



SEANCE DU 6 AVRIL 2021

Date d'envoi de la convocation : 19 mars 2021
Mise à jour de l'ordre du jour : 26 mars 2021

Nombre de membres : 192
Nombre de présents : 174
Nombre de votants : 185
A l'ouverture de la séance

Secrétaire de séance : Tony JOUANNEAULT

L'an deux mille vingt et un, le mardi 6 avril, le Conseil de la Communauté d'Agglomération du Cotentin, dûment convoqué, s'est réuni au complexe sportif Marcel Lechanoine à Valognes à 17h00 sous la présidence de David MARGUERITTE,

Etaient présents :

AMBROIS Anne, AMIOT André, AMIOT Florence, AMIOT Guy, AMIOT Sylvie, ANNE Philippe, ANTOINE Joanna, ARRIVÉ Benoît, ASSELINE Etienne, ASSELINE Yves, BARBÉ Stéphane, BAUDRY Jean-Marc, BELLIOU DELACOUR Nicole, BERTEAUX Jean-Pierre, BIHEL Catherine, BLESTEL Gérard, BOUSSELMAME Noureddine, BRANTHOMME Nicole, BRIENS Eric, BROQUAIRE Guy, BURNOUF Elisabeth, CAPELLE Jacques, CASTELEIN Christèle, CATHERINE Arnaud, CAUVIN Jean-Louis, COLLAS Hubert (jusqu'à 19h55), COQUELIN Jacques, COUPÉ Stéphanie, CRESPIEN Francis, CROIZER Alain, D'AIGREMONT Jean-Marie, DE BOURSETTY Olivier, DENIAUX Johan, DENIS Daniel, DESTRES Henri, DIGARD Antoine, DOREY Jean-Marie, DOUCET Gilbert, DUBOIS Ghislain, DUBOST Nathalie, DUCHEMIN Maurice, DUCOURET Chantal, DUFILS Gérard, DUVAL Karine, FAGNEN Sébastien, FAUCHON Patrick (jusqu'à 21h36), FAUDEMERE Christian, FEUILLY Emile, FIDELIN Benoît, FONTAINE Hervé, FRANCOIS Yves, FRANCOISE Bruno, FRIGOUT Jean-Marc, GANCEL Daniel, GASNIER Philippe (jusqu'à 22h01), GENTILE Catherine, GERVAISE Thierry, MESNIL Thérèse suppléante de GILLES Geneviève, GIOT Gilbert, GODAN Dominique, GOSSELIN Bernard, GOURDIN Sédrick, GROULT André, GRUNEWALD Martine, GUILBERT Joël, GUILLEMETTE Nathalie (jusqu'à 22h01), HAMON Myriam, HARDY René, HAYE Laurent, HEBERT Dominique, HENRY Yves (jusqu'à 19h45), HERY Sophie, HOULLEGATTE Valérie, HULIN Bertrand, ENQUEBECQ Eliane suppléante de HURLLOT Juliette, JEANNE Dominique, JOLY Jean-Marc, JOUANNEAULT Tony, JOUAUX Joël, JOZEAU-MARIGNE Muriel, KRIMI Sonia, LAFOSSE Michel, LAINÉ Sylvie, LAMORT Philippe, LAMOTTE Jean-François, LANGLOIS Hubert, LE DANOIS Francis (jusqu'à 20h50), LE GUILLOU Alexandrina, LE PETIT Philippe, LE POITTEVIN Lydie, LEBRETON Robert, LEBRUMAN Pascal, LEBUNETEL Odile, LECHATREUX Jean-René, LECHEVALIER Isabelle, LECOQ Jacques, LECOURT Marc, LEFAIX-VERON Odile, LEFAUCONNIER François, LEFAUCONNIER Jean, LEFER Denis (à partir de 18h40), LEFEVRE Hubert, LEFRANC Bertrand, LEGOUET David, LEGOUPIL Jean-Claude (à partir de 17h55), LEJAMTEL Ralph, LEJEUNE Pierre-François, LELONG Gilles, LEMENUEL Dominique, LEMOIGNE Jean-Paul, LEMONNIER Hubert, LEMONNIER Thierry (jusqu'à 21h55), LEMYRE Jean-Pierre, LEONARD Christine, LEPETIT Gilbert,

LEPLEY Bruno, LEPOITTEVIN Gilbert, LEPOITTEVIN Sonia, LEQUERTIER Colette, LEQUILBEC Frédéric, LERENDU Patrick, LEROSSIGNOL Françoise, LEROUX Patrice, LESEIGNEUR Jacques, LETERRIER Richard, LEVAVASSEUR Jocelyne, MABIRE Caroline, MABIRE Edouard, MADELEINE Anne, MAGHE Jean-Michel, MAHIER Manuela, MARGUERIE Jacques, MARGUERITTE Camille, MARGUERITTE David, MARIE Jacky, MARTIN Patrice, MARTIN Serge, MARTIN-MORVAN Véronique, MAUGER Michel, MAUQUEST Jean-Pierre, MEDERNACH Françoise, MIGNOT Henri, MORIN Daniel, MOUCHEL Evelyne, MOUCHEL Jacky, MOUCHEL Jean-Marie, PARENT Gérard, PELLERIN Jean-Luc, PERRIER Didier, PESNELLE Philippe, PIC Anna, PIQUOT Jean-Louis, PLAINEAU Nadège, POIGNANT Jean-Pierre, POISSON Nicolas, PROVAUX Loïc, RENARD Jean-Marie (à partir de 18h23), ROGER Véronique, ROUELLÉ Maurice, BOURY Frédérique suppléante de ROUSSEAU François, SAGET Eddy, SANSON Odile, SCHMITT Gilles, SIMONIN Philippe, SOLIER Luc, SOURISSE Claudine, TARIN Sandrine (à partir de 18h14), TAVARD Agnès, THOMINET Odile, TOLLEMER Jean-Pierre, VANSTEELANT Gérard (jusqu'à 20h30), VARENNE Valérie, VASSAL Emmanuel, VASSELIN Jean-Paul, VIEL-BONYADI Barzin, VIGER Jacques, VILLETTE Gilbert, VIVIER Sylvain.

Ont donné procurations

BALDACCİ Nathalie à LANGLOIS Hubert, BAUDIN Philippe à HEBERT Dominique, BERHAULT Bernard à ROUELLE Maurice, FAUCHON Patrick à LERENDU Patrick (à partir de 21h36), HEBERT Karine à HERY Sophie, HENRY Yves à JOUAUX Joël (à partir de 19h45), LE BLOND Auguste à HAMON Myriam, LE DANOIS Francis à HOULLEGATTE Valérie (à partir de 20h50), LEFER Denis à MARTIN MORVAN Véronique (jusqu'à 18h40), LEMOIGNE Sophie à PLAINEAU Nadège, RENARD Nathalie à LAINE Sylvie, RODRIGUEZ Fabrice à COQUELIN Jacques, RONSIN Chantal à DUVAL Karine, TARIN Sandrine à SAGET Eddy (jusqu'à 18h14), VANSTEELANT Gérard à LE GUILLOU Alexandrina (à partir de 20h30),

Excusés :

BOTTA Francis, BOUILLON Jean-Michel, BROQUET Patrick, FALAIZE Marie-Hélène, HUREL Karine,

Délibération n° DEL2021_032**OBJET : Projet de Bus Nouvelle Génération - Validation de l'avant-projet (AVP)****Exposé**

En novembre 2018, le Conseil Communautaire s'est prononcé favorablement pour la poursuite des études concernant le projet Bus Nouvelle Génération, projet initié par la Communauté Urbaine de Cherbourg et repris par la suite par la Communauté d'Agglomération du Cotentin, Autorité Organisatrice de la Mobilité sur son territoire.

L'évolution du paysage institutionnel a été l'opportunité pour la Communauté d'Agglomération du Cotentin de re-questionner le projet et de le rendre davantage cohérent vis-à-vis du ressort territorial et du projet de mobilité dans son ensemble.

Des temps d'échanges et de concertation ont été menés avec les différents acteurs du territoire : représentants d'entreprises, d'associations, de commerçants, d'usagers, de riverains ... et ce afin de mieux comprendre et intégrer les besoins et attentes des citoyens.

Les études techniques se sont ainsi poursuivies de par la nomination d'un Maître d'œuvre qui a entamé les études préliminaires début 2019 puis des études Avant-Projet, pré-validées en janvier 2021 par un comité de pilotage.

Un projet qui s'inscrit dans le plan mobilité du territoire

En tant qu'autorité Organisatrice de la Mobilité sur son territoire, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a mené une réflexion sur une offre globale et intermodale de mobilité. Celle-ci va démarrer en juillet 2021 avec un nouveau contrat de Délégation de Service Public à l'échelle du territoire qui se traduira plus concrètement par le déploiement de nouvelles lignes et services dès septembre 2021 (nouvelles lignes interurbaines, transport à la demande dynamique sur le bassin cherbourgeois ...).

Ce déploiement se poursuivra à l'été 2022 (avec le déploiement de tous les bassins de transport à la demande et des lignes estivales) jusqu'à fin 2023, objectif cible de livraison du Bus Nouvelle Génération qui permettra de finaliser le déploiement de l'offre cible sur l'urbain comme sur l'interurbain.

Le Bus Nouvelle Génération a pour objectif de rééquilibrer la place des modes de transport dans l'espace public et œuvrer à répondre aux trois enjeux du développement durable : environnementaux, sociétaux et économiques.

A ce titre, plus de 3 kilomètres d'aménagements cyclables, près de 3 kilomètres de voies dédiées pour le bus seront créés (avec un profil adapté à l'environnement traversé), et 32 stations aménagées dont 3 stations « intermodales » et un pôle d'échange multimodal. La place de la voiture sera conservée sur tous les axes de transit du BNG. Un enjeu de requalification urbaine est également recherché dans le retraitement des espaces publics traversés (mobilier urbain, revêtement ...).

Les évolutions du projet

La nouvelle organisation institutionnelle, la concertation citoyenne et la poursuite des études techniques ont amené le projet à évoluer pour une meilleure cohérence d'ensemble.

Ainsi, les principales évolutions du projet sont les suivantes :

- Extension du projet BNG dans le secteur de la gare pour intégrer une partie du projet de Pôle d'Echange Multimodal de la gare de Cherbourg. L'interfaçage entre les deux projets était effectivement complexe, il était inenvisageable de livrer le projet BNG sans réaliser les aménagements essentiels du secteur de la gare, à savoir : le parvis qui fait face au bâtiment voyageur, la gare routière de part et d'autres de l'avenue Millet et plus globalement la requalification des espaces attenants à la gare.
- Mise à jour du projet en lien avec la nouvelle offre de transports Cotentin. A ce titre, les itinéraires des deux lignes du projet ont été modifiés pour être en cohérence avec les intentions d'évolution du réseau. Ainsi, la ligne 1 est amenée à devenir une ligne circulaire, impliquant une augmentation du nombre de quais à aménager. Surtout, les aménagements ne sont plus dédiés à seulement deux lignes de bus mais bénéficieront à l'ensemble des services du réseau Cotentin.
- Intégration d'un ouvrage de lutte contre la submersion marine sur le quai Alexandre III.
- Intégration d'un secteur d'aménagement supplémentaire au niveau de la rue du Val de Saire et du Pont tournant pour favoriser les continuités cyclables entre l'est et l'ouest ainsi que la possibilité d'y faire circuler une ligne de transport.

Si les aménagements BNG se situeront intégralement sur le territoire de la ville de Cherbourg-en-Cotentin, l'ensemble des lignes irrigant le territoire, et en particulier les lignes interurbaines (qui seront développées dès septembre 2021) emprunteront les voies dédiées pour une meilleure performance. Des stations intermodales seront aménagées en entrée de ville pour favoriser l'intermodalité et permettre le rabattement d'un mode à un autre.

Ces évolutions programmatiques ont majoritairement contribué à faire évoluer le coût d'objectif des travaux à la hausse. Ainsi, d'une estimation de 28 900 000 € HT avec aléas au stade du programme, le coût d'objectif est passé à 34 997 508 € HT avec aléas.

Une synthèse de l'avant projet est jointe à la présente délibération.

Par ailleurs, le projet avait été retenu lors du dernier Appel à Projets Grenelle lancé par l'Etat. Il avait reçu à ce titre un financement de l'État de plus de 3 millions d'euros. Du fait du retard pris par le projet, l'État n'est plus en mesure de garantir l'octroi de cette subvention et demande au porteur du projet de répondre à un nouvel Appel à Projets Transports Collectifs en Site Propre et Pôles d'Échanges Multimodaux, lancé le 15 décembre 2020.

Aussi, la Communauté d'Agglomération du Cotentin devra remettre un dossier dans le cadre de cet appel à projet à échéance du 30 avril 2021.

Délibération

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales,

Vu le Code des Transports,

Vu la loi n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités,

Vu la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République,

Vu la délibération n°DEL 2018_196 du conseil d'agglomération en date du 8 novembre 2018 relative au projet de Bus Nouvelle Génération - convention de transfert temporaire de

maîtrise d'ouvrage Communauté d'Agglomération du Cotentin / Ville de Cherbourg-en-Cotentin,

Le conseil communautaire a délibéré (Pour : 118 - Contre : 19 - Abstentions : 49) pour :

- **Approuver** l'avant projet définitif de l'opération Bus Nouvelle Génération, dont la synthèse est jointe en annexe de la présente délibération,
- **Approuver** la nouvelle enveloppe financière prévisionnelle du projet de Bus Nouvelle Génération pour un montant de 34 997 508 € HT (avec aléas),
- **Dire** qu'un dossier de candidature de la Communauté d'agglomération pour l'Appel à Projets Transports Collectifs en Site Propre et Pôles d'Échanges Multimodaux dans le cadre des projets de Bus Nouvelle Génération et de Pôle d'Échange Multimodal de la gare de Cherbourg-en-Cotentin sera déposé,
- **Autoriser** le Président, le Vice-président ou le Conseiller délégué à signer toute pièce nécessaire à l'exécution de la présente délibération.
- **Dire** que la présente délibération peut faire l'objet d'un recours devant le Tribunal Administratif de Caen (Calvados) dans un délai de deux mois à compter de sa publication et de sa réception par le représentant de l'Etat.
- **Dire** que le Président et le Directeur Général des Services de la Communauté d'Agglomération seront chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution de la présente délibération.

LE PRESIDENT,

David MARGUERITTE

Annexe(s) :
Synthese BNG AVP



ETUDES D'AVANT PROJET

Bus Nouvelle Génération de la Communauté d'Agglomération du Cotentin

Dossier de Synthèse

Janvier 2021

PROJET	PHASE	EMETTEUR	DOMAINE	TYPE DOCUMENT	LOCALISATION	N° PIECE	INDICE
BNG	AVP	MOE	SYN	RAP	GEN	001	A

Sommaire

Volet 1 	Préambule	5			
1	Contexte de l'opération	6			
2	Historique de l'opération	6			
3	Enjeux du projet	7			
4	Caractéristiques générales du projet initial	7			
5	Objectifs du projet	8			
6	Variantes retenues à l'issue des Etudes Préliminaires	9			
7	Modifications programmatiques des lignes BNG	9			
8	Evolutions programmatiques du périmètre opérationnel du BNG	10			
9	Autres modifications de programme	12			
10	Modifications du projet BNG	12			
11	Adaptations du projet BNG vis-à-vis des études Préliminaires	13			
12	Objectifs des études d'Avant-projet	14			
Volet 2 	Aménagements urbains et paysagers	15			
1	Intention architecturale et paysagère	16			
2	Parti d'aménagement sur le centre-ville élargi	17			
3	Parti d'aménagement sur les secteurs à enjeux des extrémités de lignes	25			
4	Stations	28			
5	Revêtements et calepinages	31			
6	Mobilier urbain	33			
7	Paysage	34			
Volet 3 	Voiries et infrastructures	37			
1	Structures de chaussées	38			
2	Assainissement	41			
3	Signalisation horizontale et verticale	42			
Volet 4 	Régulation de trafic, Systèmes d'exploitation et Eclairage public	45			
1	Signalisation Lumineuse de Trafic et priorité bus	46			
2	Système d'exploitation	50			
3	Eclairage public	53			
Volet 5 	Circulations	57			
1	Dimensionnement des principaux carrefours	58			
			2	Plans de circulation associés	65
			3	Stationnement	68
			4	Schéma vélo	70
			Volet 6 	Exploitation	73
			1	Report modal et trafic prévisionnel voyageurs	74
			2	Marches Types, Vitesses Commerciales théoriques, Temps de parcours	82
			Volet 7 	Synthèse des réseaux	87
			1	Synthèse des réseaux existants	88
			2	Synthèse des points de conflits détectés	88
			3	Projet de dévoiement des réseaux	89
			4	Projets de rénovation et d'enfouissement sur le tracé	89
			Volet 8 	Foncier	90
			1	Décalage entre levés topographiques et limites cadastrales	91
			2	Acquisitions foncières nécessitant un transfert de propriété	91
			3	Occupations temporaires	91
			4	Acquisitions foncières	91
			Volet 9 	Planning et organisation des travaux	92
			1	Planning général prévisionnel de l'opération	93
			2	Allotissement des travaux	95
			3	Organisation et phasage des travaux	96
			Volet 10 	Estimations des coûts prévisionnels	99
			1	Calage du chiffrage	100
			2	Tableau des estimations	101
			3	Ecart vis-à-vis des estimations antérieures	105

Volet 1 | Préambule

1 | Contexte de l'opération

Ce projet de deux futures lignes de Bus Nouvelle Génération (BNG), est **porté par la Communauté d'Agglomération du Cotentin** et s'inscrit dans les dynamiques d'ensemble de toute l'agglomération malgré un itinéraire qui traversera uniquement la commune de Cherbourg-en-Cotentin.

La **Communauté d'Agglomération du Cotentin** est devenue compétente pour « **l'organisation de la mobilité** » sur son territoire et donc autorité organisatrice. A ce titre, elle doit à terme gérer le transport urbain, scolaire et inter urbain sur l'ensemble de son périmètre.

Les deux futures lignes de BNG desserviront principalement la commune de **Cherbourg-en-Cotentin**, concentrant la majorité de la population de l'agglomération et représentant **son principal pôle d'emploi** (environ 54 000 emplois et près de 12 000 établissements), soit le premier pôle économique de la Manche et le quatrième de Normandie.

Sa situation de « *finis-terre* » lui confère un rayonnement plus à l'échelle du Pays du Cotentin qu'à l'échelle du Département, ce qui, cependant, génère **quotidiennement de nombreux déplacements d'actifs** vers cette commune.

Sur l'agglomération, **l'importance de la voiture reste persistante**, se traduisant par une proportion de l'ordre de 58 % des déplacements en semaine effectués avec ce mode, dont 70 % pour les actifs (bien supérieurs à la moyenne nationale).

Les **modes actifs** représentent actuellement **36 %** déplacements dont plus de 90 % à pied.

Dans ces déplacements, la part des **transports en commun** est évaluée à **4.5 %**, ce qui constitue environ **6.5 millions de voyages annuels** (rapport annuel de 2016), soit une fréquentation élevée du réseau en comparaison avec d'autres agglomérations de taille équivalente.

95 % de cette fréquentation est enregistrée sur **les 4 lignes structurantes** du réseau Zéphir (1, 3, 4 et 5) et **90 %** des voyages sont réalisés en lien avec **le centre-ville**.

Ce réseau de transport en commun est utilisé :

- + Majoritairement par des élèves, en effet 2 usagers sur 3 ont moins de 26 ans et 53 % sont des scolaires
- + Actifs représentant 24 %
- + 64 % sont des usagers dits « captifs des transports » car ne possédant pas d'autre moyen de transport

A ce constat chiffré, il est important de noter que pour les usagers de ce réseau :

- + 35 % le privilégie à un autre mode de déplacement
- + 31 % en sont très satisfaits

Compte tenu de tous ces éléments (géographique, démographique, socio-économique), les transports en commun peuvent jouer un rôle majeur au sein de l'agglomération pour la mobilité de demain, par une meilleure desserte des équipements, des zones d'activités et d'emplois, du centre-ville et en proposant une offre de services améliorée et élargie. Concernant l'offre de service, une des attentes fortes de l'utilisateur concerne la régularité et la fiabilité du transport en commun.

La création de ces deux premières lignes de Bus Nouvelle Génération, en constitue un des premiers leviers.

2 | Historique de l'opération

Les études d'opportunité, conduites par la Communauté Urbaine de Cherbourg, **entre 2011 et 2013**, ont confirmé l'intérêt et la plus-value de ce projet de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) pour l'agglomération et obtenu le soutien de l'Etat par le biais d'un versement d'un Fond National d'Aménagement et de Développement du Territoire (FNADT).

Fin 2013, à l'issue de ces études d'opportunité, la Communauté Urbaine de Cherbourg a déposé ce dossier de candidature relatif au projet de création de deux Lignes de BHNS dans le cadre du troisième **Appel à projet « Transports collectifs et mobilité durable »**, suite au Grenelle de l'Environnement. Ce dossier a été retenu comme **éligible en décembre 2014** et a donné lieu à l'attribution par l'Etat d'une subvention pour la réalisation de ce projet.

Fin 2014, la Communauté Urbaine de Cherbourg a décidé de poursuivre des études de confortement relatives à ce projet et qui ont portées sur la consolidation des aspects techniques, fonctionnels et économiques.

Par délibération de mai 2015, la Communauté Urbaine de Cherbourg a validé ces études de confortement qui lui ont permis de retenir un seul itinéraire pour ces deux futures lignes, avec des variantes, de définir une enveloppe prévisionnelle de l'ordre de 36 M€ hors taxes pour cette opération et d'en fixer les principaux objectifs.

Conformément à l'article L103.2 du Code de l'Urbanisme et sur la base de cette délibération, la Communauté Urbaine de Cherbourg a engagé une **concertation préalable qui s'est déroulée de début septembre 2015 à fin octobre 2015**. Le bilan de cette concertation a été validé lors de la délibération de novembre 2015.

En 2016, la Communauté d'Agglomération du Cotentin, nouvel Etablissement Public à Caractère Industriel et commercial (EPCI), a souhaité mettre en place **une démarche de concertation volontaire**. Ayant fait le

constat que la concertation préalable n'a pas rencontré un public suffisant et que les cherbourgeois sont donc peu informés de ce projet majeur.

Pour une meilleure compréhension par le grand public et donner une image plus moderne de son réseau de transport en commun, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé de renommer ce projet suivant **le vocable Bus Nouvelle Génération (BNG)**.

3 | Enjeux du projet

En 2019, dans l'agglomération du Cotentin, le réseau des lignes de transport collectif urbain, dénommé Zéphir, s'articule autour de :

- + 8 lignes régulières
- + 15 lignes de services scolaires
- + 1 service pour les Personnes à Mobilité Réduite

Cependant, ce réseau n'arrive pas à conquérir un public plus large que les seuls captifs mais présente des pistes d'optimisation pour les thématiques suivantes :

- + Une vitesse commerciale plus élevée (de l'ordre de 10 à 15 km/heure actuellement) en particulier dans le centre-ville
- + Une régularité et une fiabilité du temps de parcours à assurer sans subir fortement les conditions de circulation rencontrées sur leurs itinéraires
- + Une offre à adapter en termes de fréquence (plus particulièrement aux heures de pointe) et d'amplitude horaire en adéquation avec les horaires des actifs
- + Une lisibilité du réseau à améliorer en proposant une image plus moderne

Ce sont tous ces enjeux qui doivent être relevés dans les prochaines années afin de rendre ce réseau plus attractif et ainsi doper sa fréquentation, plus lisible et plus moderne, de manière à proposer une alternative crédible et efficace vis-à-vis de l'usage de la voiture.

Pour cela, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a fait le choix de mettre en place sur 2 lignes structurantes du réseau, un transport en commun de type Bus à Haut Niveau de Service, qui permet d'associer les avantages d'un bus (légèreté et agilité) et ceux d'un transport en commun performant en site propre (**vitesse, régularité, temps de parcours, services offerts, ...**), en proposant dans les zones les plus congestionnées aux heures de pointe des voies réservées le libérant des aléas de la circulation.

Toutes ces réponses aux enjeux de performance demandés par les usagers et apportées par un mode de transport de type BHNS, inciteront à un report modal plus important de la voiture particulière vers le transport en commun.

Ce projet de deux futures lignes de Bus Nouvelle Génération, répond favorablement aux grandes orientations de mobilité inscrites dans le SCoT du Pays du Cotentin approuvé en 2011 et évalué au premier trimestre 2017, à savoir : réorganiser et faire évoluer l'offre en transports en commun pour qu'elle soit en adéquation avec l'organisation du territoire.

Il en est de même avec le **Plan de Déplacement du Cotentin**, qui à partir d'un diagnostic exhaustif, a défini la stratégie en matière de déplacement et a élaboré un programme d'action dont le projet de BNG en fait partie.

La phase diagnostic et la formulation des orientations ont eu lieu en 2018 et début 2019. Après l'enquête publique qui s'est tenue mi-novembre – mi-décembre 2019, ce Plan de Déplacement du Cotentin a été acté début 2020. Le projet des deux futures lignes BNG respectera aux mieux ses orientations et s'intégrera aux enjeux de l'agglomération pris dans leur ensemble.

Le **Plan de Prévention des Risques Multiples** s'inscrira comme un document de référence pour la conception de ces deux futures lignes BNG qui devra intégrer plus particulièrement les risques littoraux (submersion marine) au droit des quais.

La nouvelle **Délégation de Service Public** pour l'exploitation du réseau Zéphir à partir de 2021 et la reprise de la compétence du réseau de bus inter urbain Manéo dès 2020 par la Communauté d'Agglomération du Cotentin, obligent le projet des deux lignes de Bus Nouvelle Génération à intégrer cette nouvelle organisation en favorisant et en améliorant l'inter connexion entre lignes urbaines et inter urbaines, afin de déployer cette nouvelle offre cible à l'horizon de mise en service du BNG en 2023.

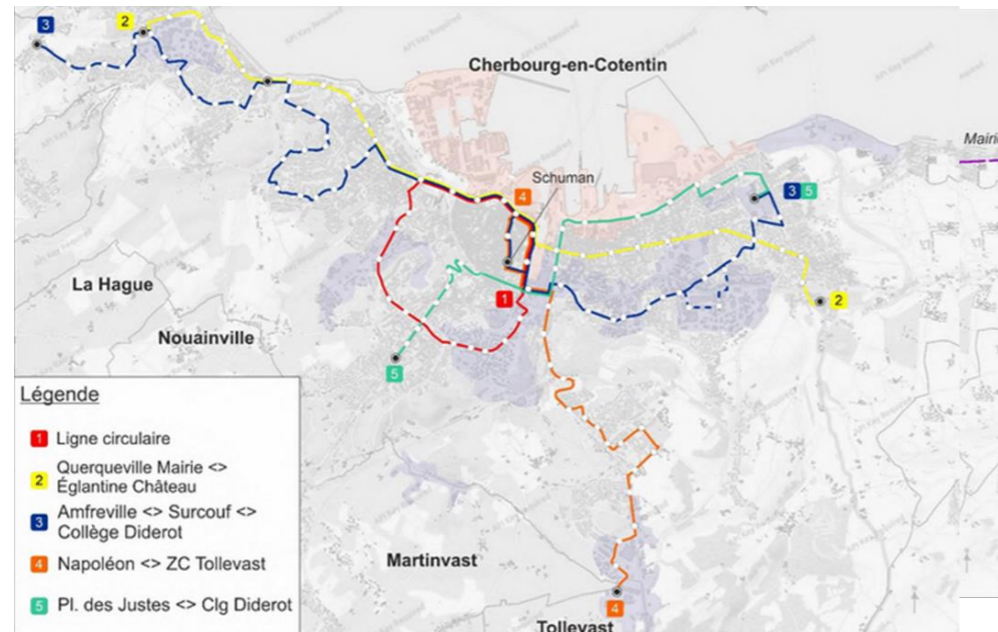
4 | Caractéristiques générales du projet initial

Les deux lignes structurantes du réseau Zéphir, et dénommées Bus Nouvelle Génération, couvriront un linéaire de 19 kilomètres dans l'Agglomération de Cherbourg-en-Cotentin.

La première, **la Ligne Sud**, se déclinant sur 6 kilomètres, permettra de relier le centre-ville au quartier des Fourches en passant par Les Provinces. Son tracé reprend majoritairement l'itinéraire de l'actuelle ligne 1.

La seconde, **la Ligne Littorale**, se déclinant sur 13 kilomètres, permettra de relier Querqueville à l'Ouest à Tourlaville à l'Est (quartier des Flamands), en passant par le centre-ville. Son tracé reprend partiellement les itinéraires de la Ligne 3 à l'Ouest et de la Ligne 5 à l'Est.

Dans le centre-ville, les Lignes Sud et Littorale auront un tronc commun d'environ 3 kilomètres, depuis les quais au Sud jusqu'à la place Napoléon au Nord.



Cette opération de Bus Nouvelle génération devra intégrer la création :

- + D'un Pôle d'Echange Multimodal à la Gare SNCF de Cherbourg-en-Cotentin
- + De points d'interconnexion avec les lignes inter urbaines, à minima sur Querqueville et Tourlaville
- + De parcs relais ou des poches de stationnements à proximité de ces points d'interconnexion.

La réalisation d'un Pôle d'Echange Multimodal à la Gare SNCF de Cherbourg-en-Cotentin, viendra compléter cette opération Bus Nouvelle Génération.

La création de ces deux futures lignes du réseau Zéphir, nécessitera sa réorganisation afin de proposer aux usagers de l'agglomération cherbourgeoise le réseau le plus efficace possible.

Pour ce faire, ces deux nouvelles lignes offriront aux usagers :

- + Une fréquence aux heures de pointe d'environ 10 minutes
- + Une amplitude horaire étendue (le matin et le soir) en lien avec les besoins de certains actifs
- + Une matériel roulant confortable et moderne mais standard dans ses dimensions (longueur de 12 m)

Les aménagements réalisés en faveur de ces deux lignes BNG, en particulier les sites propres, pourront être utilisés par les bus des autres lignes urbaines et inter urbaines, à condition d'être équipés pour leur prise en compte au droit des carrefours à feux.

5 | Objectifs du projet

Les objectifs fixés à ce projet de Bus Nouvelle Génération, sont donc très nombreux :

A | Une infrastructure performante pour améliorer l'offre de transport et doper sa fréquentation

- + Une augmentation de la vitesse commerciale
- + Un gain de régularité et de fiabilité du service
- + Une fréquence et une amplitude horaire accrue
- + Des stations sécurisées et totalement accessibles, à inter distance régulière (entre 300 et 500 m)
- + Un matériel roulant confortable participant à l'identité des lignes, à leur image de qualité et de modernité
- + Une intermodalité favorisée avec vélos, piétons, voitures, ...
- + Une interconnexion repensée avec en particulier les lignes interurbaines et le train

B | Une infrastructure lisible à l'échelle du Cotentin et pas uniquement de Cherbourg-en-Cotentin

- + Contribuer à satisfaire les besoins sociétaux et économiques à la recherche d'une mobilité durable et solidaire
- + Développer l'attractivité touristique et commerciale de l'agglomération
- + Désenclaver les quartiers et rendre plus accessible le territoire dans son ensemble
- + Créer un lien avec l'ensemble des grands pôles générateurs de déplacements à l'échelle du Cotentin (intermodalité et interconnexion repensées)

C | Une insertion urbaine et paysagère pour renforcer le rayonnement et l'attractivité du centre-ville et conforter les pôles secondaires d'équilibre qui structurent le territoire

- + En incitant le report modal
- + En favorisant le déplacement des modes actifs (vélos et piétons)
- + En améliorant le cadre de vie et le fonctionnement urbain par un confort d'usage, une qualité des espaces publics
- + En donnant une identité aux lignes BNG pour se repérer dans la ville et ponctuer le parcours de nouvelles centralités
- + En initiant une requalification des espaces publics en épaisseur

Le BNG doit s'inscrire dans une unité fonctionnelle aux services des voyageurs et les aménagements urbains et paysagers seront pensés pour révéler son potentiel de service et guider les usagers.

6 | Variantes retenues à l'issue des Etudes Préliminaires

A | Ligne Littorale – Variante Cessart / Variante Abbaye - Onglet

A l'analyse du tableau comparatif multicritère et suite aux échanges lors de la concertation volontaire, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé de retenir la variante continuant sur l'avenue de Cessart pour rejoindre la place Napoléon et de valider la proposition relative à la création d'une station supplémentaire « Chantereyne ».

B | Ligne Littorale et Ligne Sud – Variante Quais / Variante centre-ville / Variante bouclage

Suivant la même démarche que pour les variantes précédentes, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé de retenir la variante Quais avec un BNG circulant dans les 2 sens place Napoléon, quai Caligny et quai Alexandre III.

Sur le quai Alexandre III, les études d'Avant – Projet concerneront deux variantes :

- + Solution de base avec un BNG en site propre bidirectionnel, avec une circulation générale à 1 voie depuis le pont tournant, passant à 2 voies après le carrefour avec la rue Delaville et à 3 voies en approche immédiate du carrefour Millet / Mendès France/
- + Variante avec BNG en site propre unidirectionnel sens montant Sud – Nord et un BNG en banalisé dans le sens descendant, avec une circulation générale à 2 voies depuis le pont tournant, passant à 3 voies après le carrefour avec la rue Delaville et à 4 voies en approche immédiate du carrefour Millet / Mendès France

Le choix de la solution à retenir s'effectuera à l'issue des études d'Avant – Projet, en fonction des résultats des études de circulation permettant d'évaluer pour chaque variante, les conditions de circulation, la performance du BNG et le fonctionnement capacitaire du carrefour Alexandre III / Millet / Mendès France.

La conception des aménagements pour le BNG sur le Quai Alexandre III, quelle que soit la variante retenue, devra permettre une modularité maximale d'une solution vers l'autre solution, à savoir conserver un maximum d'aménagements : une piste cyclable bidirectionnelle, une station, des stationnements trottoirs côté façade bâtie.

C | Ligne Sud – Variante Normandie / Variante Champagne – Maine - Anjou

A l'analyse du tableau comparatif multicritère et suite aux échanges lors de la concertation volontaire, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé de retenir la variante continuant sur l'avenue de

Normandie pour rejoindre directement le carrefour avec le boulevard de l'Atlantique et de valider la proposition relative à la création d'une station supplémentaire « Provinces ».

Le dimanche, en raison du marché sur l'avenue de Normandie, le trajet du BNG en mode dégradé, utilisera les rues Champagne, Maine et Anjou. Aucun aménagement ne sera à prévoir car les arrêts existants seront maintenus en l'état.

7 | Modifications programmatiques des lignes BNG

A | Fonctionnement et itinéraire de la Ligne Littorale

A l'issue des Etudes Préliminaires et dans le cadre des réflexions engagées sur les nouvelles Mobilités à l'échelle de l'agglomération, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé de modifier l'itinéraire de la Ligne Littorale dans le centre-ville autour des bassins.

Ce nouvel itinéraire depuis le quai Caligny, empruntera le Pont tournant pour rejoindre directement la rue du Val de Saire sans passer par la Gare, avec l'aménagement d'une station intermédiaire Val de Saire entre les places de Bricqueville et de Saint Clément, au droit du bâtiment de la Poste

En mode dégradé, lors de la fermeture du pont tournant à la circulation générale, l'exploitation de la Ligne Littorale s'effectuera dans les 2 sens par le quai Alexandre III, l'avenue Jean Francois Millet et remontera par le boulevard Carnot afin de rejoindre la rue du Val de Saire au droit de la place Ravenel.

Toutefois à certaines périodes de la journée, en tout début et toute fin de service (avant les heures de pointe du matin et après les heures de pointe du soir), la Communauté d'Agglomération du Cotentin pourrait envisager une exploitation suivant ce même itinéraire dégradé afin de desservir la gare SNCF

Les aménagements en faveur du BNG initialement prévus lors des Etudes Préliminaires sur la totalité du boulevard Carnot (stations et sites propres axiaux bidirectionnel et unidirectionnel) et partiellement sur l'avenue Jean Francois Millet (stations et couloirs latéraux), seront maintenus pour servir à la performance d'autres lignes structurantes du réseau Zéphir : Lignes 3, 4 et 5.

Dans sa partie Est à partir du carrefour Northeim situé au droit de la Mairie déléguée de Tourlaville, l'itinéraire de la Ligne Littorale sera aussi modifié pour desservir le quartier Eglantine au Sud via son nouveau terminus, en lieu et place du terminus initialement prévu aux Flamands au Nord. Elle empruntera donc la rue Gambetta puis la rue des Alliés. Deux stations intermédiaires, La place et les Flottes viendront ponctuer ce nouveau trajet.

Cette évolution de programme, au stade des Etudes Préliminaires complémentaires, représente un surcoût de l'ordre de 1.5 M€ HT vis-à-vis du Coût d'Objectif déterminé à l'issue des Etudes Préliminaires.

B | Fonctionnement et itinéraire de la Ligne Sud

Toujours dans le cadre des réflexions engagées sur les nouvelles Mobilités à l'échelle de l'agglomération, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé de modifier l'exploitation et l'itinéraire de la Ligne Sud.

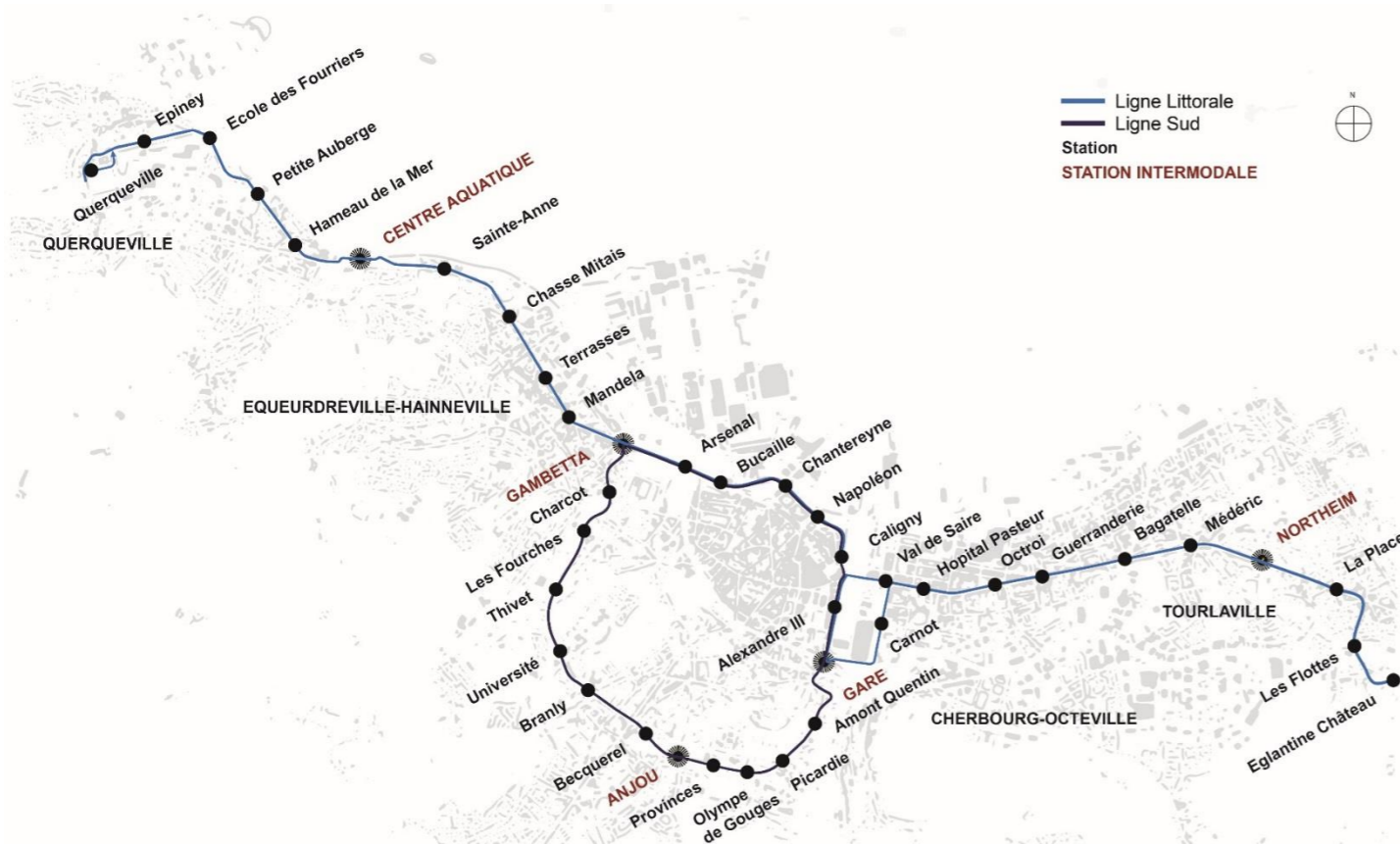
Cette nouvelle Ligne Sud fonctionnera en circulaire via un nouvel itinéraire depuis le Restaurant Universitaire en empruntant à la suite l'avenue René Schmitt, la route des Fourches, la rue des Fourches et la rue des Maçons jusqu'à son carrefour avec les rues Gambetta et de l'Abbaye.

Sur ce nouvel itinéraire modifié, 4 stations seront aménagées : Thivet, Les Fourches, Charcot et Gambetta.

Dans sa nouvelle exploitation en circulaire, la Ligne Sud aura un tronç commun avec la Ligne Littorale d'environ deux kilomètres depuis la rue de l'Abbaye jusqu'au quai Caligny à hauteur du pont tournant.

Cette évolution de programme, au stade des Etudes Préliminaires complémentaires, représente un surcoût de l'ordre de 0.4 M€ HT vis-à-vis du Coût d'Objectif déterminé à l'issue des Etudes Préliminaires.

