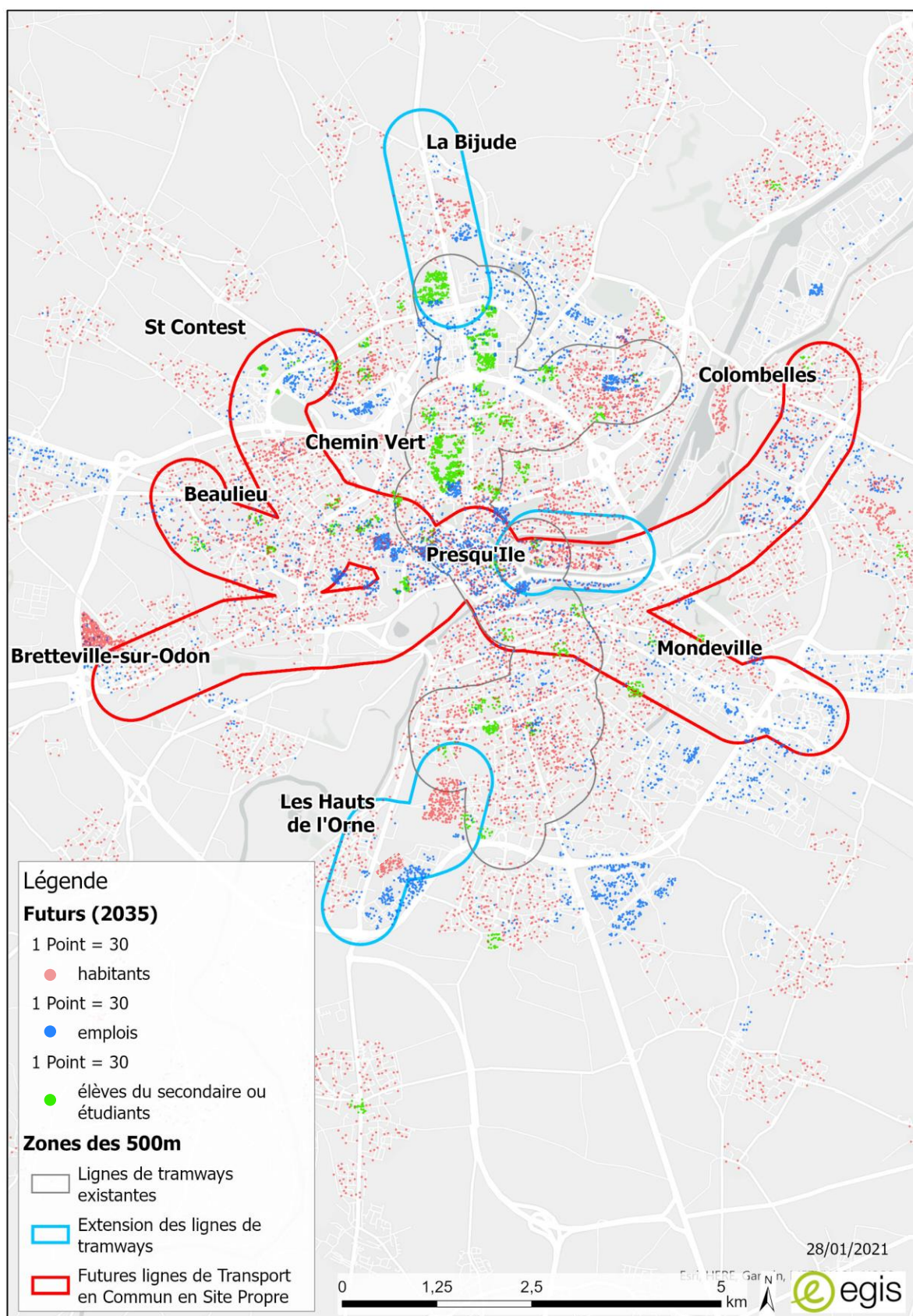


Figure 9 : Carte à points des Population Emplois Scolaires à 500m de part et d'autres - Situation projetée - Source : Egis

		P+E+S à 500m	Evolution par rapport à l'initial	P+E+S à 500m par kilomètre
T1	<i>Hérouville - Ifs</i>	123 000	+ 6%	11 400
T2	<i>Campus 2- Presqu'île</i>	108 300	+14%	16 500
T3	<i>Château - Fleury</i>	67 600	+10%	13 200
1	<i>Epron</i>	6 700 *	+200%	3 400 *
2	<i>Presqu'île</i>	12 000 *	+470%	10 600 *
3	<i>Fleury</i>	14 400 *	+200%	5 100 *
4 yc 4bis	<i>Saint Contest</i>	24 700	+6%	9 300
4bis	<i>Saint Contest exclusivement</i>	11 400	+3%	11 900
5	<i>Beaulieu</i>	24 100	+20%	10 900
6	<i>Bayeux, G. Conquérant & Bertrand</i>	45 400	+4%	26 800
4+6+7	<i>Branche Saint Contest</i>	73 800	+4%	14 800
5+6+7	<i>Branche Beaulieu</i>	71 700	+8%	15 800
7	<i>Bernières</i>	29 000	+3%	45 500
7+8	<i>Branche Bretteville</i>	42 800	+3%	8 400
8	<i>Bretteville</i>	31 200	+3%	7 100
9	<i>Colombelles</i>	38 200	+87%	7 400
10	<i>Mondeville</i>	23 800	+9%	3 500

Tableau 4 : Population, Emplois, Scolaires desservis à 500m de part et d'autre - Situation projetée - Source : Egis

* effectifs hors double compte avec les lignes de tramway existantes

Cette analyse de l'état projeté (horizon 2035) vient compléter celle de l'état initial :

- Les extensions de tramway (1/2/3) qui desservent des zones de projets gagnent ainsi fortement en effectifs. En effet, leurs PES augmentent de près de 300% en moyenne. Pour autant, l'intensité est différente selon les extensions.
 - Si les PES/km d'Epron et Fleury restent relativement faibles en regard des densités desservies par le réseau actuel,
 - Le niveau de PES desservis par l'extension Presqu'île se rapproche de celui des lignes existantes : 13 700 PES/km en moyenne pour les lignes de tramway existantes et 10 600 PES/km pour l'extension;
- Les corridors du centre-ville, corridor 6 « Bayeux, G, Conquérant, et Bertrand » et corridor 7 « Bernières », bien que présentant peu d'évolution (du fait de leurs densités importantes dès l'état initial), restent les plus intéressants : 36 000 PES/km en moyenne ;
- Les corridors ouest, corridor 4 « Saint-Contest » et corridor 5 « Beaulieu » qui sont des territoires en développement, présentent de nouveau les chiffres les plus importants : 10 100 PES/km en moyenne. La situation prospective conforte la pertinence de ces corridors en terme de densité desservie et de besoins de déplacements.

3.3 - Equipements

Les principaux équipements à rayonnement communautaire ont été recensés pour l'ensemble des corridors. Ces équipements sont de forts générateurs de déplacements. Selon le type d'équipement, les comportements sont soit plutôt pendulaires et réguliers (grandes administrations, hôpitaux), soit plus ponctuels avec de forts pics de fréquentation (équipements sportifs, culturels).