C | Synoptique des nouveaux itinéraires de la Ligne Littorale et de la Ligne Sud



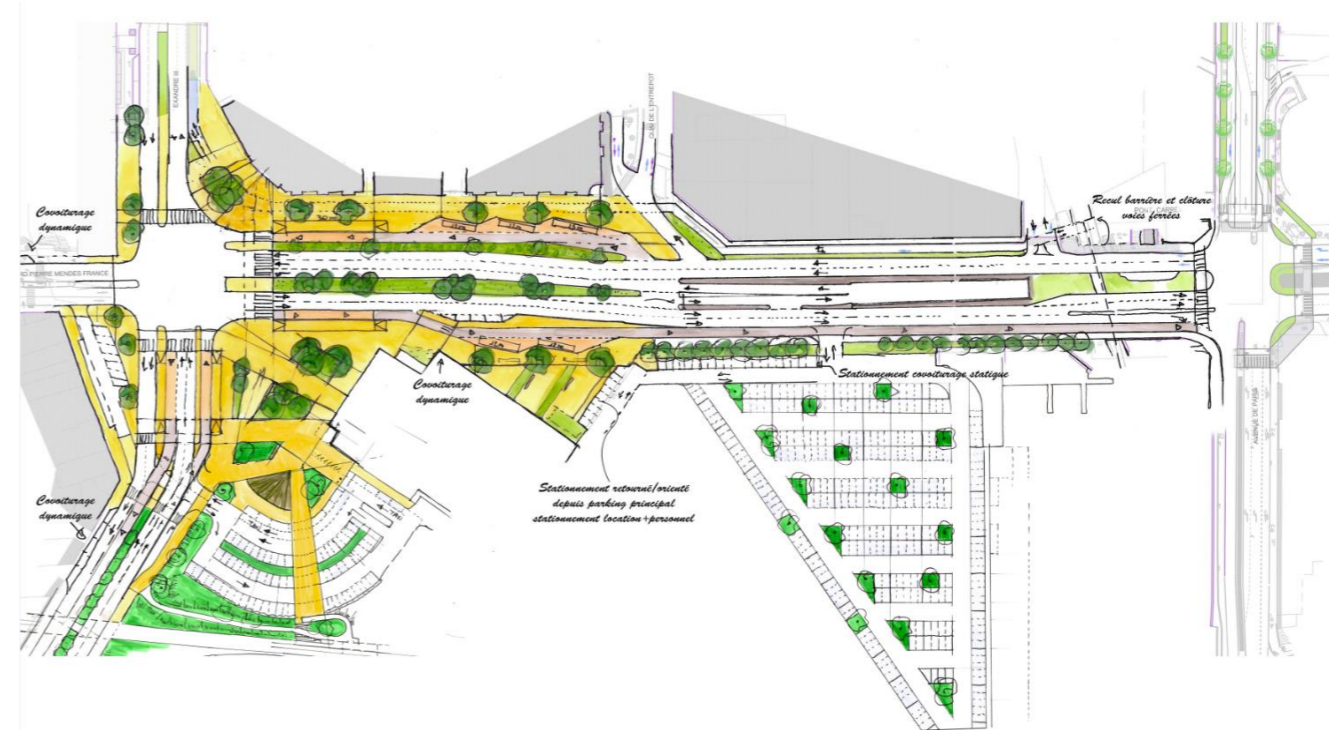
8 | Evolutions programmatiques du périmètre opérationnel du BNG

A | Pôle Multimodal de la Gare SNCF

Les Etudes Préliminaires du BNG et du Pôle d'Echange Multimodal ont mis en avant plusieurs variantes d'aménagements possibles, notamment vis-à-vis du positionnement de la gare routière et des différents parkings (courte et longue durée) avec des niveaux capacitaires différents. En complément, ces variantes ont fait l'objet d'une analyse comparative multicritère.

Durant les Etudes Préliminaires, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a participé à des réunions avec la Région, SCNF Réseau, Gares et Connexions et la Ville de Cherbourg, afin d'échanger sur le futur Pôle d'Echange Multimodal de la Gare SNCF et permettre ainsi de retenir la meilleure solution d'aménagement.

La Communauté d'Agglomération du Cotentin au démarrage des études d'Avant – Projet, a pu ainsi se déterminer sur la variante à retenir consistant à aménager la future gare routière de part et d'autre de l'avenue Jean François Millet.



En parallèle, les Etudes Préliminaires ont démontré qu'il existe une interface très forte en termes de périmètre mais aussi de temporalité entre le projet BNG et le projet du Pôle d'Echange Multimodal de La Gare SNCF et plus particulièrement pour le parvis Sud de la Gare et pour la gare routière recevant les cars inter urbains.

Du fait d'un planning plus avancé pour le projet BNG que pour le projet Pôle d'Echange Multimodal, la Communauté d'Agglomération du Cotentin entrevoyant un risque d'incompatibilité entre la mise en service des lignes BNG et l'état actuel du parvis de la Gare et de la gare routière : pas de continuités piétonnes, une intermodalité difficile,, a jugé indispensable d'étendre le périmètre opérationnel du BNG au-delà des stations et des sites propres.

Ce nouveau périmètre opérationnel du BNG intégrera l'aménagement des espaces suivants :

- + Le parvis Sud de la gare SNCF pour permettre de relier les stations bus entre elles et avec le bâtiment voyageur
- + L'espace occupé majoritairement par le parking des loueurs de voitures
- + Les continuités piétonnes permettant de connecter les quais BNG aux autres modes
- + La continuité cyclable au droit des anciens bâtiments de la gare maritime
- + Les quais des lignes interurbaines constituant la gare routière

L'objectif recherché par la Communauté d'Agglomération du Cotentin, sera de livrer à l'horizon de la mise en service du BNG, un aménagement totalement fonctionnel, lisible, confortable et sécurisé.

Cette évolution programmatique du périmètre, au stade des Etudes Préliminaires complémentaires, représente un surcoût de l'ordre de 1.85 M€ HT vis-à-vis du Coût d'Objectif déterminé à l'issue des Etudes Préliminaires.

B | Aménagements urbains Quai Alexandre III participant à la lutte contre les phénomènes de submersion

Au regard des inondations constatées sur le quai Alexandre III, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé lors d'une réunion inter direction CAC courant décembre 2019, d'intégrer en totalité dans le cadre de cette opération Bus nouvelle Génération, des aménagements urbains sur le quai Alexandre III qui devront participer partiellement à la lutte contre les phénomènes de submersion marine.

De par ses compétences vis-à-vis de cette problématique submersion marine, la Direction du Cycle de l'Eau a indiqué les principes et les contraintes à prendre en compte dans la définition de ces aménagements urbains.

Le quai Alexandre III est régulièrement inondé lors d'épisodes tempétueux et lors des grandes marées hivernales. Le dernier épisode datant du 10 mars 2008, tempête Johanna, a atteint un niveau estimé à 4.20 m NGF au niveau du bassin du Commerce.

La section du quai Alexandre III, au niveau de la rue Vastel et de la criée (points bas), est donc considérée en aléa littoral moyen à fort. Cependant, il ne peut être protégé par un ouvrage de protection de type digue contre les submersions,

Le quai Alexandre III n'étant pas adapté pour faire face au risque de submersion marine, le principe de résilience doit donc être intégré dans la définition des aménagements urbains futurs de cet espace public au travers de cette opération BNG.

La côte de 4.70 m à atteindre par ces aménagements urbains intégrés à l'opération BNG, correspond donc au niveau de référence d'un événement marin centennal (100 ans) dans le bassin du commerce, ajoutant à la côte de 4.20 m :

- + 20 cm de marge d'incertitude
- + 20 cm supplémentaires dus au Changement climatique à court terme (source PPRN Cherbourg 2019)
- + 10 cm de marge de sécurité supplémentaire

C | Aménagements BNG au droit de l'Hôpital Pasteur / place Saint Clément

Pour faire suite à la demande du Service Espaces Verts de la Ville, la Communauté d'Agglomération du Cotentin propose d'étendre le périmètre opérationnel du BNG de la place Saint Clément sur les emprises de l'Hôpital Pasteur jusqu'en pied de façade des bâtiments. Cette extension du périmètre opérationnel du BNG est à considérer comme une variante d'aménagement.

Ces aménagements pourront consister à créer deux perméabilités piétonnes de part et d'autre de l'entrée principale, à travers le muret existant, à remplacer les zones de stationnement longitudinal par des espaces plantés en pied de bâtiment et aménager des cheminements piétons entre le muret existant et ces nouveaux espaces verts.

D | Station Northeim

Dans le cadre du nouvel itinéraire de la Ligne Littorale dans sa partie Est, et afin d'optimiser son réseau et favoriser les interconnexions entre les lignes de Bus, la Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé d'aménager une station supplémentaire « Northeim » sur l'avenue des Prairies au droit de la de la Mairie déléguée de Tourlaville.

9 | Autres modifications de programme

A | Section comprise entre les carrefours rues de l'Abbaye / de la Saline / Gambetta et rue de l'Abbaye / Boulevard Guillaume le Conquérant

La Communauté d'Agglomération du Cotentin souhaite que cette portion de la rue de l'Abbaye ne soit plus aménagée avec un site propre axial bidirectionnel de part et d'autre du terre-plein central comme proposé au stade des Etudes Préliminaires (en conformité avec le programme initial).

En effet, La Communauté d'Agglomération du Cotentin juge que la mise en place de sites propres, condamnant une voie par sens sur cette section, pénaliserait fortement la circulation sur un axe routier de transit majeur.

Les études d'Avant – Projet devront prendre en compte cette demande et rechercher le meilleur équilibre entre performance du BNG et conditions de circulation sur cet axe.

Une attention particulière devra être apportée au carrefour dit « Hôtel des Impôts » dont le retraitement partiel reste obligatoire pour prendre en compte les traversées des modes actifs et la prise en compte du BNG.

B | Aménagements et équipements en faveur des vélos

Abris sécurisés vélos

La Communauté d'Agglomération du Cotentin a décidé d'implanter au droit des stations intermodales, des abris vélos sécurisés d'une vingtaine de places : Centre Aquatique, Anjou, Northeim et Gare (2 unités).

Arceaux Vélos

La Communauté d'Agglomération du Cotentin demande à ce que des arceaux vélos soient mis en place au droit de toutes les stations à aménager :

- + 50 unités au cumul à la gare SNCF et à la gare routière
- + 10 unités aux 3 autres stations intermodales en complément des abris sécurisés
- + 5 unités par quai aux stations du secteur d'aménagement prioritaire correspondant globalement au centre-ville et sur certaines centralités comme la station Universités
- + 2 à 3 unités par quai sur les autres stations en secteur banalisé

• Pistes ou bandes cyclables

Dans le cadre du nouvel itinéraire de la Ligne Littorale passant par le pont tournant pour rejoindre directement la rue du Val de Saire, la Communauté d'Agglomération du Cotentin souhaite que les aménagements pour le BNG, en continuité de la future piste cyclable bidirectionnelle sur le pont tournant, intègrent soit une piste cyclable au Nord, soit des bandes cyclables de part et d'autre de la voirie jusqu'à la place Saint Clément.

C | Stationnements covoiturage (statique et dynamique)

La Communauté d'Agglomération du Cotentin afin de favoriser l'intermodalité, souhaite mettre en place au droit de certaines stations des places de stationnement covoiturage.

Les stations concernées par ces places de stationnement covoiturage dynamique (ou de dépose minute), de 1 à 2 unités, seront : Arsenal, Centre aquatique, Northeim et Anjou. Ces places seront implantées toujours dans le sens sortant vers l'extérieur de Cherbourg en Cotentin.

Au droit de la Gare SNCF et de la future gare routière, le nombre de places de dépose minute sera augmenté (environ 7 à 8 unités) suivant des emplacements pré identifiés : Boulevard Mendès France côté Ouest, Avenue Jean Francois Millet côté Est et boulevard de l'Atlantique côté Sud.

Un certain nombre de places de covoiturage statique devront être aussi aménagées à proximité de gare SNCF et de la gare routière Sud, à proximité du parking longue durée.

10 | Modifications du projet BNG

A | Positionnement des stations

En corolaire d'une volonté de la Communauté d'Agglomération du Cotentin de ne pas aménager la rue de l'Abbaye de sites propres bus axiaux, la station « René le Bas » sera repositionnée entre les deux carrefours Conquérant et Porte du midi (accès Arsenal/Naval Group) et renommée « Arsenal ».

En conséquence, l'ex station Arsenal maintenue au droit de la transition entre la rue de l'Abbaye et de l'avenue de Cessart, sera aussi renommée « Bucaille ».

Du fait d'un fonctionnement circulaire pour la Ligne Sud, les études d'Avant-Projet devront rechercher à mutualiser au maximum les stations des deux lignes dans le secteur Gambetta/Maçons/Abbaye.

B | Longueur des quais de station

Afin de permettre l'accueil à terme des véhicules articulés (18 m de longueur), ou encore l'accostage partiel de deux bus standards, la Communauté d'Agglomération du Cotentin demande à ce que les quais de station

soient portés à une longueur de 20 m et ce sur le secteur d'aménagement prioritaire, à savoir depuis Gambetta à l'Ouest jusqu'à la place Saint Clément à l'Est, et pour les stations intermodales.

Dans les sections en banalisé et principalement sur les extrémités des lignes, cette longueur de quai de 20 m sera recherchée mais à adapter suivant les contraintes représentées par les nombreuses entrées charretières.

Il est à noter que les quais des stations de la Gare sur l'avenue Jean Francois Millet en lien avec la gare routière, auront une longueur de 30 m.

11 | Adaptations du projet BNG vis-à-vis des études Préliminaires

A | Ligne Littorale Ouest – Station Epiney

La conception de cette station a été reprise afin de conserver les alignements d'arbres rue de l'Epiney suivant les préconisations du Service Espaces Verts de la Ville.

B | Tronc commun Lignes Littorale et Sud

Station Bucaille rue de l'Abbaye / avenue de Cessart

La conservation obligée du grand tilleul devant l'auberge de jeunesse, nécessite la reprise des aménagements afin de les éloigner de son système racinaire et permettre le bon cheminement des modes actifs.

Elle consistera principalement à repositionner la station Bucaille en décalé de part et d'autre du carrefour de manière à limiter les emprises des aménagements au droit de cet arbre.

Place Napoléon

Suite aux avis de l'Architecte des Bâtiments de France et du service Espaces verts de la Ville, il est souhaité le maintien :

- + Des muriers existants face à l'Hôtel de Ville
- + Du parking Trinité tel qu'il existe actuellement
- + Du terre-plein central planté

Pour répondre à ces demandes tout en préservant la performance du BNG, son insertion en axial sera conservée mais de part et d'autre d'un terre plein central requalifié sur tout le linéaire de la place Napoléon.

Afin de limiter les emprises des futurs aménagement au droit de l'Hôtel de Ville, la station Napoléon, initialement prévue en vis-à-vis, sera implantée en décalé de part et d'autre du carrefour avec la Place de la République, station entrant centre ville à l'Est et sortant à l'Ouest.

Terrasse Liberty quai Caligny

A la demande de la Communauté d'Agglomération du Cotentin, les aménagements du BNG devront permettre un maintien à minima partiel de la terrasse temporaire du restaurant Liberty.

Cette décision a pour conséquence de revoir le principe d'insertion du BNG et à proposer une station Caligny avec quais en décalé et à interrompre plus rapidement le site propre axial sens descendant du BNG

Quai Alexandre III

Pour faire suite aux avis exprimés lors de la concertation volontaire et émanant en propre aussi de la Communauté d'Agglomération du Cotentin, il est demandé à ce que les futurs aménagements du BNG sur le quai Alexandre III participent à sa végétalisation.

Selon les recommandations du service Espaces Verts de la Ville peu favorable à une plantation arbustive, du fait :

- + D'un quai historiquement minéral
- + D'une hauteur de plantation ne devant pas masquer les façades des habitations et maintenir la covisibilité avec les quais
- + De plantations en pleine terre peu pérennes au regard d'eaux saumâtres circulant dans le substrat et remontant des bassins

Le parti retenu pour les aménagements paysagers du quai, consistera en des plantations de faible hauteur à l'intérieur de jardinières jalonnant cet axe et intégrées aux aménagements urbains participant à la lutte contre les phénomènes de submersion marine.

Avenue Jean François Millet

La Communauté d'Agglomération du Cotentin et le service des Espaces Verts de la Ville, confirment leur intérêt vis-à-vis de terre-plein centraux confortables et plantés d'arbres sur l'avenue Jean Francois Millet, devant servir d'ilot refuge pour la traversée des piétons et des cycles, et participer à transformer l'image de cet axe aujourd'hui très routière.

Les aménagements en faveur du BNG et ceux en lien avec le Pôle d'Echange Multimodal, devront permettre le maintien de l'alignement d'arbres au Sud de cette avenue devant le parking longue durée et la préservation maximale de la rangée de 5 arbres situés entre le couloir bus et le parking actuellement réquisitionné par les loueurs de voiture.

La conservation des arbres actuels et la plantation de nouveaux arbres, participeront ainsi à la lutte contre le réchauffement climatique et dont les essences pour ces derniers devront être résistantes à la pollution chronique routière.

C | Ligne Littorale Est - Station intermodale Northeim

La modification d'itinéraire de la Ligne Littorale oblige à revoir le positionnement des quais de cette station et à les implanter en vis-à-vis sur la rue Gambetta au droit de la Mairie déléguée de Tourlaville.

D | Ligne Sud - Station Universités

La modification d'itinéraire de la Ligne Sud oblige à revoir le positionnement des quais de cette station et à les implanter en vis-à-vis sur l'avenue René Schmitt au droit du restaurant U.

12 | Objectifs des études d'Avant-projet

Les présentes études d'Avant-projet doivent permettre de :

- + Définir précisément la composition générale des infrastructures de transports, de voirie et des réseaux divers
- + Préciser les caractéristiques techniques, fonctionnelles, environnementales et d'exploitation de ces deux futures lignes BNG et les aménagements urbains associés
- + Etablir les caractéristiques techniques et fonctionnelles des différentes stations en termes de positionnement, volumétrie, d'insertion, de revêtements et leurs aménagements urbains associés
- + Arrêter les choix architecturaux, techniques et d'équipements structurants en fonction de leur pertinence et des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance
- + Définir les matériaux à mettre œuvre (revêtements et structures)
- + Préciser les limites géographiques de l'intervention en matière d'aménagements urbains et paysagers afin d'identifier les emprises nécessaires à la réalisation du projet
- + Détailler l'allotissement, l'organisation et les phasages de travaux
- + Définir le planning général de l'opération (études, procédures et travaux)
- + Arrêter le coût prévisionnel des travaux par élément fonctionnel et par poste de travaux

A l'issue de ces études d'Avant-projet, la Communauté d'Agglomération du Cotentin arrêtera définitivement son programme et ses choix d'équipements.

Une seule variante d'aménagement sera maintenue au stade des études d'Avant-Projet, concernant l'insertion du BNG (Ligne Sud) sur le quai Alexandre III :

- + Site propre bidirectionnel unilatéral côté bassins (Est) et quai Alexandre III à 1 voie de circulation sens unique Nord – Sud en sortie du pont tournant

- + En banalisé sens Nord – Sud (depuis les quais vers la gare) sur quai Alexandre III à 2 voies de circulation sens unique Nord – Sud en sortie du pont tournant

Le principe retenu pour la suite des études, sera issue des Etudes de circulation menées en parallèle des Etudes d'Avant-projet, et permettant d'évaluer les impacts de ces deux principes d'insertion sur les conditions de circulation quai Alexandre III, sur la performance du BNG et sur le fonctionnement du carrefour Alexandre III / Millet / Mendes France / Atlantique.

Volet 2 | Aménagements urbains et paysagers

1 | Intention architecturale et paysagère

A | Les objectifs généraux

Depuis les études préalables, l'objectif du projet du Bus Nouvelle Génération est bien d'améliorer la mobilité des personnes sur les critères de performances (vitesse, régularité, fréquence, amplitude,...) tout en valorisant son image de transport en commun et répondre à une certaine qualité de vie.

Ce travail d'insertion urbaine et paysagère permet à la fois de révéler le potentiel de service du Transport- en Commun mais aussi guider les usagers, offrir de nouveaux aménagements cyclables et mettre en valeur les espaces publics traversés.

En centre-ville, le projet du BNG a permis d'élargir son périmètre et donc sa perception. Il met en relation depuis les portes de l'Arsenal, la place de Napoléon, la gare SNCF, les jardins de la Divette jusqu'à l'église Saint Clément.

La rue de l'Abbaye, l'avenue Jean-François Millet ou l'avenue Carnot, sont des axes d'entrée de ville sur lesquels les enjeux de requalification sont prédominants à l'échelle de l'agglomération et de la ville.

Le projet du BNG contribue aussi à l'Action **cœur de ville** de Cherbourg, qui vise à redynamiser son centre-ville, et accompagne les projets connexes comme la ZAC des bassins, le projet de renouvellement urbain « entre Terre et Mer », le projet de renouvellement urbain à proximité de René Lebas, la voie verte du Homet, ...

En périphérie de l'hyper-centre, le BNG poursuit son parcours avec des aménagements ponctuels ; stations BNG et intermodales, placettes, poches de stationnement, rythmant les lignes. Il crée des repères à travers le linéaire, depuis les hauteurs et les extrémités de la ville jusqu'au cœur du centre historique comme les hauteurs de Querqueville, des Provinces ou des Fourches, ...

Pour valoriser l'image du transport urbain et s'en servir comme outil de requalification des espaces publics, les principes qui ont guidé la conception urbaine et paysagère du projet, sont les suivants :

La qualité des espaces publics pour améliorer le cadre de vie des usagers et des habitants

Selon le niveau d'intervention, des linéaires de rues sont requalifiés de façade à façade, ou partiellement en centre-ville, ou par touches au droit des stations, avec comme objectifs de :

- + Regagner des espaces de vie sur les espaces circulés pour créer des places (sur les sur largeurs de voirie ou sur les voies d'évitement)
- + Resserrer les carrefours et remplacer les géométries aux effets routiers (voirie large, carrefours larges, potences de feux et signalisation, ...)

- + Initier de nouveaux usages et pratiques de l'espace public
- + Redonner aux modes doux une place privilégiée avec la création d'environ 3,5 km de pistes et bandes cyclables
- + Accompagner systématiquement le tracé du BNG par des aménagements paysagers, en créant des parterres plantés afin d'infiltrer les eaux pluviales, en réduisant l'imperméabilisation des sols ou en créant des alignements d'arbres ou isolés, avec aussi pour effet de réduire les îlots de chaleur.

La « Nature en ville »

Tendre vers « une ville plus verte » et plus durable, fait partie des enjeux sociétaux.

Le projet du BNG, avec notamment la requalification des secteurs du centre-ville élargi, est l'occasion de végétaliser davantage la ville et de la végétaliser mieux. Si les bienfaits de la Nature en ville ne sont plus à démontrer, le végétal fait encore défaut dans certains secteurs de la ville de Cherbourg en Cotentin, notamment sur les grands axes urbains et sur les espaces de stationnements. Il ne s'agira pas non plus de végétaliser à outrance, mais de planter là où les emprises le permettront, tout en s'assurant que toutes les conditions soient réunies pour garantir la pérennité des végétaux : espace aérien suffisant pour permettre le développement des houppiers jusqu'au stade adulte, espace sous terrain de volume suffisant et dépourvu de réseaux, ...

Les équipes de la Direction Nature Paysage et Propreté œuvrent depuis plusieurs années pour accueillir et préserver la biodiversité urbaine. Récompensés depuis 2010 par la 4ème fleur au titre du concours des villes et villages, renouvelé chaque année, les services se sont déjà engagés dans des pratiques de gestion durable des espaces verts qu'ils soient urbains ou naturels. C'est tout naturellement dans la poursuite de ces enjeux environnementaux que viendra s'inscrire le projet paysager du BNG.

• Désimperméabiliser la ville

Jusqu'à présent les espaces urbains faisaient la part belle aux surfaces minérales imperméables venant rompre l'écoulement naturel des eaux pluviales et plus largement rendant le sol inerte. Le projet du BNG est l'occasion de ré-interroger ces pratiques afin de favoriser les espaces de pleine terre permettant non seulement d'augmenter la présence du végétal en ville mais aussi de recueillir les eaux pluviales. Différentes solutions végétales sont proposées allant des massifs structurants sur les Terre-Plein Centraux à la clôture végétale pour les espaces les plus contraints. Par ailleurs, le choix des revêtements a été interrogé de manière itérative afin de favoriser les revêtements perméables. Ainsi l'introduction de pavés ou dallages à joints enherbés pour les stationnements, a été faite afin de répondre à la fois à l'usage du piétement tout en proposant une solution perméable et végétale.

- **Favoriser la biodiversité**

Les palettes végétales développées visent à favoriser la biodiversité. Ainsi les essences sont variées en termes de strates (arbres, cépées, arbustes, vivaces, couvre-sols, grimpantes) mais également en termes d'espèces afin notamment de pouvoir pallier aux épidémies (ravageurs ou maladie) qui en cas de plantation mono spécifique peut s'avérer très dommageable pour l'environnement. Par ailleurs certains alignements d'arbres mono spécifiques ont volontairement été remplacés non seulement pour introduire de la diversité mais aussi pour prévenir de l'avenir en proposant des espèces adaptées au réchauffement climatique.

- **Rappel des objectifs paysagers**

- + Retrouver des alignements d'arbres de grande hauteur pour accompagner les fronts bâtis et améliorer le confort thermique en période estivale
- + Renforcer le dialogue avec le littoral du Cotentin en proposant une palette végétale spécifique et en mettant en scène les vues sur la mer
- + Dégager les vues au niveau des piétons en supprimant les végétaux piquants tels que les yuccas, petits palmiers, Cordyline, permettant d'améliorer la visibilité au droit des carrefours
- + Associer un végétal exotique comme le palmier pour créer un repère, signal dans la ville, souligner une architecture, une entrée, une jonction, une ponctuation, ou signaler la proximité de parc
- + Composer des parterres plantés (strate basse d'arbustes et de vivaces) afin d'infiltrer les eaux pluviales et laisser passer les vues.

2 | Parti d'aménagement sur le centre-ville élargi

A | La rue de l'Abbaye et l'avenue Cessart

Parti d'aménagement urbain et paysager

A partir du carrefour avec Guillaume Conquérant, la rue Abbaye est retraitée de façade à façade afin de lui donner les caractéristiques d'une véritable entrée de ville.

Cet axe borde plusieurs équipements publics, activités militaires, Service Pénitentiaire d'insertion, auberge de jeunesse, habitations et futurs projets d'habitation, caserne des pompiers, piscine de Chantereyne, De ce fait, il requiert une attention particulière dans le traitement des cheminements piétons et cycles et de la position des stations et des traversées piétons/vélos.

L'ensemble de l'axe est requalifié avec un nouvel alignement d'arbres à grand développement, sur le terre-plein central qui sera repris partiellement et parfois totalement. Les arbres sont volontairement remplacés pour offrir de nouvelles essences plus adaptées au réchauffement climatique et apporter de nouvelles tonalités dans le paysage urbain. (Ce remplacement des arbres a été demandé par la Ville et approuvé par la CAC.)

Sur les trottoirs ou placettes, des arbres à plus petit développement, sont proposés lorsque l'espace est suffisant le long des parcours piétonniers et cyclables.

Insertion

Pour marquer cette entrée de ville, la nouvelle station « Arsenal » est positionnée en central avec des quais en vis-à-vis. Elle prend place à proximité de l'entrée principale de Naval Group, base navale de la Marine nationale française. Au croisement des pistes cyclables, l'espace devant la porte du Midi, est traité en parvis pour mettre en valeur l'ancien accès à l'Arsenal maritime. Ce parvis est qualifié par un massif bas de vivaces colorées. De part et d'autre, des alignements d'arbres s'étendent vers la station et vers l'entrée principale de Naval Group. Ainsi la porte apparaît au milieu d'un écrin végétal.



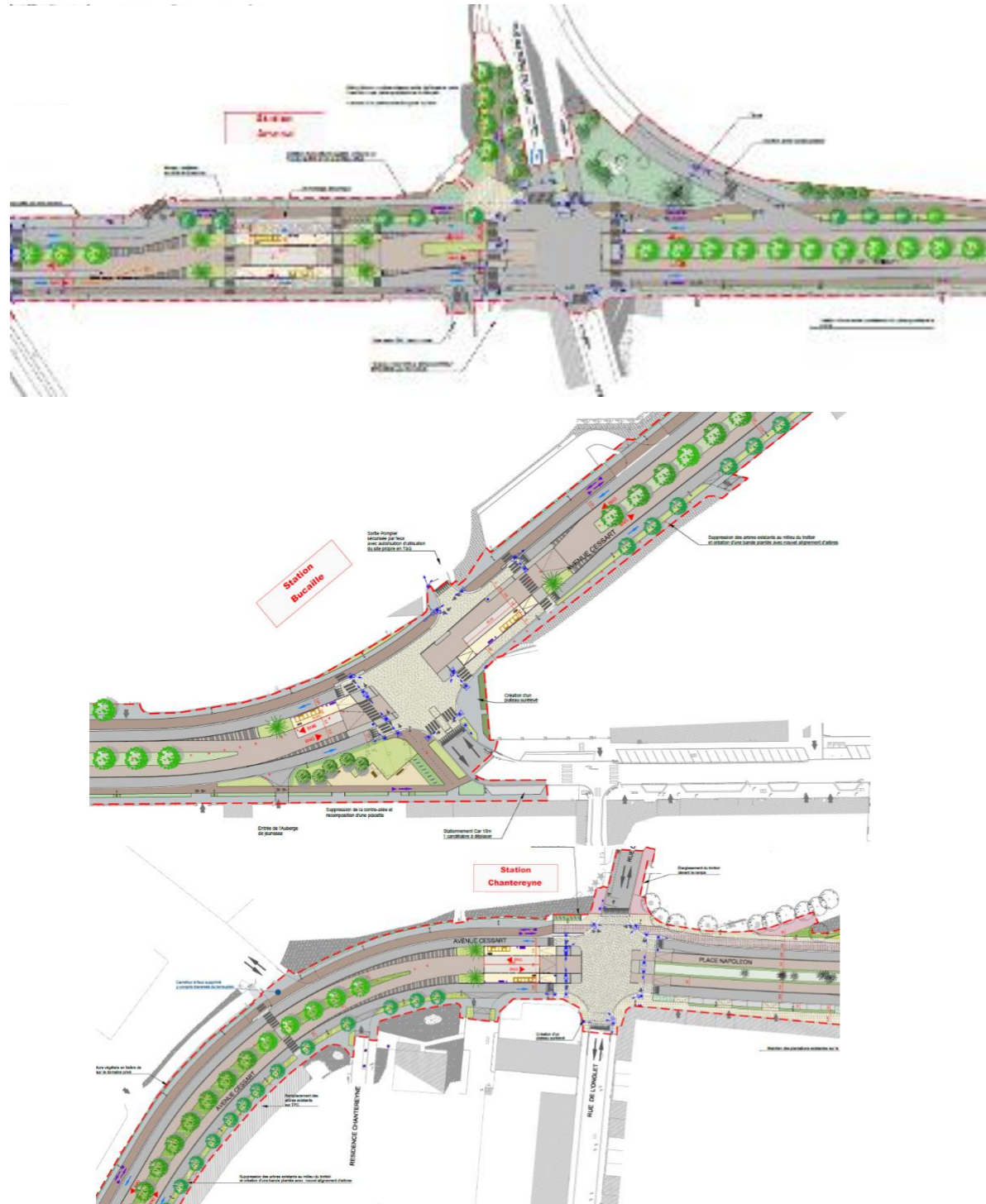
L'implantation de la station est contrainte par l'insertion de deux voies de tourne à gauche, à la fois pour entrer dans Naval Group et pour sortir de la ville par le boulevard Guillaume Conquérant.

Elle se situe entre les deux branches de la future piste cyclable (la voie du Homet) sur des anciennes voies de chemin de fer pour desservir la partie Nord-Ouest de l'Arsenal, à proximité de La Saline et Équeurdreville-Hainneville. Le nombre de voies devant l'entrée de l'Arsenal, est réduit pour créer pistes et bandes cyclables.

La Direction de Naval Group a développé à l'intérieur de son enceinte, des aménagements cyclables pour inciter ses employés à changer de mode de transport.

Les stations Arsenal et Bucaille sont surélevées sur un plateau pour assurer les échanges des modes doux. Un arrêt de co-voiturage est positionné à l'arrière de la station Arsenal, sur le plateau élargi.

Les stations Arsenal, Bucaille et Chantereyne sont ponctuées par des massifs arbustifs et identifiables par des arbres « signal », grands Eucalyptus, espèce emblématique faisant écho au Parc de la Fauconnière et qui marquera toutes les stations du BNG dans la mesure où les emprises sont suffisantes pour planter un arbre.



La station Bucaille est positionnée au croisement avec l'avenue de Cessart pour être au plus proche des écoles, dans le quartier du jardin Emmanuel Liais. Elle prend toute son ampleur en requalifiant la placette devant l'auberge de jeunesse, avec en complément du tilleul existant, six cépées supplémentaires. L'espace au Sud des arbres est stabilisé avec quelques bancs et potentiellement un jeu de boules.

La contre-allée est alors supprimée et l'accès à l'auberge restitué depuis la voie de circulation principale.

Le long de la rue l'Abbaye et l'avenue Cessart, des espaces résiduels de faible largeur donnent souvent sur des espaces verts privés ou des parkings, peu qualitatifs. Il est proposé de remplacer cette bande par un traitement végétal homogène composée de plantes grimpantes s'appuyant sur une clôture de 1,20 m à 1,50 m.

Cette qualité de traitement des espaces publics, sera perçue tant de jour que de nuit, car à partir de cette séquence Conquérant / Cessart, le plan de lumière est modifié par un éclairage latéral et plus bas redonnant une échelle urbaine à cette entrée de ville.

Les carrefours à feux sur l'ensemble de cet axe, sont reconduits mais redessinés pour tenir compte de l'insertion du site propre axial. Les portiques sont déposés et remplacés par un nouveau mobilier de signalisation verticale plus urbain. Les carrefours les plus importants sont traités en plateau et dans un matériau identitaire pour ponctuer le linéaire de la séquence.

B | La place Napoléon

Parti d'aménagement urbain et paysager

Depuis les études préalables, l'implantation de la station a évolué et n'impacte plus le parking de la Trinité. Les quais de stations sont décalés de part et d'autre du carrefour et positionnés sur un large plateau surélevé, devant la statue Napoléon, pour traiter l'espace comme un vaste parvis piétonnier.

Cet aménagement, doit permettre de poursuivre la requalification de la place de Napoléon, mettant en relation la place de la République et la plage verte et le port de plaisance.

Pour préserver l'ambiance botanique du lieu et donner le sentiment d'entrer dans l'écrin d'un jardin, plusieurs bandes plantées accompagnent l'espace public. Depuis chaque quai, les voyageurs en attente auront ce végétal identitaire en fond de scène.

Afin de valoriser le jardin Napoléon et d'améliorer la lisibilité de ses limites, une clôture en bois basse vient délimiter le jardin. Cette clôture discrète reprend le jeu de courbes des cheminements existants. Les espaces ainsi dégagés en pied de clôture, sont plantés de graminées hautes dont la floraison dorée formera un socle lumineux au jardin.



Depuis la rue de l'Abbaye, l'avenue de Cessart et jusqu'à la place Napoléon, le projet poursuit les mêmes caractéristiques d'insertion urbaine et paysagère avec :

Un site propre axial pour le BNG, de part et d'autre d'un terre-plein planté

- + Une voie VL dans chaque sens
- + Une piste cyclable bidirectionnelle au Nord

Cette insertion urbaine constante offre une cohérence d'ensemble sur l'entrée de ville depuis le carrefour avec le boulevard Guillaume Conquérant, Elle favorise une meilleure lecture du transport en commun.

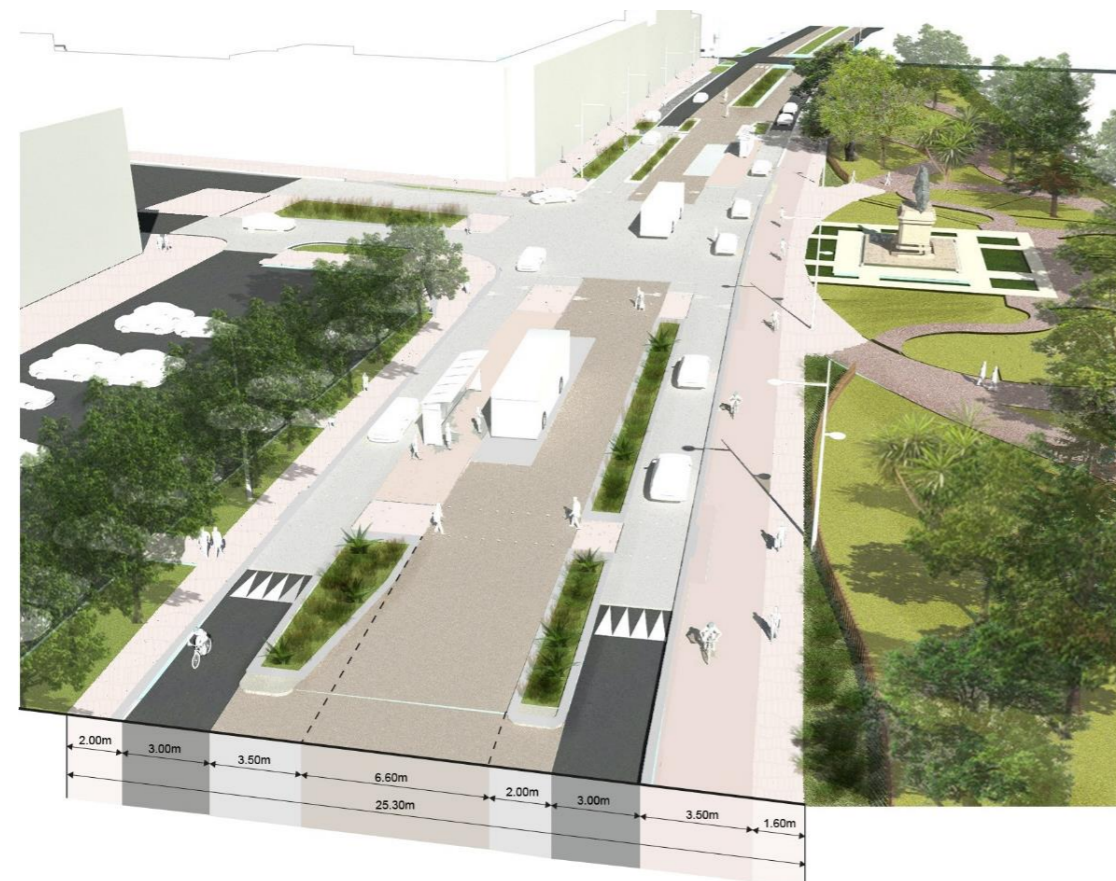
C | La place Bricqueville et le quai Caligny

Parti d'aménagement urbain et paysager

Sur l'ensemble des quais Caligny puis Alexandre III, la piste cyclable prend place sous la voûte des candélabres Kérsalé. La promenade à l'arrière des candélabres, peut être alors réservée uniquement aux piétons. Une continuité cyclable bidirectionnelle est aussi assurée sur le pont tournant à la place d'une voie de circulation sur les 3 voies existantes.

Sur la place Bricqueville, le projet du BNG prévoit la requalification de l'ensemble de la place jusqu'aux façades des rues de la Marine et du Port.

Insertion



Les principes d'aménagement sont de :

- + Créer un lieu de rencontre entre les terrasses des restaurants et concevoir un espace de détente qui participe à la vie locale
- + Travailler sur un calepinage et un nivellement le plus plan possible pour faciliter les échanges
- + Tout l'enjeu sera aussi de libérer l'espace des contraintes de mobilier anti-intrusion pour agrandir l'espace.

Deux majestueux Magnolia de collection, viennent marquer la place de part et d'autre de la statue du Colonel Bricqueville, apportant un ombrage appréciable en période estivale. Leur floraison sera spectaculaire au printemps sans pour autant obstruer les vues en hiver étant donné qu'il s'agit d'une espèce caduque. La place est isolée de la rue de la Marine par une clôture végétale sur laquelle des plantes grimpantes se développeront.

Insertion

Depuis les études Préalables, la station Caligny a évolué, en proposant des quais décalés pour moins impacter la surface de la place piétonne et les terrasses des restaurants.

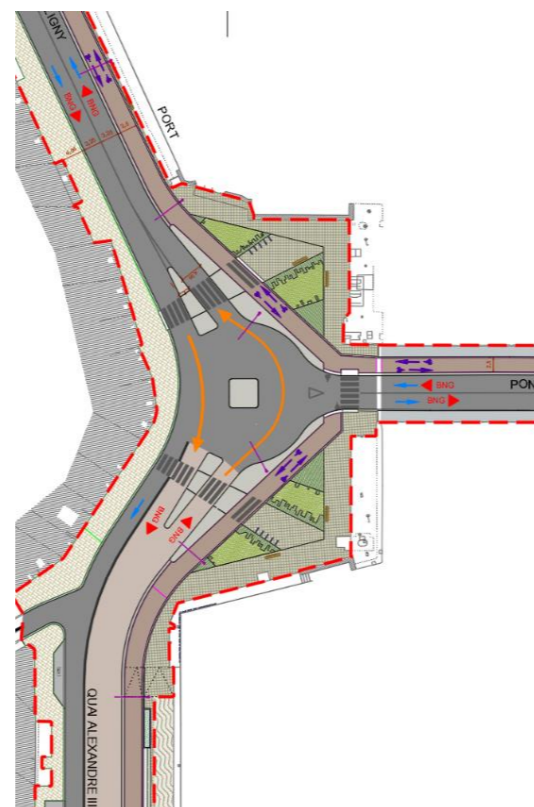
Les terrasses des restaurants annuelles et saisonnières, sont à réorganiser tout en assurant / restituant des continuités piétonnes qui, parfois, ne sont plus respectées.

Sur le tronçon du quai Caligny, quelques places de stationnement longitudinales sont restituées ainsi que la terrasse du restaurant le Liberty. Cette dernière sera à reconfigurer sur le nouvel emplacement.

D | Le Pont tournant et son belvédère

Deux grands passages piétons débouchent sur deux placettes en belvédère.

De part et d'autre de ces passages piétons, de généreux massifs rayonnent vers le port. A l'instar de la photo de référence ci-après, les massifs mettent en scène des graminées et vivaces dont les feuillages volubiles s'animent sous l'effet du vent sans pour autant obstruer les vues en direction du pont tournant. Adossés à ces massifs, des bancs permettront aux divers usagers de faire une halte tout en profitant de l'ambiance portuaire.



E | Quai Alexandre III

Parti d'aménagement urbain et paysager

Le parti retenu est de :

- + Moderniser l'image des aménagements urbains portuaires depuis le parvis de la gare jusqu'au port de plaisance
- + Améliorer les liens entre le port et le reste de la ville d'Ouest en Est et aux portes des quartiers Sud
- + Eloigner les voitures de l'espace de promenade en bordure des quais et ouvrir des perspectives sur les éléments du patrimoine architectural et portuaire
- + Repartager l'espace au profit des modes doux avec la création d'une piste cyclable bidirectionnelle côté bassins
- + Insérer des aménagements urbains participant à la protection contre les phénomènes de submersion marine sur ce secteur inscrit comme inondable au PPRN 2019, en aléa moyen à fort.
- + Ponctuer le parcours de quelques touches de végétal mettant à l'honneur une gamme végétale australe.

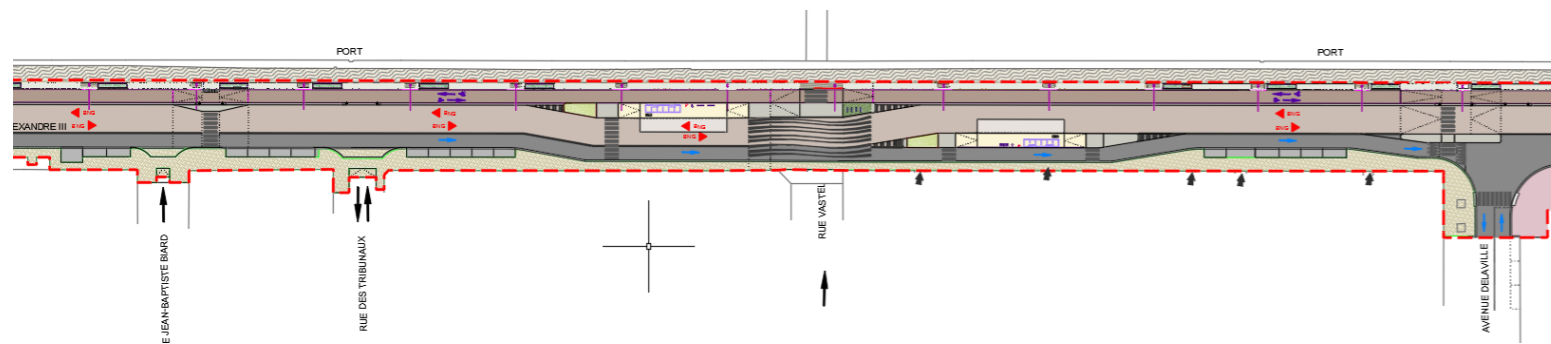


Insertion en site propre bidirectionnel

La piste cyclable est maintenue sous la voute des candélabres Kérsalé, à la place des places de stationnement. Cette configuration libère la vue sur le bassin et la passerelle. La promenade à l'arrière des candélabres est alors totalement réservée aux piétons.

Ce nouveau profil propose :

- + L'aménagement d'une station avec deux quais décalés de chaque côté de l'axe piétonnier entre la passerelle et la rue Vastel
- + Un stationnement longitudinal reconstitué côté commerces/riverains
- + La réduction du nombre de voie sur le quai à une voie, puis deux puis trois voies en approche du carrefour au Sud
- + Un espace singulier à la jonction entre la passerelle / rue Vastel et le quai Alexandre III, matérialisé par un marquage d'animation au sol. Le principe d'un plateau qui surélève la chaussée et donc les quais de station n'est pas possible à cet endroit pour maintenir une continuité PMR entre la rue Vastel, la passerelle et les futurs quais.



Aménagements urbains participant à la protection contre la submersion marine

Le parti d'aménagement propose deux grandes séquences d'aménagement

Une longue banquette, éventuellement en bois qui prend appui sur la piste cyclable et fait face au port, de chaque côté de la passerelle et au point le plus bas des quais.

Une interruption d'environ 10 m, assure les perméabilités piétonnes avec la rue Vastel.

Un principe d'estrades et de jardinières au Nord et au Sud du quai d'Alexandre III

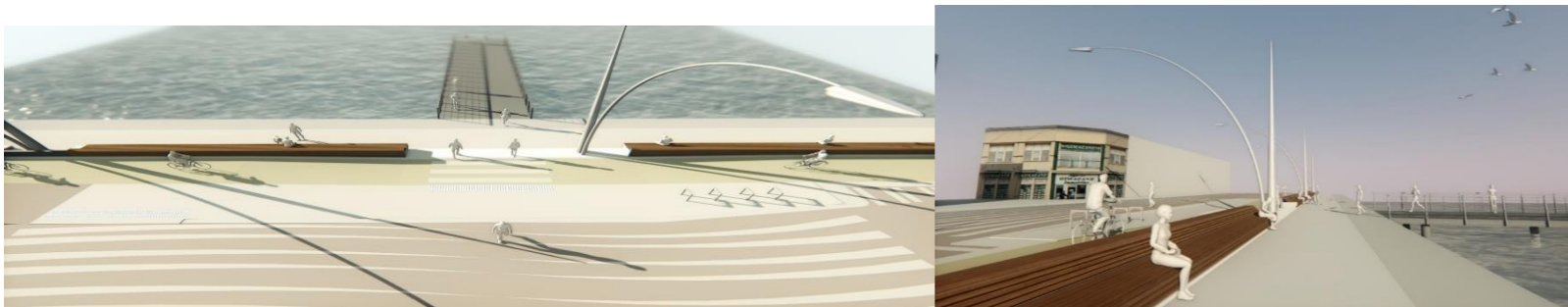
Devant les candélabres, un muret de 0.15 m d'épaisseur, file sur 4 mètres pour ne pas enfermer le pied des candélabres et continuer à assurer la maintenance des mats.



Deux grandes marches de type estrades vont varier l'une par rapport à l'autre pour absorber les différences de niveaux et pour toujours assurer une cote de 4.70 NGF.



A hauteur des rues de Delaville et des Tribunaux, deux passages piétons sont installés pour rejoindre la promenade. La piste cyclable est surélevée pour créer des emmarchements et rejoindre la promenade. Il s'agit de deux passages piétons pour personne valides, Le passage piéton pour personne à mobilité réduite est situé au droit de la station.



F | Le parvis de la gare et son Pôle d'Echange Multimodal

Parti d'aménagement urbain et paysager

Le nouveau parvis de la gare propose un espace public généreux de 3 000 m², organisant les parcours continus piétonniers vers les entrées de la gare et vers les différents lieux d'attente et dépose des transports en commun.

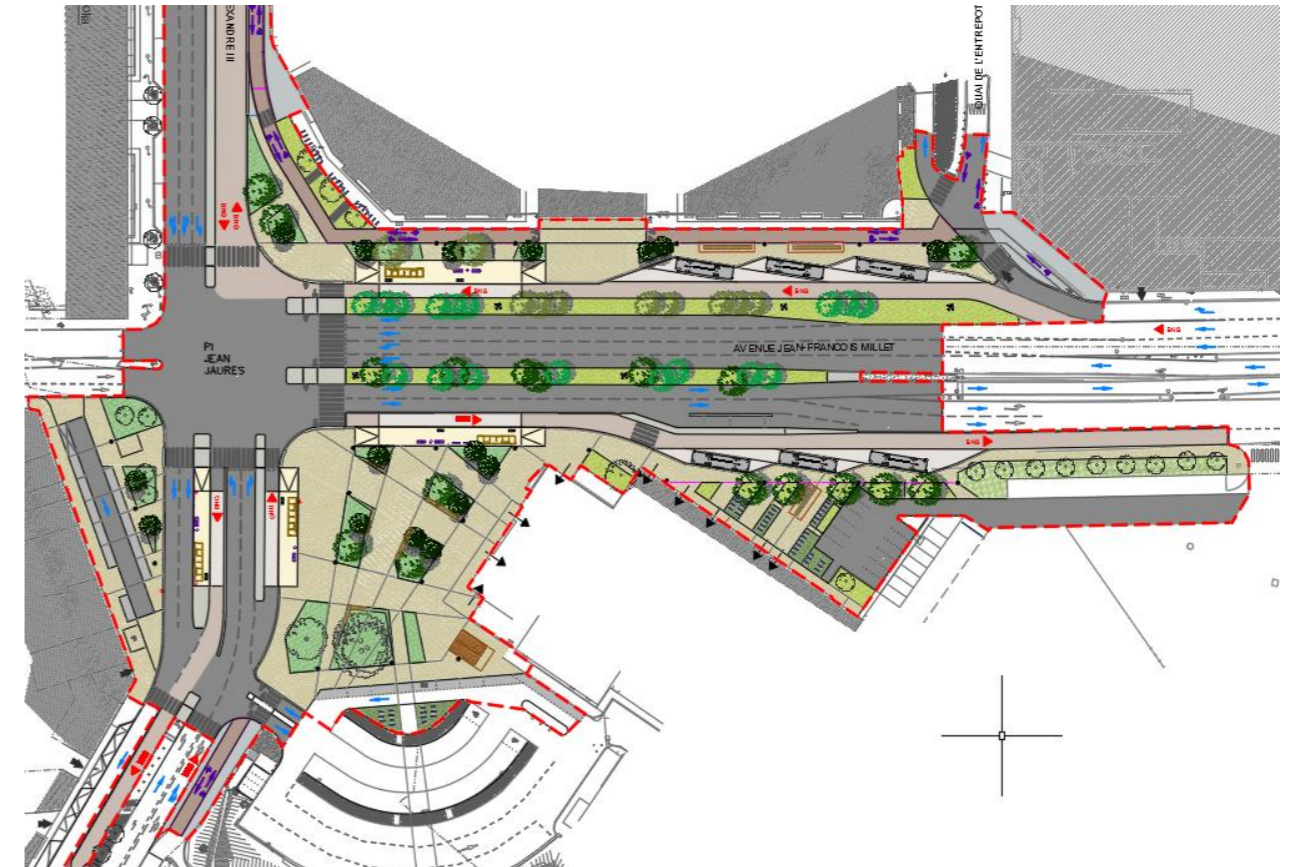
Ce large espace est conçu comme une "salle des pas-perdus" avant de pénétrer dans l'enceinte de la gare. Il est planté d'alcôves jardinées mettant en scène une strate basse de vivaces et d'arbustes et une strate haute mêlant cépées et petits arbres tiges. Ces alcôves jardinées sont retenues par des bancs et bordures métalliques. L'espace rayonne autour de la gare et se prolonge au Nord de l'avenue Millet, par son traitement et ses plantations.



Les deux quais bus sont intégrés au parvis piétonnier lorsque la station est contre le parvis

L'ensemble de la place sera revêtu de dalles en béton (40x20) dans des variations de tonalité du gris clair au beige clair pour faire « vibrer » le sol.

La partie gare routière est traitée avec des quais en encoche sur de larges trottoirs rythmés par des plantations.



Au contact du parvis, le parking au Sud est transformé en parking à courte durée et est légèrement modifié au Nord pour accueillir une voie dédiée aux taxis et au stationnement deux roues.

La place des Tanneries est recomposée pour être cohérente avec le parvis de la gare SNCF, en conservant une contre-allée desservant du stationnement pour les commerces et réorganisant le mobilier et les plantations. Un espace dédié à la terrasse du café est intégré.

Le projet requalifie l'ensemble de l'avenue sur la section Ouest de façade à façade et la section Est est laissée à l'existant.

L'avenue Millet conserve son statut d'axe de transit pénétrant dans la ville. Les six voies dédiées aux véhicules légers sont départagées par deux larges terre-pleins centraux de 3,50 m et plantées d'arbres

tiges à grand développement, à la fois pour entrecouper l'espace voirie et assurer des refuges piétons/vélos et pour donner une échelle urbaine à cette avenue.

Les plantations des terre-pleins forment des bosquets d'arbres venant rythmer l'avenue et isolant ses rives des nuisances des voies de circulation. Une strate basse d'arbustes viendra compléter la plantation de terres pleins centraux. Le pas des arbres est étudié pour dégager la vue sur l'ancienne gare maritime.

Le plan d'éclairage est repensé avec des mats hauts de 10 m avec des projecteurs en grappe pour accompagner l'avenue.

Derrière l'axe circulé de Millet, les espaces réservés aux différentes lignes de bus et aux modes doux, sont sous un plafond de luminaires beaucoup plus bas pour contraster avec les dimensions de l'avenue et changer d'ambiance et d'échelle plus piétonne.

Insertion

Les fonctions sont réparties de la façon suivante :

• Transports collectifs :

- + Plateforme BNG :
 - 1 quai allongé à 30 m par sens pour le BNG et autres lignes structurantes, de part et d'autre de l'avenue JF Millet
 - 1 quai de 20 m par sens pour la ligne BNG Sud sur la rue des Tanneries.
- + Gare routière :
 - Arrêts et quais de part et d'autre de l'avenue JF Millet, au contact des quais du BNG :
 - 6 quais (3 par sens) pour les autres lignes Zéphir et Manéo
 - Pas de places de régulation supplémentaires

• Stationnement :

- + Parking Tanneries : l'ensemble du parking Sud est maintenu dans l'état. Une dizaine de places sont transformées en stationnement moto et vélos et les taxis sont réorganisés au contact du parvis.
- + Une percée piétonne reste possible depuis le parvis de la gare jusqu'à la rue du Roule.
- + Parking Millet (longue durée) : le parking public n'est pas impacté
- + Au Nord du parking, le stationnement dédié à la SNCF est réadapté pour assurer un accès à une poche de stationnement de 12 places au Nord de la gare (loueur Avis). Un échange avec la SNCF et selon les limites foncières, sera utile pour déterminer le statut de ce stationnement, public ou privé.
- + Trois aires de stationnement de co-voiturage sont prévues, Millet Sud, Mendés France Nord et Rue des Tanneries Sud.

• Offre en stationnement deux roues

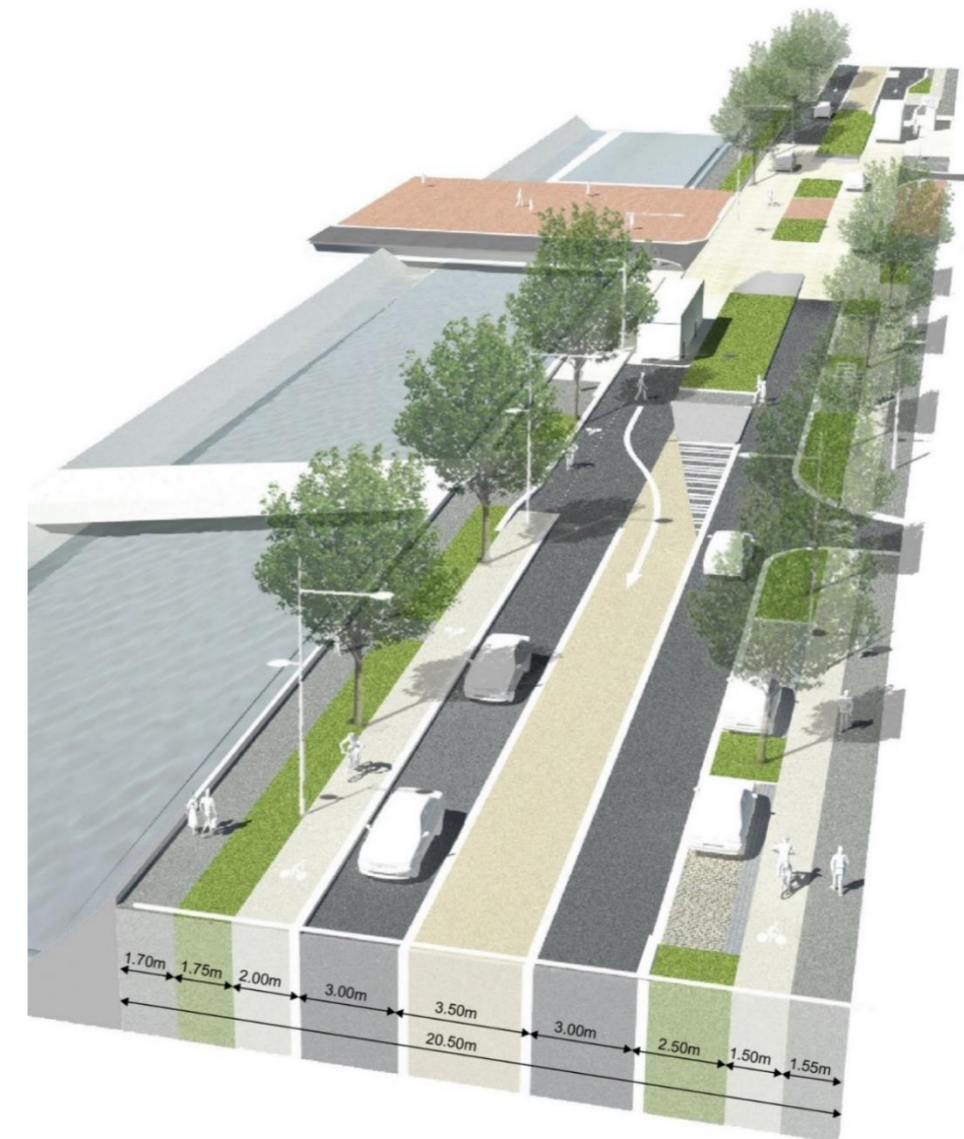
- + Un abri vélos sécurisé et contrôlé au Sud de la gare, est dimensionné pour recevoir 40 places. Son emplacement peut permettre un agrandissement de 20 places supplémentaires.
- + 60 arceaux vélos sont répartis sur le périmètre du parvis et du PEM
- + 4 places pour deux roues motorisées

G | Boulevard Carnot

Parti d'aménagement urbain et paysager

L'insertion du BNG sur le boulevard Carnot, est l'opportunité, de requalifier cet axe pour lui donner un statut d'entrée de ville et mettre en relation les quartiers Ouest avec les quartiers Est par :

- + L'insertion du BNG et de la station Carnot, en écho à celle d'Alexandre III de l'autre côté du bassin du Commerce
- + Le prolongement de la traversée piétonne entre la place J-Hébert/ jardins de la Divette et la place Louis Darinot, avec le même pavage transversal que les aménagements déjà réalisés.
- + L'insertion d'une continuité cyclable en parallèle au BNG
- + Des aménagements paysagers avec un double alignement d'arbres
- + Un nouveau plan de lumière avec un matériel plus bas



Le projet du BNG prend en compte aussi, les projets en cours de la ZAC des Bassins avec la résidence Sénior et la crèche qui sont au contact de l'avenue Carnot

Malgré la présence de nombreux réseaux, la composition d'un double alignement d'arbre est apparue essentielle non seulement pour redonner une place au végétal mais aussi pour donner une cohérence au boulevard en structurant ses rives. Ainsi deux alignements d'arbres à grand développement structurent le boulevard. Une grande partie d'entre eux nécessite la mise en place d'un dispositif de protection des réseaux existants. Pour une faible partie d'entre eux, la déviation de réseaux est nécessaire.

Insertion

La station Carnot apaisée présente des quais décalés de chaque côté du plateau piétonnier. Elle marque un changement de sens de circulation du BNG sur le site propre axial de part et d'autre. Le sens d'affectation est guidé par la présence d'un carrefour en amont et en aval de cette station.

- + Ainsi au Sud de la station, le site axial est affecté au sens Sud / Nord en approche du carrefour à feux Carnot / Rue de la Saline.
- + Au Nord de la station, le site axial est affecté au sens Nord / Sud en approche du carrefour à feux Carnot / Val de Saire (place Ravenel)

H | La rue Val de Saire et l'église Saint Clément

Parti d'aménagement urbain et paysager

Le parti d'aménagement retenu propose une requalification de cette section de la rue du Val de Saire, de façade à façade depuis le Quai Général Lawton Collins jusqu'à la place de l'église Saint Clément, pour redonner à cet axe un statut d'entrée de ville depuis l'Est, avec :

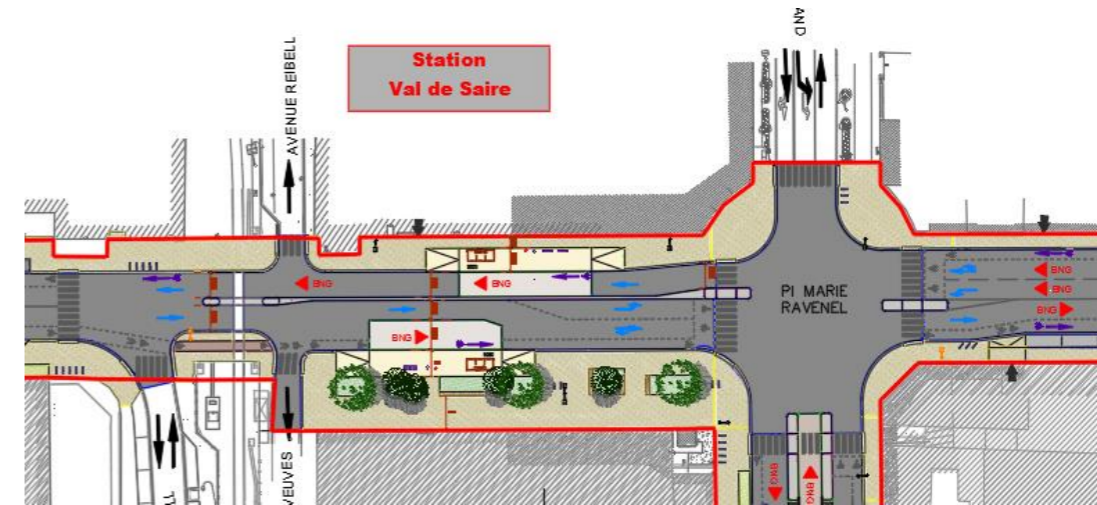
- + Une continuité cyclable par bandes pour assurer à chaque carrefour des perméabilités
- + Un traitement qualitatif des trottoirs et placettes aux pieds des commerces, par un revêtement clair, pour réduire l'espace réservé à l'enrobé et aux véhicules
- + Des carrefours d'échange qui ponctuent le linéaire, aménagés avec des plantations et des arceaux vélos
- + Des trottoirs traversant au droit des rues tertiaires pour apaiser la circulation
- + Des plantations peu nombreuses mais généreuses en volume pour agrémenter le parcours des différents modes

Insertion

Le BNG est contraint a resté en banalisé sur cette séquence d'entrée de ville. Elle est accompagnée par des aménagements en faveur des vélos :

- + Une piste cyclable bidirectionnelle sur le pont tournant côté Nord en lieu et place d'une voie de circulation

- + Des bandes cyclables bilatérales de 1.50 m de largeur, à la suite sur la rue du Val de Saire jusqu'à la Station Hôpital Pasteur

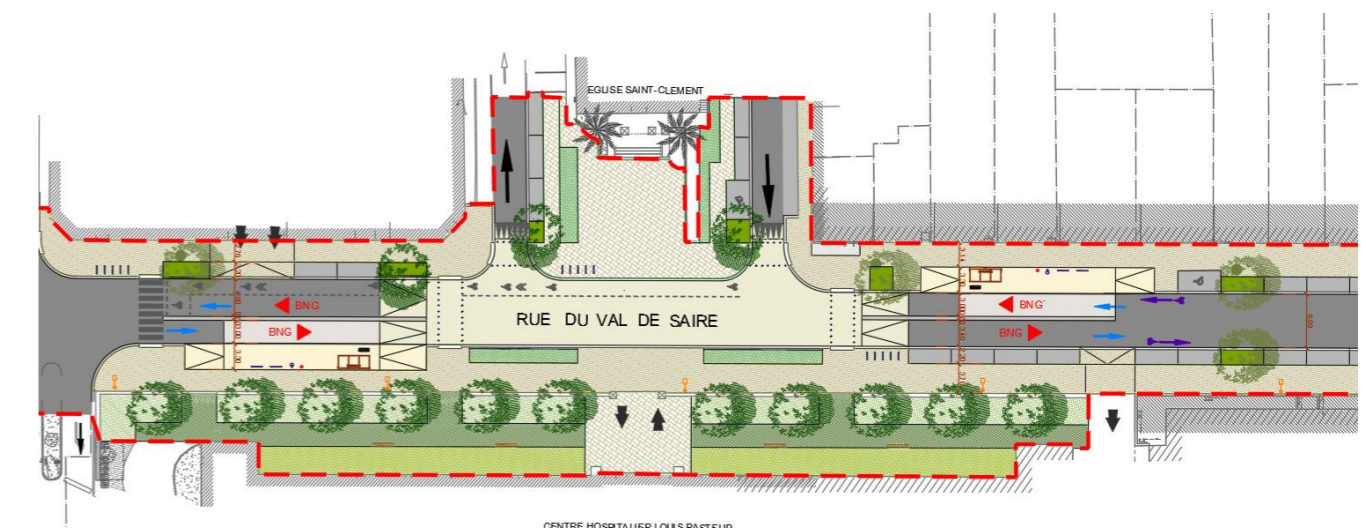


La capacité de stationnement (y compris livraison) est peu impactée, à minima en particulier au droit des commerces et services de proximité et préservée intégralement pour le Commissariat central de Police.

La station Val de Saire présente des quais décalés avec l'un d'entre eux en quai place au pied des bureaux d'Orange et le la Poste.

Des jardinières délimitent un espace réservé à une voie pompier possible (à confirmer aux études PRO). Ces jardinières avec des bancs varient en taille et en plantation : des cépées sont plantées en mélange avec des arbres tiges permettant d'ombrager les assises et d'apporter un volume végétal à l'arrière de la station.

La station Pasteur impose une requalification de l'ensemble de la place de l'église Saint Clément jusqu'à l'entrée de l'Hôpital Pasteur, avec un système de plateau piétonnier dans le prolongement du parvis de l'église.



Les quais de station viennent se bloquer contre ce nouveau parvis et sur de larges trottoirs avec une accessibilité par l'arrière des quais.

La place Saint-Clément est marquée par la plantation de deux arbres majestueux en rive Sud, signalant la présence d'un espace singulier. Deux bandes de massifs fleuris délimitent les rives Ouest et Est et les isolent des rues adjacentes. La rue du Val de Saire présente un alignement lâche d'arbres à moyen développement venant ponctuer les déplacements.

En rive Sud, un alignement d'arbres à grand développement est reconstitué. Il délimite au Sud une partie plus jardinée alternant : gazon, pavés à joints enherbés (voie pompier) et de généreux massifs en pieds de bâtiment. Des bancs sont également prévus à cet endroit.

Cette séquence paysagée compose ainsi un véritable espace de respiration en centre-ville et qualifie l'ensemble architectural.

3 | Parti d'aménagement sur les secteurs à enjeux des extrémités de lignes

Sur les extrémités de lignes, les interventions seront ponctuelles autour de l'aménagement de stations jusqu'aux passages piétons. En dehors des quais de station, les aménagements (revêtements, bordures et éclairage) reprennent le code identitaire de la rue concernée par l'insertion de la station.

A | La station intermodale de Northeim de la Ligne Littorale Est



Le parti d'aménagement

La station Northeim intermodale, entre le BNG, les autres lignes de Bus et cars interurbains, le stationnement deux-roues et la poche de stationnement, est accompagnée d'une requalification du parc de la Mairie annexe sur sa partie Nord pour relier l'ensemble des nouveaux usages.

Une perspective depuis le centre-ville en direction de la mairie annexe, est cadrée par des alignements d'arbres. L'idée étant de limiter autant que possible les émergences dans cette perspective. A l'angle de la rue Gambetta et de l'avenue des Prairies, un parterre de vivaces et d'arbustes fleuris marquent le premier plan de la perspective.

La partie Nord du parc est requalifiée afin d'améliorer la connexion modes doux entre les stations et propose un traitement végétal plus fort formant un véritable un parc urbain support à des usages récréatifs.

Insertion

Cette station intermodale est aménagée avec :

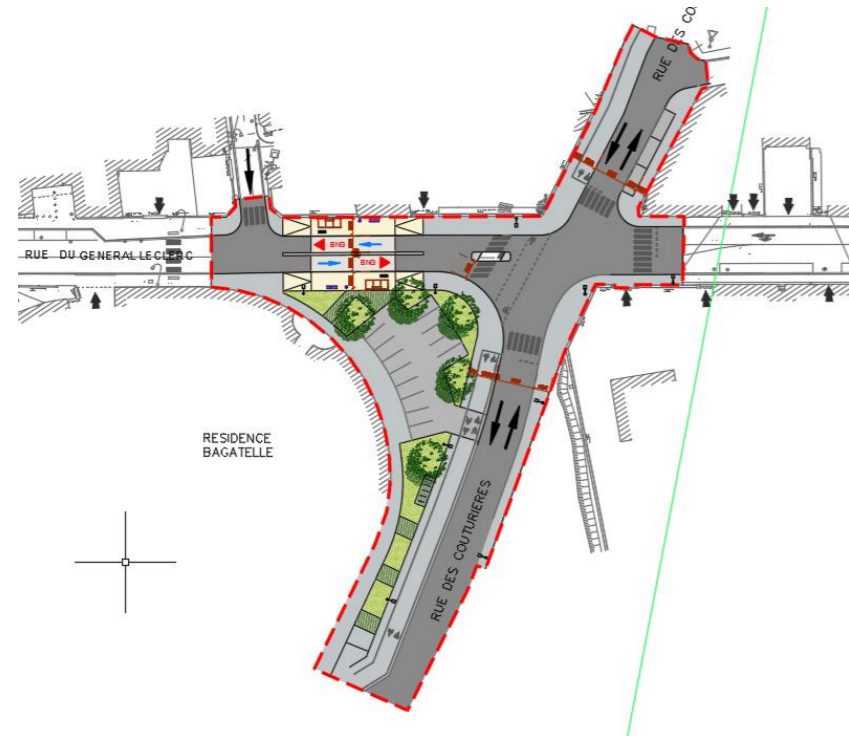
- + Deux quais mutualisés de 20 m de longueur pour le BNG et les lignes inter urbaines et en vis-à-vis
- + Deux places de covoiturage dynamique en aval de la station Sud
- + Des arceaux vélos et un parc à vélos sécurisé de 20 places
- + Du stationnement dédié à l'intermodalité suivant un remaniement du parking existant étendu à 42 places

Pour favoriser l'interconnexion avec les autres lignes urbaines, une station sur l'avenue des Prairies, est réalisée et de type apaisé en vis-à-vis et à hauteur du parking de la Mairie Déléguée de Tourlaville.

Cette station desservira la polarité constituée par le quartier d'habitat collectif et individuel, les commerces et services de proximité, la Mairie Déléguée de Tourlaville et l'école élémentaire Jean Zay.

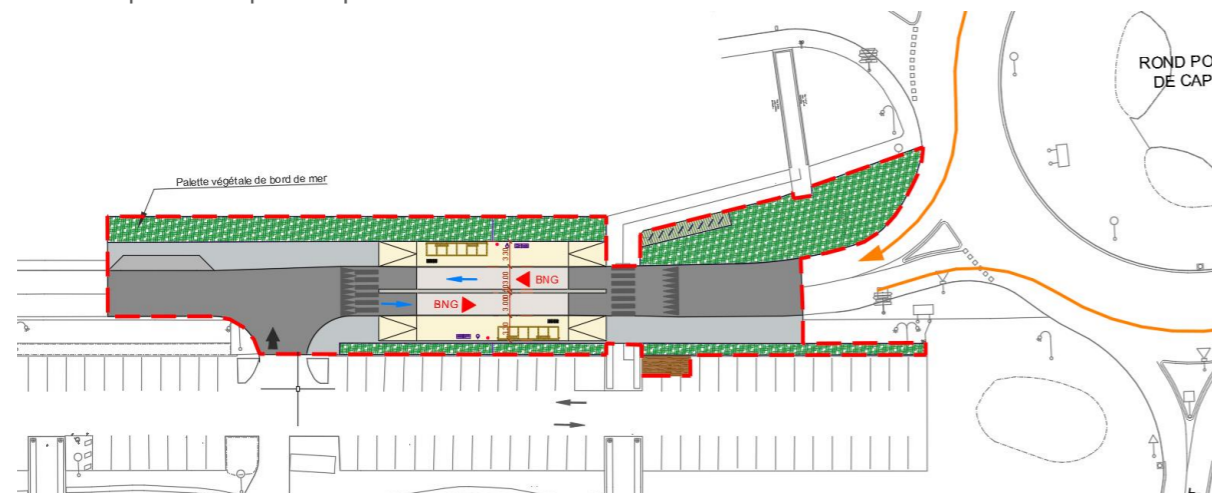
B | La station Bagatelle de la Ligne Littorale Est

La station Bagatelle propose une station apaisée en vis-à-vis face au parking de la résidence Bagatelle. Le projet d'insertion de la station permet de requalifier la placette avec quelques plantations. La lisibilité de la piste cyclable dans le carrefour est retravaillée et le partage de l'espace avec les piétons est aussi revu.



C | La station intermodale Centre aquatique de la Ligne Littorale Ouest

La station Centre aquatique est une station apaisée, positionnée à proximité d'un stationnement public. Elle est placée en plateau pour faire ralentir la vitesse des véhicules et assurer les liaisons douces.



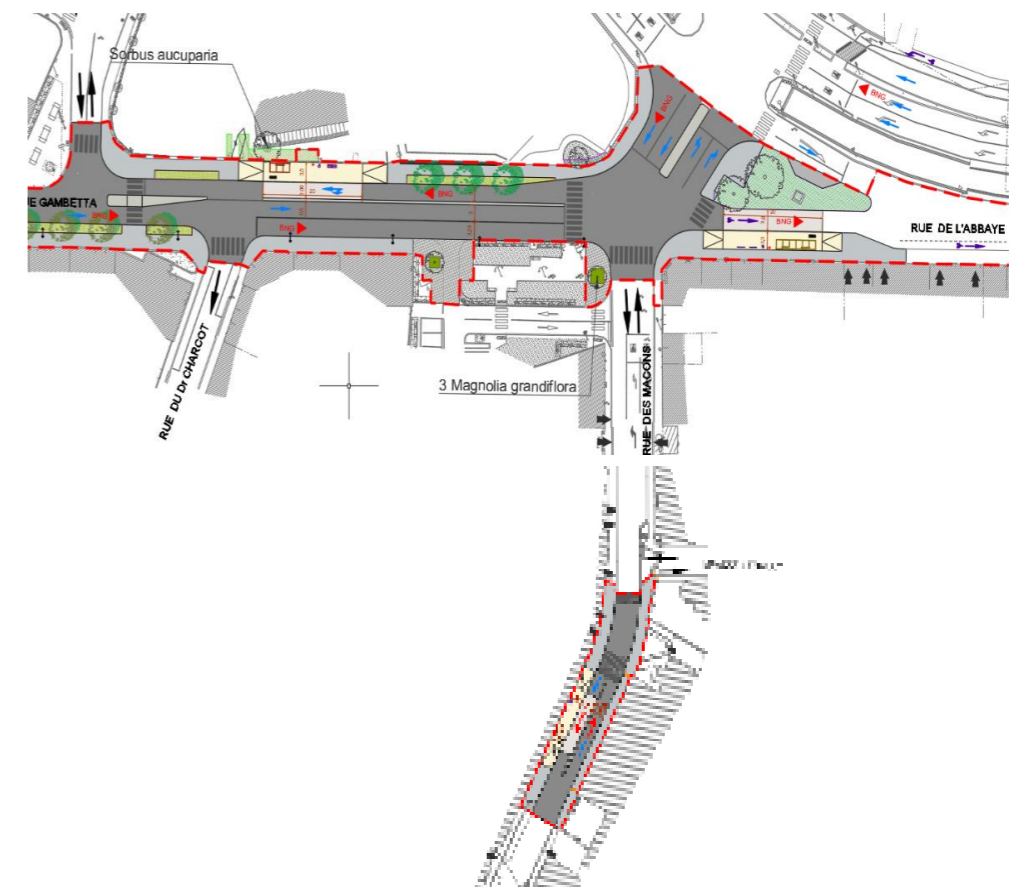
C'est une station intermodale qui accueille :

- + Des lignes interurbaines en plus du BNG
- + Une place de covoiturage dynamique
- + Un stationnement deux-roues (abri vélos de 20 places sécurisées et 10 arceaux, le long de la voie verte)

Le parti d'aménagement paysager développe une palette végétale faisant écho à la végétation du littoral du Cotentin. Des massifs bas mêlant arbustes, vivaces et graminées, subliment ainsi les vues sur la mer et l'horizontalité de la séquence.

D | La station intermodale Gambetta de la Ligne Littorale Ouest

La station Gambetta propose une mutualisation du quai entrant en centre-ville entre les deux lignes du BNG sur la rue de l'Abbaye.



Devant l'Hôtel des impôts, le premier accès au Nord de parking est condamné aux véhicules pour ne pas couper la voie BNG. La placette existante est étendue jusqu'au pied de la façade.

Un traitement paysager est proposé sur trottoir pour accompagner les cheminements piétons jusqu'aux traversées piétonnes et rejoindre le quai de la ligne Sud.

E | La station intermodale Anjou de la Ligne Sud

• Le parti d'aménagement

Le principe proposé consiste à réaliser une station apaisée en vis-à-vis. Cette station intermodale est aménagée avec :

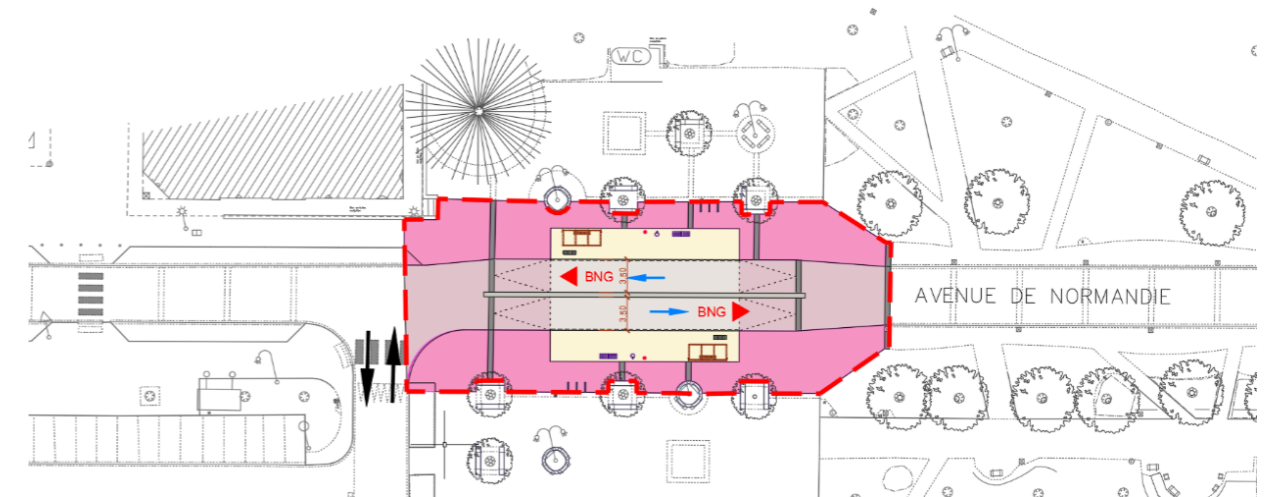
- + Deux quais de 15 m de longueur pour le BNG
- + et deux autres quais pour les lignes inter urbaines sur le boulevard de l'Atlantique
- + Deux places de covoiturage dynamique
- + Des arceaux vélos et un parc à vélos sécurisé de 20 places
- + Une poche de stationnement de 12 places



Le projet prend en compte le maintien des arbres les plus intéressants et leur mise en valeur. Le massif situé à l'angle du Boulevard de l'Atlantique et de l'avenue de Normandie, conserve la majeure partie des arbres existants. Le premier plan de l'espace vert au droit du trottoir est sublimé par un massif fleuri.

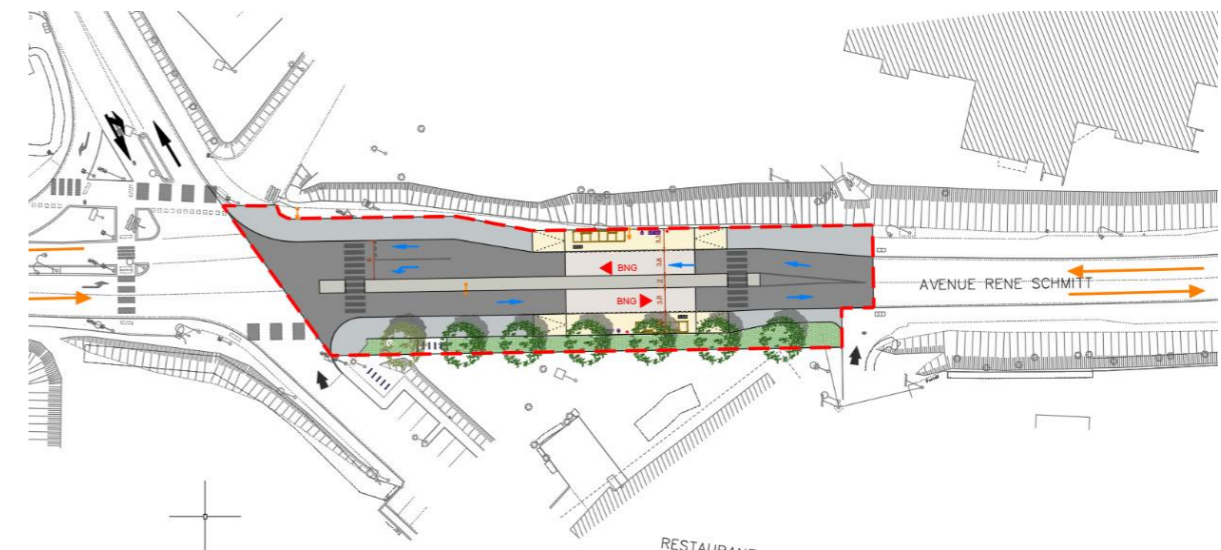
La station Les Provinces sur la ligne Sud

Il est proposé, sur cette station, un principe en « baignoire » pour venir se raccorder à l'existant et éviter de reprendre l'ensemble de la place. C'est-à-dire que la voirie est légèrement abaissée pour assurer un accès par l'arrière sans emmarchement.