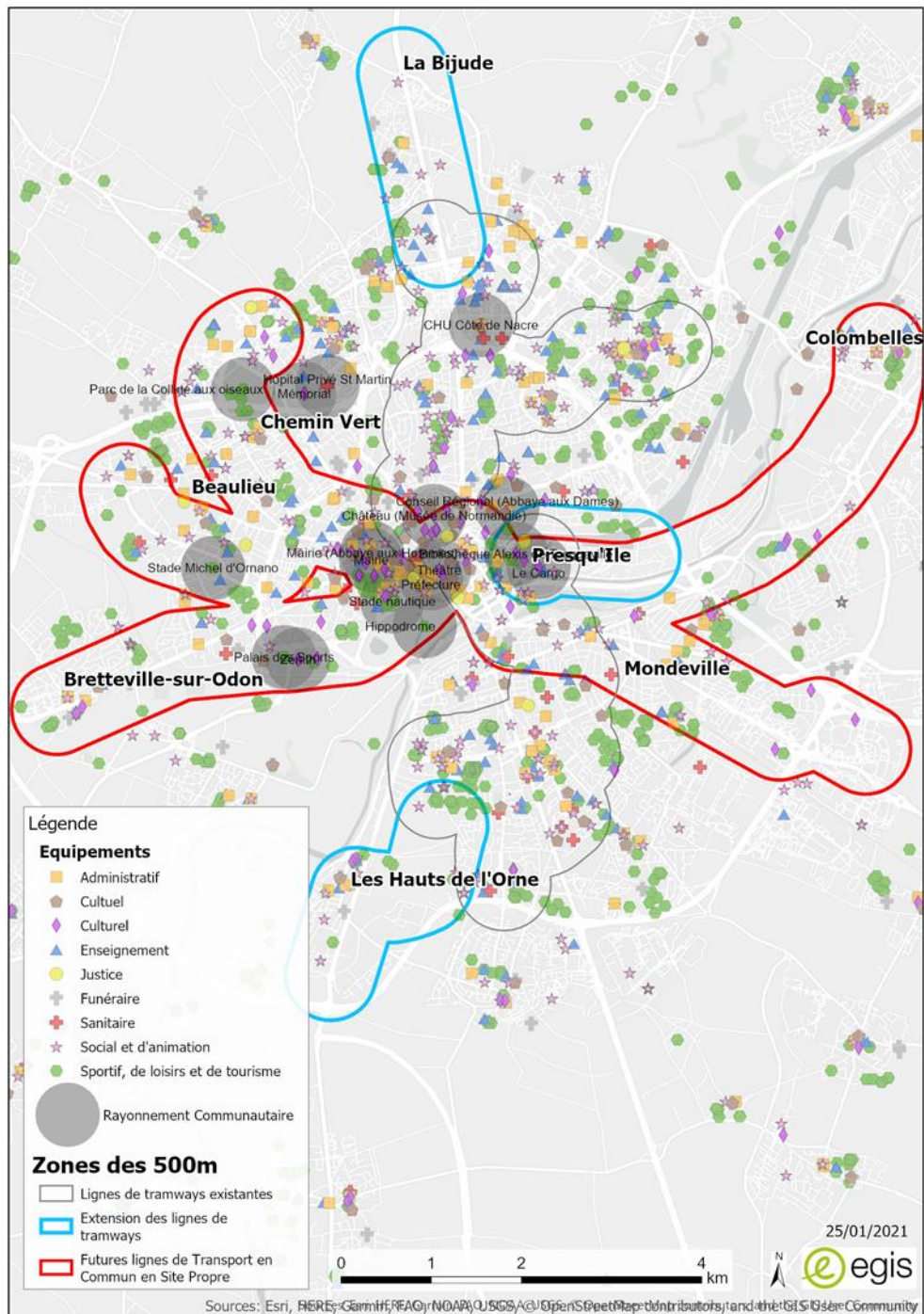


Figure 10 : Carte des équipements - Source : Egis

3.4 - Déplacements tous modes

Il n'existe pas de données récentes représentatives compte-tenu de la récente mise en service du tramway et de la crise sanitaire qui impacte fortement les déplacements.

L'enquête ménages de 2010/2011 a été analysée pour pouvoir dégager des tendances sur les comportements de déplacements dans l'agglomération.

Une première analyse porte sur les zones directement desservies par le réseau TCSP à l'étude (communes de première couronne) pour identifier les volumes de déplacements quotidiens vers le centre de Caen

Le découpage de l'EMD est assez large et ne permet pas d'avoir une vision précise des déplacements mais illustre les grands flux.

Une prédominance des déplacements entre le quadrant Nord-Ouest et le centre apparaît clairement marquée. Ces comportements soulignent les besoins importants de déplacements de ces zones avec le centre-ville, et révèlent la pertinence de proposer une alternative en transport en commun performante à la voiture particulière pour encourager au report modal.

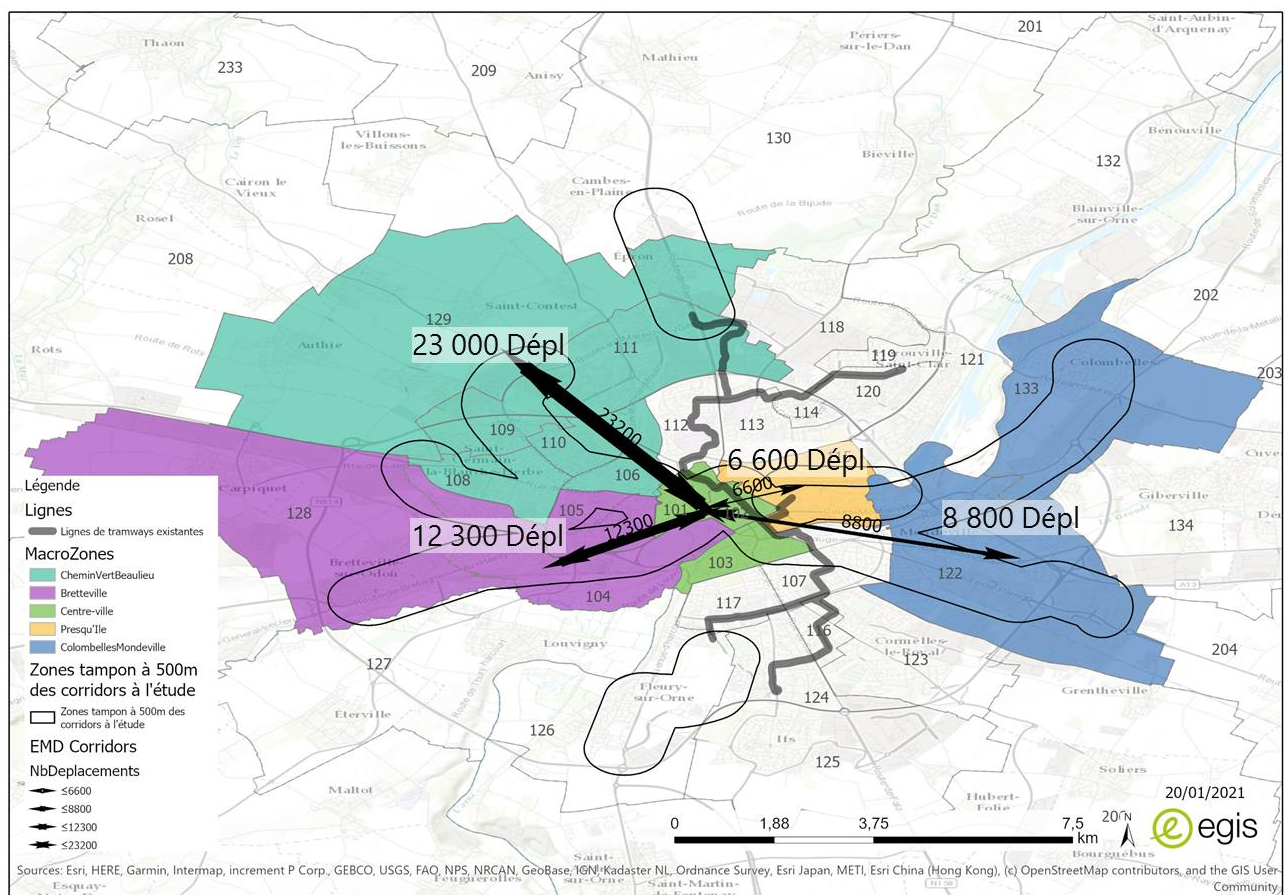


Figure 11 : Déplacements dans les corridors/ jour, tous modes, deux sens - Source : Egis selon l'EMD 2010/2011

La seconde carte illustre les déplacements en rabattement issus des communes de deuxième couronne constituant le bassin versant.