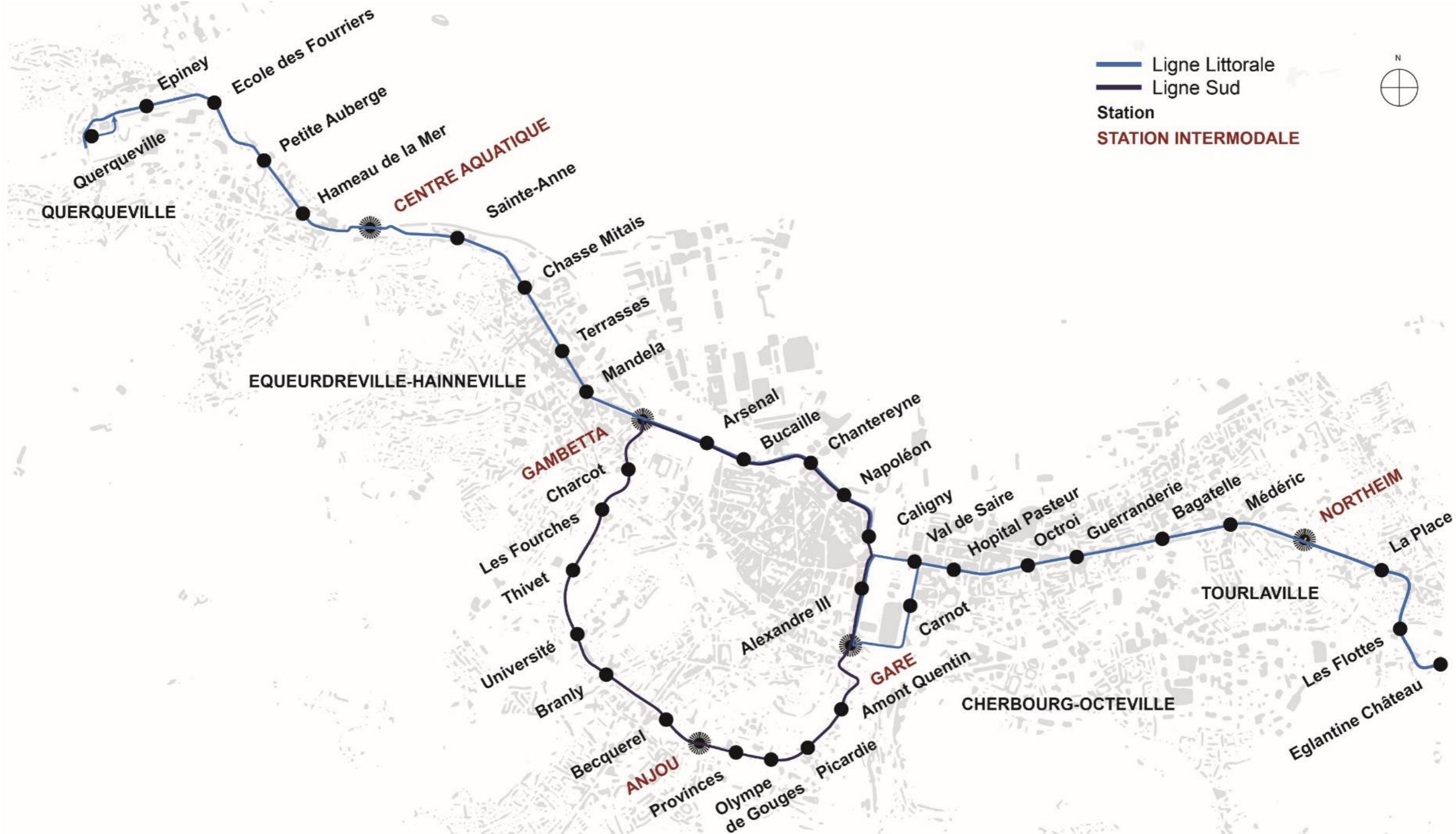
F | La station Université sur la ligne Sud

La station Université, est une station apaisée avec des quais en vis-à-vis. Elle est accompagnée d'un alignement d'arbre et 10 arceaux vélos.



4 | Stations

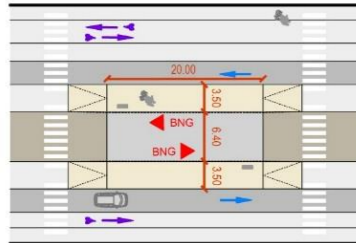
A | Synoptique des stations de deux lignes BNG



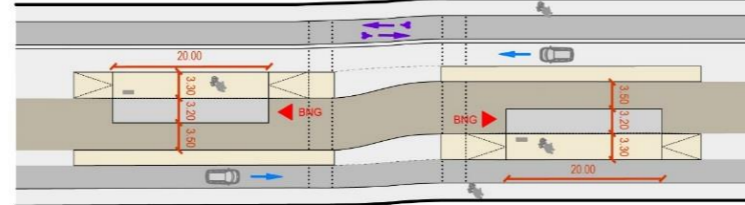
B | Les typologies de stations

SITES PROPRES

Quais en vis-à-vis, exemple station Arsenal

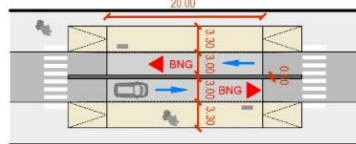


Quais décalés, exemple station Napoléon

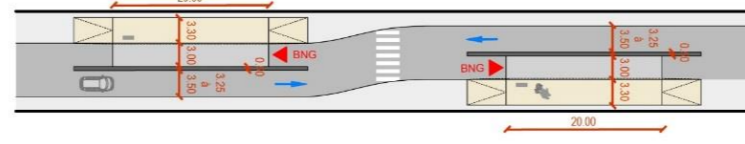


SITES BANALISÉS

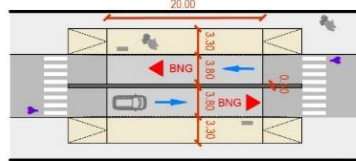
Quais en vis-à-vis ou décalés proches sans continuité vélo, exemple station Thivet



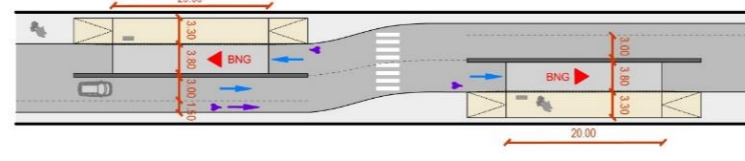
Quais décalés plus éloignés sans continuité vélo, exemple station Petite Auberge



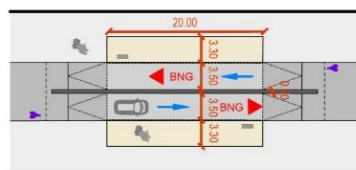
Quais en vis-à-vis ou décalés proches avec continuité vélo, exemple station Branly



Quais décalés plus éloignés avec continuité vélo, exemple station Carnot



Station dite «baignoire» (avec continuité vélo), exemple station Provinces



Les stations sont implantées en alignement droit et en pente constante

- + Sur une longueur de 20 mètres
- + Exceptionnellement la longueur est réduite à 15 mètres lorsque les accès riverains contraignent l'implantation des quais ou lorsque les quais sont à reculer par rapport au carrefour à proximité.
- + Hauteur des quais par rapport au plan de roulement : 18 cm

Les arrêts sont regroupés face à face ou décalés et dans ce cas ils sont reliés par un passage piéton ou un plateau surélevé. Le principe est de maintenir l'identité de la station pour se différencier d'une ligne de Bus classique et afin d'apparaître comme autant de « Marqueurs » ponctuant tous les 300 à 500 m la ligne structurante en tant que point repérable dans la ville, lieu d'attente, lieu de rencontre et lieu d'échanges.

Ci – contre, une déclinaison des typologies de station

- + En site propre avec des quais centraux en vis-à-vis ou des quais décalés
- + En site banalisé avec des quais en vis-à-vis ou des quais décalés
- + En site banalisé, lorsque des bandes cyclables, projetées ou existantes sont présentes, les voies sont élargies à 3,80 m (ponctuellement 3,50 m) pour permettre un vélo de doubler un bus à l'arrêt mais pas un véhicule léger.

C | Les typologies de quais (matériaux et mobilier)

Les quais des stations présentent des graduations de revêtement et de mobilier qui sont appliquées en fonction de la situation géographique de la station, de sa fréquentation et de son environnement patrimonial et urbain.

En revêtement

On retrouve 2 typologies de quai en revêtement.

La station la plus qualitative avec dalles et barrette en béton poli et granifin. Ce sont les stations depuis le centre-ville jusqu'aux stations intermodales (centre aquatique et Northeim)

La station standard est en enrobé noir. Ce sont les stations situées après les stations intermodales et les moins fréquentées.

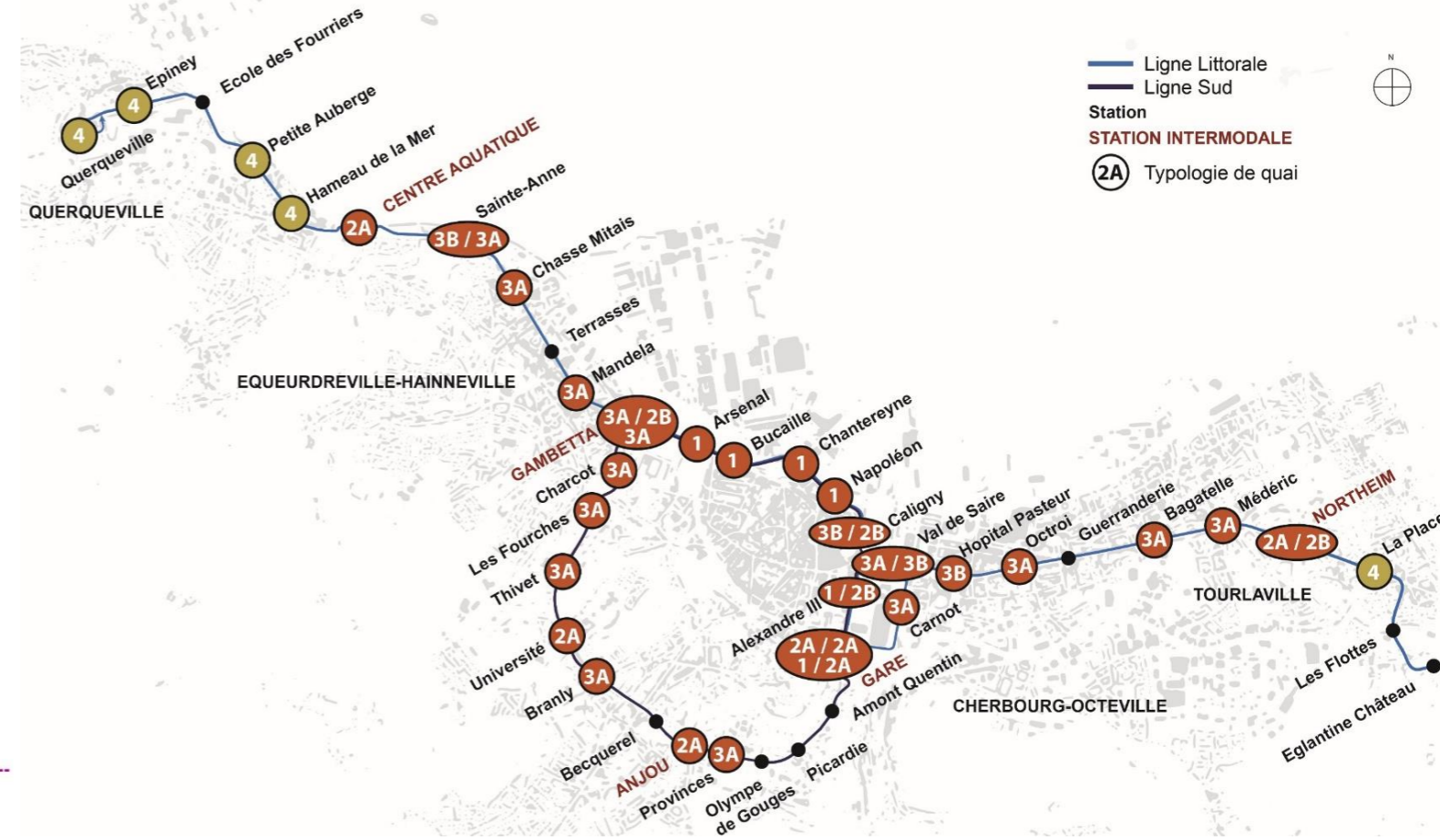
Les stations non traitées correspondent aux stations récemment réalisées et qui pourront prendre le code identitaire des stations BNG, à plus long terme.



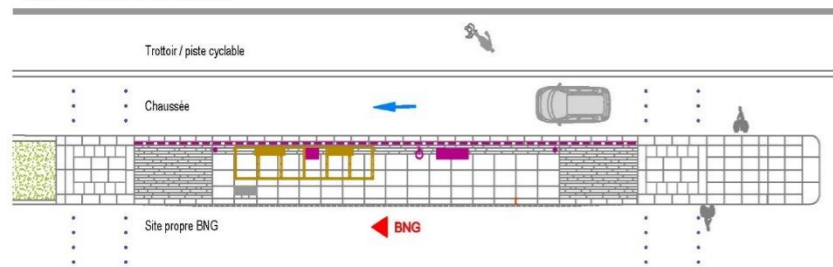
Le mobilier de station

On retrouve 4 familles de quai en mobilier, selon la configuration du quai et selon le type d'abri (double ou simple)

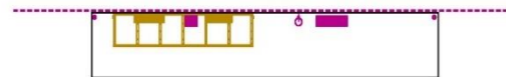
- + **Quai avec une voirie à l'arrière (1)**
 Un garde-corps est nécessaire pour protéger les passagers de la voirie. Deux mats d'éclairage, par quai, sont utiles pour les 20 mètres de quai.
- + **Quai avec un trottoir ou une piste cyclable à l'arrière (2A et 3A).** Ce sont les quais séparés / protégés des usages à l'arrière (les passants devant les vitrines ou les cyclistes). Un seul mat d'éclairage par quai pour signaler la station. L'éclairage de la rue complète le besoin en station.
- + **Quai trottoir (2B et 3B) ou place,** les usagers peuvent rejoindre le quai par l'arrière. (Un seul mat d'éclairage puis complément avec l'éclairage de la rue ou de la place)
- + **Quai trottoir extrémité de ligne (4).** Ce sont les quais peu fréquentés et donc avec peu de mobilier et sans mat spécifique.



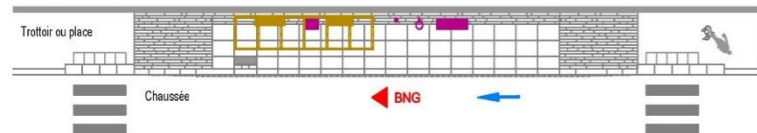
QUAI TYPE / AVEC VOIRIE ARRIERE



1 Quai type Napoléon
 Avec voirie arrière (Arsenal, Bucaille, Chartereyne, Napoléon, Alexandre 3 sortant, gare montant...)
 Abri double avec ou sans DAT
 1 ou deux mats / 1 banc / 1 corbeille de propreté / 1 barrière arrière quai



QUAI TYPE / QUAI TROTTOIR OU QUAI PLACE



2-A Quai type Northeim
 Quai trottoir ou quai place (Université, Gare montant, Anjou, Centre aquatique, Northeim...)
 Abri double avec ou sans DAT / 1 mat / 1 banc et 1 corbeille de propreté



3-A Quai type Carnot
 Quai trottoir ou quai place (Val de Saire sortant, Carnot...)
 Abri simple / 1 mat / 1 banc / 1 corbeille de propreté



QUAI TYPE / QUAI TROTTOIR AVEC CHEMINEMENT ARRIERE



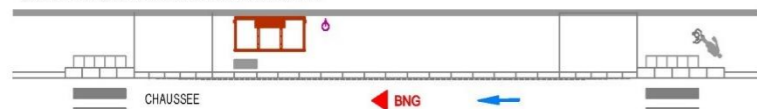
2-B Quai type Alexandre 3 montant
 Quai trottoir avec cheminement arrière (Quai Alexandre 3 montant, Caligny montant...)
 Abri double avec ou sans DAT / 1 mat / 1 corbeille de propreté / 2 à 3 assis debout



3-B Quai type Val de Saire entrant
 Quai trottoir avec cheminement arrière (Val de Saire, Hôpital Pasteur...)
 Abri simple / 1 mat / 1 corbeille de propreté / 2 à 3 assis debout



QUAI TYPE / QUAI TROTTOIR EXTREMITÉ DE LIGNE



4-B Quai type Epiney (après les station intermodales)
 Abri simple / 1 corbeille de propreté



5 | Revêtements et calepinages

Les principes des revêtements et calepinages

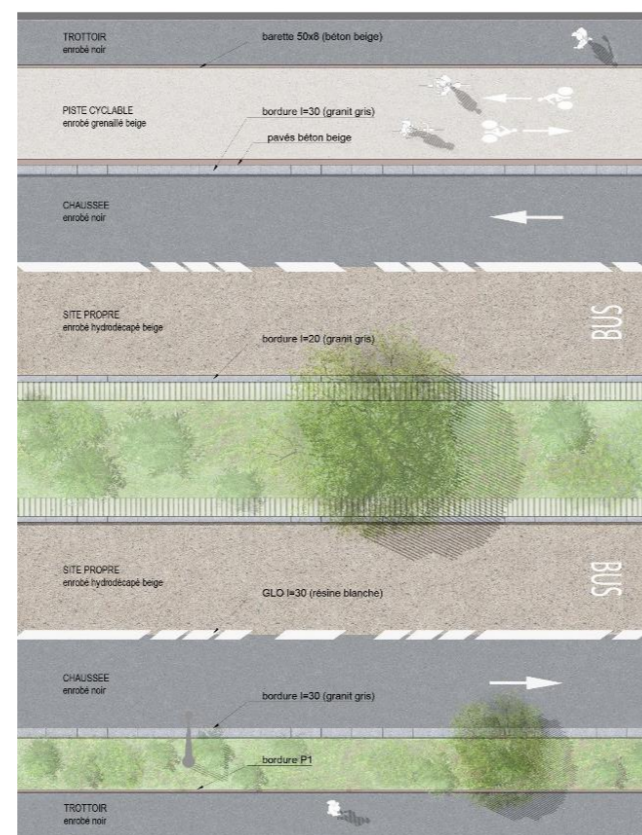
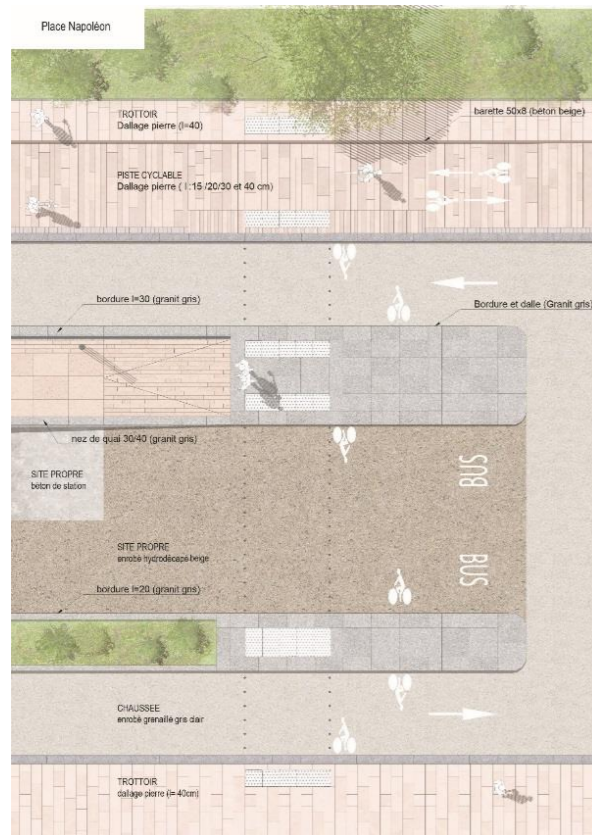
Le choix des matériaux proposés, répond aux préoccupations de lisibilité de l'ensemble des aménagements, de confort pour les usagers et de qualité esthétique pour valoriser les espaces publics.

▪ Les revêtements / le site propre

Lorsque le BNG est en site propre, il est traité en enrobé hydro décapé (à agrégats clairs) pour marquer le fil identitaire de la ligne. Lorsqu'il passe en banalisé, il s'efface avec la circulation générale en enrobé noir.



La plateforme est soulignée de part et d'autre d'une bande en résine blanche et dessinée pour donner une identité propre à la ligne.



▪ Les revêtements / Espaces piétonniers

Par sa nature d'équipement urbain linéaire, le BNG est confronté à la diversité de la ville et traverse plusieurs contextes urbains, recouvrant chacun des problématiques spécifiques.

A partir de l'entrée en centre-ville élargi, Arsenal à l'Ouest, Hôpital Pasteur à l'Est et Gare SNCF au Sud, les trottoirs sont soulignés par des larges bordures en granit gris clair (30 cm) et recouverts d'un enrobé noir.

Au contact du centre-ville ancien, entre la place Napoléon et le quai Alexandre III, les trottoirs sont en dallage pierre de type calcaire.



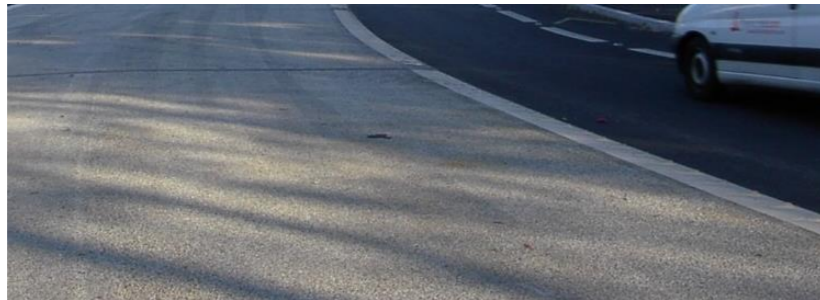
Sur l'axe, plus commerçant de Val de Saire, entre Collins et l'église Saint Clément, et le parvis de la gare avec son PEM, les trottoirs sont en dallage béton beige.



Dans d'autres contextes urbains, les revêtements remplacés sont dans le même registre que les revêtements existants de proximité, comme l'enrobé rouge au droit de la station Médéric et le béton rouge de la station Provinces.

▪ **Les revêtements / plateaux surélevés:**

Au droit de certains plateaux où les échanges piétonniers sont importants comme devant la place de la République ou la place Saint Clément, un enrobé grenailé gris clair est proposé



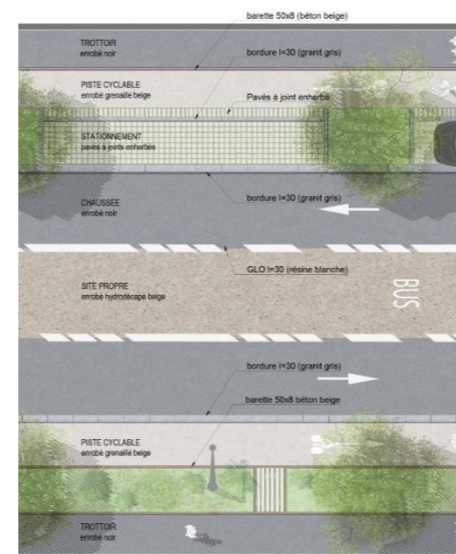
▪ **Les revêtements / Continuités cyclables :**

Les bandes cyclables sont en enrobé noir lorsqu'elles longent les voiries réservées aux véhicules légers.

Les pistes cyclables sont en enrobé grenailé à agrégats beiges clairs lorsqu'elles sont contiguës au trottoir.

▪ **Les revêtements perméables**

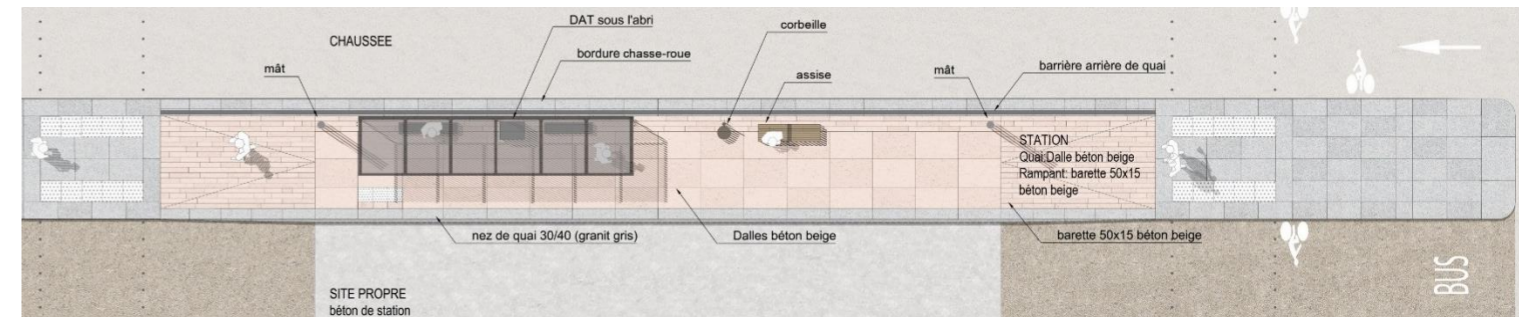
Dès que possible, il est proposé des revêtements perméables ou semi-perméables pour réduire l'imperméabilisation des surfaces de sol en ville par des pavés à joints enherbés sous les espaces des appuis vélos et/ou les places de stationnement, comme par exemple l'avenue Carnot.



Les revêtements des stations

Les quais des stations présentent deux graduations de revêtement, qui seront appliquées en fonction de la situation géographique de la station, de sa fréquentation et de son environnement patrimonial et urbain.

- + **La station la plus qualitative** présente des quais avec des dalles en béton poli mat, beige clair et en rive arrière ainsi que les rampes, en module plus petit en béton beige.
- + Toutes les stations sont traitées ainsi depuis le centre-ville jusqu'aux stations intermodales (Centre aquatique et Northeim)
- + **La station standard**, est en enrobé noir. Ce sont les stations situées après les stations intermodales pour la ligne littorale. Ce sont les moins fréquentées. Pour la ligne Sud circulaire, toutes les stations sont en qualitatives, à l'exception des stations non traitées car récentes.



▪ **Les bordures**

En centre-ville élargi, les trottoirs sont soulignés par des larges bordures en granit gris clair (30 cm)

Les bordures d'accostage des quais de station sont en Granit gris (flammé sur le dessus – poli miroir sur le flan)

A l'extérieur du centre -ville, selon le secteur, il est restitué des bordures de voirie type T2, couleur grise ou des bordures granit grise de 15 cm de large.

6 | Mobilier urbain

A | Palette de mobilier

La charte de mobilier urbain est établie à ce stade du projet sur la base d'un mobilier sélectionné sur catalogue.

L'objectif est bien de trouver cohérence fonctionnelle, technique et esthétique.

Le mobilier urbain associé au quai

Un mobilier supplémentaire viendra compléter les abris de station de type « Clear Channel » avec :

- + Les garde-corps à l'arrière des quais de station lorsqu'ils sont longés par la circulation automobile
- + Un banc supplémentaire
- + Une poubelle
- + Des assis debout pour séparer le lieu d'attente des circulations piétonnes ou cyclables à l'arrière
- + Des luminaires de balisage de la station éclairant l'espace piéton du quai



Pour l'éclairage en station, deux choix :

- + Le modèle Lif de Selux avec une tête lumineuse et une échancrure à laquelle on peut ajouter d'autres éléments d'éclairage
- + ou le modèle de chez BEGA Bega avec petits projecteurs à ajouter pour renforcer l'éclairage selon le site



Le mobilier urbain hors station

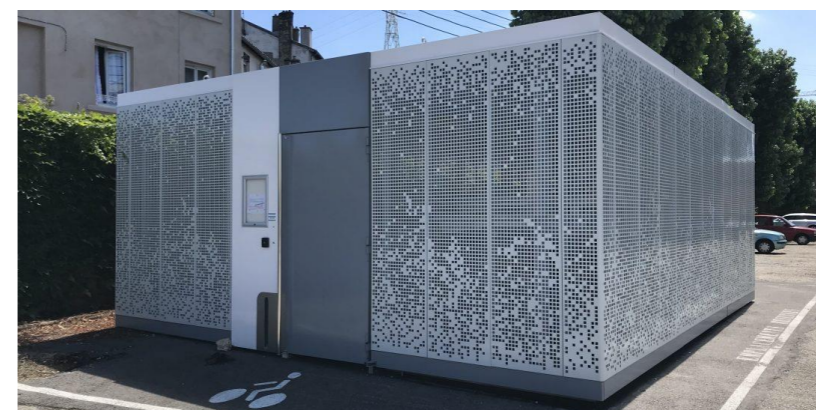
▪ Les bancs



▪ Arceaux vélos



▪ Abri vélos sécurisé



Le mobilier associé au végétal



Clôture végétalisée



Clôture bois parc Napoléon



7 | Paysage

A | Palette végétale

Arbres majestueux

Il s'agit d'un arbre à grand développement qui marquera un espace singulier : une place, une placette, un parvis. Il se distingue par sa longévité, ses dimensions importantes, sa silhouette et/ou son histoire particulière.

Localisations envisagées :

- + Place du Tilleul – rue Bucaille/Abbaye
- + Place de Briqueville
- + Parvis Gare



Cinnamomum camphora
Camphrier



Eucalyptus leucoxylon megalocarpa - Eucalyptus



Ginkgo biloba
Arbre aux 40 écus



Gleditsia triacanthos 'inermis'
Févier d'Amérique

* Végétaux persistants

Autres : *Eucalyptus sideroxylon rosea*, *Eucalyptus globosa compacta*

Arbres d'alignement

Les alignements arborés soulignent les grands axes urbains : un boulevard, une avenue, une rue, etc... et apportent de la verticalité. Ils ont également une fonction d'ombrage essentielle en milieu urbain.

■ Arbre à grand développement



Metasequoia glyptostroboides
Metasequoia



Sophora japonica
Sophora



Liriodendron tulipifera
Tulipier de Virginie



Quercus ilex
Chêne vert

* Végétaux persistants

Autres essences : *Ginkgo biloba*, *Gleditsia triacanthos 'inermis'*, *Zelkova carpinifolia*, *Ostrya virginia*

Localisations envisagées :

- + Cessart - Hôpital Maritime : Sophora japonica
- + Cessart - Conquérant - Piscine : Metasequoia
- + Boulevard Carnot : Liriodendron tulipifera

▪ **Arbre à moyen développement**



Localisations envisagées : Avenue Cessart rive Sud / Quai Caligny rive Nord

Arbre en station

Les stations sont ponctuées d'arbres à grand développement, remontés sous couronne pour ne pas être endommagés par le passage des bus. Au même titre que le mobilier, ils participent à l'identité de la ligne.



* Végétaux persistants

Cépées

Lorsque l'emprise le permet, des arbres conduits en cépées sont plantés afin d'apporter du volume près du sol. Leur hauteur moyenne varie entre 6 et 8 m pour autant de largeur. Les essences sélectionnées présentent des



feuillages flamboyants ou une floraison spectaculaire.

Localisations possibles : Place du Tilleul // Entrée préfecture // Parvis Gare // Parvis de l'église Saint Clément

B | **Palette végétale de tradition botanique**

Mêlant d'une part végétaux exotiques, méditerranéens, variétés horticoles et d'autres part strates végétales arborée, arbustive et herbacée, cette palette illustre le savoir-faire horticole de la Direction de la Nature du Paysage et de la Propreté.

Localisations possibles :

- + Napoléon
- + Quais Alexandre III



C | Palette de bord de mer

Les stations Centre-Aquatique et Saint-Anne ont un rapport privilégié avec le littoral. Ici le végétal cherche à valoriser ce rapport entre la ville et la mer par l'emploi d'une palette végétale rappelant la végétation du littoral du Cotentin. Des massifs denses de vivaces et graminées mettront en scène un premier plan végétal en écho au littoral pour magnifier les vues sur la mer.

Localisations possibles :

- + Centre Aquatique
- + Saint Anne



D | Massifs

En dehors des secteurs particuliers comme Napoléon, les terre-pleins centraux sont végétalisés de la façon suivante :

- + **Type A** : Les massifs séparés par des voies de circulations sont plantés d'arbustes d'une hauteur moyenne de 1,20 m. Au droit des passages piétons des massifs arbustifs spécifiques sont ponctuellement aménagés pour marquer les traversées.
- + **Type B** : Les massifs séparant chaussée et trottoir sont plantés d'arbres à moyen développement (proximité des façades) et la strate basse est composée de massifs arbustifs hauteur 1 m à 1,30m, isolant les circulations douces des véhicules.
- + **Type C** : Les parterres de graminées / Napoléon et mixte vivaces/graminées (Pont Tournant)



Volet 3 | Voiries et infrastructures

1 | Structures de chaussées

A | Définition des niveaux de trafics

Le dimensionnement des structures de chaussée se base sur trois catégories de trafic :

- + Le trafic BNG
- + Le trafic bus et cars Zéphyr (hors BNG) dans la configuration projetée du réseau
- + Le trafic poids-lourds issu des comptages directionnels et en section courante de juin 2019

Pour chacune de ces catégories, seront être déterminés :

- + Le trafic annuel T par sens de circulation
- + Le trafic cumulé Tci = T x C

Avec $C = d + t \times d \times (d-1)/2$

- d égal à la durée de dimensionnement
- t égal au taux de croissance linéaire annuel du trafic

- + Le nombre d'essieu équivalent NE = Tci x CAM x K

Avec CAM comme coefficient d'agressivité moyen.

Il dépend de la nature et de l'intensité du trafic, ainsi que des matériaux composant la chaussée. Il exprime le rapport entre le nombre de véhicules lourds et le nombre d'essieux équivalents de 13 tonnes.

Avec K le coefficient de canalisation.

Le calcul habituel des structures de chaussées prend pour hypothèse implicite le fait que la circulation est répartie transversalement sur une voie de 3,50 m. Dans le cas d'un bus en site propre ou sur une voie réservée d'une largeur plus étroite, les charges et les contraintes subies par la chaussée sont plus élevées que sur une voie de largeur standard : Le coefficient K a pour objectif de refléter la répartition transversale des véhicules de transport.

Le NE cumulé permet d'associer chaque section du projet à un niveau de trafic. Les structures de chaussées types seront ensuite établies selon ces niveaux de trafic.

B | Synthèse des trafics : Hypothèse d'interprétation

A partir des hypothèses précédemment citées, on obtient un nombre d'essieu total par usage pour chaque section du tracé :

- + Usage partagé (PA) : BNG, Bus/cars Zéphyr, PL et VL circulent sur cette voie
 - NEPA = NE (BNG) + NE (Bus/cars Zéphyr) + NE (PL)
- + Site propre (SP) : BNG et Bus/cars Zéphyr circulent sur cette voie

- NESP = NE (BNG) + NE (Bus/cars Zéphyr)
- + Section courante (PL) : PL et VL circulent sur cette voie
 - NEPL = NE (PL)

Les tableaux ci-après récapitulent les résultats des calculs du nombre d'Essieux Equivalent (NE) par sections homogènes mais différenciées suivant le nombre à l'année de Poids Lourds, d'un BNG en site propre ou en banalisé, les lignes BUS y circulant et le sens de circulation :

Sens entrant vers le Centre Ville						
Abbaye - centre René Lebas	NEPA	BNG 1 et 2	Ligne 3	Ligne 4	PL	Total NE
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00	1 119 090,00	4 482 866,00
Abbaye - Conquérant BNG	NESP	BNG 1 et 2	Ligne 3	ligne 4		
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00		3 363 776,00
Abbaye - Conquérant Circulation Générale	NEPL				PL	
					1 119 090,00	1 119 090,00
Abbaye - Cessart - Napoléon BNG	NESP	BNG 1 et 2	Ligne 3	Ligne 4		
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00		3 363 776,00
Abbaye - Cessart - Napoléon Circulation Générale	NEPL				PL	
					139 886,25	139 886,25
Napoléon - Caligny Nord BNG	NESP	BNG 1 et 2				
		1 681 888,00				1 681 888,00
Napoléon - Caligny Nord Circulation Générale	NEPL				PL	
					139 886,25	139 886,25
Caligny Sud - Pont tournant	NEPA	BNG 1 et 2	Ligne 3	Ligne 4	PL	
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00	139 886,25	3 503 662,25
Alexandre III Delaville BNG	NESP	BNG	Ligne 3	Ligne 4		
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00		3 363 776,00
Alexandre III Delaville Circulation Générale	NEPL				PL	
					119 902,50	119 902,50
Alexandre III Millet BNG	NESP	BNG 1 et 2	Ligne 3	Ligne 4		
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00		3 363 776,00
Alexandre III Millet Circulation Générale	NEPL				PL	
					119 902,50	119 902,50
Pont Tournant - Val de Saire	NEPA	BNG 2			PL	Total NE
		840 944,00			359 707,50	1 200 651,50

Sens Ouest - Est						
Pont Tournant - Val de saire	NEPA	BNG 2			PL	Total NE
		840 944,00			119 902,50	960 846,50

Sens Ouest - Est						
Millet Ouest BNG	NESP	BNG 2	Ligne 3	ligne 4	Ligne 5	Total NE
		840 944,00	840 944,00	840 944,00	-	2 522 832,00
Millet Ouest Circulation Générale	NEPL				PL	
					1 558 732,50	1 558 732,50
Millet Est	NEPA	BNG 2	Ligne 3	ligne 4	Ligne 5	
		840 944,00	840 944,00	840 944,00	-	1 558 732,50
Carnot Sud - Saline BNG	NESP	BNG 2	Ligne 3	Ligne 5		
		840 944,00	840 944,00	-		1 681 888,00
Carnot Sud - Saline Circulation Générale	NEPL				PL	
					319 740,00	319 740,00
Carnot centre - Darinot	NEPA	BNG 2			Ligne 5	
		840 944,00			-	319 740,00
Carnot Nord BNG	NESP	BNG 2			Ligne 5	
		840 944,00			-	840 944,00
Carnot Nord Circulation Générale	NEPL				PL	
					319 740,00	319 740,00

Sens sortant depuis le centre ville						
Abbaye - Conquéant	NEPA	BNG 1 et 2	Ligne 3	Ligne 4	PL	Total NE
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00	1 079 122,50	4 442 898,50
Abbaye - Cessart - Napoléon - Caligny Nord BNG	NEPS	BNG 1 et 2	Ligne 3	Ligne 4		
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00		3 363 776,00
Abbaye - Cessart - Napoléon - Caligny Nord GC	NEPL				PL	
					39 967,50	39 967,50
Caligny Sud - Pont tournant	NEPA	BNG 1 et 2	Ligne 3	Ligne 4	PL	
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00	39 967,50	3 403 743,50
Alexandre III - Millet BNG	NESP	BNG 1 et 2	ligne 3	Ligne 4		
		1 681 888,00	840 944,00	840 944,00		3 363 776,00

Sens Est - Ouest						
Millet ouest BNG	NESP	BNG 2	Ligne 3	ligne 4	Ligne 5	Total NE
		840 944,00	840 944,00	840 944,00	-	2 522 832,00
Millet Ouest Circulation Générale	NEPL				PL	
					1 598 700,00	1 598 700,00
Millet Est	NEPA	BNG 2	Ligne 3	ligne 4	Ligne 5	
		840 944,00	840 944,00	840 944,00	-	4 121 532,00
Carnot Sud - Saline BNG	NESP	BNG 2	Ligne 3		Ligne 5	
		840 944,00	840 944,00		-	1 681 888,00
Carnot Sud - Saline Circulation Générale	NEPL				PL	
					479 610,00	479 610,00
Carnot centre - Darinot - Saline	NESP	BNG 2			Ligne 5	
		840 944,00			-	840 944,00
Carnot centre - Darinot - Saline Circulation Générale	NEPL				PL	
					479 610,00	479 610,00
Carnot Nord	NEPA	BNG 2			ligne 5	
		840 944,00			-	1 320 554,00

Extrémité Ouest						
Rue Gambetta	NEPA	BNG 2	Ligne 3	ligne 4	Ligne 5	Total NE
		840 944,00	840 944,00			2 109 540,25
Rue Paix (Arrêt Mandela)	NEPA					
		840 944,00	840 944,00			1 921 693,00
Rue Paix - Surcouf - De Gaulle	NEPA					
		840 944,00				1 080 749,00
Surcouf - De Gaulle (Arrêt Aquatique)	NEPA					
		840 944,00	840 944,00			1 921 693,00
Rue René Fouquet	NEPA					
		840 944,00				1 180 667,75
Rue Epiney	NEPA					
		840 944,00				1 080 749,00
Extrémité Est						
Rue Val de Saire - Leclerc - Médéric - Gambetta	NEPA	BNG 2	Ligne 3	ligne 4	Ligne 5	Total NE
		840 944,00				880 911,50
Rue Gambetta	NEPA					
		840 944,00				1 000 814,00
Rue des alliés	NEPA					
		840 944,00				1 080 749,00
Boucle Sud						
Avenue Normandie	NEPA	BNG 1	Ligne 3	ligne 4	Ligne 5	Total NE
		840 944,00				1 120 716,50
Rue Becquerel	NEPA					
		840 944,00				1 440 456,50
Joliot Curie - Schmitt - Fourches - Maçons	NEPA					
		840 944,00				1 120 716,50

C | Calcul des structures de chaussées

Diagnostic des chaussées existantes

Pour des raisons économiques et environnementales, la réutilisation des structures de chaussée existantes sera privilégiée dans la mesure du possible.

Afin de vérifier cette possibilité, des investigations sont en cours (aout / décembre 2020) sur les secteurs à aménager. Ces investigations, dans le cadre de mission géotechnique G2-AVP, ont consisté principalement à :

- + Des mesures de déflexion
- + Des carottages et pénétromètres sur les structures existantes

De la responsabilité du Maître d'ouvrage, en fonction de la date de lancement de la consultation de cette mission G2-AVP, de la durée de consultation et d'attribution et des délais de réalisation de cette mission, les résultats n'ont pu être mis à disposition du Maître d'œuvre au cours de cette phase d'AVP. Le Maître d'œuvre en disposera au démarrage du PRO. Néanmoins, les premiers résultats communiqués par le géotechnicien n'ont pas révélés de secteurs problématiques en termes de portances et d'usure significative.

En l'absence de données complètes, le Maître d'œuvre prend donc des hypothèses suivantes :

- + Extrémités des lignes :
 - o Réfection superficielle du tapis de voirie
 - o Reprise de structure complète au droit des arrêts
- + Secteur réaménagé de façade à façade :
 - o Renforcement de chaussée pour la voirie et la plateforme BNG :
 - o Reprise ou création de structure complète au droit des arrêts et des élargissements de voirie.

Description des matériaux proposés

Pour la couche de roulement nous proposons de retenir un revêtement de BBME avec traitement de surface pour le site propre et un BBSG 0/10 classe 3 pour les voiries hors site propre.

Les caractéristiques et la composition de ces deux matériaux sont décrites dans la norme NF EN13108, le BBME à la particularité de présenter, comme son nom l'indique un module élevé garantissant ainsi une bonne résistance à l'ornièrage sous l'effet des circulations lourdes.

Le BBME ne pourra être mis en œuvre que si les 2 conditions suivantes sont réunies : une structure composée également de matériaux à modules élevés EME ou GB4 et des conditions de mise en œuvre permettant la réalisation d'un compactage correctement réalisé.

Pour les couches de fondation et les couches de base, nous proposerons le matériau suivant :

- + Grave Bitume Classe 4 avec une teneur en liant entre 4,2 et 5.3 % et un bitume 35/50 ou 50/70

Lors de la consultation des entreprises les variantes seront autorisées sur les structures de chaussée mais encadrées selon les conditions suivantes :

- + Prise en compte d'une classe de plateforme PF2,
- + Dimensionnement des structures en fonction des NE définis dans le tableau ci-dessous,
- + Durée de service de 20 ans
- + Proposition portant uniquement sur des produits normés,
- + Respect des conditions de surface d'un point de vue de l'esthétisme et de la qualité,
- + Respect du nivellement du projet,

Les couches de forme seront réalisées en Grave Non Traitées respectant la norme NF EN 13285 avec une GNT1 (0/63mm) en couche de forme sur une épaisseur (environ 35 cm) à déterminer par le géotechnicien selon les caractéristiques de l'arase de terrassement et une GNT 2 (0/31,5mm) en couche de réglage sur une épaisseur de 15 cm.

Dimensionnement des structures

Ce premier dimensionnement a été réalisé suivant le catalogue des structures types du SETRA pour les voiries et dans le document intitulé Chaussées bus du CERTU.

Nous retiendrons une Classe de plateforme PF2 pour le dimensionnement. La bibliothèque matériaux dans ces catalogues, ne disposant pas de grave bitume de Classe 4, nous avons considéré par expérience une épaisseur équivalente aux EME.

▪ Structure proposée pour les sites propres bus

Suivant les différentes sections et fonction du nombre de lignes de bus utilisant les sites propres, le nombre d'Essieux Equivalent (NE) varie entre 1.6 et 3.3 Millions, avec une épaisseur totale de grave bitume de classe 4 en structure de chaussée de :

- + 16 cm pour un NE de 2 millions
- + 20 cm pour un NE de 4 millions

Afin de simplifier la réalisation des travaux et d'anticiper une évolution des fréquences de bus, nous avons retenu un seul dimensionnement de chaussée pour l'ensemble des sites propres, savoir :

- + 6 cm de BBME
- + 10 cm de GB4 en couche de base

- + 10 cm de GB4 en couche de fondation

▪ Structures proposées pour les sections en banalisée (secteur réaménagé de façade à façade)

Afin de simplifier la réalisation des travaux, il est proposé un seul type de structure quelque soient les classes de trafic, hors secteurs ou usages particuliers.

- + BBSG en couche de roulement et GB 4 en couches de base et de fondation

Pour les sections avec un NE compris entre 2.5 et 6.5 Millions correspondant à une classe de trafic TC5 20 ans, nous avons retenu le dimensionnement suivant :

- + 6 cm de BBSG
- + 10 cm de GB4 en couche de base
- + 10 cm de GB4 en couche de fondation

Pour les sections avec un NE compris entre 1.5 et 2.5 millions correspondant à une classe de trafic TC4 20 ans, nous avons retenu le dimensionnement suivant :

- + 6 cm de BBSG
- + 6 cm de GB4 en couche de base
- + 10 cm de GB4 en couche de fondation

Pour les sections avec un NE inférieur à 1.5 million correspondant à une classe de trafic TC3 20 ans, nous avons retenu le dimensionnement suivant :

- + 6 cm de BBSG
- + 6 cm de GB4 en couche de base
- + 6 cm de GB4 en couche de fondation

Le tableau ci-après synthétise par grandes sections homogènes, les dimensionnements retenus de chaussée selon leurs classes de trafic :

Section Centre ville élargit	Dimensionnement
Abbaye - Conquérant	TC5 20
Abbaye - Cessart - Napoléon - Caligny Nord	TC3 20
Alexandre III	TC3 20
Pont tournant - Val de Saire	TC3 20
Millet	TC5 20
Carnot	TC3 20

* Pour l'extrémité Ouest de la Ligne Littorale, on notera trois secteurs ponctuels redressés en classe de trafic TC4 20 : Rue Gambetta, Station Mandela et Station Centre. Ces secteurs seront en effet empruntés par la ligne 3.

▪ **Structures proposées pour la plateforme au droit des stations**

Section Extrémités	Dimensionnement
Extrémité Ouest*	TC3 20*
Extrémité Est	TC3 20
Bouclage sud	TC3 20

Pour des questions de durabilité, et comme évoqué lors des Etudes Préliminaires, la plateforme au droit des stations seront traitées en béton.

Au cours de la phase projet, il sera nécessaire de réfléchir à la composition des bétons pour permettre d'accélérer la réalisation de la plateforme et sa remise sous circulation. Par ailleurs, il est prévu systématiquement une dalle de transition en amont et en aval de chaque station.

Le dimensionnement de la structure proposée est le suivant :

- + 20 cm de béton BPS C 35/45 0/20
- + 20 cm de béton BPS C 20/25

Cette structure s'appuiera sur une couche de réglage en GNT 0/31.5 de 15 cm d'épaisseur et une couche de forme en GNT 0/63 sur environ 35 cm.

2 | Assainissement

A | Le réseau existant

Les données disponibles sur le réseau d'assainissement ont été fournies par le gestionnaire du réseau par le biais des déclarations de travaux effectuées au démarrage de l'Avant-Projet.

Les éléments transmis permettent de constater que le réseau actuel est essentiellement unitaire.

En revanche, il n'est pas précisé systématiquement le diamètre du réseau et la nature des canalisations ainsi que sur les côtes radier des regards.

De ce fait, des levés et des inspections vidéo vont être menés par le gestionnaire du réseau afin de déterminer le fonctionnement ainsi que l'état de ce dernier.

B | Le réseau projeté

Réseau eaux usées

Le projet ne vient pas modifier le fonctionnement du réseau eaux usées actuel et il n'est pas prévu de création de nouveau réseau dans le cadre des travaux du BNG. Les modifications se limiteront par conséquent à des mises à la cote de tabourets de branchements et de regards de visite.

Ponctuellement, lorsque cela s'avèrera nécessaire (regards se trouvant dans bordures ou sous bande de roulement), ces regards de visite devront être déportés. Dans la majorité des cas, les regards existants seront conservés en l'état.

Cette analyse se fera en lien avec le concessionnaire afin d'identifier les éventuels conflits et seront pris en charge par ce dernier lors des travaux préparatoires de dévoiement de réseaux.

Les services gestionnaires pourront s'ils le souhaitent, remplacer les regards en mauvais état. Ils établiront au préalable un diagnostic et assureront la fourniture des regards à remplacer, qui le seront dans le cadre du chantier BNG. Les tampons des regards seront en fonte de classe D400 lorsqu'ils sont sous circulation lourde, C250 sous circulation légère et B125 sous trottoir.

Réseau eaux pluviales

Les aménagements prévus, qu'ils soient en niveau 1, 2 ou 3, impliquent une modification de l'emplacement des points de captage actuels. Par conséquent, le projet BNG prévoit la reprise complète des points de captage impactés.

Ils seront composés préférentiellement d'avaloirs, mais également de grilles 75x30 lorsqu'il n'est pas possible de placer des avaloirs (bordures à vue réduite en entrées charretières ou au niveau de passages piétons/vélos). Ces éléments seront en fonte de classe C250. La surface collectée considérée est comprise entre 350 et 450 m² environ pour les avaloirs et de 200 m² pour les grilles 75x30.

Ces points de captage ont été placés de façon privilégiée avant les passages piétons et en-dehors des zones directement circulées. Ci-dessous les principes mis en place :

Aux endroits où les trottoirs présentent une pente en travers dirigée vers les bâtiments pour respecter des contraintes de seuils, des caniveaux à grille seront placés au droit des accès piétons et VL, des habitations et commerces. La largeur de ces derniers sera au minimum de 20 cm pour des raisons d'entretien. Certains caniveaux existants actuellement seront remplacés à neuf. Cependant, des précisions restent à apporter quant au raccordement de ces derniers qui ne figurent pas sur les plans du réseau existant. Les gargouilles existantes impactées par le projet seront naturellement rétablies. Chaque élément sera constitué d'un sabot, d'une gargouille et d'un bec.

Dans l'attente de compléments d'information sur l'état du réseau existant, le Maître d'œuvre a considéré que celui-ci était en bon état. Par conséquent, il a été prévu de raccorder les grilles évoquées précédemment dans ce réseau. Le raccordement s'effectuera sur les regards existants au moyen de carottages. Ces derniers seront conservés et mis à la cote. En cas d'absence de regard, de nouveaux seront créés sur le réseau existant. La position de ces derniers sera affinée lors de la suite des études afin d'éviter autant que possible des regards dans les bandes de roulement des véhicules, source d'usure prématurée. La classe des tampons respectera la même règle que pour les regards eaux usées.

En l'absence de réseau ou de modification du réseau existant, il s'est avéré ponctuellement nécessaire de créer un réseau neuf sur un certain linéaire.

Dans ce cas, le réseau créé sera en béton de classe 135A et de diamètre 300, 400 ou 500 mm. Les antennes provenant des grilles seront quant à elles en PVC CR8 diamètre 315mm. Les regards de visite créés seront en béton et de diamètre 1000 mm.

De la même façon que pour le réseau eaux usées, les regards en mauvais état seront remplacés, la fourniture étant assurée par le gestionnaire.

Il en sera de même pour le réseau eaux usées, les regards existants en conflit avec la géométrie du projet feront l'objet de synthèse avec le concessionnaire pour que ces derniers soient déportés lors des travaux de dévoiement.

C | Bordures et caniveaux

Le projet prévoit la pose de bordures en granit de largeur variable sur l'ensemble des aménagements.

Sur les secteurs complètement réaménagés, elles seront de largeur 30 et 50 cm pour souligner les aménagements qualitatifs du secteur centre-ville notamment.

Pour les aménagements ponctuels des extrémités des lignes, la largeur sera adaptée suivant l'existant. Elle oscillera ainsi entre 15 et 30 cm afin de garantir l'homogénéité et la bonne intégration des nouveaux aménagements.

La pose de caniveaux ne sera pas systématique. Seuls les secteurs aménagés ponctuellement et pourvus de caniveaux actuellement seront équipés de caniveaux CS1 ou CC1 suivant leur positionnement afin là aussi de garantir l'homogénéité et la bonne intégration des nouveaux aménagements et garantir la bonne continuité des eaux de ruissellement.

3 | Signalisation horizontale et verticale

Les principes décrits ci-après sont issus de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière.

A | Signalisation horizontale

- + Continues infranchissables
- + Discontinues axiales ou de délimitation des voies (types T1 et T'1 à forte prédominance des vides sur les pleins)
- + Discontinues d'annonce d'une ligne continue ou de dissuasion remplaçant une ligne continue ou de délimitation des voies dans certains cas en agglomération (type T3 à forte prédominance des pleins sur les vides)
- + Discontinues de délimitation de la chaussée (types T2 et T'2 à vides et pleins approximativement équilibrés)
- + Mixtes (lignes discontinues du type T1 et T2 accolées à une ligne continue) qui ne peuvent être franchies que si, au début de la manœuvre de dépassement, la ligne discontinue se trouve la plus proche du véhicule
- + Continues ou discontinues de délimitation de voies réservées à certaines catégories de véhicules ou de délimitation de bandes d'arrêt d'urgence (types T2, T3 et T'3)
- + Les flèches de rabattement ou directionnelles
- + Les lignes transversales : Ligne continue « STOP », ligne discontinue « CEDEZ LE PASSAGE », d'effet de feux de signalisation et de guidage en intersection
- + Les autres marquages pour les piétons, le stationnement, les transports en commun, les cyclistes, les ralentisseurs de type dos d'âne ou plateau et les zones particulières (zones 30, écoles...)

Couleur des marques

Le blanc est la couleur utilisée pour les marquages sur chaussées et est celle que l'on retrouve majoritairement dans ce projet BNG. Pour certains marquages spéciaux, d'autres couleurs seront utilisées sur le projet :

- + Le jaune pour :
 - Les marques interdisant l'arrêt ou le stationnement
 - Les lignes zigzag indiquant les arrêts de bus
 - Les zones de manutentions
 - Les zones PMR

- + Le bleu pour :
 - Les limites de stationnement en zone bleue

Marquage vélos

Les couloirs réservés aux vélos (bandes ou pistes) seront accompagnés de figurines cyclistes doublées de flèches au niveau des entrées et sorties de ces sites. Dans le cas de pistes cyclables placées sur trottoir, celles-ci seront séparées de l'espace réservé aux piétons par une bordure / barrettes en granit arasée.

Certaines pistes unidirectionnelles deviendront des bandes cyclables à l'approche des carrefours afin de faciliter la gestion des cyclistes. Lorsque cela est possible par rapport à l'emprise disponible, les cyclistes seront réintégrés sur piste cyclable dès le carrefour franchi.

Marquage BHNS

Lorsque le BNG est positionné dans un site propre, ce dernier est situé au même niveau que les voies de circulation générale. En plus de la différence de couleur de revêtement, un marquage placé de chaque côté du site propre permettra de souligner la délimitation entre les deux espaces. La nature et le design de ce marquage reste à préciser même si des intentions ont été esquissées sur les plans d'aménagements (Discontinuité, largeur 30 cm, résine à chaud blanche).

Spécifications

En entrée/sortie de site propre axial, un marquage BUS en résine blanche viendra renforcer l'identification de l'espace réservé au BNG

Au droit de chaque voie adjacente débouchant sur une bande ou une continuité cyclable, des logos vélo seront mis en place en traversée de chaussée.

Les anneaux centraux des mini-giratoires franchissables comme celui du pont tournant, seront réalisés en résine gravillonnée plan ou 3D dont la couleur et le calepinage reste à définir.

Dans le cas où du marquage existant devra être effacé sans reprise de la couche de roulement, les techniques de micro-rabotage ou sablage seront utilisées.

B | Signalisation verticale

Les caractéristiques des panneaux sont les suivantes :

- + Panneaux de classe 2 micro prismatique supérieur à 300 candéla par m²
- + Panneaux certifiés NF ou CE
- + Panneaux de gamme moyenne à petite
- + Panneaux à dos ouverts, sans laquage
- + Panneaux posés de façon à respecter une distance minimum de 70 cm entre le bord du caisson et le fil d'eau de la chaussée.
- + Hauteur de 2.20m maintenue sous le panneau.

Les supports seront en acier S235 conformément à la norme NF EN 10025 et galvanisés à chaud suivant les normes NF ISO 1461, NF EN ISO 14716, NF A 35-503.

Afin d'homogénéiser les supports sur l'ensemble du tracé, ces derniers seront peints par thermo laquage (RAL 7016) et seront de section :

- + 40mm x 40mm pour les panneaux de gamme petite.
- + 80mm x 80 mm pour les panneaux de gamme normale.

Tous les supports implantés aux abords de la plateforme BNG ainsi que sur les ilots (J5, B21...) seront posés sur fourreaux. Ces derniers seront en acier S235 conforme à la norme NF EN 10025 et galvanisés à chaud suivant les normes NF ISO 1461, NF EN ISO 14716, NF A 35-503.

Afin de réduire l'encombrement des trottoirs, la mutualisation des panneaux de police sera recherchée sur les émergences telles que les mâts d'éclairage ou les feux.

Les panneaux seront donc fixés au moyen de brides en acier ou aluminium de RAL 7016 afin d'être assorties au support.

C | Jalonnement

Aucune étude de jalonnement n'est prévue dans le cadre du projet.

Cependant, tous les panneaux directionnels en conflit avec la géométrie; seront déposés et reposés, voir remplacés à des emplacements restant à définir.

Dans le cadre des panneaux à reposer ou à remplacer, ils devront respecter les textes, critères, notions et types exposés ci-après.

- + L'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) dans ses mises à jour de 2009 et 2016
- + Ses Arrêtés complémentaires parus en mars 2013 et janvier 2016 (en particulier en signalisation des bornes de recharge pour véhicules électriques et des aires de covoiturage)

Types de panneaux principaux à utiliser

Les panneaux de type D (dits directionnels) sont utilisables pour les pôles équilibrés et les pôles non équilibrés les plus importants, les services d'urgence, les offices de tourisme et relais information service, les zones d'activités, les monuments historiques, ...



Les panneaux de type D peuvent être associés à des cartouches d'identification de voirie (type E) et, pour les panneaux dits « de position », à des panneaux directionnels vélo (type Dv). Le mélange avec d'autres types de panneaux est interdit.



Volet 4 | Régulation de trafic, Systèmes d'exploitation et Eclairage public

1 | Signalisation Lumineuse de Trafic et priorité bus

Les itinéraires des deux Lignes de Bus Nouvelle Génération, comportent 44 carrefours équipés de Signalisation Lumineuse Tricolore.

A | Fonctionnement actuel des carrefours à feux

Les carrefours à feux actuels traversés par les futures lignes de Bus Nouvelle Génération, sont au nombre de 44 et de différentes générations de contrôleur :

- + 1 Galilée
- + 18 Galilée + Orion
- + 2 Galilée + Orion + contrôle d'accès
- + 10 Galilée + Orion + Podyn
- + 13 Gallery

Sur ces 44 carrefours, 42 sont déjà équipés d'un système de priorité bus sur protocole DIASER (priorité radio du fournisseur COMATIS). Les contrôleurs GALLERY sont nativement compatibles pour la priorité bus DIASER. Pour les GALILEE, l'ajout de l'ORION permet l'intégration de la priorité bus DIASER sans changer le contrôleur.

Ces carrefours fonctionnent de manière isolée ou de manière coordonnée :

- + Les carrefours équipés de module PRODYN (fournisseur FARECO), s'adaptent en temps réel aux conditions de trafic, à toutes les variations de trafic et indiquent aux contrôleurs dans quelle phase il doit se trouver.
- + Les carrefours en coordinations UNITOP, sont synchronisés entre eux sur un ou plusieurs tops présents en fin de phase.

Enfin, la totalité de ces carrefours sont télé surveillés par un poste central de télésurveillance trafic (LYNX du fournisseur FARECO) sur protocole IP GPRS uniquement.

B | Fonctionnement projet des carrefours

Les principaux carrefours à feux du projet font l'objet d'un dossier de régulation.

- + Le calcul de réserve de capacité du carrefour en situation projetée avec BNG à l'horizon de mise en service (sources des données de trafic : comptages directionnels et modèle macroscopique de trafic)
- + L'inventaire du matériel
- + Matrice de sécurité,
- + Paramètre de raccordement au PCRT,
- + Courbe d'approche,

- + Paramètre de coordination,
- + Dimensionnement du châssis contrôleur (entrées et puissances)

C | Système de priorité

Les carrefours traversés par les deux futures lignes de Bus Nouvelle Génération, actuellement non équipés du système de priorité, devront être mis à niveau et équipés d'un module sol de gestion de la priorité, compatible avec le système existant et inter opérable.

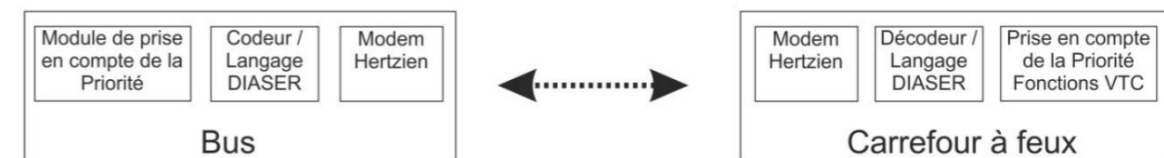
Le présent chapitre décrit l'architecture et le fonctionnement attendus.

Synoptique Général



Le système de priorité bus qui sera déployé dans le cadre des BNG, devra être compatible avec le système existant et décentralisé. C'est-à-dire que les BNG décideront seuls du moment d'envoi des demandes de priorité.

Les demandes de priorité seront directement envoyées des BNG aux contrôleurs de carrefours à feux. Chaque BNG sera équipé d'un module embarqué et chaque contrôleur de carrefour du tracé d'un modem sol.



La fourniture des équipements de priorité sol (dans les armoires) est dans le périmètre MOE BNG. La fourniture des équipements de priorité embarqués est en dehors du périmètre MOE BNG

Les protocoles d'émission et transmission respecteront les préconisations suivantes :

- + Le mode de transmission entre l'embarqué et le contrôleur de carrefour, sera du type radio courte portée dont les composants (récepteurs et émetteurs) seront agréés par l'ART, assurant ainsi une interopérabilité totale en cas d'équipement ultérieure d'autres lignes de bus.
- + L'émission des informations radio sera réalisée sur des fréquences soumises à licence dans la bande 400-470 MHz pour éviter tout risque de perturbations qui pourraient être rencontrées par d'autres systèmes émetteurs dans la bande de fréquence libre (868-870 Mhz).

- + Les échanges avec le contrôleur de carrefour, seront formalisés dans des trames DIASER : **DIALOGUE Standard pour les Equipements de Régulation de trafic.**

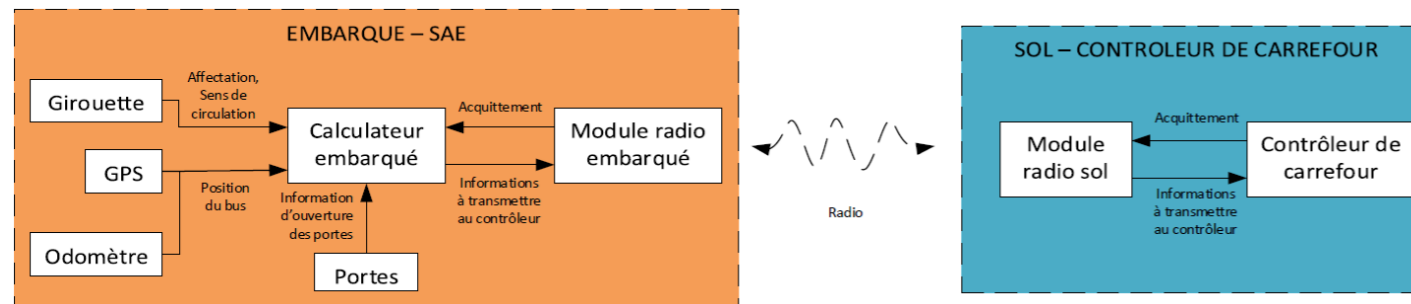
Ce dialogue sera basé sur les commandes 'c', 'd', 'e' et 'h' de l'application « Elaboration des demandes de priorité VTC » de la norme DIASER.

Présentation des principes généraux

Le principe général de la priorité au bus aux feux, consistera à :

- + Anticiper l'arrivée d'un bus sur le carrefour par la gestion des délais d'approche,
- + Déterminer en temps réel les aiguillages de phase à appliquer sur le carrefour pour préparer la phase compatible avec le bus,
- + Lorsque celui-ci acquitte son passage, revenir au plus vite vers la gestion des autres usagers.

Le schéma ci-après illustre la chaîne de fonctionnement des transmissions d'informations entre un BNG et le contrôleur de carrefour.



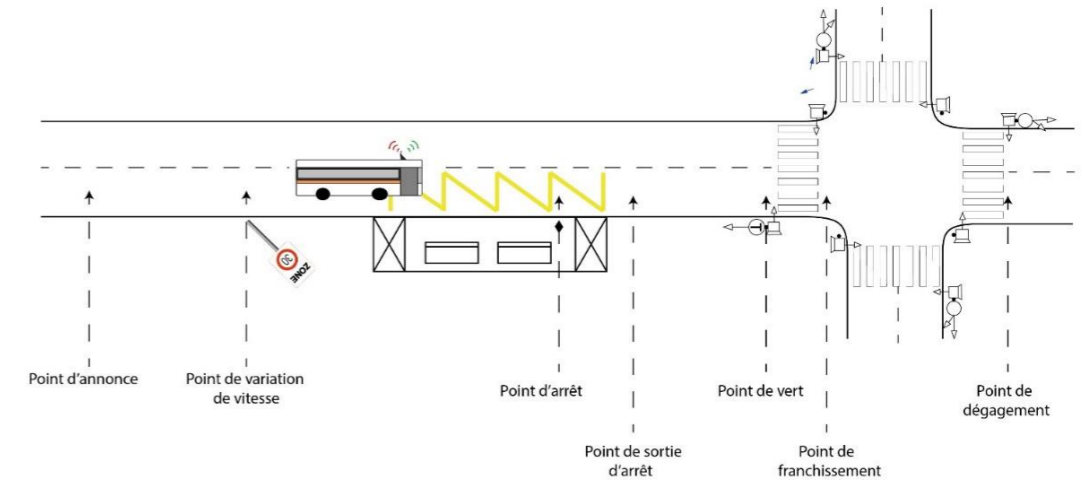
▪ Module embarqué

Le module embarqué permettra l'analyse et le traitement :

- + Des informations de positionnement du BNG, récupérées à partir :
 - du GPS
 - de l'Odomètre
 - de la Girouette
 - De l'état d'ouverture / fermeture des portes
- + Des points particuliers de chaque carrefour à feux présent sur le trajet des BNG. Le tracé du BNG sera intégré dans un référentiel où chaque carrefour sera modélisé.

Exemple de modélisation

Cette modélisation permettra de déduire la courbe d'approche propre aux points particuliers et remarquables



du carrefour

D | Spécification des principales fournitures à déployer

Supports de feu

Les supports à utiliser dans le cadre de ce projet seront de type :

- + Bissection (150 /90) hauteur 3,65 m pour signaux VL et BNG
- + Bissection (150 /90) hauteur 2,65 m pour signaux piétons
- + Potence cylindro-conique (largeur en pied 200) hauteur 6 m déport de 3 à 4,5m
- + Finition ALU Brossé

Chaque support sera équipé d'un répéteur de trafic de diamètre 100 mm et d'une trappe de visite permettant l'accès au câblage en pied de feu. Cette trappe sera fermée par une porte équipée d'un seul système de fermeture par vis à six pans creux (type CHC) de diamètre 8 mm.

Chaque support comprendra également un boîtier classe II de taille adaptée et de valeur d'IP 44 mini. Ces boîtiers serviront à raccorder les câbles d'alimentation de feux tricolores aux câbles des signaux.

Signaux

▪ Signal tricolore circulaire R11v

Il est composé de trois feux circulaires de couleur verte, jaune et rouge.

Les feux vert et rouge sont fixes, le jaune peut être clignotant dans certains cas (défaut, phase initialisation, ...). La durée de vert minimale est de six secondes et la durée du jaune de trois secondes.

Les lentilles seront de diamètre 200 mm sauf sur potence où elles seront de diamètre 300 mm.

Il sera systématiquement associé à un répéteur trafic de diamètre 100 mm et utilisé pour les voies de circulation générales.



▪ Signal tricolore modal R13b

Il est composé de trois feux circulaires de couleur verte, jaune et rouge, munis d'un pictogramme « BUS ».

Les feux vert et rouge sont fixes, le jaune peut être clignotant dans certains cas (défaut, phase initialisation, ...). La durée de vert minimale est de six secondes et la durée du jaune de trois secondes.

Les lentilles seront de diamètre 200 mm.

Il ne sera pas associé à un signal d'aide à la conduite. Il sera par contre associé à un répéteur trafic de diamètre 100 mm et utilisé sur les voies réservées aux bus.

▪ Signal d'arrêt pour piéton R12

Il est constitué de deux feux vert et rouge, normalement disposés dans cet ordre de droite à gauche. Les pictogrammes vert et rouge sont fixes.



L'implantation de ces signaux sera indissociablement liée à la présence de signaux tricolores contrôlant les courants de véhicules avec lesquels les piétons qu'ils protègent, sont en conflit. Ils seront équipés de modules sonores asservis au bruit ambiant. Leur activation sera effective que lorsqu'il ne génère pas d'ambiguïté pour l'utilisateur.

▪ Signal tricolore modal R13c

Il est composé de trois feux circulaires de couleur verte, jaune et rouge, munis d'un pictogramme en forme de vélo.



Les feux vert et rouge sont fixes, le jaune peut être clignotant dans certains cas (défaut, phase initialisation, ...). La durée de vert minimale est de six secondes et la durée du jaune de trois secondes.

Les lentilles seront de diamètre 100 mm.

Il sera utilisé sur les traversées de voies réservées aux cycles lorsqu'une traversée piétonne n'y est pas contiguë (dans ce cas, le R12 sera employé).

▪ Signal unicolore R24 montage double « Haut / Bas »

Le diamètre de la lentille rouge est de 200 mm pour tous les feux. Il est constitué de deux modules simples en position haute et basse.



Ils sont montés sur un poteau de 3,65 m à une hauteur de 1,65 m (axe de l'optique) par rapport au niveau du sol fini pour le signal du bas et une hauteur de 2,90 m pour le signal du haut.

Ils seront implantés à l'Ouest et en amont du Pont tournant pour y interdire l'accès lorsque celui-ci sera en fonctionnement, à savoir fermé à la circulation automobile.

Armoire de commande

Les armoires de commande à fournir, dans un souci d'uniformité et de comptabilité avec l'implantation des antennes radio, seront identiques à celles existantes.

Contrôleur de carrefour

▪ Caractéristiques matérielles

Les performances des contrôleurs doivent être conformes aux exigences de la norme NFC70-238 et de son annexe A.

Le contrôleur sera de conception modulaire et évolutive avec entre autres les éléments suivants :

- + Un ensemble d'alimentation
- + Une unité centrale
- + Un afficheur et terminal de maintenance
- + Un ou plusieurs racks puissance pouvant contenir chacun au minimum 12 lignes de feux
- + Une ou plusieurs cartes de commande des lignes de feux
- + Une ou plusieurs cartes d'entrée pour la micro-régulation, le comptage

La conception du contrôleur permettra la maintenance par échange standard, des éléments, sans qu'il soit nécessaire de déposer l'ensemble du contrôleur.

Des détrompeurs mécaniques éviteront l'insertion des cartes dans les mauvais connecteurs.

Les sérigraphies seront réalisées pour identifier les différentes lignes de feux, les entrées - sorties, les connecteurs, etc.

Le contrôleur devra pouvoir être raccordé au PC de télésurveillance Lynx. La remise à l'heure devra être faite par le PC Lynx.

▪ Contrôleur, caractéristiques logicielles

De base, le contrôleur devra assurer tous les modes de fonctionnement décrits dans la norme NF P 99-105 (caractéristiques obligatoires et optionnelles)

Le contrôleur devra pouvoir être administré comme un réseau informatique avec possibilité d'affecter plusieurs niveaux d'intervention :

- + Administrateur -> pouvant agir sur le programme et le modifier.
- + Agent de maintenance pouvant charger un programme préétabli, récupérer le journal de bord, le programme.

Un logiciel travaillant sous Windows, permettra la programmation du contrôleur, le téléchargement, la récupération du diagramme et la maintenance du contrôleur. Afin d'en faciliter l'usage par les techniciens de maintenance, il est nécessaire de pouvoir attribuer des mnémoniques aux entrée-sorties, variables internes composées, aux lignes de feux.

En phase de programmation, on pourra éditer un listing du programme, ainsi qu'une représentation du diagramme à temps fixe, sur lequel seront visualisées les fonctions de micro-régulation.

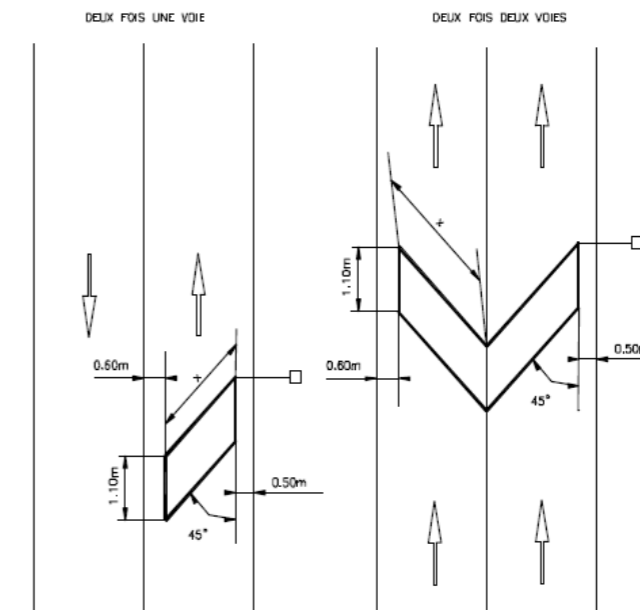
En phase de maintenance, on devra pouvoir :

- + Se connecter au contrôleur soit directement sur le contrôleur (prise RJ ou série) soit à travers un réseau TCP-IP.
- + Réaliser la consultation et l'archivage des fichiers du contrôleur (journal de bord, fichier contexte de défaut, ...)
- + Visualiser en temps réel et enregistrer le cycle des lignes de feux, l'état des variables externes ou internes, les décisions dans le cadre des différents modes de fonctionnement. En cas de programmation multi carrefours, on pourra choisir le ou les carrefours à visualiser. La durée de ces enregistrements n'est pas limitée : les fichiers générés pourront être « relus » à postériori. Il est souhaité de pouvoir effectuer une recherche horaire dans ces enregistrements.

8 passages piétons à feux indépendants. Les fonctions d'escamotage d'état, adaptativité d'état, repos sur artère ne s'appliquent alors qu'au(x) groupe(s) désignés.

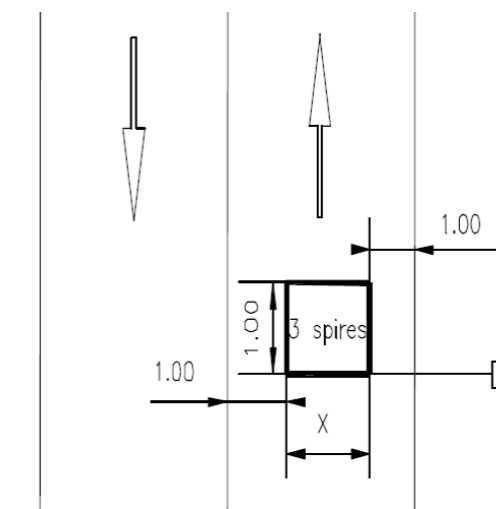
Boucle de régulation

Les boucles de micro-régulation seront réalisées « en chevron ». Les dimensions des dites boucles dépendant de la voie où elle est implantée. Le schéma ci-dessous en rappelle les principes :



Boucle de comptage

Les boucles de comptage seront de forme rectangulaire. Les dimensions des dites boucles dépendent de la voie où elle est implantée. Le schéma ci-dessous en rappelle les principes :



Câbles

Liaison entre contrôleur et pied de poteau : les câbles d'alimentation seront de la série U1000RO2V armé d'une section de 2,5 mm² avec un repère de n² de fil et un fil vert/jaune.

- + Un poteau recevant un feu tricolore avec ou sans signal complémentaire sera alimenté par un câble de 12x2,5² armé
- + Un poteau recevant un signal piéton avec ou sans signal complémentaire sera alimenté par un câble de 7x2,5² armé
- + Les coffrets appel piétons seront alimentés par un câble supplémentaire de 2x2,5² armé.

Boucle de détection :

- + Le câble de boucle sera de type MPRX 2 x 2.5mm².
- + Le câble de liaison vers le détecteur de type LiYcY blindé 2 x 2,5 mm² non armé.
- + La liaison entre ces câbles, sera réalisée grâce à une boîte de jonction enrobé de résine type scotchcast 3M.
- + Une tresse tubulaire sera mise en œuvre sur toute la longueur de la queue de boucle (entre la boucle et la boîte de jonction).

La liaison équipotentielle des supports impactés par le projet se fera par câbles en fil de cuivre nu recuit de 25mm² de section en fond de fouille lorsque le GC le permet. Dans les autres cas, la mise en équipotentialité sera réalisée par câble type H07 6² Cu isolé Vert / Jaune.

2 | Système d'exploitation

A | Périmètre d'intervention

Pour rappel, la conception, la fourniture et l'installation des équipements Systèmes ne font pas partie de la présente mission de maîtrise d'œuvre mais il est nécessaire de s'assurer de leur mise en œuvre dans les infrastructures du projet et d'identifier les interfaces de ces équipements.

Le projet prévoit la mise en œuvre des systèmes suivants :

- + SAEIV
- + Information voyageur
- + Billettique

B | Hypothèses d'exploitation

Compte tenu des études réalisées dans le cadre de cet Avant-Projet, nous confirmons le besoin d'équipements en termes d'information voyageur et de billettique sur le périmètre du BNG, pour rendre les lignes plus attractives, augmenter le confort d'utilisation et améliorer sa performance.

- + SAEIV :
 - Mise en place d'un système SAEIV sur l'ensemble des lignes utilisant les infrastructures (quais de stations) BNG
- + Information Voyageur :
 - Mise en œuvre de bornes d'informations voyageurs compatibles avec le futur système SAEIV
- + Billettique :
 - Mise en œuvre de Distributeurs Automatique de Titres de Transport (DAT) sur des stations identifiées comme structurantes
 - Maintien de la vente à bord
 - Montée par la porte avant
 - Validation des titres de transport à bord au niveau du conducteur

Compte tenu de ces hypothèses, nous proposons la définition suivante du niveau d'équipement des stations :

- + SAEIV :
 - Aucun équipement « SAEIV » hors « Information Voyageur » en ligne

C | Prestations à réaliser

Compte tenu des hypothèses présentées ci-avant, il sera nécessaire d'intégrer les prestations suivantes :

- + Information Voyageur :
 - Gestion des interfaces mécaniques de fixation sur abris
 - Mise en œuvre de VRD (fourreaux/regards ou chambres) en prévision du raccordement électrique
- + Billettique :
 - Mise en œuvre de fourreaux depuis la position proposée d'implantation du DAT vers la limite de périmètre de travaux pour raccordement ENEDIS
 - Définition d'une zone libre d'implantation du DAT avec vérification de l'impact sur les cheminements piétons et PMR

- Réalisation d'un socle béton en support et pour fixation de l'équipement

Information Voyageur

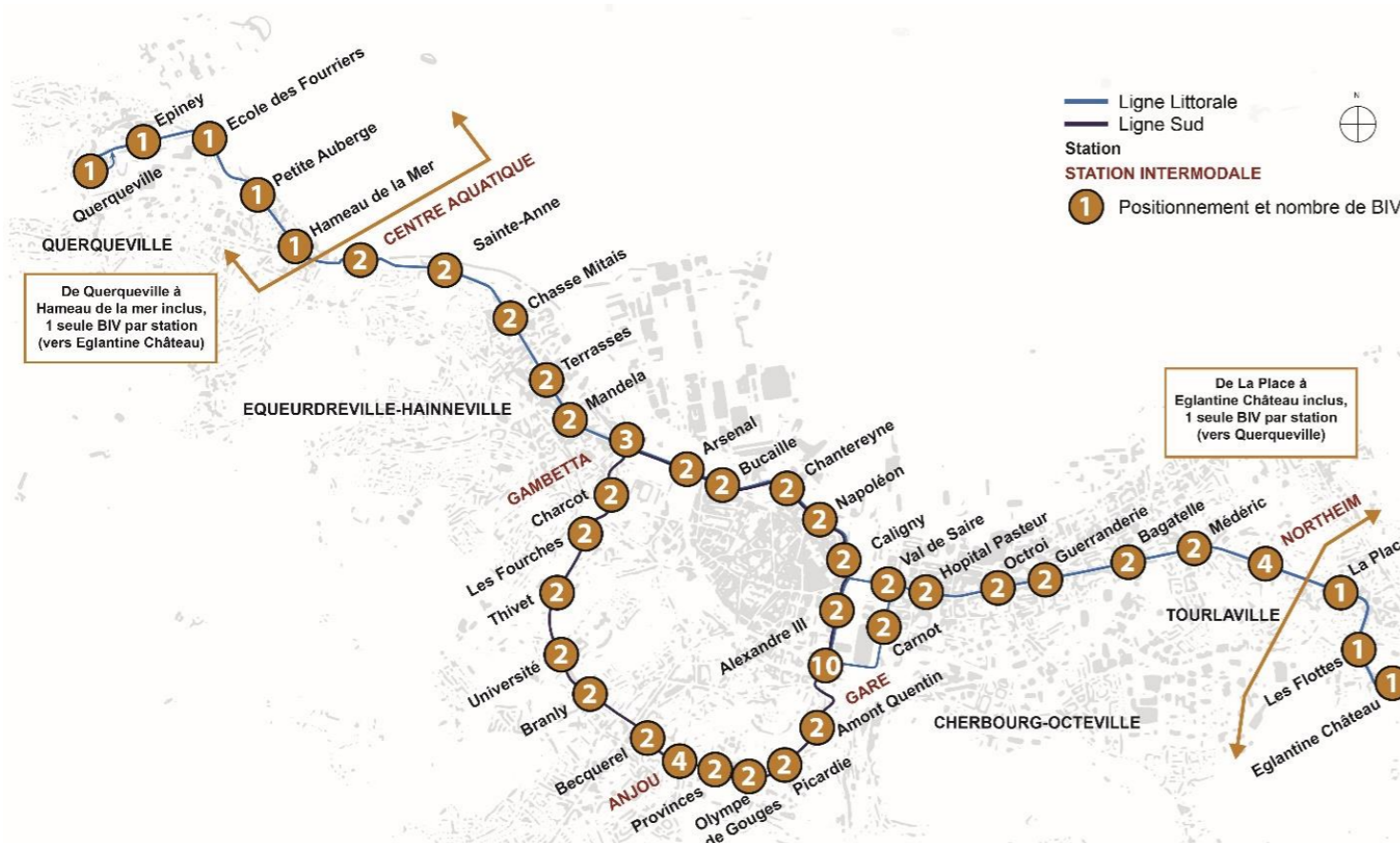
La ville de Cherbourg ne dispose aujourd'hui que de 3 bornes d'informations voyageurs, toutes installées sur mât dédié sur les quais de la station Schuman.