L'analyse de ces bassins versants met en évidence une prédominance des déplacements en relation avec l'axe Nord Sud. Ces déplacements sur une plus longue distance posent la question d'un rabattement efficace sur le réseau de transport en commun structurant. Afin que le rabattement soit efficace, il s'agira de proposer une offre performante notamment en terme de temps de parcours conjuguées à des politiques de stationnement incitatives.

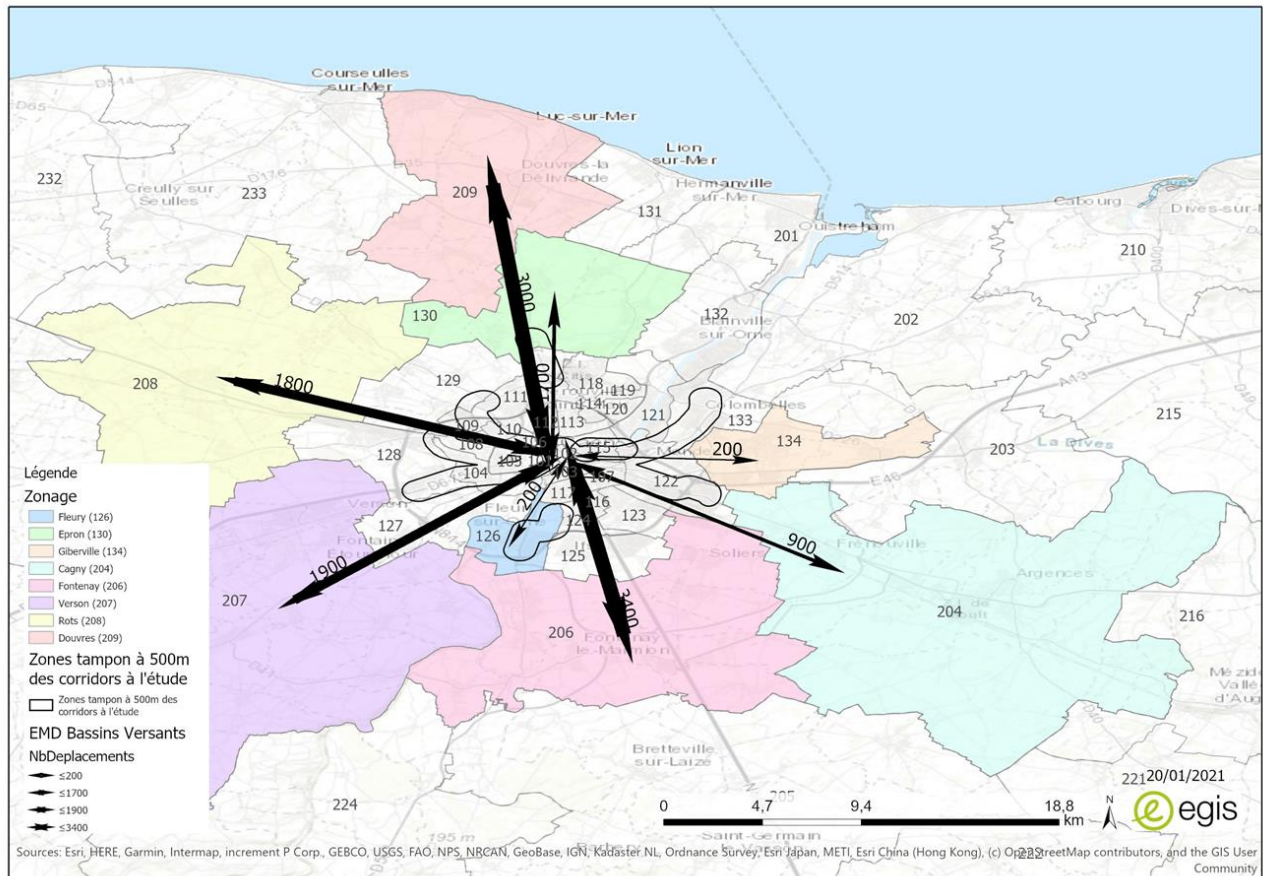


Figure 12 : Déplacements depuis les bassins versants/ jour, tous modes, deux sens - Source : Egis selon l'EMD 2010/2011

4 - ANALYSE DE L'INSERTION

4.1 - Identification des variantes de tracé par corridor

Pour chaque corridor, hors extension des lignes de tramway existantes, les principales voiries ont été identifiées et leur largeur de façade à façade analysée. Des largeurs ont été attribuées par grandes sections homogènes.

Ce travail a été fait sur base de photos aériennes, il sera détaillé pour le/les corridors retenus dans les phases ultérieures d'études.

4.2 - Analyse des largeurs de voiries

Suivant les corridors définis, les largeurs des voiries ont été repérées comme le montre la carte ci-dessous.

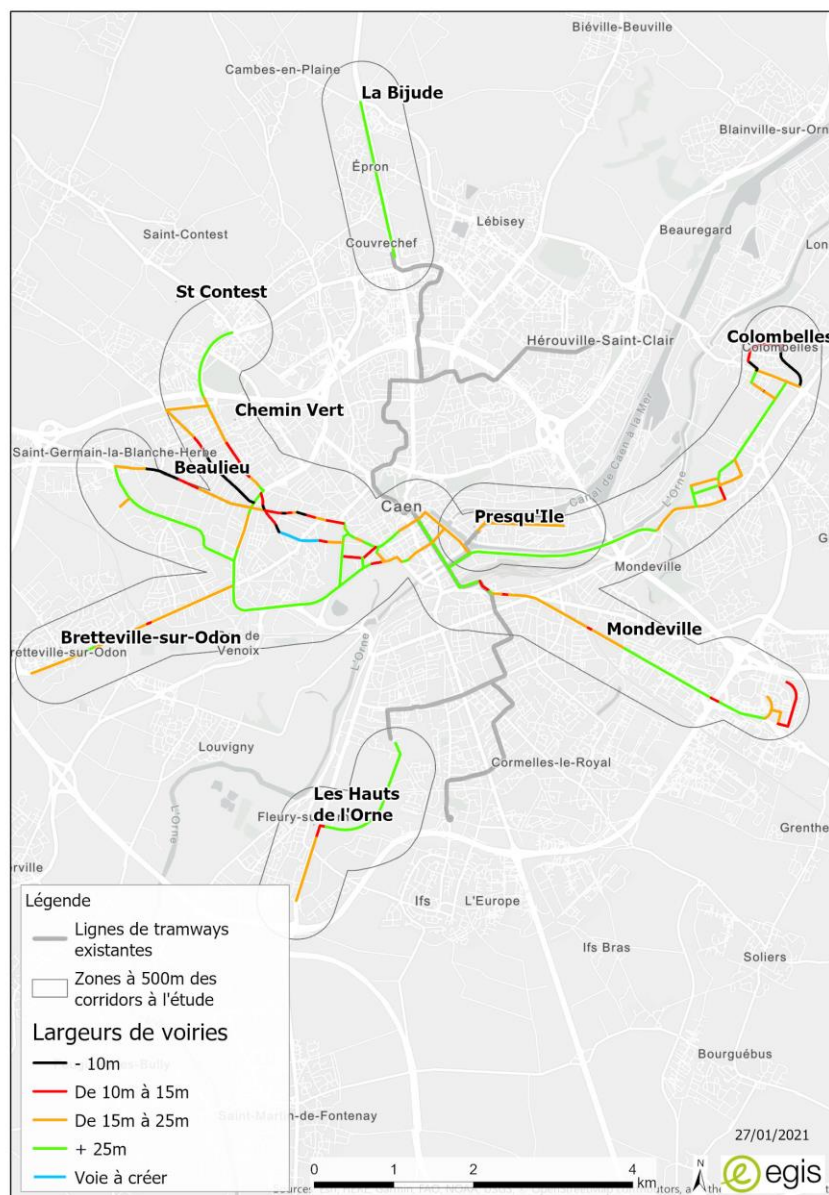


Figure 13 : Carte des largeurs des voiries - Source : Egis

Un découpage avec un code couleur associé a été réalisé suivant les largeurs repérées :