De manière générale, le SAEIV ne donnant pas entière satisfaction à la ville de Cherbourg, un nouveau système sera déployé pour l'opération BNG.

Par conséquent, ces BIV ne présagent pas des déploiements à venir et ne sont pas forcément à spécifier à l'identique.

Dans le cadre de l'opération BNG, il a été retenu la mise en œuvre de BIV, réparties sur toute la ligne selon les principes suivants :

- + Equipements de l'ensemble des quais de station « entrant » vers le centre-ville
- + Equipements des quais de station « sortant » du centre-ville jusqu'à des pôles forts générateurs de descente – identifiés comme étant les stations « Centre Aquatique » et « Norheim »



Ainsi, ce sont 85 BIV qu'il sera nécessaire de déployer selon la répartition ci-dessus.

Dans le cadre de ce déploiement, et afin de se conformer aux exigences définies, les équipements devront respecter les caractéristiques suivantes :

- + Bornes d'Information Voyageurs (BIV) de type LCD à faible consommation
- + Pré-équipée de batteries permettant une alimentation depuis le réseau électrique d'éclairage public
- + Communication via un réseau sans fil de type GSM/GPRS ou Tétra
- + Minimum 2 lignes d'affichage
- + Fixation sous abris de station, de manière transversale ou longitudinale

Exemples de BIV LCDs sous abris



Comme évoqué précédemment, les prestations en lien avec la fourniture, la pose et le raccordement des BIV, n'entrent pas dans le périmètre des prestations de notre maîtrise d'œuvre. Ainsi, nous intégrons uniquement la réalisation des prestations suivantes :

- + Mise en œuvre des fourreaux nécessaires au passage du câble d'alimentation des BIV depuis le point d'éclairage public le plus proche de chaque station

Billettique

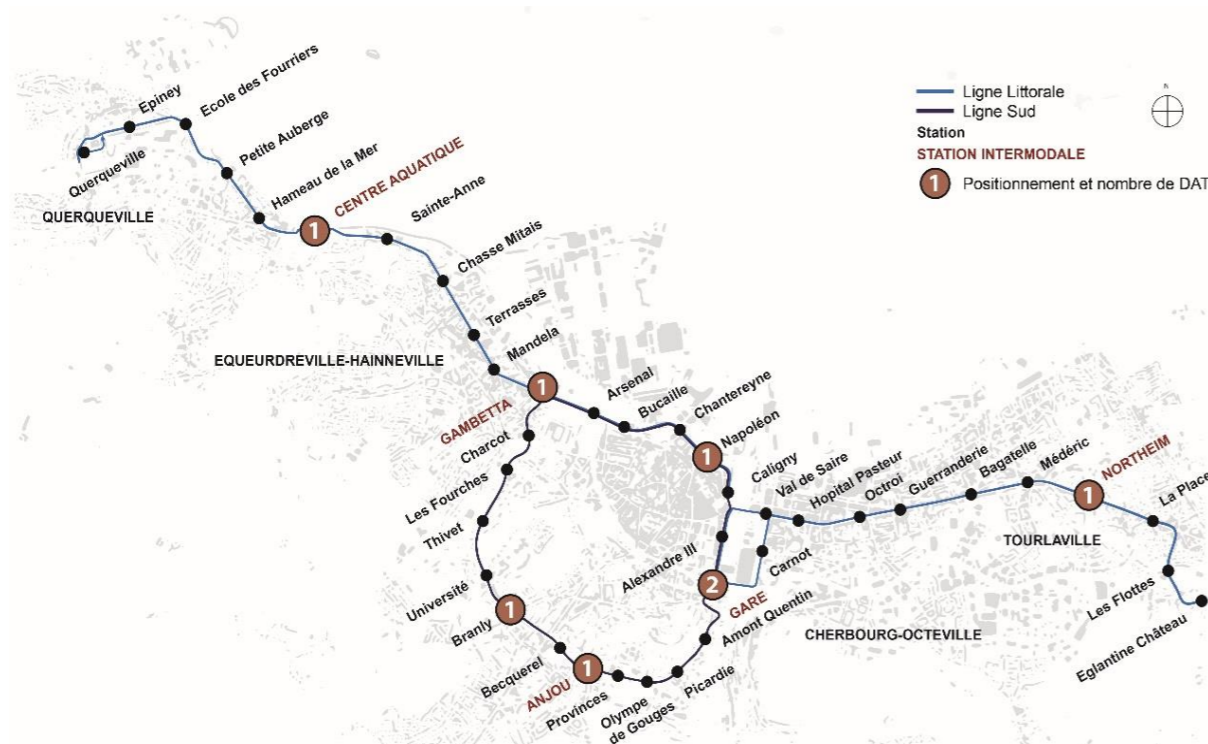
La Ville de Cherbourg en Cotentin ne dispose aujourd'hui que d'un Distributeur Automatique de Titre de transport (DAT), installé sur un des quais de la station Schuman, devant l'agence Zéphir.

Ce DAT est un équipement DS250, produit par la société VIX Technology.

La Ville de Cherbourg en Cotentin disposant d'un marché à bon de commande en cours avec la société Vix, ce sont ces équipements, DS250, qui seront déployés le long des lignes BNG.

Pour cela, il est retenu la mise en œuvre de DAT sur les quais de station pouvant générer des ventes importantes et récurrentes ayant un impact sur le temps de parcours.

Ainsi, ce sont 8 DAT qui seront installés sur 7 stations voyageurs et repartis sur la ligne de la manière



suivante :

Schéma d'implantation des DAT en stations voyageurs

Dans le cadre de ce déploiement, et afin de se conformer aux exigences définies, les équipements devront toutefois respecter les caractéristiques suivantes :

- + Alimentation électrique de type permanent (tarif bleu Enedis ou équivalent)
 - Les protections électriques règlementaires seront directement intégrées dans le coffret CIBE et le DAT
- + Communication via un réseau sans fil de type GSM/GPRS ou Tétra si disponible
 - Seuls les réseaux secs permettant le raccordement électrique de l'équipement seront réalisés. Aucun fourreau permettant le raccordement à un réseau de communication cuivre ou fibre n'est prévu.
- + Installation abritée sous abri de station

D | Interfaces & limites de prestations

Le déploiement des équipements décrits précédemment, nécessite l'intervention de différents prestataires et implique donc une gestion d'interfaces nécessaire au bon déroulement des prestations de chacun. Ainsi, à ce stade, nous avons identifié les interfaces suivantes et proposons une répartition des prestations telle que définie ci-après :

SAEIV

- + Interface mécanique entre les BIV du marché SAEIV et les abris de station :
- + Interface physique entre les BIV du marché SAEIV et les réseaux secs à mettre à disposition :
- + Interface électrique entre les BIV du marché SAEIV et les adaptations électriques du réseau EP dans le cadre de la présente MOE :

Billettique

- + Interface mécanique entre les DAT du marché Billettique et les aménagements des quais de station (système de fixation, ...)
- + Interface physique entre les DAT du marché Billettique et les réseaux secs à mettre à disposition :
- + Interface électrique entre les DAT et la distribution électrique du concessionnaire Enedis :

La définition du niveau d'équipement des bus est hors périmètre de la mission actuelle du Maître d'œuvre mais doit être réalisée en conformité avec les installations à quai. Cela signifie que les exigences suivantes doivent être tenues par les équipements embarqués :

- + Vente à bord dans tous les bus
- + Equipement de validation automatique à bord des véhicules au niveau des portes d'accès avant
- + Equipement de validation automatique à bord au niveau de l'accès PMR (ou tolérance sur le contrôle)

3 | Eclairage public

A | Bilan du matériel existant

Le bilan et les représentations graphiques de l'état du matériel existant, présentés ici sont déduits du croisement entre la base de données existante (version du 06/09/18), le plan d'implantation d'Eclairage Public de Cherbourg-en-Cotentin et les futurs tracés des BNG.

L'étude est basée sur 2 éléments principaux constituant les Points Lumineux :

- + les luminaires
- + les supports

Ces éléments sont pris en compte et classés en 3 états : « bon », « moyen » et « Vétuste ». Ces états ont des critères de classement différents en fonction des éléments (luminaire ou support) compte tenu de leur durée de vie propre. L'objectif de ce bilan du matériel existant, est d'étudier les possibilités de réutilisation du matériel existant.

Ces états sont définis et dépendent des dates de pose des matériels issus de la base de données.

- + Etat « BON » :
 - pour un luminaire : date de pose <10 ans (soit posé après le 31/12/2009),
 - pour un support : date de pose <20 ans (soit posé après le 31/12/1999).
- + Etat « MOYEN » :
 - pour un luminaire : date de pose comprise entre 10 ans<X<20 ans (soit posé entre le 31/12/2009 et le 31/12/1999),
 - pour un support : date de pose comprise entre 20 ans<X<35 ans (soit posé entre le 31/12/1999 et le 31/12/1984).
- + Etat « VETUSTE »* :
 - pour un luminaire : date de pose >20 ans (soit posé après le 31/12/1999),
- + pour un support : date de pose >35 ans (soit posé après le 31/12/1984).

*Remarque : l'état « Vétuste » ne signifie pas que le luminaire ou le support sera changé dans le cadre du projet de BNG mais que son état nécessite la programmation de son remplacement.

Les états considérés dans l'étude, sont théoriques car basés sur une base de données et devront être confirmés par un contrôleur technique par des relevés de terrain visuels et surtout mécaniques tels que Matériel particulier

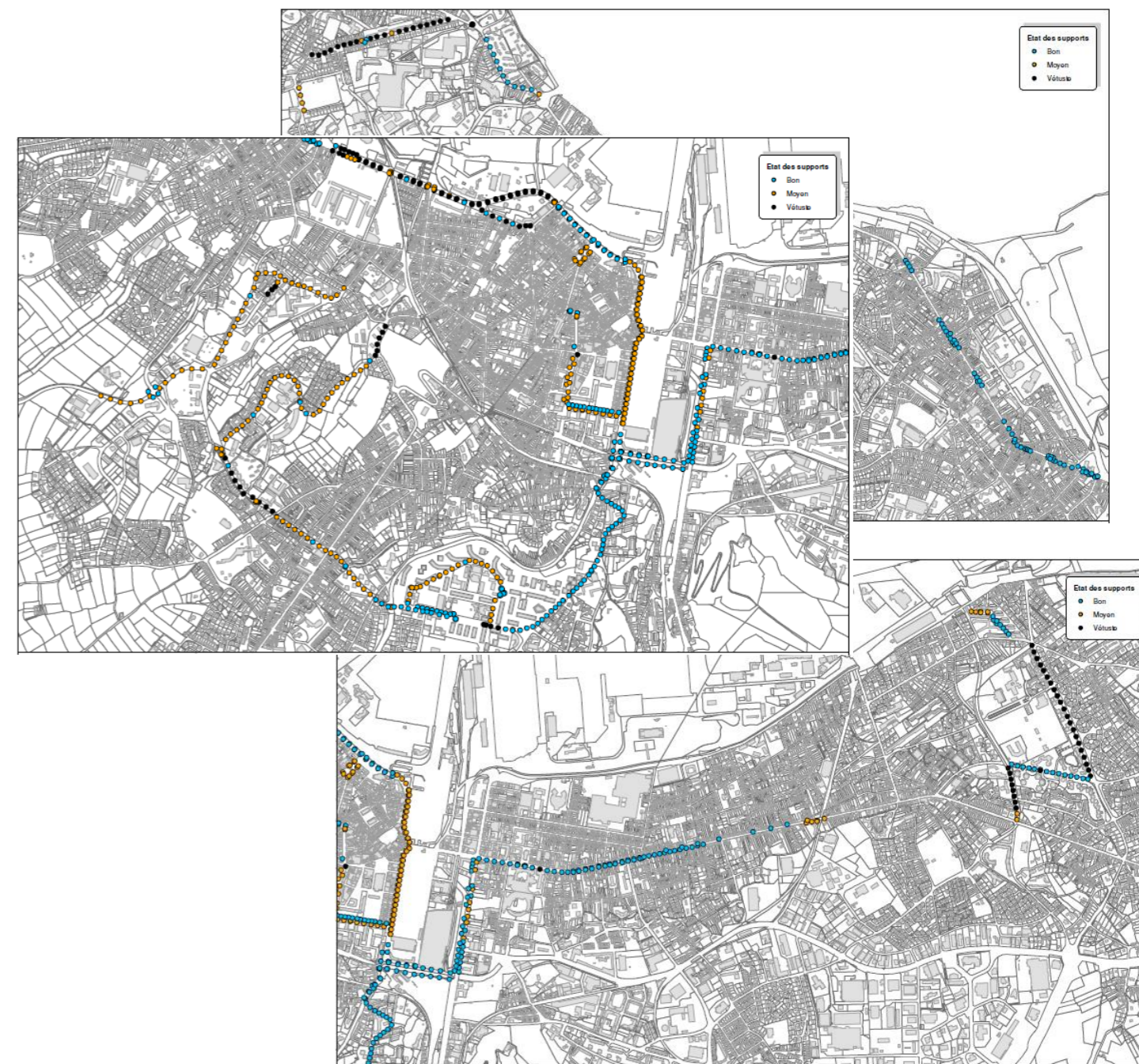
Les mâts spéciaux imaginés par « Yann Kersalé » (30 ensembles mât + aiguille et 3 aiguilles seules) implantés sur les quais de Caligny et Alexandre III, sont prévus d'être préservés (maintenus ou déplacés).

Le bilan du matériel (luminaire et supports) est présenté ci-après sur une cartographie de Cherbourg en Cotentin.

Cartographie des luminaires sur le tracé des lignes BNG



Cartographie de l'état des supports d'éclairage sur le tracé des lignes BNG



B | Eclairage en station et identité

Selon les cas, un ou deux mâts d'éclairage seront être mis en œuvre sur les quais de station. Certains quais n'auront même aucun mât de station (bout de ligne). Cet équipement participera à l'identité de la ligne BNG et à son attrait.

Ce mât peut permettre le déploiement de systèmes intelligents* (comme notamment : prise USB, Wifi, vidéo protection ou encore sonorisation, ...) mais il n'a pas été pris en compte d'ajout particulier pour l'Avant-Projet.

Le choix du matériel se porte sur des mâts type colonne, soit :

Le « profilé lumineux » de chez BEGA

ou

La « LIF » de chez SELUX.



Exemples de mâts pouvant être mis en œuvre dans le cadre de l'éclairage public de quai de station

C | Eclairage public sur les tracé BNG

L'aménagement urbain et de voirie prévoit des niveaux de rénovation hétérogènes entre les secteurs (aménagement de façade à façade ou à minima). En fonction de ces niveaux de rénovation, les travaux d'éclairage public seront :

- + le remplacement complet du matériel (support et luminaire) sur les secteurs aménagés de façade à façade – la liste des secteurs est identifiée dans la partie « Estimation financière ».
- + des remplacements ponctuels de matériel sur les autres secteurs.

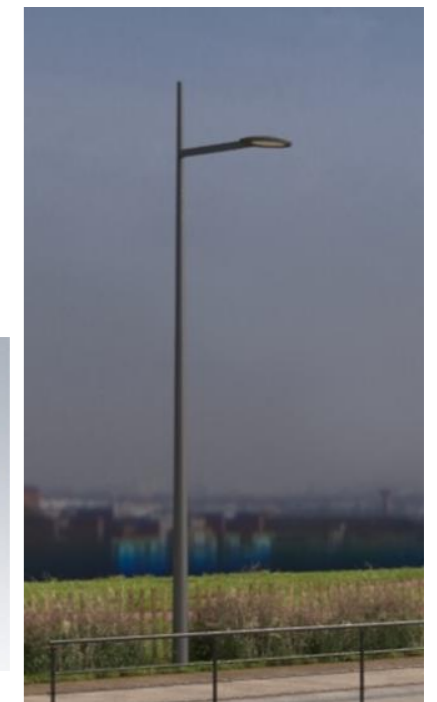
Concernant le matériel déposé sur les secteurs repris, en fonction de l'état du matériel, et en accord avec les services concernés, le matériel sera soit remis au mainteneur pour utilisation ultérieure d'entretien/maintenance, soit mis en décharge conformément à la réglementation.

Le type d'équipement (aspect esthétique, RAL du matériel, hauteur, ...) et ses caractéristiques techniques particulières (température, gradation/extinction, ...), seront définis en cohérence avec le Schéma Directeur Aménagement Lumière de la Ville.

D | Matériel

Le luminaire « voirie » de l'hyper centre entre les voies Abbaye / Cessart / Napoléon

- + D'une hauteur moyenne de 7 m
- + Un mat qui dépasse et une crosse de type Océan (Selux)
- + Une lanterne ronde ou rectangulaire (au choix)



Le luminaire « voirie » en prolongement des projets récents

Sur les extrémités de ligne du BNG, les interventions sont ponctuelles sur des linéaires de rue de 100 à 200 m. Sur ces séquences, le projet propose de remplacer l'éclairage (quand il est ancien et hors normes) et / ou de le déplacer lorsque l'éclairage plus récent, gêne l'insertion du projet.

Selon les secteurs, le mobilier d'éclairage reprend le modèle des projets récents comme par exemple :

- + Le modèle Néos de chez Comatelec pour la ligne Est (A partir de Val de Saire, Carnot et jusqu'à La Place)
- + Le modèle Citea de chez Comatelec pour la ligne Sud (A partir de Anjou jusqu'à Gambetta)

- + Le modèle Disera de chez Selux pour la ligne Ouest (A partir de Gambetta jusqu'à la Petite Auberge)



Le luminaire Place (deux choix)

- Pour le parvis de la gare SNCF :

Le modèle Lif de chez SELUX ou le modèle Town guide de chez Philipps



E | Mises en valeur

Certains monuments, éléments naturels ou places (inscrits ou classés) sur les tracés du BNG, méritent une attention particulière et nécessiteront des études de mises en valeur. Ces études ne sont pas réalisées ici, mais des provisionnements ponctuels ont été insérés dans l'estimation de l'Avant-Projet et intègrent des projecteurs sur mâts ou encastrés dans le sol.

Ces mises en valeur devront être en adéquation avec le SDAL et devront être étudiées dans le détail.

Les sites remarquables pris en compte sont les suivants :

- + La statue et la Place Napoléon
- + La statue et la place Bricqueville
- + L'église St Clément
- + L'hôpital Pasteur
- + Le tilleul de la gare
- + Le tilleul de Bucaille
- + Le cèdre de l'Arsenal.

Les mats Kersalé

Si le changement des lanternes des mats Kersalé, est exigé pour une mise aux normes et en LED, la lanterne Cydias de chez RAGNI (ou ECLATEC Cytise et Moana) peut convenir



Le luminaire « voirie » Millet d'une hauteur de 10 m

Le modèle Ocean Road LED de chez Philips en grappe sur un mat de 10m



Volet 5 | Circulations

1 | Dimensionnement des principaux carrefours

Le dimensionnement de l'ensemble des carrefours impactés par le projet de BNG est traduit dans les plans d'aménagement et dans les dossiers carrefours de l'AVP.

Un zoom sur certains carrefours clés est réalisé ici. Il s'agit de carrefours majeurs de l'agglomération ou de carrefours ayant fait l'objet d'un arbitrage interne en termes de géométrie projetée. Il s'agit des carrefours suivants :

- + Carrefour de la Gare : Tanneries x Millet x Alexandre III x Mendès France
- + Carrefours Carnot x Millet & Carnot x Saline
- + Carrefour giratoire Caligny x Pont tourant x Alexandre III
- + Carrefour Abbaye x Conquérant
- + Carrefour Normandie x Atlantique (station Anjou)
- + Carrefour giratoire Capel

Les choix présentés ici en termes de géométrie, portent sur la configuration 2023 avec BNG et avec réseau cible urbain et interurbain (pour rappel l'ensemble des lignes de bus disposera d'une priorité aux carrefours).

A | Carrefour de la gare : Tanneries x Millet x Alexandre III x Mendès France

Les études de circulation ont mis en évidence les besoins suivants en termes de capacité de stockage au niveau de ce carrefour stratégique :

- + **Quai Alexandre III en direction du Sud :**
 - o 4 voies de stockage pour les véhicules particuliers avec :
 - 2 voies de TAG
 - + 1 voie de TD (1)
 - + 1 voie de TD/TAD (1)

(1) **A noter :** le mouvement de TD est réalisé sur 2 voies avec un rabattement à 1 voie en sortie de carrefour.

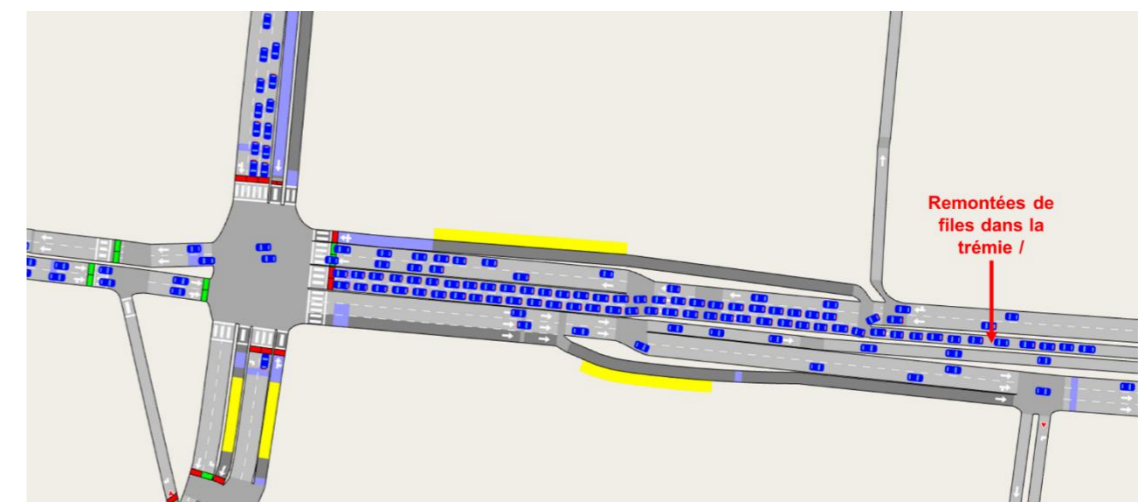
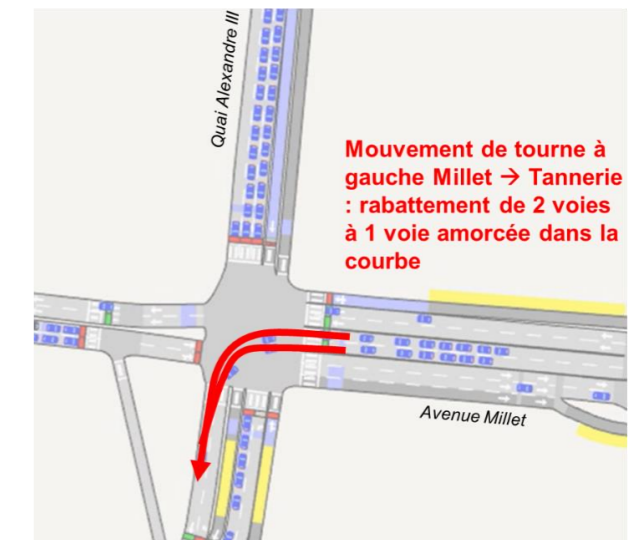
- + **Avenue Millet en direction de l'Est :**
 - o 2 voies de stockage nécessaires pour le mouvement de TAG (2)
 - o 2 voies de stockage nécessaires pour le mouvement de TD

(2) **A noter :** le mouvement de TAG est réalisé sur 2 voies avec un rabattement à 1 voie en sortie de carrefour.

L'extrait des simulations dynamiques présenté ci-après, illustre le fonctionnement projeté (l'hypothèse d'une bonne utilisation des 2 voies de stockages par les usagers de la route, a été prise ici)

Note sur l'utilisation de la trémie : Le fonctionnement de la branche Est du carrefour (avenue Millet) peut induire des remontées de files dans la trémie en direction de l'Ouest. Certains véhicules empruntant cette trémie et souhaitant se diriger vers Mendès France (mouvement de TD Millet → Mendès France) risquent donc de rester « bloqués » dans cette même trémie. Il est considéré ici que certains usagers de la route circulant depuis Thémis en direction de Mendès France, anticiperont ce risque de saturation de la trémie et feront le choix de franchir le carrefour Millet x Carnot en surface (mouvement de TD Millet Est → Millet Ouest au carrefour Millet x Carnot situé en amont sans emprunter la trémie).

→ **Malgré ce dimensionnement et comme indiqué précédemment, une dégradation des conditions de circulation est à prévoir ici dans la configuration avec BNG par rapport à la situation actuelle, avec un allongement des remontées de files sur chacune des branches entrantes du carrefour marqué notamment à l'HPS.**

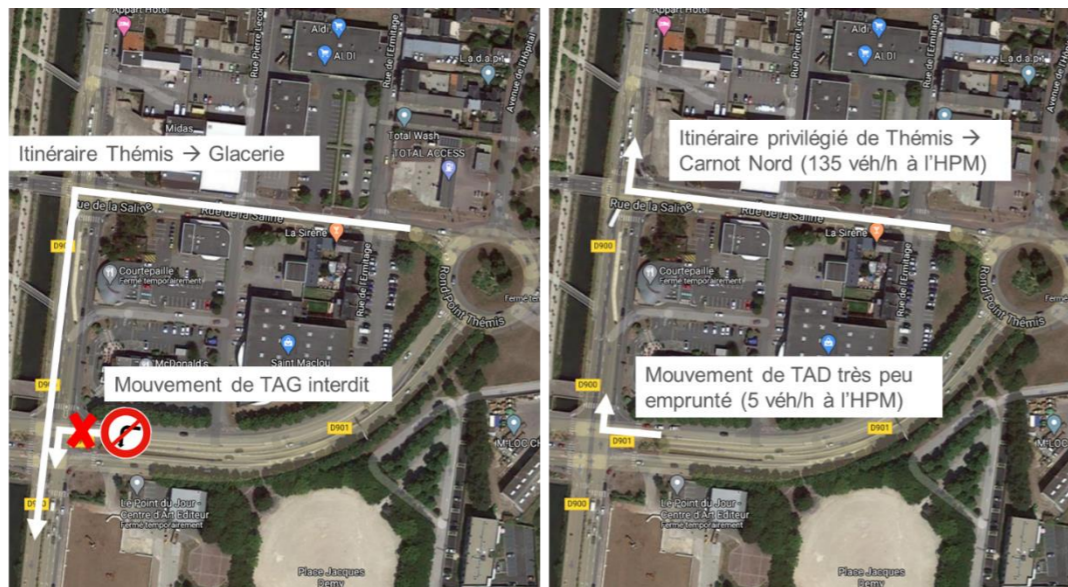


Fonctionnement projeté du carrefour Millet x Alexandre III – Illustration (Extrait des simulations dynamiques)

B | Carrefours Carnot x Millet & Carnot x Saline

La configuration est la suivante en situation actuelle [Cf. schéma ci-après] :

- + Les mouvements de TAG Millet Est → Glacerie sont interdits au niveau du carrefour Millet x Carnot. Les véhicules circulant depuis le giratoire Thémis et se dirigeant vers Glacerie, doivent emprunter la rue de la Saline, effectuer un mouvement de TAG (Est → Sud) au carrefour Carnot x Saline et un mouvement de TD (Nord → Sud) au carrefour Millet x Carnot
- + Les mouvements de TAD Millet Est → Carnot Nord sont peu nombreux au niveau du carrefour Millet x Carnot (à titre d'exemple, 5 véh/h à l'heure de pointe du matin). En effet, depuis Thémis l'accès à Carnot Nord peut s'effectuer de manière plus directe via la rue de la Saline (exemple : 135 véh/h à l'heure de pointe du matin sur le mouvement de TAD Saline → Carnot Nord carrefour Saline x Carnot)



Carrefours Carnot x Millet & Carnot x Saline – Configuration actuelle

Les contraintes suivantes sont notées pour la configuration future :

- + Les mouvements de TAG Millet Est → Glacerie restent interdits au niveau du carrefour Millet x Carnot
- + Il est nécessaire de garantir la giration des Poids Lourds (PL) afin de permettre le mouvement de TAD pour les PL circulant du giratoire Thémis → Carnot Nord, mouvement pouvant être réalisé au niveau du carrefour Millet x Carnot (Millet Est → Carnot Nord) et/ou au niveau du carrefour Saline x Carnot (Saline Est → Carnot Nord). Du fait d'un itinéraire plus direct depuis Thémis via Saline, cette giration des PL devra être garantie au carrefour Saline x Carnot (Saline Est → Carnot Nord).



- + Le fonctionnement de la branche Est du carrefour de la gare (Millet x Alexandre III x Tannerie x Mendès France), peut induire des remontées de files dans la trémie en direction de l'Ouest. Il est considéré ici que certains usagers de la route circulant depuis Thémis en direction de Mendès France anticiperont ce risque de saturation de la trémie et feront le choix de franchir le carrefour Millet x Carnot en surface (mouvement de TD Millet Est → Millet Ouest sans emprunter la trémie)

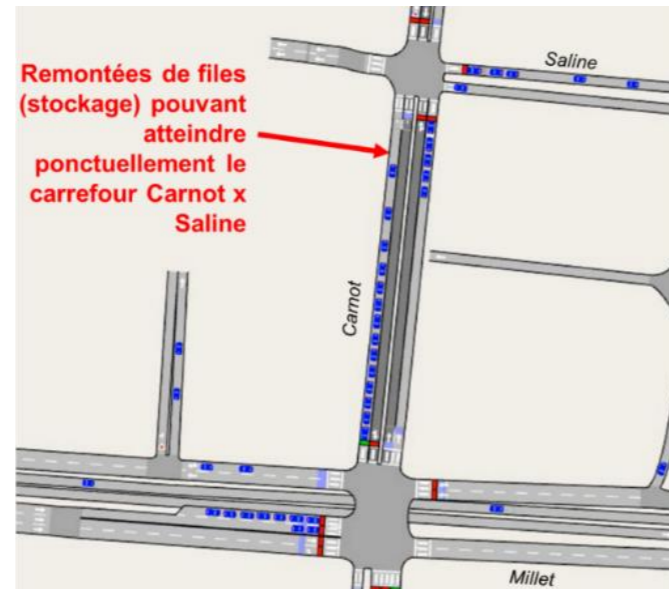
Carrefours Carnot x Millet & Carnot x Saline – Contraintes identifiées pour la situation projetée avec BNG

Prenant en compte les contraintes évoquées ci-avant et au regard des résultats des études de circulation, les choix suivants ont été opérés :

- + Suppression d'une voie de stockage (suppression de la voie de droite, la plus au Nord) sur la branche Est du carrefour Saline x Carnot permettant ainsi la giration des PL pour le mouvement de TAD Saline → Carnot Nord dans de bonnes conditions et sans acquisition foncière. Cette branche (aujourd'hui 1 voie de TD/TAG et 1 voie de TD/TAD) est donc aménagée à 1 voie de TAG/TD/TAD
- + Maintien de 2 voies de stockage sur la branche Est du carrefour Millet x Carnot avec 1 voie de TD et 1 voie de TD/TAD (pas d'aménagement ici, la fluidité des mouvements de TD Est → Ouest réalisés en surface est garantie)

En haut : Carrefours Carnot x Millet & Carnot x Saline En bas : Fonctionnement projeté du carrefour Carnot x Millet – Illustration (Extrait des simulations dynamiques)

Comme indiqué précédemment, une dégradation des conditions de circulation est à prévoir boulevard Carnot, notamment à l'HPS. Les remontées de files sur la branche Nord du carrefour Carnot x Millet, peuvent ponctuellement « atteindre » le carrefour Carnot x Saline situé en amont, perturbant ainsi le fonctionnement de ce dernier.



Remontées de files (stockage) pouvant atteindre ponctuellement le carrefour Carnot x Saline

C | Carrefour giratoire Caligny x Pont tournant x Alexandre III

Le carrefour Caligny x Pont tournant x Alexandre III est aujourd'hui géré par feux tricolores.

Dans le cadre du projet de BNG, la suppression d'une voie de circulation sur la branche Est du carrefour, est prévue (passage de 2 voies à 1 voie de circulation sur le pont tournant en direction de l'Ouest).

Dans cette configuration et du fait de la nécessité d'augmenter la capacité de la branche Est du carrefour, l'aménagement d'un mini-giratoire (entièrement franchissable) est préconisé. En effet, la baisse de capacité sur la branche Est, est compensée par le nouveau régime de priorité (priorité à l'anneau) favorable aux véhicules circulant depuis l'Est.



Le fonctionnement projeté du carrefour dans une configuration avec mini-giratoire franchissable, est traduit au travers de calculs statiques de capacité (1) aux heures de pointe du matin et du soir à l'horizon 2023 dans une configuration avec BNG bidirectionnel sur Alexandre III.

(1) Utilisation du logiciel GIRABASE (CEREMA) - Ces calculs statiques permettent de mesurer la capacité des branches entrantes des carrefours. Ne sont donc pas pris en compte les éventuelles difficultés sur les branches de sortie et l'interaction des carrefours entre eux. **Pour un carrefour giratoire, une branche entrante est considérée fluide lorsque la réserve de capacité est supérieure à 25%.**

A noter : contrairement au carrefour à feux actuel, l'aménagement ici d'un mini-giratoire, a pour effet des conflits « non régulés » entre piétons et véhicules particuliers. L'hypothèse suivante a été prise dans le cadre des calculs de capacité : 180 traversées piétonnes par heure 2 sens confondus et par passage piéton aux heures de pointe, soit 3 piétons par minute et par passage piéton.

Réserves de capacité du mini-giratoire Caligny x Pont tournant x Alexandre III à l'horizon 2023 avec BNG –à l'HPM

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Pont Tournant	353	26%	1vh	5vh	4s	1,1h
Quai Caligny	353	35%	1vh	5vh	5s	0,9h
Quai Alexandre III	1069	99%	0vh	2vh	1s	0,0h

→ **A l'heure de pointe du matin**, seule la branche Est du mini-giratoire fonctionne en limite de capacité (réserve de capacité d'environ 25%).

Des remontées de files ponctuelles de longueurs modérées, sont à prévoir ici (quelques véhicules stockés pénalisant ponctuellement l'évolution du BNG en direction de l'Ouest).

Etude statique de capacité du mini-giratoire Caligny x Pont tournant x Alexandre III à l'horizon 2023 avec BNG à l'HPS

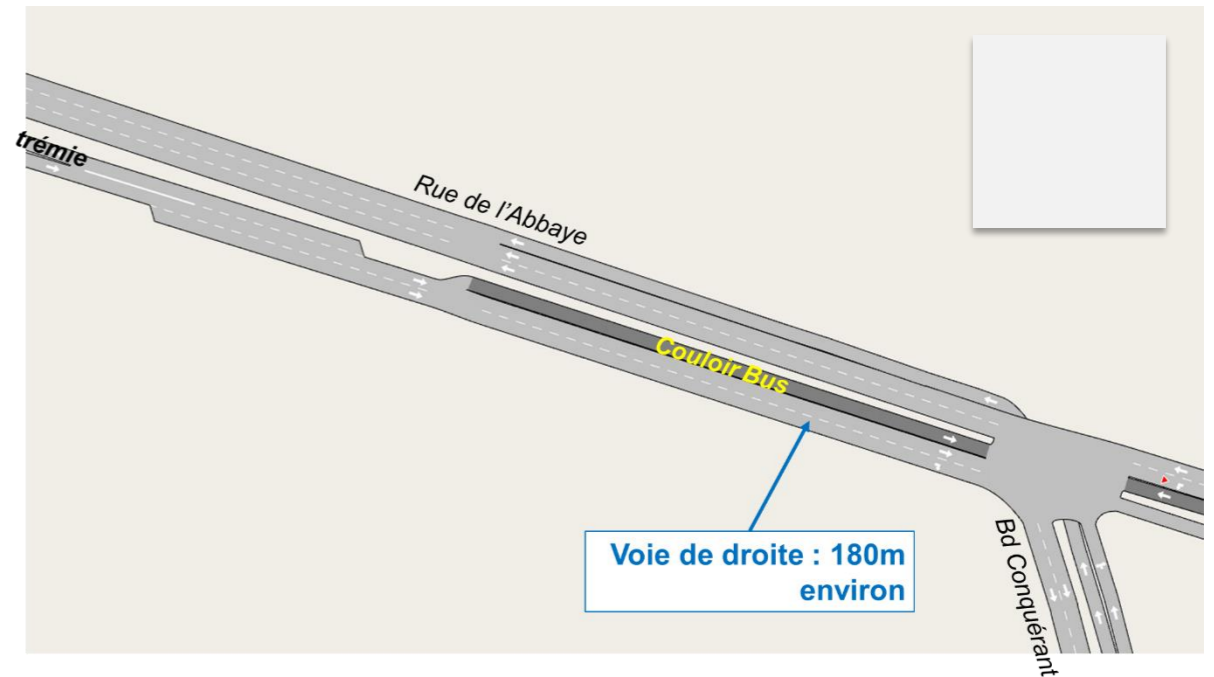
	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Pont Tournant	609	44%	0vh	3vh	2s	0,4h
Quai Caligny	57	6%	13vh	42vh	52s	13,3h
Quai Alexandre III	736	98%	0vh	2vh	3s	0,0h

A l'heure de pointe du soir [NB : pour rappel, une baisse de trafic de 10% a été considérée ici du fait d'un étalement prévisible de l'heure de pointe],

Les études de capacité mettent en évidence des remontées de files se constituant sur la branche Nord du mini-giratoire, quai Caligny, en direction du Sud et de l'Est (moyenne : 15 véhicules stockés / maximum : 45 véhicules stockés). Il est noté que des difficultés de circulation sont déjà relevées aujourd'hui sur la branche Nord du carrefour à feux à l'HPS.

Le BNG circulant dans la circulation générale quai Caligny en direction du Sud, il pourra ici être ralenti.

Cependant, les impacts de la circulation générale sur la vitesse commerciale du BNG sur cet axe, seront atténués du fait de l'aménagement de la station apaisée Caligny situé en amont lui permettant après son temps d'arrêt de trouver devant lui une circulation relativement fluide.