- Plus de 25m de largeur de voirie
- De 15m à 25m de largeur de voirie
- De 10m à 15m de largeur de voirie
- Moins de 10m de largeur de voirie

On remarque que dans la globalité, les voiries empruntées au sein des corridors sont d'une largeur confortable pour l'insertion d'un TCSP (plus de 15m de large).

En-deçà de 20m de largeur, il faut faire des arbitrages entre stationnement, voies de circulation, arbres...

Par ailleurs, la loi LAURE exige en cas de réaménagement de voirie de prévoir un aménagement cyclable en continu.

Les points durs d'insertion se concentrent au-delà de l'Hôtel de Ville à l'Ouest, plusieurs variantes d'insertion du TCSP seront étudiées.

Le principal point dur est situé au niveau de la section 6 définie précédemment qui correspond aux rue Guillaume le Conquérant, rue de Bayeux et à la parallèle au Sud empruntant les rues du Carel et rue Damozanne avec une portion à créer. En effet, des parties de ces rues font moins de 10m de large, ce qui est une contrainte non négligeable pour l'insertion d'un TCSP.

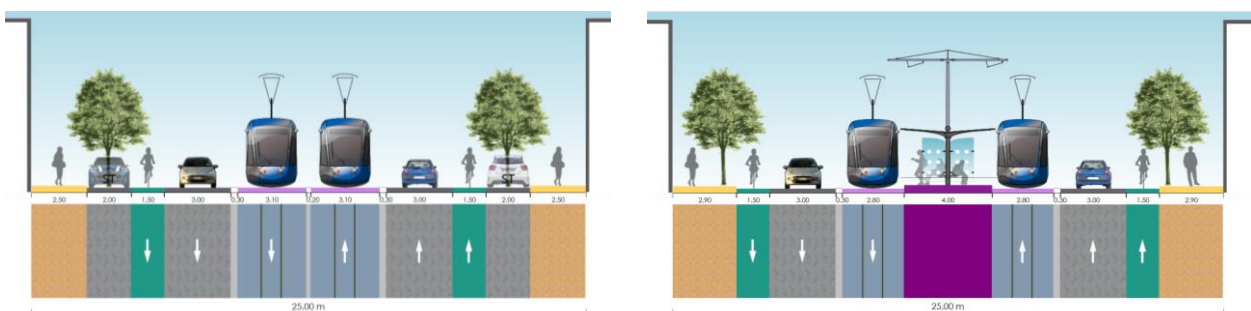
4.3 - Propositions de coupes fonctionnelles

Pour chacun des deux systèmes de transports étudiés : tramway et BHNS, des coupes fonctionnelles ont été réalisées. Ces coupes permettent d'illustrer, par grandes sections homogènes, l'impact de l'insertion de la plateforme sur les autres fonctionnalités en section courante et en station. Les dimensions de chaque élément pourront être optimisées dans les phases ultérieures.

A ce stade, quel que soit le mode, la mixité TCSP/VP a été exclue pour préserver au maximum les performances du système de transport.

4.3.1 - Coupes Tramway

Plus de 25m de largeur de voirie



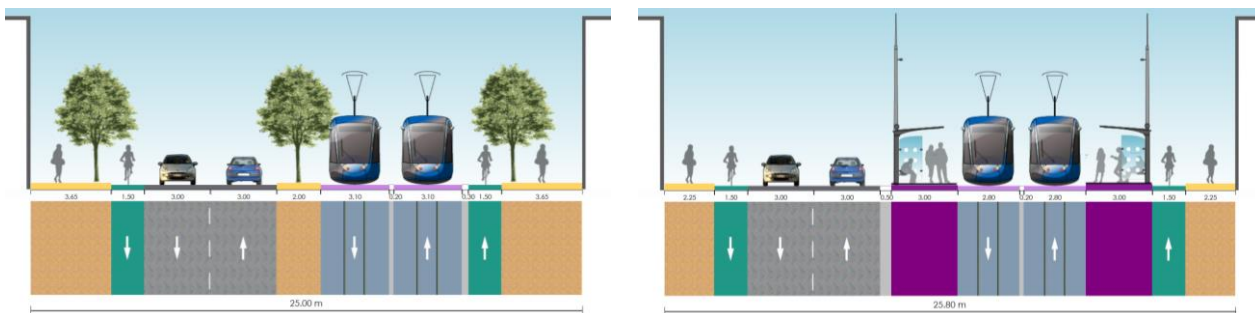


Figure 14 : Coupes types illustrant une insertion du tramway dans une voirie de 25m de largeur en section courante (à gauche) et en station (à droite) - Source : Egis

La largeur de la voirie permet une insertion aisée du tramway en section courante et en station. Il est possible d'insérer les principaux modes ; tramway, voirie, cyclistes et d'ajouter du stationnement, des alignements d'arbres, de larges trottoirs,...

De 15m à 25m de largeur de voirie

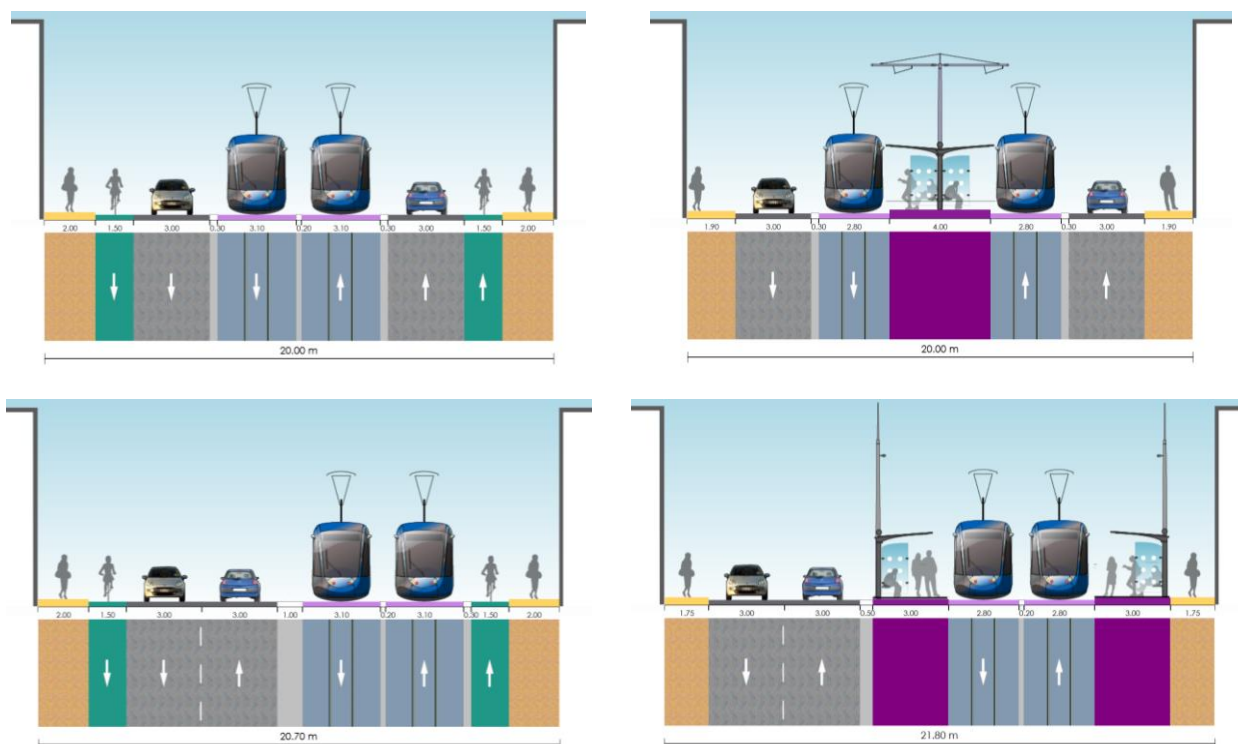


Figure 15 : Coupes types illustrant une insertion du tramway dans une voirie de 15m à 25m de largeur en section courante (à gauche) et en station (à droite) - Source : Egis

En section courante, la largeur de la voirie permet l'insertion des principaux modes ; tramway, voirie, cyclistes sans places de stationnement ou végétation. L'insertion d'une station est plus contraignante et un arbitrage doit être fait. Les coupes ci-dessus illustrent l'insertion d'une station impactant les pistes cyclables. Un itinéraire alternatif ou une zone mixte/30kmh est mis en place. Cette contrainte ponctuelle sera analysée au cas par cas et une insertion optimisée sera proposée dans les phases ultérieures.

De 10m à 15m de largeur de voirie

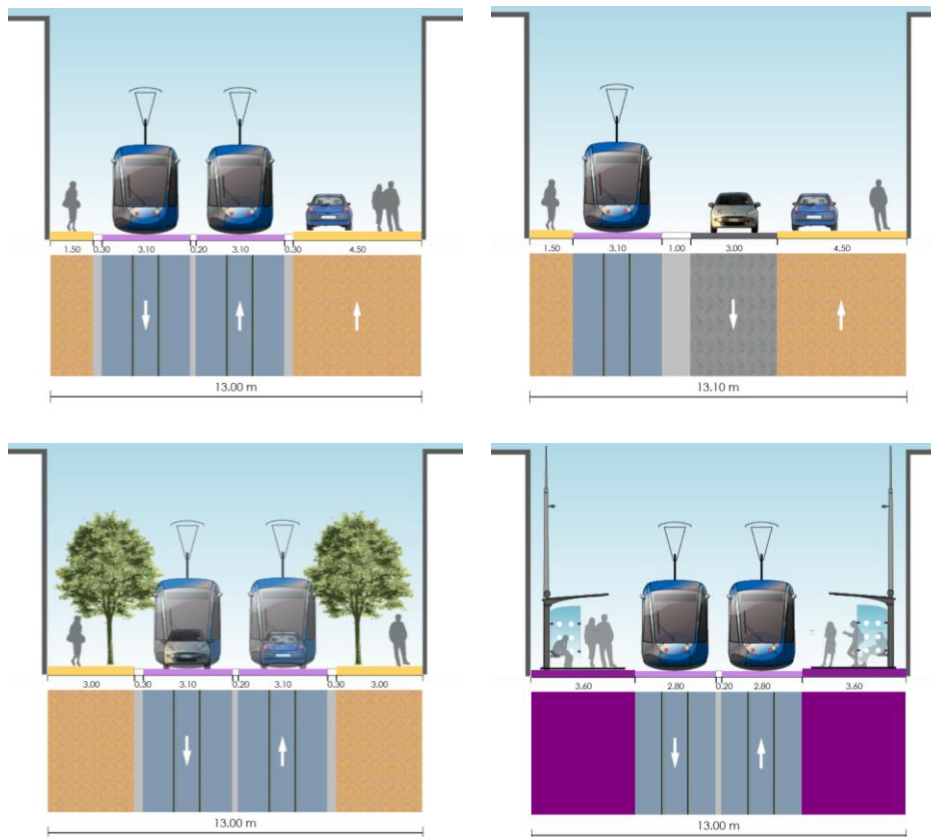


Figure 16 : Coupes types illustrant une insertion du tramway dans une voirie de 10m à 15m de largeur en section courante et en station (en bas à droite) - Source : Egis

La largeur de voirie est contraignante et ne permet pas d'insérer l'ensemble des modes en section courante. Plusieurs insertions sont proposées :

- Tramway en site propre avec un espace partagé pour les piétons, riverains, livraisons,... (Coupe en haut à gauche). Cette solution impacte fortement les riverains et les cyclistes.
- Site mixte Tramway/VP (Coupe en bas à gauche). Cette solution a un impact sur l'opérabilité du tramway.
- Tramway en voie unique avec une voirie dans un sens de circulation et un espace partagé pour les piétons, riverains, livraisons,... (Coupe en haut à droite). Cette solution impacte fortement les riverains, les cyclistes ainsi que l'opérabilité du tramway.

Même si réalisable, l'insertion d'une station dans cette configuration est déconseillée. La largeur des quais trottoirs est insuffisante, des totems de signalisation doivent donc être positionnés (accrochage en façade).

Moins de 10m de largeur de voirie

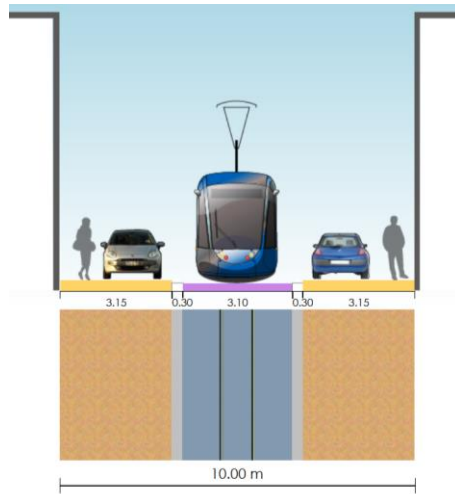


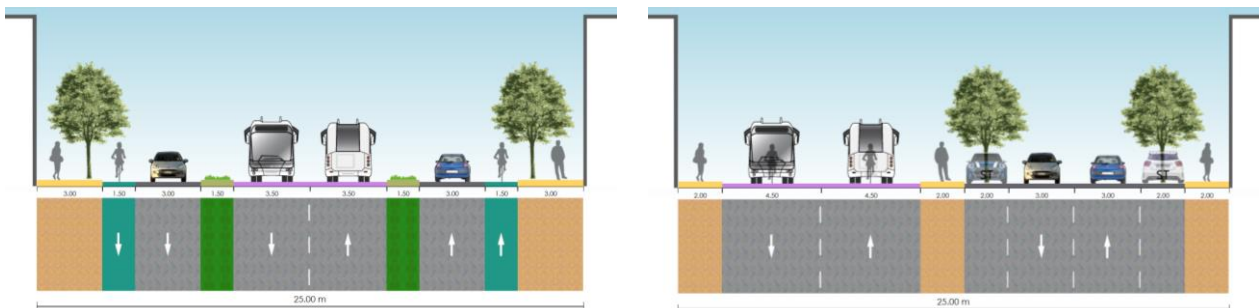
Figure 17 : Coupe type illustrant une insertion du tramway dans une voirie de 10m de largeur - Source : Egis

La largeur de la voirie est très contraignante pour l'insertion du tramway. L'insertion du tramway en voie double n'est pas envisageable, il est donc proposé une voie unique avec des espaces partagés pour les piétons, riverains, livraisons,... de part et d'autre de la plateforme.