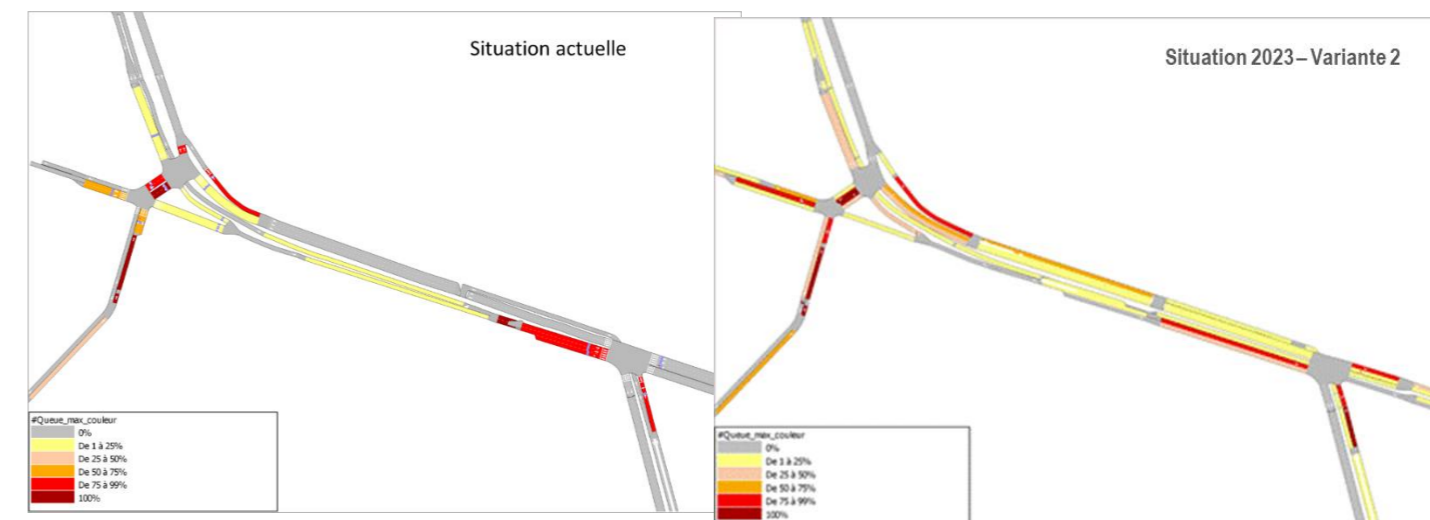


Secteur Gambetta / Abbaye – Présentation des variantes d'aménagement –

Dans un premier temps, les conditions de circulation projetées, sont traduites au travers des remontées de files maximales à l'Heure de Pointe du Matin (HPM) et à l'Heure de Pointe du Soir (HPS)

Remontées de files maximales à l'heure de pointe du matin sur le secteur Gambetta / Abbaye

Les remontées de files maximales sont présentées ci-dessous pour l'heure de pointe du matin pour la situation actuelle, la situation 2023 avec BNG



D | Carrefour Abbaye x Conquérant

Les conditions de circulation sur le secteur Gambetta / Abbaye sont mises en évidence au travers de l'analyse :

- + Des remontées de files maximales [sources : simulations dynamiques]
- + D'extraits des simulations dynamiques visant à expliciter des phénomènes locaux identifiés pour le futur
- + De temps de parcours pour la circulation générale et pour les transports en commun [sources : simulations dynamiques]

Afin de moins pénaliser la circulation générale, il a été décidé de maintenir à 2 voies la rue de l'Abbaye et de proposer une insertion de la trémie par un Cédez le passage, avec comme inconvénients :

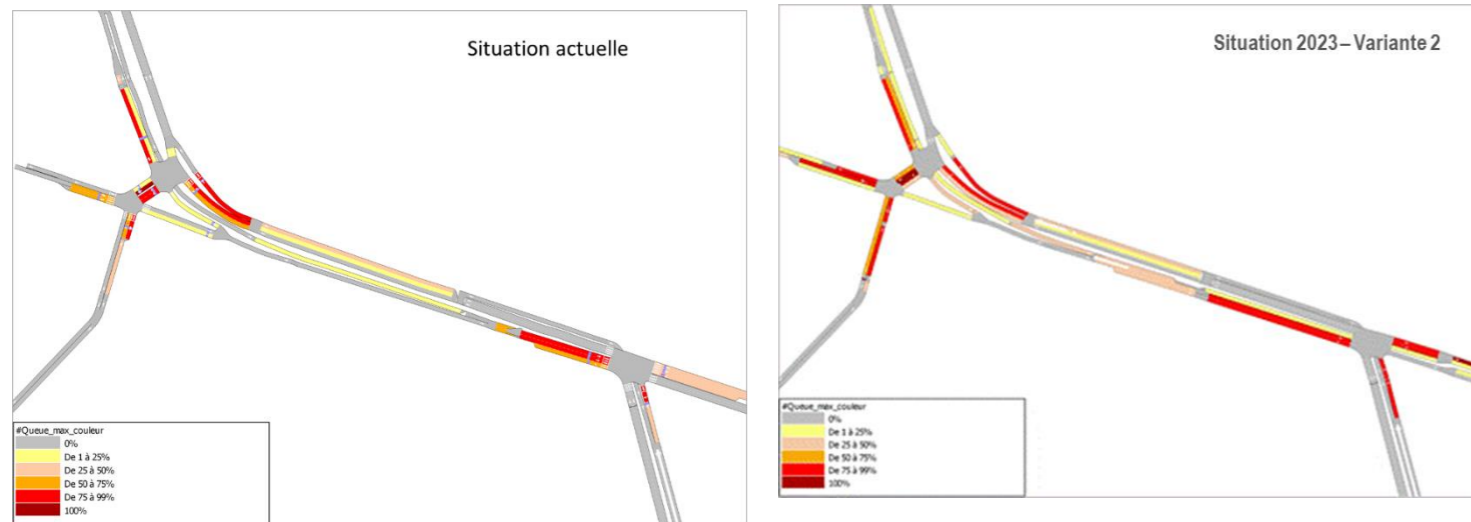
- + Réduction de la largeur de la piste cyclable,
- + Réduction de la largeur du trottoir,

Un couloir bus axial est aménagé en direction du centre-ville de Cherbourg rue de l'Abbaye à l'approche du carrefour avec le boulevard Guillaume le Conquérant (branche Ouest du carrefour à feux Abbaye x Conquérant).

A l'HPM, la mise en œuvre du BNG a peu d'impact sur les conditions d'écoulement des flux routiers sur cette section.

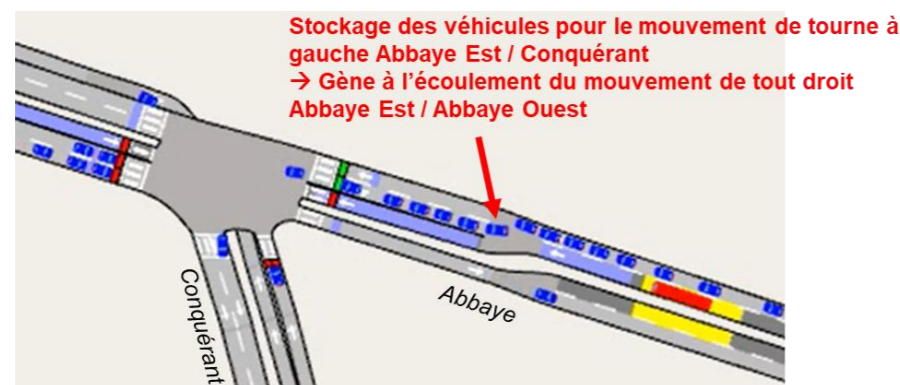
Remontées de files maximales à l'heure de pointe du soir sur le secteur Gambetta / Abbaye

Les remontées de files maximales sont présentées ici pour l'heure de pointe du soir, période présentant la plus forte demande globale de trafic et les conditions de circulation les plus dégradées. Pour rappel, à l'HPS, l'étalement projeté de l'heure de pointe se traduit par une diminution du trafic comprise entre 10% et 15%



A l'HPS, la mise en œuvre du BNG présente un bilan globalement neutre en termes de fluidité des trafics par rapport à la situation actuelle.

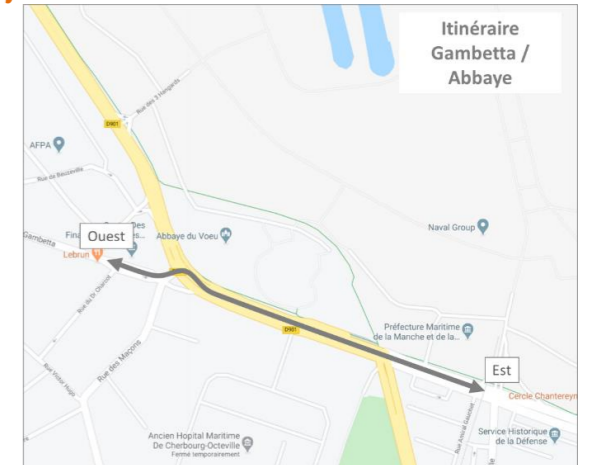
Par ailleurs, des remontées de files se constituent sur la branche Est du carrefour Abbaye x Conquérant (véhicules circulant en direction de l'Ouest). Ce phénomène pouvant perturber le fonctionnement du carrefour de la Porte du Midi situé en amont, est amplifié du fait des gênes à la



circulation induites par le mouvement de tourne à gauche Abbaye Est → Conquérant (Cf. Illustration ci-après).

Impacts du projet sur les temps de parcours des bus sur le secteur Gambetta / Abbaye

Sur la base des simulations dynamiques, les **temps de parcours moyens des bus** sont mis en évidence pour l'itinéraire Gambetta / Abbaye (Cf. schéma ci-contre) dans chacun des sens de circulation et pour les deux variantes d'aménagement.



Les temps de parcours projetés du BNG (Ligne littorale et Ligne Sud en bouclage) sur cet itinéraire, sont comparés aux temps de parcours actuels (lignes 3 et 5) afin de mesurer les impacts du projet sur la vitesse commerciale du BNG à l'horizon 2023. Les temps en station sont inclus.

Les temps de parcours sont les suivants en **Heure de pointe du Matin** :

- + Sens Ouest – Est :
 - 2 mn 44 s en situation actuelle
 - 2 mn 38 s avec BNG en 2023
- + Sens Est – Ouest :
 - 2 mn 25 s en situation actuelle
 - 2 mn 20 s avec BNG en 2023

Soit une [très légère] amélioration des temps de parcours des bus par rapport à la situation actuelle à l'HPM dans chacun des sens de circulation.

Les temps de parcours sont les suivants en **Heure de pointe du Soir** :

- + Sens Ouest – Est :
 - 3 mn 15 s en situation actuelle
 - 2 mn 36 s avec BNG en 2023
- + Sens Est – Ouest :
 - 2 mn 38 s en situation actuelle
 - 2 mn 40 s avec BNG en 2023

A l'HPS, dans le sens Ouest → Est, les aménagements permettent une amélioration de la vitesse commerciale sur cette section.

E | Carrefour Normandie x Atlantique (station Anjou)

La configuration est la suivante en situation actuelle :

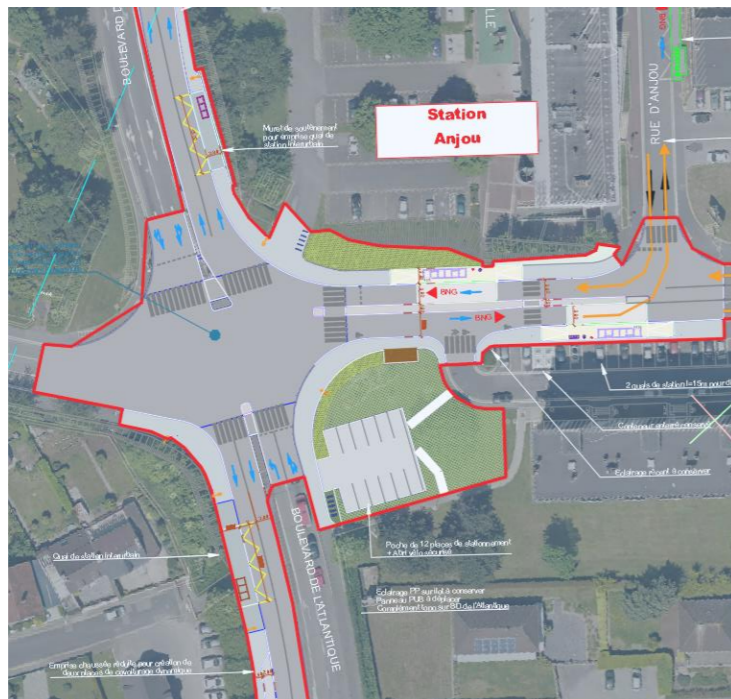
- + 3 voies de stockage sont aménagées aujourd'hui en entrée du carrefour Normandie x Atlantique sur la branche Nord (Normandie Nord) : 1 voie de TD/TAD, 1 voie de TD, 1 voie de TAG
- + 1 voie est aménagée en sortie de cette même branche Nord (direction Nord)

La contrainte suivante est notée pour la configuration future :

- + Aménagement d'un arrêt de cars interurbains projeté au Nord du carrefour sur Atlantique Nord (pour les bus/car circulant en direction du Nord) → un besoin d'emprises afin d'aménager cet arrêt

Prenant en compte la contrainte évoquée ci-avant et au regard des résultats des études de circulation, le choix suivant a été opéré [Cf. plan d'aménagement ci-joint] :

- + Suppression d'une voie de stockage en entrée du carrefour Normandie x Atlantique sur la branche Nord (Normandie Nord) passant ainsi de 3 voies (1 voie de TD/TAD, 1 voie de TD, 1 voie de TAG) à 2 voies (1 voie de TD/TAD, 1 voie de TD/TAG). Un tel aménagement n'induit pas de dégradation majeure des conditions de circulation pour les véhicules circulant depuis Atlantique Nord en direction du Sud et permet d'aménager une voie supplémentaire en sortie du carrefour sur Atlantique Nord et de réserver une voie à l'arrêt de cars interurbains.

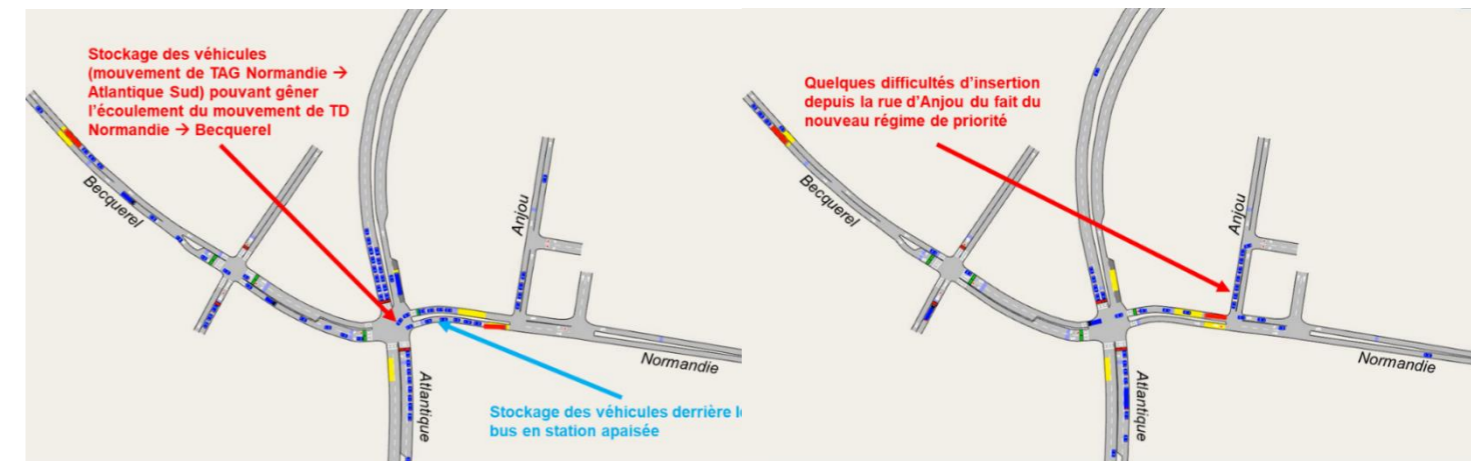


A noter : par ailleurs, la voie de TAG Normandie Est → Atlantique Sud est supprimée et le régime de priorité du carrefour rue d'Anjou x avenue de Normandie est modifié (contrairement à la situation actuelle, la priorité est donnée l'avenue de Normandie afin de favoriser la vitesse commerciale du BNG).

Les conditions de circulation projetées dans cette configuration sont tout à fait satisfaisantes. Quelques perturbations ponctuelles pourront cependant persister, avec plus particulièrement [Cf. extraits des simulations dynamiques ci-après] :

- + Stockage des véhicules (mouvement de TAG Normandie → Atlantique Sud) pouvant gêner l'écoulement du mouvement de TD Normandie → Becquerel
- + Quelques difficultés d'insertion depuis la rue d'Anjou du fait du nouveau régime de priorité

Fonctionnement projeté du carrefour Atlantique x Normandie – Illustration (Extrait des simulations dynamiques)



F | Carrefour giratoire Capel

La question de la mise en œuvre d'un aménagement en faveur des bus en franchissement du giratoire de Capel, est posée. Celle-ci est traitée au travers de l'étude des temps perdus en situation actuelle par les bus sur ce secteur.

Sur la base des données de temps de parcours des bus en situation actuelle entre les stations Ste-Anne et Surcouf (Ligne 5) issues du Système d'Aide à l'Exploitation (SAE) et transmises par la Communauté d'Agglomération du Cotentin, les impacts de la circulation générale sur la vitesse commerciale sont estimés au travers :

- + De la mise en évidence des temps de parcours des bus en Heure Creuse (HC)
- + De la mise en évidence des temps de parcours des bus aux Heures de Pointe du Matin (HPM) et du Soir (HPS)

- + De la comparaison des temps de parcours HP/HC pour identifier l'impact de la circulation générale sur les temps de parcours du bus

Les temps de parcours des bus en situation actuelle entre les stations Ste-Anne et Surcouf (Ligne 5), sont les suivants. Le temps d'arrêt à la station Capel n'est pas soustrait dans un premier temps.

Temps de trajet des bus à l'HPM, l'HPS, et en HC (en min :sec) (1) – Temps d'arrêt à la station Capel compris

	Vers Querqueville (entre Ste Anne > Surcouf)	Vers Les Flamands (entre Surcouf > Ste Anne)
Temps de trajet HPM	01:59	01:57
Temps de trajet HPS	01:59	01:50
Temps de Trajet HC	01:42	01:49

(1) Source : données issues du SAE – moyenne du mardi 8 et du jeudi 10 octobre 2019

Ces temps de trajet sont ensuite « ajustés » afin de soustraire les temps d'arrêt à la station Capel. Les temps d'arrêt à la station Capel en situation actuelle n'étant pas à disposition du maître d'œuvre, ils ont été estimés par sens et par période étudiée sur la base de la moyenne des temps d'arrêt des stations Ste-Anne et Surcouf le mardi 8 octobre 2019. Ainsi, les temps d'arrêt reconstitués pour la station Capel sont les suivants :

Temps d'arrêts reconstitués pour la station Capel (en min :sec)

	Vers Querqueville (entre Ste Anne > Surcouf)	Vers Les Flamands (entre Surcouf > Ste Anne)
HPM	00:30	00:38
HPS	00:31	00:32
HC	00:32	00:34

Sur cette base, les temps de parcours des bus en situation actuelle entre les stations Ste-Anne et Surcouf (Ligne 5), hors temps d'arrêt à la station Capel, sont estimés.

Temps de trajet des bus à l'HPM, l'HPS, et en HC (en min :sec) (1), hors temps d'arrêt à la station Capel

	Vers Querqueville (entre Ste Anne > Surcouf)	Vers Les Flamands (entre Surcouf > Ste Anne)
Temps de trajet HPM	01:29	01:19
Temps de trajet HPS	01:28	01:18
Temps de Trajet HC	01:09	01:14

Les différences de temps de parcours suivantes, sont alors mises en évidence entre les heures de pointe et l'heure creuse, **traduisant ainsi les temps perdus par le bus en franchissement du carrefour giratoire de Capel du fait de la circulation générale.**

Temps perdus par le bus aux heures de pointe du matin et du soir en traversée du giratoire de Capel du fait de la circulation générale

	Vers Querqueville (entre Ste Anne > Surcouf)	Vers Les Flamands (entre Surcouf > Ste Anne)
Temps perdu à l'HPM	00:19	00:04
Temps perdu à l'HPS	00:18	00:04

Les temps perdus par les bus en traversée de Capel du fait de la circulation générale, sont inférieurs 20 secondes à l'HPM et à l'HPS dans le sens sortant de Cherbourg, et inférieur à 5 secondes dans le sens entrant.

Ces temps perdus sont très modérés, **aucun aménagement en faveur des transports en commun n'est préconisé à l'approche de Capel, quel que soit le sens étudié.**

Nota : la station actuelle se trouve à l'Est du carrefour, la future station « Centre Aquatique » sera située à l'Ouest

En effet, dans le sens entrant (Querqueville → Cherbourg), les temps perdus sont très faibles (4 secondes environ) et la station Centre aquatique apaisée projetée à l'Ouest du giratoire, régulera positivement la circulation pour l'avancée du bus.

Dans le sens sortant (Cherbourg → Querqueville), les temps perdus aux heures de pointe en traversée du giratoire Capel du fait de la circulation générale, sont très modérés (20 secondes environ). L'aménagement envisagé initialement par le maître d'œuvre (contrôle de flux avec arrêt de la circulation générale sur les mouvements antagonistes au BNG lors du passage d'un bus) sera ici contre-productif. En effet :

- + Dans le cas de croiseurs (un bus par sens arrivant sur Capel simultanément), seul un des sens pourra être privilégié alors que l'autre sens sera fortement pénalisé
- + Ce dispositif de contrôle de flux (feux r22j) a pour impact un « arrêt » du giratoire induisant un temps non négligeable de retour à un fonctionnement normal (temps de « remise en route » du carrefour)

2 | Plans de circulation associés

Le présent volet a pour objet l'étude des plans de circulation associés à la mise en œuvre du BNG au travers de la double approche suivante :

- + Identification des itinéraires de shunt potentiels via le réseau local du centre-ville de Cherbourg dont la vocation est la desserte riveraine et non l'écoulement du trafic de transit [Cf. §. 2 du présent volet]
- + Mise en évidence des évolutions des plans de circulation locaux du fait de la mise en œuvre du BNG et notamment de la reconfiguration de certains carrefours (interdiction de certains mouvements de tourne à gauche notamment) [Cf. §. 3 du présent volet]

A | Itinéraires de shunt

La mise en œuvre du BNG et l'augmentation relative de la congestion en centre-ville, peut amener certains usagers à emprunter des itinéraires de shunt via le réseau local (stratégie d'évitement de la congestion formée sur le réseau structurant).

La présente partie a pour objet l'identification des itinéraires de shunt possibles en centre-ville ainsi que la mise en évidence des mesures d'accompagnement éventuelles.

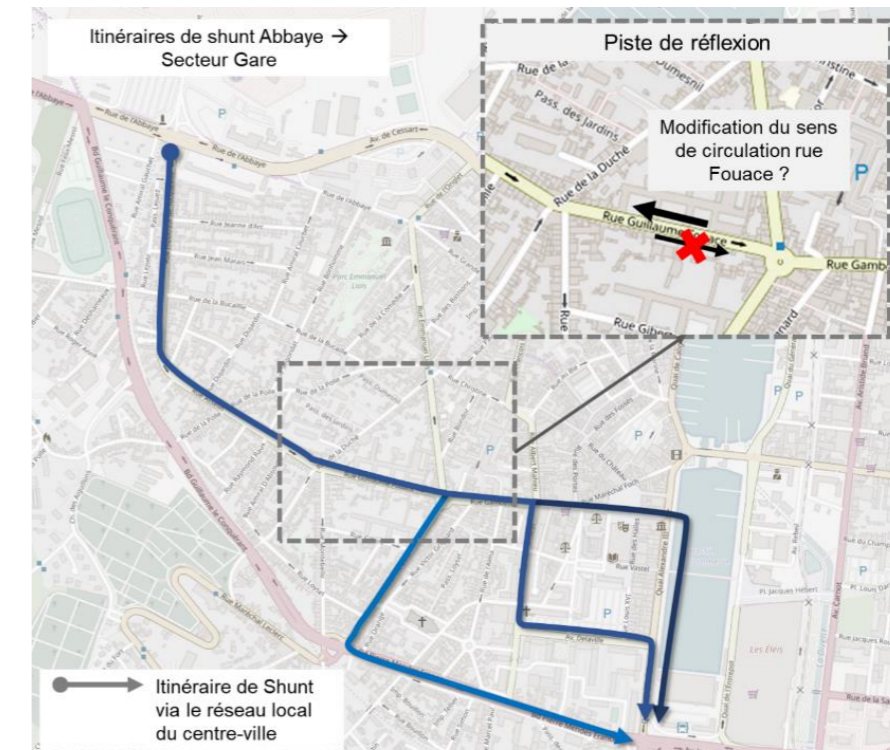
Trois grands itinéraires de shunt ont été identifiés :

- + Abbaye → Secteur Gare
- + Pont tournant → Boulevard Conquérant
- + Napoléon → Secteur Gare

A noter : les travaux de modélisation macroscopique n'ont pas mis en évidence d'itinéraires de shunts « massifs ». Cependant, l'utilisation de certains itinéraires d'évitement est possible. Les volumes de trafic sur ces itinéraires de shunt seront cependant limités.

Ceux-ci sont présentés sur les schémas ci-après.

Itinéraires de shunt Abbaye → Secteur Gare



Des itinéraires de shunt sont possibles de la rue de l'Abbaye (porte du Midi) au secteur de la Gare SNCF (carrefour Millet x Alexandre III) via les rues Hippolyte de Tocqueville, Asselin, et Guillaume Fouace (puis via Zola, ou Gambetta et Tribunaux, ou encore Gambetta, Schuman et Delaville).

Même si de tels itinéraires sont possibles, leurs usages seront a priori marginaux dans la mesure où les points de congestion principaux (Mendès France et Alexandre III) ne sont évités que partiellement.

Afin de limiter au maximum l'utilisation de ces itinéraires, l'aménagement suivant est possible (piste de réflexion) : inversion du sens de circulation de la rue Guillaume Fouace rendant ainsi ces itinéraires moins attractifs. La mise en œuvre de cette mesure d'accompagnement potentielle n'est pas préconisée à la mise en service du BNG mais pourra être questionnée quelques mois après la mise en service au regard des usages réels observés sur site.

Itinéraire de shunt Pont tournant → Boulevard Conquérant



L'itinéraire suivant permet la liaison routière Pont tournant → Boulevard Conquérant sans emprunter le quai Alexandre III et le boulevard Mendès France : rue des Tribunaux, rue Gambetta, rue Emile Zola.

Cependant, le risque d'utilisation de cet itinéraire de shunt reste faible. En effet, les trafics projetés sur le mouvement de tourne à droite Alexandre III → Mendès France au niveau du carrefour de la Gare SNCF (et potentiellement intéressés par cette stratégie d'évitement), sont faibles aux heures de pointe du matin et du soir (moins de 100 véhicules / heure).

Itinéraire de shunt Napoléon → Secteur Gare

L'itinéraire suivant permet la liaison routière Place Napoléon → Gare SNCF (carrefour Millet x Alexandre III) en évitant le quai Caligny et la section Nord du quai Alexandre III : rue François la Vielle, place de la Fontaine, rue Albert Mahieu, boulevard Robert Schumann, et avenue Delaville.

Cependant, les trafics de shunt sur cet itinéraire déjà possible aujourd'hui ne devraient pas augmenter significativement. En effet, cet itinéraire ne permet pas d'éviter la congestion notée sur la section Sud du quai Alexandre III. Par ailleurs, l'insertion sur Alexandre III depuis Delaville sera difficile lors des hyperpointes de trafic.

B | Evolution des plans de circulation locaux

La présente partie a pour objet la mise en évidence des impacts du projet de BNG sur les plans de circulation locaux. Il s'agit d'étudier plus particulièrement :

- + Le **carrefour de la porte de Chantereyne** : dépose de la SLT et interdiction des mouvements de Tourne à Gauche (TAG) autorisés aujourd'hui
- + Le **carrefour quai Caligny x rue de la Marine** : dépose de la SLT et interdiction du mouvement de TAG Caligny Sud → Marine autorisé aujourd'hui
- + Le **carrefour de la place Bricqueville** : dépose de la SLT, mise à sens unique de la place Bricqueville dans le sens Ouest → Est, et interdiction du mouvement de TAG Bricqueville → Caligny Nord

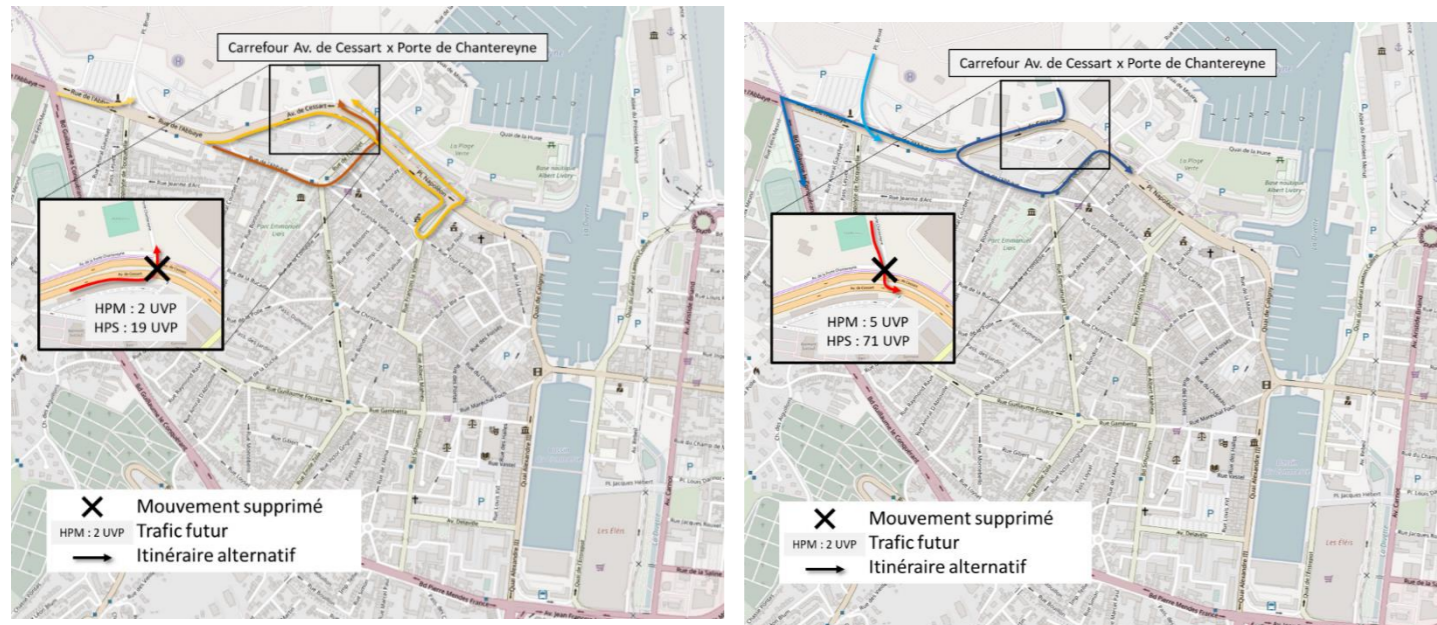
Les volumes de trafic impactés aux heures de pointe du matin et du soir par les évolutions projetées des plans de circulation locaux ainsi que les itinéraires alternatifs, sont identifiés pour chacun des trois secteurs présentés ci-avant.

Carrefour de la porte de Chantereyne

Dans le cadre du projet, les mouvements de TAG suivants ne seront plus autorisés au niveau du carrefour de la porte de Chantereyne x avenue de Cessart :

- + TAG Cessart Ouest → porte de Chantereyne
- + TAG porte de Chantereyne → Cessart Est

→ Les volumes de trafic impactés sont très faibles ici avec moins de 20 véh/h aux heures de pointe du matin et du soir pour le premier TAG et environ 5 véh/h à l'HPM et 70 véh/h à l'HPS en situation projetée prenant en compte la possibilité d'accès à l'Arsenal par cette porte à l'horizon 2023



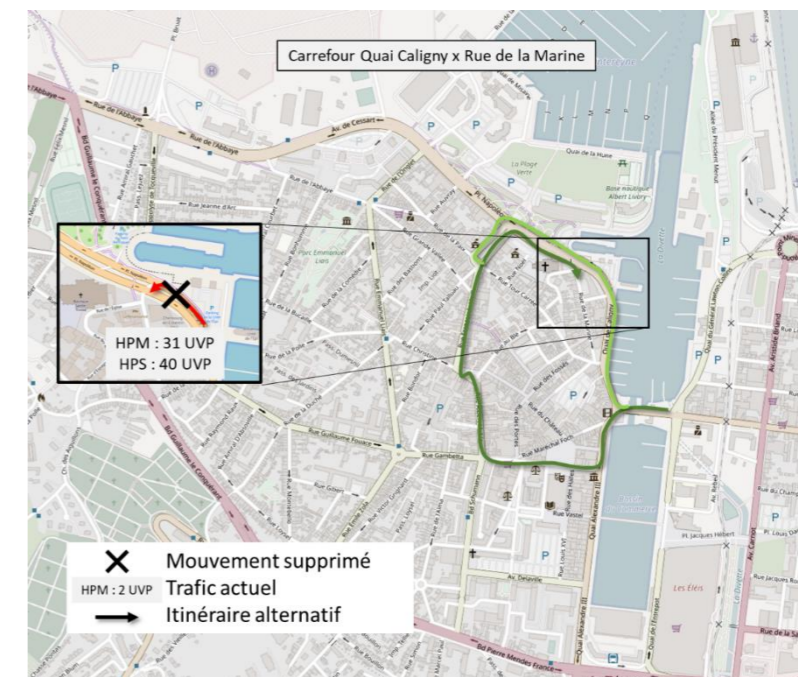
- Les itinéraires alternatifs possibles pour accéder à la porte de Chantereyne depuis l'Ouest, sont les suivants en situation projet :
- + Via la rue de l'Onglet
 - + Via la place Napoléon (mouvement de demi-tour place Napoléon)
 - + Pour les véhicules accédant à l'Arsenal depuis l'Ouest, accès via la porte du Midi
- Les itinéraires alternatifs possibles pour rejoindre l'Est (Pont tournant ou Alexandre III) depuis la porte de Chantereyne sont les suivants :
- + Itinéraire via le carrefour Cessart x Abbaye puis rue de l'Onglet [en bleu foncé sur le schéma ci-dessus]
 - + Itinéraire en direction de l'Est via le boulevard Conquérant [en bleu « intermédiaire » sur le schéma ci-dessus]
 - + Pour les véhicules sortant de l'Arsenal et s'orientant vers l'Est, sortie via la porte du Midi par un mouvement de TAG porte du Midi → Abbaye Est [en bleu clair sur le schéma ci-dessus]

Au regard des faibles volumes de trafic impactés et des itinéraires alternatifs possibles relativement lisibles, l'impact du projet sera négligeable (aucune mesure d'accompagnement n'est à mettre en œuvre ici).

Carrefour quai Caligny x rue de la Marine

Dans le cadre du projet, le mouvement de TAG quai Caligny Sud → rue de la Marine ne sera plus autorisé. **La question des accès riverains des résidents de la rue de la Marine est posée ici** (pour rappel, la rue de la Marine est aménagée à sens unique Nord → Sud).

→ Les volumes de trafic impactés sont les suivants : environ 30 véh/h à l'HPM et 40 véh/h à l'HPS.



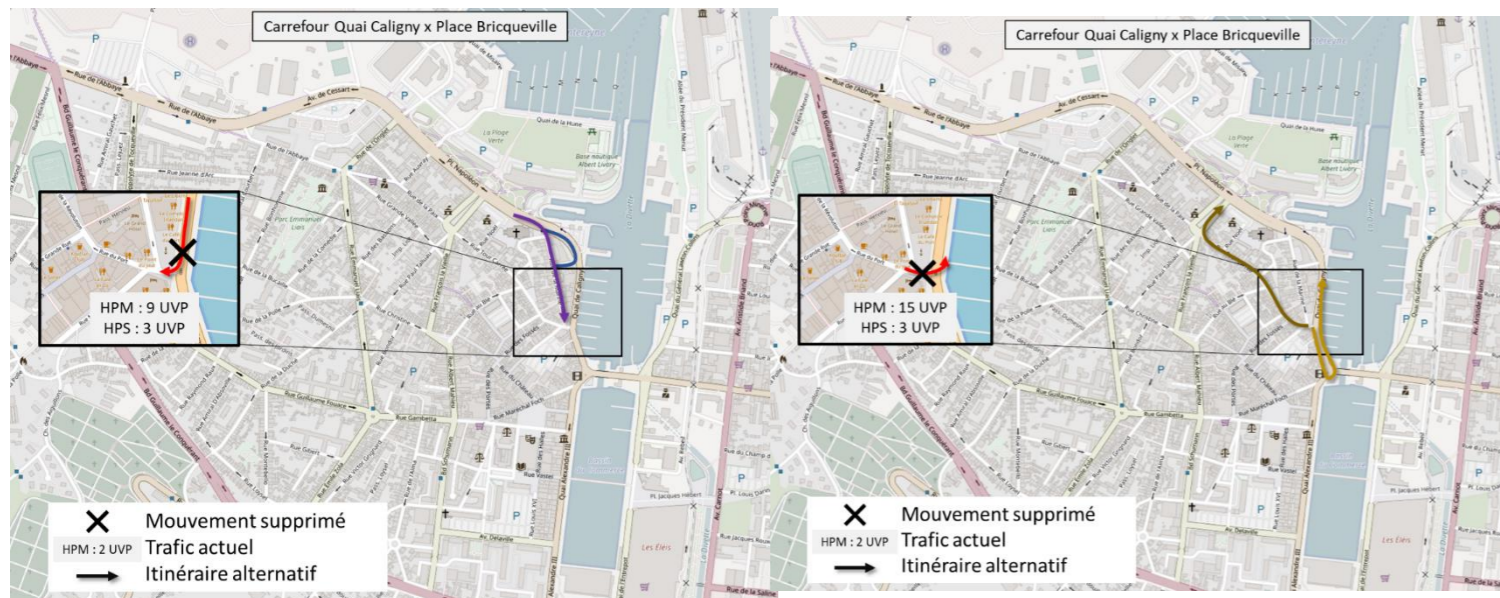
- Les itinéraires alternatifs possibles pour accéder à la rue de la Marine depuis le Sud sont les suivants en situation projet :
- + Via la place Napoléon (mouvement de demi-tour place Napoléon) [en vert clair sur le schéma ci-dessus]
 - + Via les rues des Tribunaux, Albert Mathieu, François La Vielle et place Napoléon [en vert foncé sur le schéma ci-dessus]

Carrefour de la place Bricqueville

Dans le cadre du projet, les mouvements suivants ne seront plus autorisés au niveau du carrefour place Bricqueville x Caligny

- + Tourne à Droite (TAD) Caligny Nord → place Bricqueville du fait de la mise à sens unique Ouest → Est de la place Bricqueville
- + TAG place Bricqueville → Caligny Nord

Le seul mouvement autorisé en situation projet au niveau de ce carrefour est le TAD Bricqueville → quai Caligny Sud



- Les volumes de trafic impactés sont très faibles ici avec moins de 10 véh/h pour le TAD et 20 véh/ pour le TAG aux heures de pointe du matin et du soir.
- L'itinéraire alternatif possible pour accéder à la place Bricqueville depuis le Nord consiste à emprunter la rue de la Marine. Celui-ci est direct et lisible.
- Les itinéraires alternatifs possibles pour rejoindre le Nord depuis la place Bricqueville sont les suivants :
 - + Demi-tour au mini-giratoire Pont tournant x Caligny x Alexandre III
 - + Itinéraire via la rue du Port, la place de la Révolution, la rue Tour Carrée, et la place de la République

3 | Stationnement

Le bilan du stationnement en situation avec BNG porte sur les secteurs suivants :

- + **Centre de l'agglomération :**
 - o de Gambetta à la rue du Val de Saire pour la ligne Littorale,
 - o sur le tracé de la ligne Sud en bouclage via Maçon, Fourches, Schmitt, etc.
- + **Extrémités de la ligne littorale :**
 - o Extrémité Ouest
 - o Extrémité Est

Cette analyse vise à dresser le bilan de l'offre de stationnement par comparaison de la situation projetée avec BNG à la situation actuelle.

En complément de ce bilan comptable de l'offre projetée de stationnement, une approche plus qualitative est proposée : Quelle politique de stationnement mettre en œuvre en accompagnement du projet de BNG ?, portant sur les mesures envisageables pour une optimisation des usages du stationnement en centre-ville.