Cette insertion impacte fortement les riverains, les cyclistes et également l'opérabilité du tramway. Cette insertion est possible sur des sections très ponctuelles et à vérifier au cas par cas. L'insertion d'une station n'est pas envisageable.

4.3.2 - Coupes BHNS

Plus de 25m de largeur de voirie



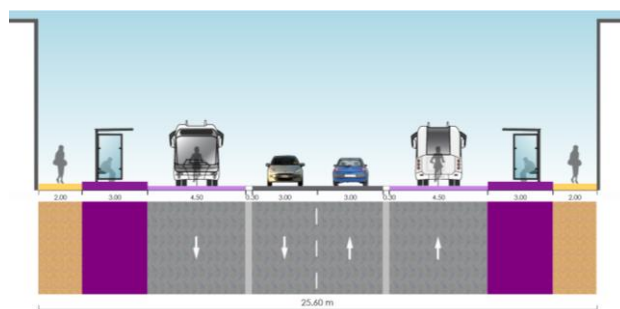


Figure 18 : Coupes types illustrant une insertion du BHNS dans une voirie de 25m de largeur en section courante (en haut) et en station (en bas) - Source : Egis

La largeur de la voirie permet une insertion aisée du BHNS en section courante et en station. Il est possible d'insérer les principaux modes ; BHNS, voirie, cyclistes et d'ajouter du stationnement, des alignements d'arbres, de larges trottoirs,...

De 15m à 25m de largeur de voirie

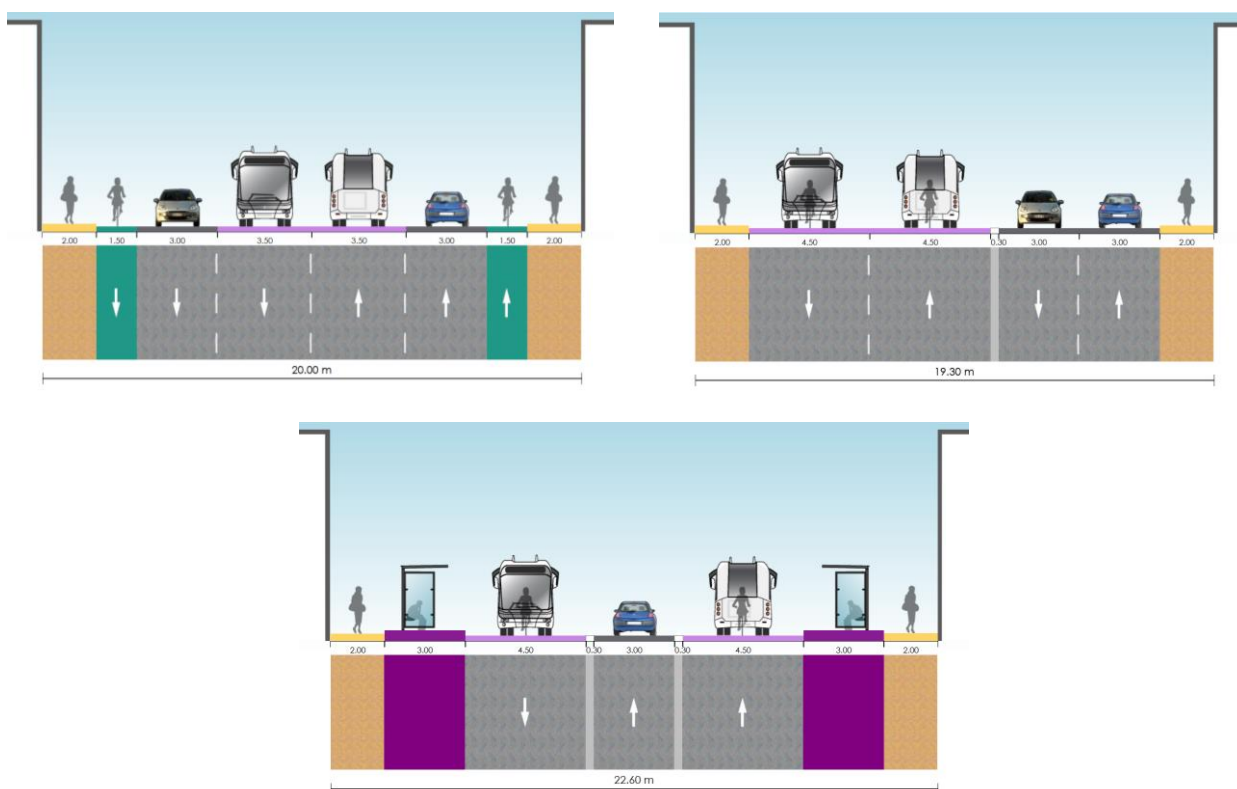


Figure 19 : Coupes types illustrant une insertion du BHNS dans une voirie de 15m à 25m de largeur en section courante (en haut) et en station (en bas) - Source : Egis

En section courante, la largeur de la voirie permet l'insertion des principaux modes ; BHNS, voirie, cyclistes sans places de stationnement ou végétation. L'insertion d'une station est plus contraignante et un arbitrage doit être fait. La coupe ci-dessus illustre l'insertion d'une station impactant le nombre de voies de circulation. Cette

contrainte ponctuelle sera analysée au cas par cas et une insertion optimisée sera proposée dans les phases ultérieures.

De 10m à 15m de largeur de voirie

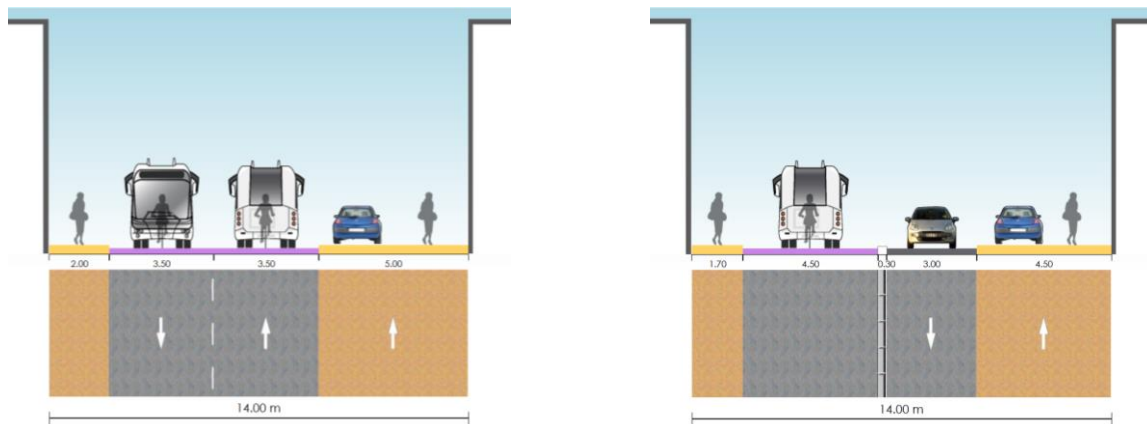


Figure 20 : Coupes types illustrant une insertion du BHNS dans une voirie de 10m à 15m de largeur en section courante - Source : Egis

La largeur de voirie est contraignante et ne permet pas d'insérer l'ensemble des modes en section courante. Plusieurs insertions sont proposées :

- BHNS en site partagé avec les cyclistes avec un espace partagé pour les piétons, riverains, livraisons, ... (Coupe de gauche). Cette solution impacte fortement les riverains.
- BHNS en voie unique/dissociée (dans une rue parallèle) avec une voirie dans un sens de circulation et un espace partagé pour les piétons, riverains, livraisons, ... (Coupe en haut à droite). Cette solution impacte fortement les riverains et l'opérabilité du BHNS.

L'insertion d'une station n'est pas envisageable. La largeur des quais trottoirs est insuffisante pour la circulation des piétons.

Moins de 10m de largeur de voirie

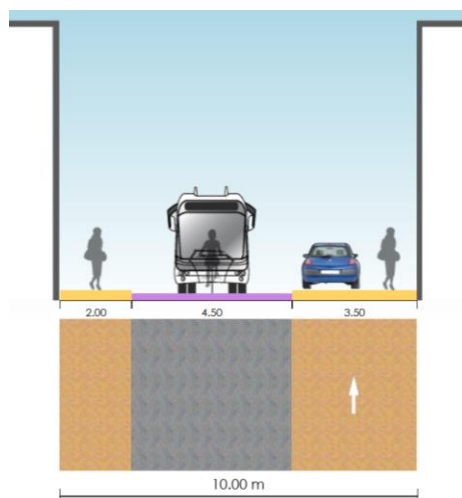


Figure 21 : Coupes types illustrant une insertion du BHNS dans une voirie de 10m - Source : Egis

La largeur de la voirie est très contraignante pour l'insertion du BHNS. Une insertion en voie double n'est pas envisageable, il est donc proposé une voie unique/dissociée avec un espace partagé pour les piétons, riverains, livraisons,... Cette insertion impacte fortement les riverains et également l'opérabilité du tramway. Cette insertion est possible sur des sections très ponctuelles et à vérifier au cas par cas. L'insertion d'une station n'est pas envisageable.

4.4 - Synthèse des points durs d'insertion

A ce stade, les principaux points durs d'insertion identifiés correspondent à des emprises réduites, à la présence d'ouvrage d'art et à des emprises à réserver.

L'insertion d'un TCSP dans ces secteurs devra être détaillée par la suite.

La carte ci-dessous illustre ces principales contraintes.

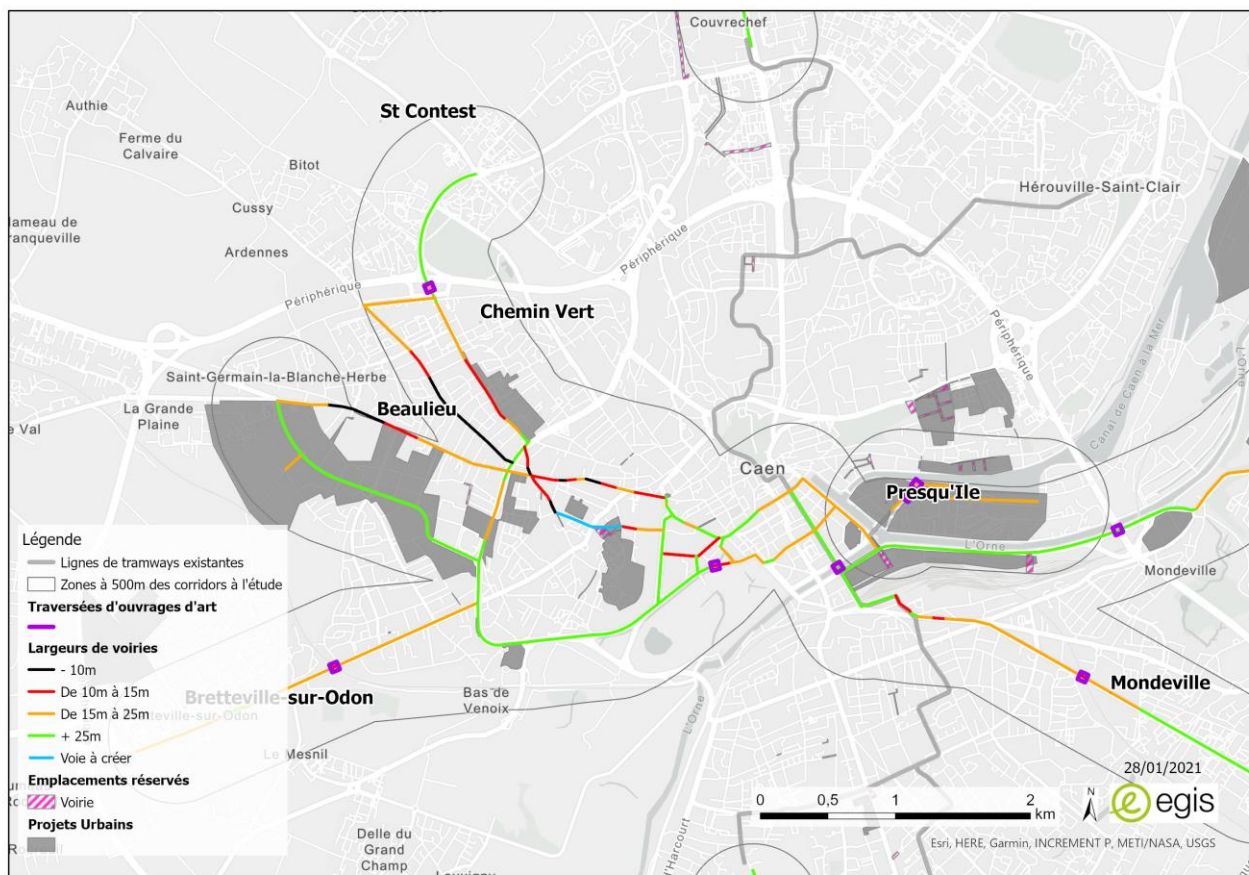


Figure 22 : Carte des principales contraintes d'insertion - Source : Egis

5 - ANALYSE MULTICRITERES ET PROPOSITIONS

Le tableau ci-après synthétise les différents critères analysés pour chacun des corridors.

Pour les extensions tramway, les doubles-comptes (PES déjà desservis par le réseau tramway existant) ont été enlevés.

	1 Epron	2 Presqu'île	3 Fleury-sur-Orne	4+6+7 Branche St Contest yc tronc commun 2300m	5+6+7 Branche Beaulieu yc tronc commun 2300m	8 Bretteville nc tronc commun	9 Colombelles	10 Mondeville
Longueur	1 900m	1 100m	2 800m	5 000m	4 600m	5 100m	5 300m	3 900m
P+E+S initiaux	2 162	2 112	4 861	71 300	66 600	30 200	20 400	21 800
P+E+S futurs	6 662	12 029	14 450	73 800	71 700	31 200	38 200	23 800
P+E+S initiaux / km	1 100	1 900	1 700	14 300	14 700	6 800	3 900	5 600
P+E+S futurs 2035 / km	3 400	10 600	5 100	14 800	15 800	7 100	7 400	3 500
Desserte des projets PES	<ul style="list-style-type: none"> • ZAC Orée du Golf 	<ul style="list-style-type: none"> • Pointe Presqu'île • ZAC du Nouveau Bassin • CHR Clémenceau 	<ul style="list-style-type: none"> • ZAC des Hauts de l'Orne • Normandika 	<ul style="list-style-type: none"> • Place Fontette • Projet chemin Vert 	<ul style="list-style-type: none"> • ZAC Beaulieu • Quartier Haie Vigné • Quartier Lorge 		<ul style="list-style-type: none"> • ZAC J. Jaurès • ZAC Cœur Calix 	
Equipements à rayonnement communautaire		<ul style="list-style-type: none"> • Bibliothèque • Salle de concert • Tribunal Grande Instance 		<ul style="list-style-type: none"> • Parc Colline aux Oiseaux • (Memorial) • (Hôpital Privé St Martin) • Hôtel de Ville • Théâtre 	<ul style="list-style-type: none"> • Stade • Hôtel de Ville • Théâtre 	<ul style="list-style-type: none"> • Hippodrome • Zénith • Palais des Sports 		

Déplacement s/ jour 2 sens	1 700 + BV 3000	6 600	Non pertinent	23 000		12 300	8 800	
Insertion Tramway				2 itinéraires envisageables dont 1 contraint	2 itinéraires envisageables dont 1 contraint		Voiries étroites dans Colombelles au-delà de Jaurès	
Insertion BHNS				Itinéraires réalisables en voies dissociées	Itinéraires réalisables en voies dissociées		Voiries étroites dans Colombee	
Ouvrage d'Art		Traversée d'un ouvrage		Traversée d'un ouvrage		Traversée d'un ouvrage	Traversée de 2 ouvrages	Traversée de 2 ouvrages

Tableau 5 : Analyse multicritères - Source : Egis

Une desserte en tramway se justifie pour les tronçons au même niveau de P+E+S que le réseau tramway existant. Un même niveau de fréquentation peut donc être attendu sur ces tronçons.

Le système tramway permet de ne pas multiplier les technologies pour le réseau structurant de transports existant :

- Optimisation de l'organisation du réseau existant : à infrastructures constantes, il est possible d'imaginer une nouvelle organisation des services et des missions services le matériel roulant étant identique et pouvant circuler sur l'ensemble du réseau, l'objectif étant de rechercher à optimiser les coûts d'exploitation,
- Limitation des correspondances bus/tram et des ruptures de charge pour les barreaux courts en rabattement sur le centre-ville en offrant une continuité de mode jusqu'à destination finale
- Utilisation du centre de maintenance et de remisage actuel : Le centre de maintenance actuel composé actuellement de 23+3 rames de tramway pourrait servir au parc de matériel roulant complémentaire. Le CEMT est dimensionné pour remiser un total de 32 rames à terme, il existe une extension possible pour 8 rames supplémentaires, la maintenance est prévue pour 40 rames.
- A contrario, le matériel BHNS s'il était hydrogène ou électrique pourrait avoir un impact sur le dimensionnement et les technologies liées à l'alimentation électrique) du dépôt d'Herouville.

Le coût d'investissement est de 1,5 à 2 fois plus élevé en tramway que le BNHS mais sa durée de vie est plus longue : de 12 à 20 ans pour une système BHNS et de 30 à 40 ans pour un tramway selon les différents sous-systèmes : plateforme, voirie, systèmes de billettique...

L'attractivité et l'image du tramway sont plus importantes notamment pour accompagner le développement urbain.

En outre, le tramway offre un meilleur confort de par son guidage.

L'emprise de la plateforme tramway est plus réduite favorisant une insertion plus aisée dans les secteurs contraints et laissant plus d'espaces aux autres modes, en particulier aux modes actifs.

Le déploiement du réseau de TCSP sur le territoire pourrait être phasé comme suit :

A court terme, une première phase pourrait être composée de plusieurs opérations :

- Une liaison TCSP Ouest-Est composée de 2 branches :
 - De la branche Ouest regroupant les secteurs les plus denses et stratégiques en terme d'habitat, de projets, d'emplois et d'équipements actuels et futurs. L'exploitation pourraient être envisagée via une fourche qui desservirait le secteur Saint-Contest et le secteur Beaulieu.
 - De la branche Est qui prolongerait la desserte du secteur de la Presqu'île. La desserte du secteur Presqu'île apparait prioritaire à plus égards :
 - C'est un secteur à forts enjeux de développement en terme d'habitat, d'emplois et d'équipement.
 - C'est un écoquartier ayant pour objectif de réduire l'utilisation de la voiture et qui s'articule et se structure autour d'une desserte en tramway (réservation d'emprise dédié au tramway)
 - Ce secteur est relativement enclavé nécessitant de traverser le canal pour rejoindre le tramway existant à proximité,
 - De plus, la taille particulièrement réduite de ce tronçon permettrait, si elle est réalisée dans la même temporalité que la branche Saint Contest Beaulieu, d'effectuer des économies d'échelle (travaux, MOE, MOA..);
- Des aménagements ponctuels (type couloir réservé sur certaines sections ou au droit de certains carrefours...) en faveur des bus sur Bretteville-sur-Odon, Colombelles, Mondeville et des réflexions sur le niveau de service des lignes de bus (fréquences, horaires...) afin d'améliorer significativement les temps de parcours et améliorer les performances.

A moyen terme, les extensions tramways suivantes pourraient être envisagées :

- A Fleury, pour accompagner le développement des projets d'aménagement et permettre la requalification de l'entrée Sud de l'agglomération ;
- Une extension potentielle vers Epron.

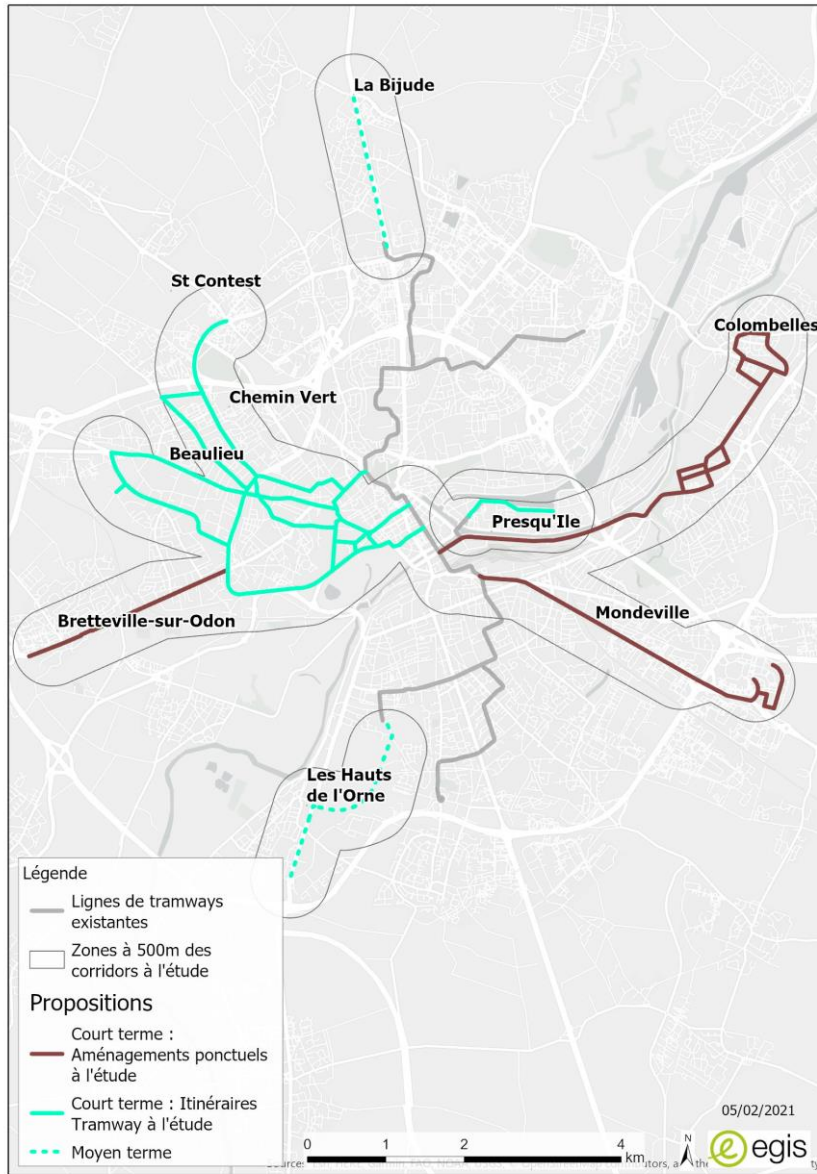


Figure 23 : Carte des propositions - Source : Egis

Direction Conseil Etudes Amont

communication.egis@egis.fr

www.egis-group.com