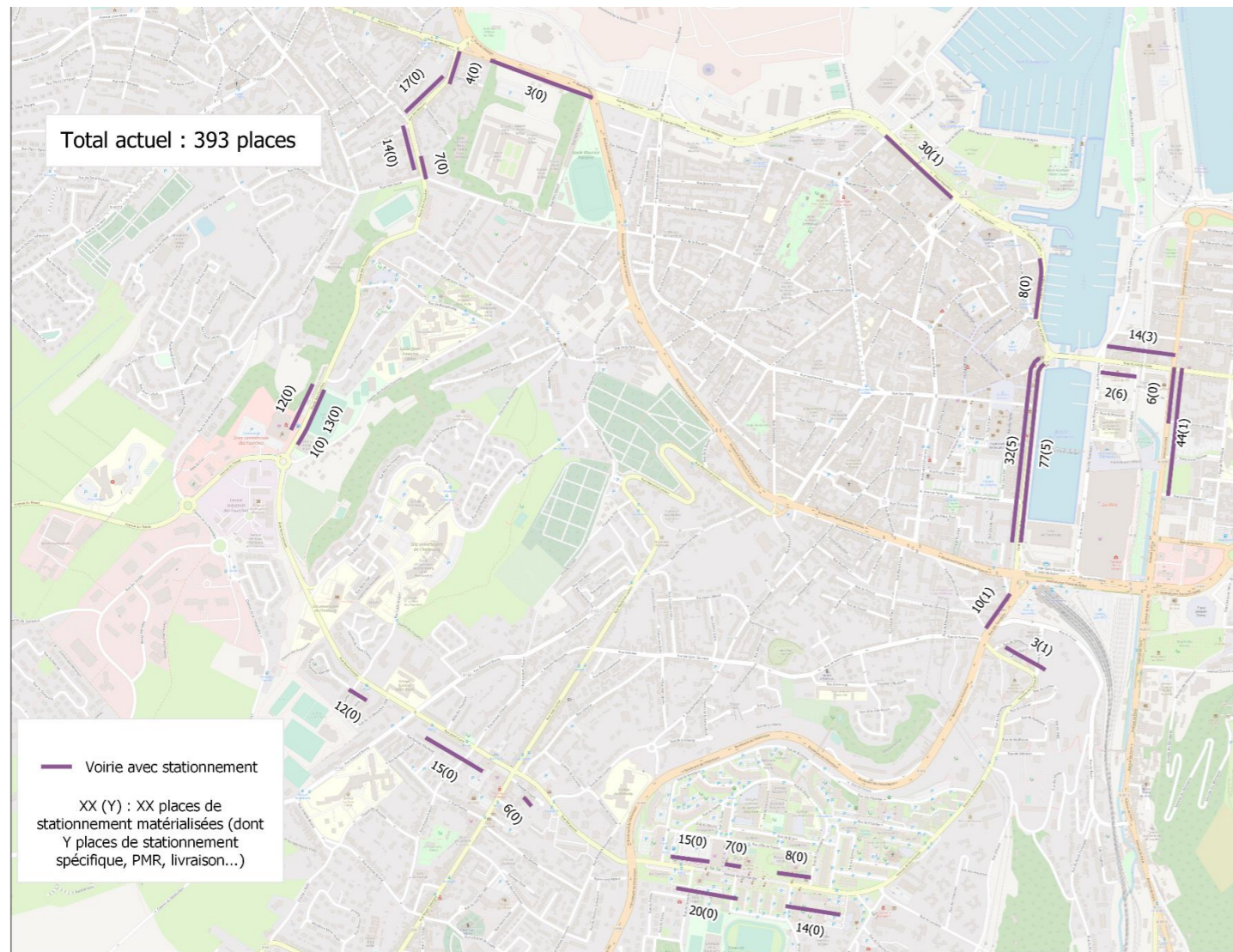
A | Secteur « centre »

La situation actuelle

L'offre de stationnement est répartie comme suit aujourd'hui en centre-ville de Cherbourg [source : site internet Ville de Cherbourg] :

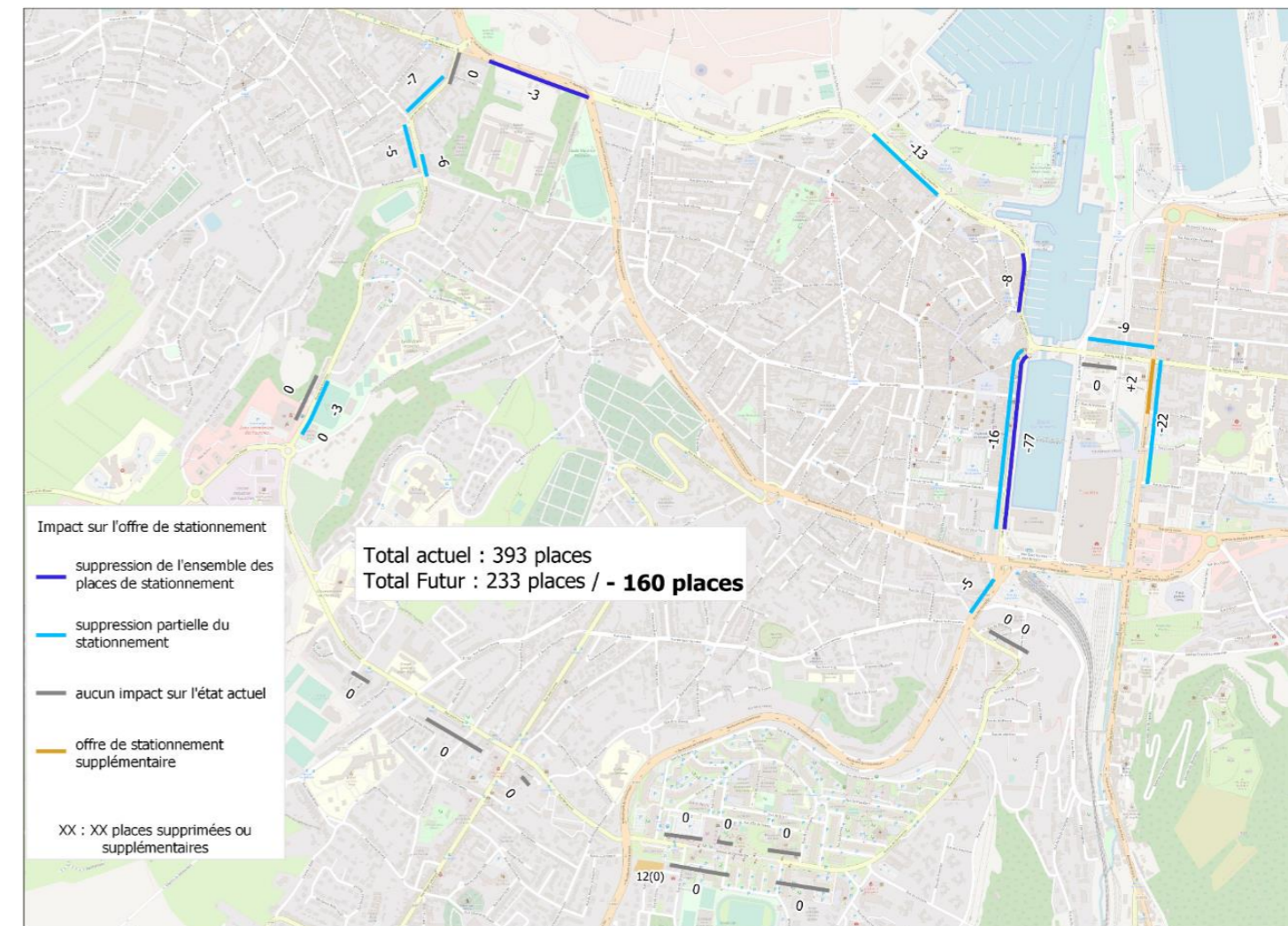
- + 44 places arrêts minute sur voirie
- + 741 places horodatées sur voirie
- + 415 places en parkings « barrières »
- + 3 800 places gratuites en centre-ville de Cherbourg

L'offre actuelle licite (places matérialisées) de stationnement sur voirie est présentée sur la carte ci-après sur les itinéraires des lignes de BNG. Un total de 393 places est relevé, hors extrémités Est et Ouest de la Ligne Littorale.



La situation projetée avec BNG

L'offre de stationnement projetée dans la situation avec BNG, est présentée ci-après.



→ La mise en œuvre du projet induit sur le secteur centre la suppression de 160 places de stationnement (dont 93 supprimées quai Alexandre III). Ce bilan est à interpréter au regard de l'offre actuelle de stationnement en centre-ville (plus de 5 000 places offertes aujourd'hui). Les places supprimées sont en grande partie situées à proximité du centre-commercial des Eléis qui présente une réserve de places de stationnement importante [NB : la possible ouverture la nuit du parking des Eléis est par ailleurs à l'étude].

B | Extrémités Ouest et Est

Au bilan présenté ci-avant (160 places supprimées en centre-ville), il convient d'ajouter le bilan sur les extrémités Ouest et Est de la Ligne Littorale. Ce dernier est présenté ci-dessous par station futur du BNG.

Hors centre-ville Ouest		Hors centre-ville Est	
Querqueville	0	Hopital Pasteur	-6
Epiney	-6	Octroi	-11
Ecoles des Fourriers	0	Guerranderie	0
Petite Auberge	-5	Bagatelle	-3
Hameau de la mer	-4	Médéric	-3
Centre Aquatique	0	Northeim	-3 et +27 en P+R
Sainte Anne	-20	La place	-3
Chasse Mitais	-13	Les Flottes	0
Terrasses	0	Eglantine Château	0
Mendela	0		
Gambetta	0		
Total	-48	Total	-2

50 places supplémentaires sont supprimées sur les extrémités Ouest et Est de la ligne littorale projetée portant ainsi le total à **210 places de stationnement supprimées pour l'ensemble du projet de BNG**.

C | Quelle politique de stationnement mettre en œuvre en accompagnement du projet de BNG ?

Les postulats de départ sont les suivants :

- L'insertion du BNG induit ponctuellement la suppression de places de stationnement sur son tracé (210 places supprimées au total)
- L'insertion du BNG induit un report modal (notamment de la voiture particulière vers les transports en commun) et donc moins de véhicules stationnés en centre-ville
- Cependant, un besoin de stationnement en [hyper]centre-ville persiste afin de garantir l'attractivité commerciale de ce dernier

L'enjeu en termes d'usage du stationnement est donc le suivant : **favoriser la rotation du stationnement en centre-ville / optimiser les usages de l'offre de stationnement.**

En effet, limiter la durée du stationnement (exemple : 2 heures maximum, comme cela est le cas aujourd'hui dans l'hyper centre) permet le stationnement d'un plus grand nombre de véhicules sur une même place (et la suppression du stationnement ventouse). Un tel dispositif permet ainsi une augmentation potentielle du nombre de chalands sur une période donnée.

Exemple : stationnement limité à 2 heures sur les périodes 9h-12h et 14h-18h → plus de 3 véhicules stationnés potentiellement sur une place sur une journée contre 1 seul véhicule sans réglementation de durée

L'optimisation de l'offre de stationnement ne passe donc pas nécessairement par une réponse purement capacitaire (nombre de places de stationnement offertes) mais peut être recherchée au travers d'une réglementation adaptée.

Les solutions envisageables sont les suivantes :

- + L'extension de la zone horodatée actuelle (741 places aujourd'hui – stationnement limité à 2 heures)
- + La mise en œuvre d'une zone bleue (gratuite mais limitée en durée) [exemple : zone « tampon » autour de la zone horodatée]
- + Le maintien d'une offre gratuite de stationnement longue durée disponible à proximité immédiate du centre-ville
- + La limitation de durée pouvant être accompagnée d'un dispositif spécifique pour les riverains (stationnement résidentiel longue durée autorisé sur un périmètre donné)

4 | Schéma vélo

A | Schéma directeur cyclable

Cherbourg-en-Cotentin a actualisé son Schéma Directeur Cyclable en septembre 2018. Ce Schéma a permis d'identifier et de hiérarchiser un réseau cible selon les objectifs suivants :

- + Assurer la continuité et le développement de l'axe structurant Est - Ouest
- + Aménager la jonction centre-ville de Cherbourg à la gare et au centre hospitalier public du Cotentin (Louis Pasteur) puis à Tourlaville
- + Réaliser les aménagements cyclables du centre-ville de Cherbourg
- + Participer à l'étude du pôle d'échange multimodal (PEM) de Cherbourg (secteur gare SNCF)
- + Aménager les liaisons vers le centre universitaire
- + Mettre en valeur le patrimoine touristique par le développement du vélo.



Voies douces – Schéma directeur



Voies douces – Aménagements existants

B | Aménagements existants

Le réseau cyclable existant est composé de 29 kilomètres d'aménagements cyclables, et complété par une zone 30 km/h (centre – ville). Le réseau cyclable est composé de 3 ensembles distincts :

- + Un axe structurant, localisé le long du Littoral, et principalement composé de pistes cyclables bidirectionnelles. Cet axe est discontinu à hauteur du quai Caligny et du pont tournant.
- + Des aménagements sur les parties Sud de la ville, où excepté la rue du Grand Pré, il n'existe pas d'aménagement permettant de rejoindre l'axe littoral.
- + La zone 30 située au centre – ville.

Sans connexion entre le Sud de la ville et la partie littorale (Naval Group, Cité de la Mer, Port), le réseau actuel à une vocation de loisir, de balade sur le Littoral.

Conformément à l'article 228-2 du code de l'environnement, les réaménagements de la voirie impactés par le BNG devront comporter des itinéraires cyclables.

C | Aménagements proposés

Plusieurs sections sont aménagées dans le cadre du projet du BNG, chacune de ces sections permettent de répondre à l'un des objectifs du Schéma Directeur Cyclable :

- + L'aménagement d'une piste cyclable bidirectionnelle sur le quai Caligny et le pont tournant permet de connecter l'axe structurant Est - Ouest
- + L'aménagement d'une piste cyclable bidirectionnelle sur le quai Alexandre III, connecte le PEM de la gare SNCF au centre-ville, à Naval Group mais aussi à l'Hôpital Pasteur via le pont tournant.
- + L'aménagement en alternance de bande et de piste unidirectionnelle sur la rue de Carnot permet de résorber en partie un accès direct entre le PEM de la Gare SNCF et l'Hôpital Pasteur (à l'exception de la discontinuité notée au droit des Eléis)
- + Un aménagement bidirectionnel est aménagé le long du boulevard de l'Atlantique au droit du PEM Gare SNCF, créant une amorce pour le futur projet d'aménagement de l'ancienne voie ferrée désaffectée en voie verte.

A Noter : aucun aménagement BNG n'est prévu sur l'avenue Millet au droit du centre commercial des Eléis, ne permettant pas la création d'une continuité, directe entre le PEM Gare SNCF et l'Hôpital Pasteur

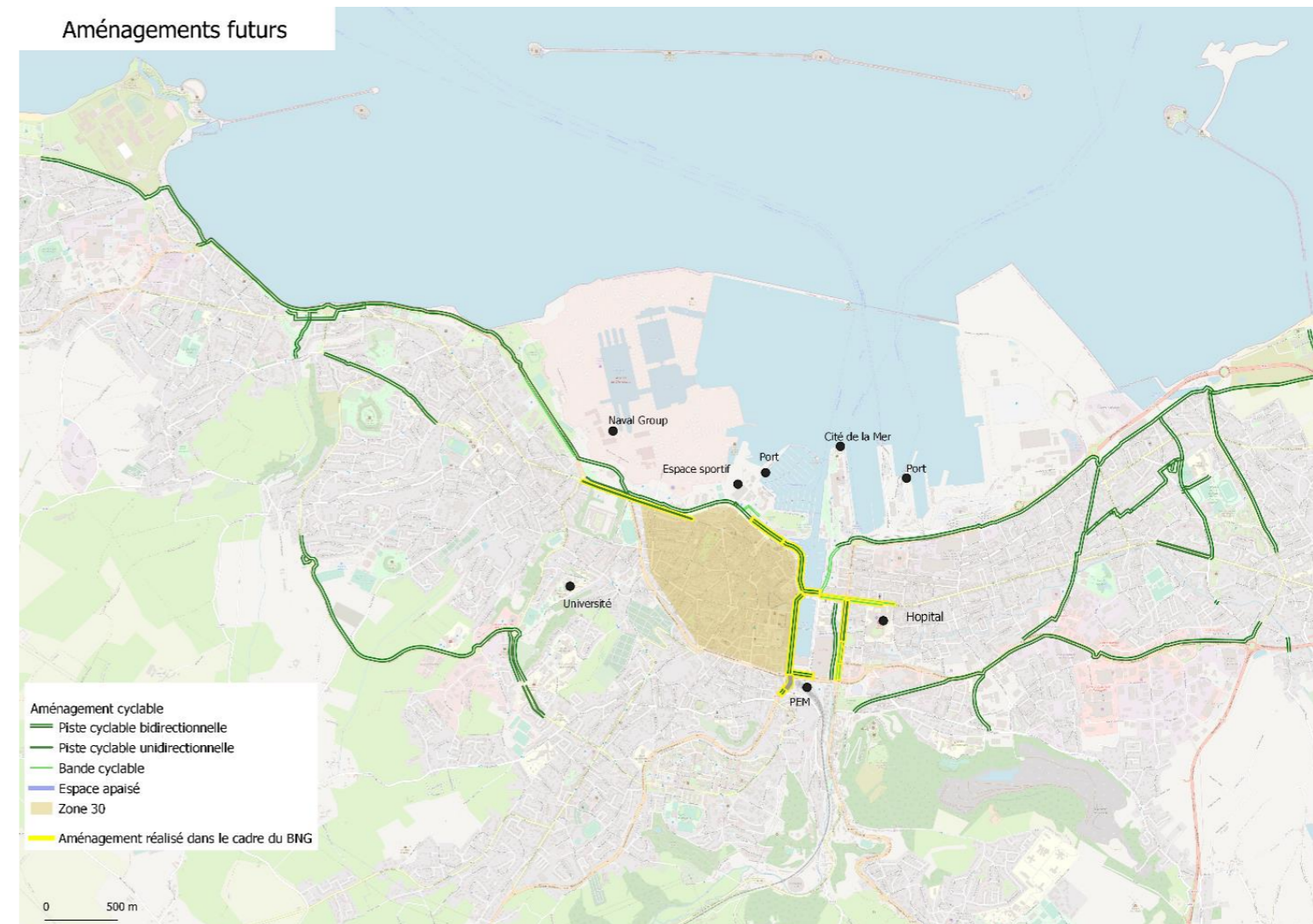
Les nouveaux aménagements représentent 3,2 kilomètres d'aménagements cyclables, répartis de la façon suivante :

- + 1,3 km de piste cyclable bidirectionnelle
- + 0,7 km de piste cyclable unidirectionnelle
- + 1,2 km de bande cyclable

A noter : Les aménagements proposés permettent de porter le réseau cyclable à **32,2km** (29 km aujourd'hui).

Les impacts des aménagements sur les différents usages sont les suivants.

- **Déplacements domicile – travail :**
 - + Une liaison directe entre les grands pôles générateurs de déplacements (Naval Group, gare SNCF, centre – ville, etc.)
 - + Gestion des connexions avec le centre – ville
 - + Connexion de l'hôpital au réseau cyclable.
- **Déplacements domicile – achat**
 - + Bonne connexion avec le centre commercial des Eléis via la rue Carnot, le pont tournant, la passerelle, ou encore l'avenue Millet.
- **Déplacements loisirs**
 - + L'aménagement créant une continuité qualitative le long du Littoral et connectant les deux linéaires existants
 - + Circulation des cycles le long des quais
 - + Accès facilité à la zone de loisirs (handball, Plage verte, port de plaisance, ...).



Volet 6 | Exploitation

1 | Report modal et trafic prévisionnel voyageurs

Les projets de transport doivent répondre de façon optimale aux besoins en déplacement tout en intégrant les enjeux du développement durable, de transition écologique et énergétique et en respectant des contraintes budgétaires.

Cet équilibre recouvre un besoin d'évaluation renforcé couvrant les effets sociaux, économiques et environnementaux.

La prévision de trafic voyageurs constitue une composante centrale de cette évaluation dans la mesure où les effets du projet en dépendent. Elle permet également d'affiner les besoins de desserte en termes de capacité des véhicules, de capacité des quais, de fréquences de passage en heure de pointe, etc.

A | Présentation des Lignes

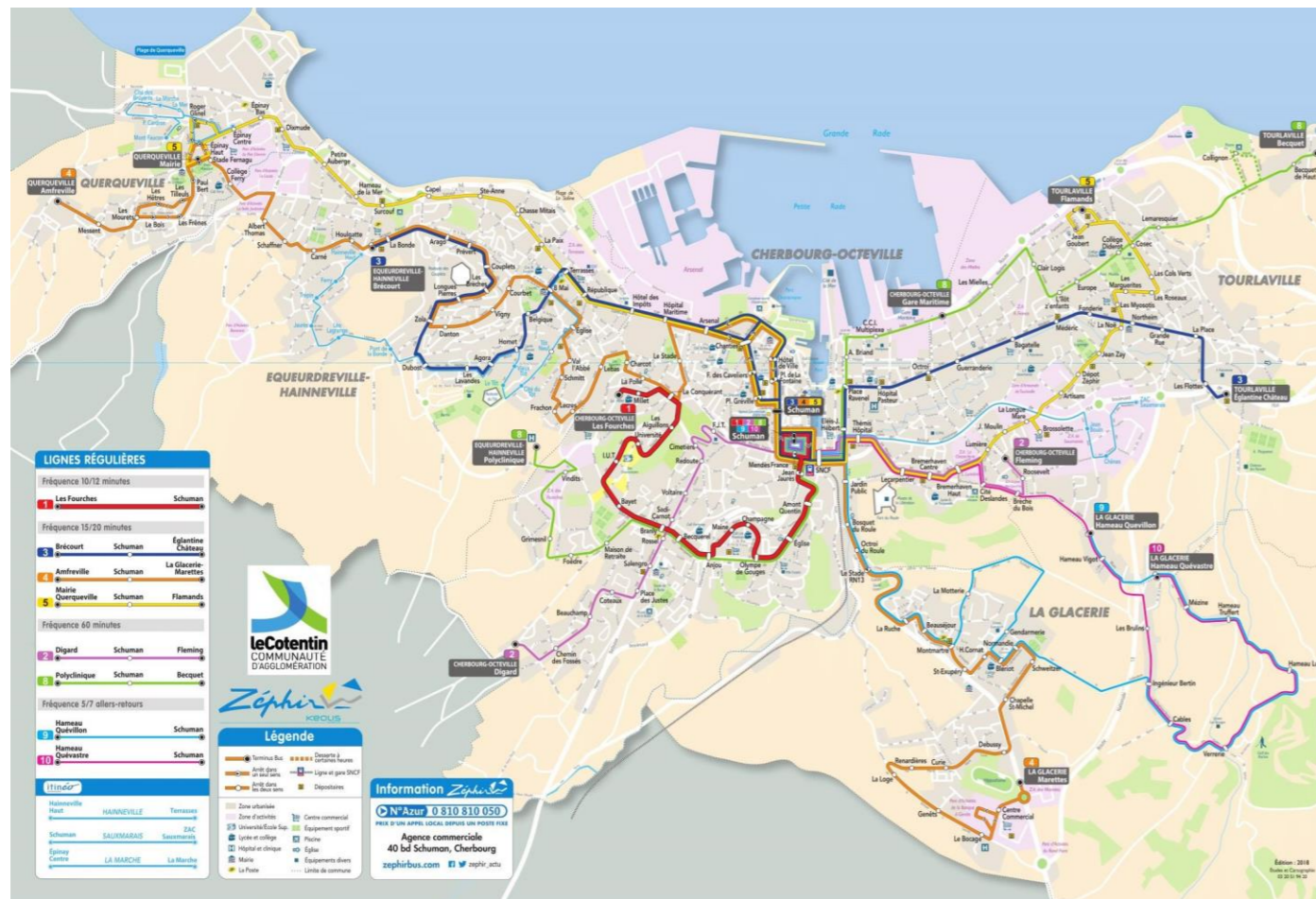


Figure 1 : Plan du réseau Zéphir [source : CAC]

LIGNES	TOTAL	
	Voyages	%
L1	3602	23,5%
L2	200	1,3%
L3	2806	18,5%
L4	3126	20,6%
L5	4563	29,4%
L8	243	1,6%
L9	80	0,5%
Domino	695	4,6%
Total	15315	100,0%

Le réseau de bus actuel s'appuie sur 8 lignes régulières, avec la station centrale Schuman où toutes entrent en contact.

La ligne 1, desservant l'Université, la gare SNCF et le centre-ville de Cherbourg, constitue la principale ligne en termes de fréquences.

Au second rang, les lignes 3, 4 et 5 proposent des fréquences assez élevées.

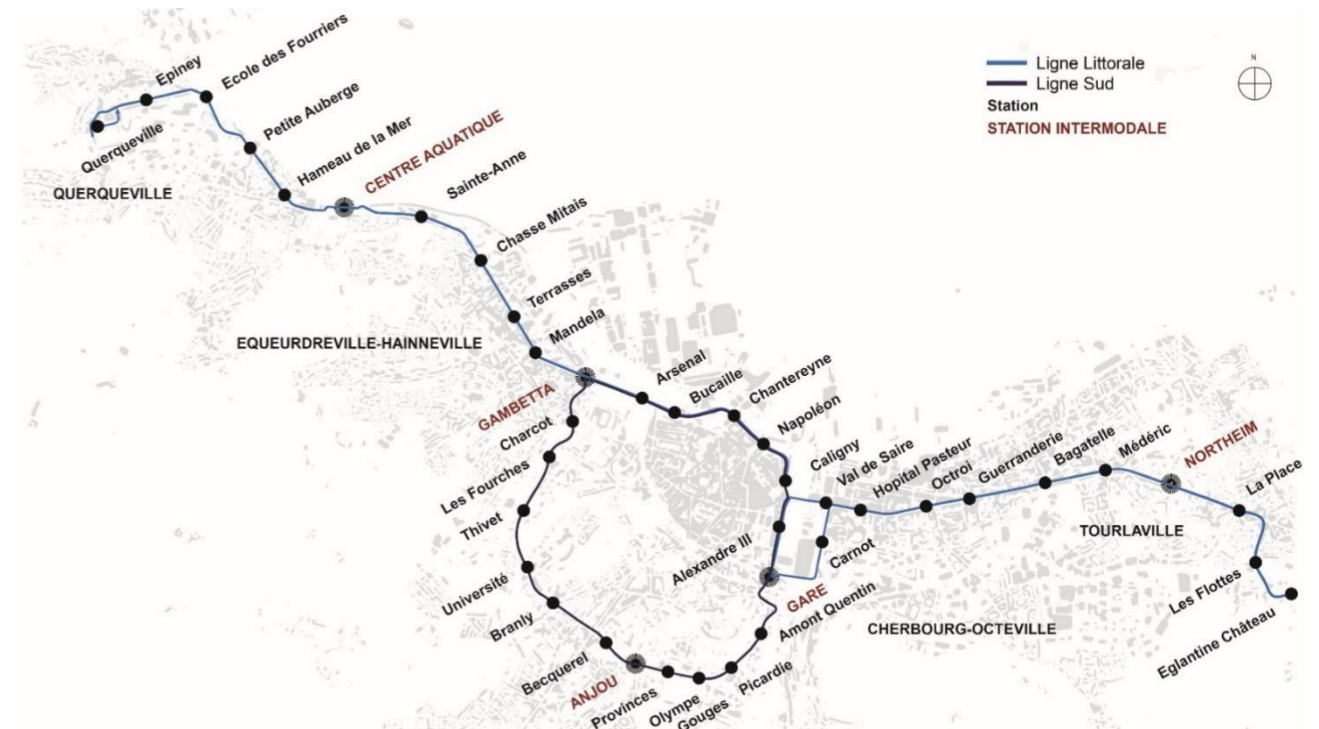
Figure 2 : Fréquentation des lignes

[source : enquête CAC-Tryom 2018]

La ligne 5 (Querqueville - Tourlaville via le centre-ville) et la ligne 1 sont les plus fréquentées avec respectivement 4 560 (29,4%) et 3 600 voyages/jour (23,5%) de la fréquentation totale du réseau en semaine, suivies par les lignes 3 (2 800 v/j) et 4 (3 120 v/j).

Figure 3 : Plan des lignes BNG Sud et Littorale [source : CAC]

La



Ligne BNG Sud reprend principalement le tracé de la Ligne1 (4 560 voy/j), avec toutefois un bouclage depuis le restaurant Universitaire jusqu'à la Gare SNCF, via la rue des Fourches, la rue des Maçons, la rue de l'Abbaye, l'avenue de Cessart et le centre-ville de Cherbourg par les quais.

La ligne BNG Littorale s'appuie sur le tracé de deux lignes : 3 et 5 (6 400 voy/j au total). A l'Ouest, elle respecte précisément le tracé de la ligne 5, excepté sur quelques centaines de mètres au Nord de Querqueville. A l'Est, elle reprend parfaitement le tracé de la ligne 3. En centre-ville, elle s'affranchit de ces deux lignes en passant par le Quai Caligny, le Pont Tournant et la rue du Val-de-Saire. Elle empruntera le quai Alexandre III, l'avenue Jean-François Millet et le boulevard Carnot lorsque le Pont sera ouvert au passage des navires.

Certains des arrêts sont modifiés, soit pour un meilleur positionnement vis-à-vis de la demande ou des conditions de circulation, soit pour en limiter le nombre et ainsi favoriser une meilleure vitesse commerciale. Par ailleurs, seul leur nom peut parfois changer.

Enfin, plusieurs stations intermodales sont identifiées, celle de la Gare SNCF se substituant à celle de Schuman.

B | Hypothèses retenues en matière d'offre

En accord avec le Maître d'Ouvrage, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- + Itinéraires : cf ci-avant ; la ligne littorale sera déviée par la gare SNCF (sans arrêt) lorsque le pont tournant ne sera pas circulaire, et éventuellement au premier et dernier service de la journée.
- + Fréquences ligne Sud : 10 minutes. Ligne littorale : 10 min. en HP matin et soir et 15 min. en HC sur section Eglantine - Centre aquatique, 20 min. en HP et 30 min. en HC sur section Ouest.
- + Amplitudes pour les deux lignes : 5h30 - 22h00.
- + Matériel roulant et longueur des quais : Le matériel roulant prévu à la mise en service correspond à des bus standard de 12 mètres de long. La longueur des quais sera de 20 mètres de façon à permettre l'accostage de bus articulés de 18 mètres si le matériel roulant venait à évoluer.
- + La ligne circulaire fonctionnera dans les deux sens sans interruption, excepté pour la régulation dont la station doit être précisée ultérieurement (les études suivantes considèrent à ce stade que ce sera Alexandre III).
- + Certaines lignes du réseau bus emprunteront l'itinéraire BNG : la ligne 3 entre Gambetta et Gare et la ligne 4 entre Napoléon et Gare + 2 lignes complémentaires empruntant l'itinéraire de la ligne Sud sur quelques tronçons au Sud. Elles seront exploitées avec des bus standard (12 m.).

A ce stade, intervient une première hypothèse pour déterminer la part des valeurs des arrêts supprimés ou déplacés à distribuer aux arrêts adjacents. Les ratios de répartition sont appliqués selon :

- + L'inter distance de chaque arrêt actuel concerné avec les arrêts futurs adjacents : par exemple pour un arrêt supprimé situé entre deux arrêts adjacents maintenus, la part des valeurs de

l'arrêt supprimé à distribuer vers l'arrêt X maintenu sera d'autant plus importante si sa distance est faible comparée à la distance avec l'autre arrêt Y.

- + L'analyse du territoire : occupation du sol, densité, topographie, présence de lignes concurrentielles, ...

Nota : en centre-ville, les valeurs de Schuman ligne 1 sont réparties sur les arrêts BNG Sud Gare SNCF, Quai Alexandre III, Quai Caligny, Napoléon et Chantereyne en proportion décroissante avec l'éloignement de Schuman.

C | Matrice agrégée

La méthode de prévision consiste à faire évoluer les matrices Montées/Descentes (MD) des lignes de transport en commun actuelles pour obtenir les matrices MD des lignes de transport en commun futures, en leur appliquant un ensemble d'hypothèses.

Elle s'applique à un réseau de transport collectif restructuré, dont les lignes étudiées seront modifiées en étant étendues, raccourcies et recomposées avec d'autres lignes du réseau.

La première étape vise à distribuer les valeurs des Montées/Descentes des arrêts de la matrice MD actuelle dans la matrice MD future, c'est-à-dire la matrice agrégée. La distribution dépend du statut des arrêts existants ou futurs, selon qu'ils seront :

- + Supprimés : les valeurs des arrêts existants seront entièrement distribuées sur un ou plusieurs arrêts futurs de la même ligne, ou disparaissent de la matrice agrégée (exemple de bouts de lignes amenés à ne plus être desservis).
- + Déplacés : selon la distance de déplacement, les valeurs initiales des arrêts peuvent être conservées ou distribuées vers un ou plusieurs arrêts de la même ligne.
- + Créés : les valeurs des arrêts créés sont entièrement issues de la distribution des valeurs d'un ou plusieurs arrêts déplacés ou supprimés de la même ligne.
- + Maintenus : les arrêts maintenus conservent leur valeur initiale, à laquelle peuvent s'ajouter le cas échéant les valeurs issues de la distribution des valeurs d'un ou plusieurs arrêts déplacés ou supprimés de la même ligne.

D | Facteurs d'induction

La matrice agrégée constitue un support sur lequel va être appliqué un ensemble d'hypothèses permettant de retranscrire les évolutions intervenant jusqu'à l'année suivant la mise en service.

Ces hypothèses correspondent à un ensemble de facteurs ayant un impact sur la fréquentation qui vont donc modifier successivement les valeurs des Montées/Descentes de la matrice agrégée afin d'obtenir la matrice finale.

De nombreux facteurs peuvent ainsi intervenir selon les spécificités des projets mais on peut en dénombrer 8 récurrents, présentés selon leur ordre chronologique de traitement :

1 - Les reports depuis les autres lignes du réseau de transport en commun

L'évolution de fréquentation de la ligne étudiée, peut notamment être attribuée à des reports provenant des autres lignes du réseau de transport collectif.

En l'occurrence, pour la ligne BNG Sud, sont provisionnés une part de la fréquentation de la ligne 2 sur le tronçon commun Quai Caligny – Gambetta (environ 60 voyages.), ainsi qu'une partie des voyages actuellement réalisés sur les lignes 4 (sections Val l'Abbé - Le Stade et Arsenal - Gare SNCF) et 8 (section Branly - Schuman).

Pour la ligne BNG Littorale, une partie du trafic voyageurs du tronçon commun est transférée sur la ligne BNG Sud.

- + Ces transferts génèrent un accroissement de l'ordre de **+ 460 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 340 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

2 - L'évolution des pratiques de mobilité

Ce facteur vise à retranscrire l'incidence de l'évolution des pratiques de mobilité sur la fréquentation selon différentes dynamiques. Un accroissement de la qualité de service offerte, aura pour incidence de générer une nouvelle demande de déplacements qui ne s'exprimait pas jusqu'à présent.

Sur les deux lignes, à chacune des valeurs, un coefficient de 5% de trafic supplémentaire est appliqué.

Ce taux de 5% s'explique non seulement par les gains de temps de parcours, mais également par la qualité du matériel roulant, l'amélioration des fréquences et de l'amplitude horaire.

- + Cette augmentation de mobilité génère un accroissement de l'ordre de **+1 80 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 190 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

3 - Les reports modaux depuis les modes actifs (marche et vélo)

De la même façon que pour le réseau de transport en commun, les reports modaux depuis les modes actifs vers les lignes de BNG doivent être pris en compte. En effet, l'accroissement du niveau de service (fréquence, amplitude, confort, ...) aura tendance à inciter les usagers pratiquant les modes actifs à l'utiliser.

Enfin, les coefficients tiennent également compte de l'évolution de la qualité de l'offre avant - après BNG, qui n'est pas similaire sur tous les arrêts. Sur les deux lignes, à chacune des valeurs, un coefficient de 2,5% à 10% de trafic supplémentaire est appliqué aux cellules. Les reports sur les autres lignes ne sont pas pris en compte car ils ne font pas l'objet des prévisions de trafic voyageurs du BNG.

- + Cette augmentation de mobilité génère un accroissement de l'ordre de **+ 130 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 110 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

4 - La modification de la zone d'influence

Le niveau de qualité de service peut également avoir une incidence sur la zone d'influence de la ligne étudiée, c'est-à-dire la zone de desserte des stations. Ainsi, plus une ligne voit son niveau de service augmenter, plus les usagers sont susceptibles de se déplacer sur une distance élevée pour rejoindre la station et inversement.

C'est ici le cas avec les lignes BNG attirant davantage d'usagers dans le périmètre de ses stations (isochrone réel de 400 mètres) qu'une ligne de bus avec une influence plus réduite (300 mètres).

- + Cette augmentation de mobilité génère un accroissement de l'ordre de **+ 450 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 530 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

5 - Les reports modaux depuis les modes motorisés individuels

L'amélioration des conditions de desserte en transport collectif, va conférer aux lignes concernées de meilleures performances (temps de parcours, confort, fiabilité, fréquences, ...), lui permettant de concurrencer davantage l'automobile, d'où des reports modaux potentiels depuis la voiture vers le mode collectif.

Cette évolution de la concurrence entre modes, est aussi liée à l'évolution des conditions de circulation et de stationnement (évolution des temps de parcours en voiture, coût du stationnement, offre de stationnement, ...), aux considérations environnementales des habitants et aux futures bonnes pratiques des usagers.

Le motif domicile – travail en HP, est à l'origine de l'essentiel des reports modaux, mais tous les motifs de déplacements sont bien intégrés à la réflexion pour cet exercice, y compris le domicile - études lié à l'Université.

- + Cette augmentation de mobilité génère un accroissement de l'ordre de **+ 470 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 450 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

L'ensemble de ces 5 facteurs, génère un accroissement de l'ordre de **+ 1 690 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 1 620 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

L'aménagement urbain parallèlement au projet de transport, doit être pris en compte dans les impacts sur la fréquentation des lignes étudiées. Cette thématique est retranscrite dans les facteurs 5, 6 et 7, respectivement les pôles d'échanges, les P+R (parcs-relais) et les projets urbains.

6 - Les pôles d'échanges

L'aménagement d'un Pôle d'Echange Multimodal, a pour objectif de favoriser l'intermodalité (facilitation des correspondances par l'accroissement du nombre de lignes en présence, les connexions piétonnes, les stationnements vélos, ...). Les pôles d'échanges doivent ainsi être intégrés aux facteurs de fréquentation car ils vont participer à accroître la zone d'influence des lignes.

En l'occurrence, le seul véritable PEM est la Gare SNCF. Les synergies développées par ce PEM vont permettre d'accroître la fréquentation de la ligne BNG Sud, avec une hypothèse estimée à +10% de la fréquentation de l'arrêt. Ce taux est cohérent avec les données de l'étude AREP car les 14 à 40% prévus par la dite étude focalisent sur les seuls déplacements en lien avec la gare SNCF. Or, ici, les 10% sont appliqués à l'ensemble des motifs.

- + Cette augmentation de mobilité génère un accroissement de l'ordre de **+ 130 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **0 voyageur** sur la ligne **BNG Littorale**

7 - Les P+R (parcs-relais)

Les P+R ou poches de stationnement ont pour objectif d'inciter le report modal automobile et l'intermodalité, en proposant aux automobilistes de stationner en périphérie, près d'un arrêt de transport en commun. Ils ont ainsi une incidence sur l'augmentation de la fréquentation et sont étudiés au même titre que les pôles d'échanges. Cette pratique existe déjà sur des réseaux de taille comparable sans BHNS, de façon officielle ou non. L'amélioration de l'offre et l'identification des P+R sera donc un levier d'accroissement du trafic voyageurs.

Les injections de trafic voyageurs se produisent sur quelques stations de montée (en sens aller), en général en direction du centre-ville.

Il peut être estimé que les seules stations en liaison avec ces parkings, soient les suivantes : Napoléon, Quai Caligny, Quai Alexandre III et Gare SNCF. Les M et D peuvent donc être réparties au prorata de chaque liaison entre la station du P+R et la station centrale.

- + Cette augmentation de mobilité génère un accroissement de l'ordre de **+ 90 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 210 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

8 - Les projets urbains

Les projets urbains constituent le dernier type de facteurs liés à l'aménagement urbain. Ils se traduisent par la création ou la requalification de zones résidentielles, industrielles, commerciales ou mixtes (voire des démolitions nettes) qui pourront donc impacter la fréquentation.

Les projets identifiés sont les suivants :

- + **ZAC Grimesnil-Monturbert**
- + **ZAC des Bassins :**
- + **Beaux-Arts :**
- + **Projet Nexity « Archipel - Cité coloniale » :**
- + **Quartier les Eglantines**
- + **Arsenal - Naval Group :**

Cette augmentation de mobilité génère un accroissement de l'ordre de **+150 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+120 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

L'ensemble de ces 3 facteurs génère un accroissement de l'ordre de **+ 370 voyageurs** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 340 voyageurs** sur la ligne **BNG Littorale**.

Cumulés, les 8 facteurs génèrent un accroissement de l'ordre de **+ 2 060 voyageurs / jour** sur la ligne **BNG Sud** et de **+ 1 950 voyageurs / jour** sur la ligne **BNG Littorale**.

Les matrices finales qui constituent le résultat de la méthode de prévision de trafic voyageurs appliquée à chacune des lignes étudiées, sont présentées ci-après.

E | Données de sortie Ligne Sud

Matrice finale

	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	Total
	Quai Alexandre III	Quai Caligny	Napoléon	Chantereyne	Bucaille	Arsenal	Gambetta	Charcot	Les Fourches	Thivet	Université	Branly	Becquerel	Anjou	Provinces	Olympe de Gouges	Picardie	Amont Quentin	Gare SNCF	
1001 Quai Alexandre III	0	6	4	4	3	6	5	22	101	10	95	44	59	96	44	138	52	34	20	744
1002 Quai Caligny	6	0	7	6	10	23	31	3	25	5	28	17	17	28	13	41	15	10	9	295
1003 Napoléon	4	10	0	0	0	7	4	2	15	1	10	4	6	10	4	14	5	3	1	100
1004 Chantereyne	4	6	0	0	0	3	1	1	10	0	10	4	6	9	5	15	5	4	1	84
1005 Bucaille	2	11	0	0	0	2	1	1	6	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	38
1006 Arsenal	5	29	8	1	1	0	2	0	3	0	3	2	2	2	1	3	1	1	5	69
1007 Gambetta	4	20	6	1	3	1	0	0	3	0	2	1	2	2	1	2	1	1	4	55
1008 Charcot	21	6	8	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	3	1	1	0	0	2	49
1009 Les Fourches	88	19	19	9	5	3	4	1	0	0	54	67	79	71	33	53	9	22	85	621
1010 Thivet	6	3	2	1	2	0	0	1	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	3	26
1011 Université	91	27	9	10	2	2	3	0	60	0	0	9	36	47	31	16	6	16	97	462
1012 Branly	23	7	2	2	1	1	1	1	49	1	9	0	3	5	8	13	3	10	50	190
1013 Becquerel	47	14	5	5	1	1	2	1	57	1	24	18	0	4	12	17	3	3	72	285
1014 Anjou	84	25	8	8	1	2	2	3	55	4	34	10	8	0	1	14	0	5	105	369
1015 Provinces	52	16	5	6	1	1	1	0	17	3	47	15	19	3	0	3	0	5	56	251
1016 Olympe de Gouges	105	31	11	11	1	2	2	1	35	3	26	31	26	7	9	0	1	1	97	402
1017 Picardie	27	8	3	3	0	0	1	1	8	1	5	2	7	1	4	1	0	0	24	96
1018 Amont Quentin	14	4	1	2	0	0	0	0	4	0	5	1	1	4	7	1	4	0	11	60
1019 Gare SNCF	17	8	1	1	4	8	7	16	115	11	132	90	139	120	81	146	45	44	0	982
Total	600	249	102	70	36	64	66	55	564	42	489	318	415	416	257	478	151	160	647	5179

A titre d'information, le trafic progresse de 3 600 à 5 180 voyageurs / jour, soit une croissance de 1 580 voyageurs (+44%).

Poids des stations trafic jour

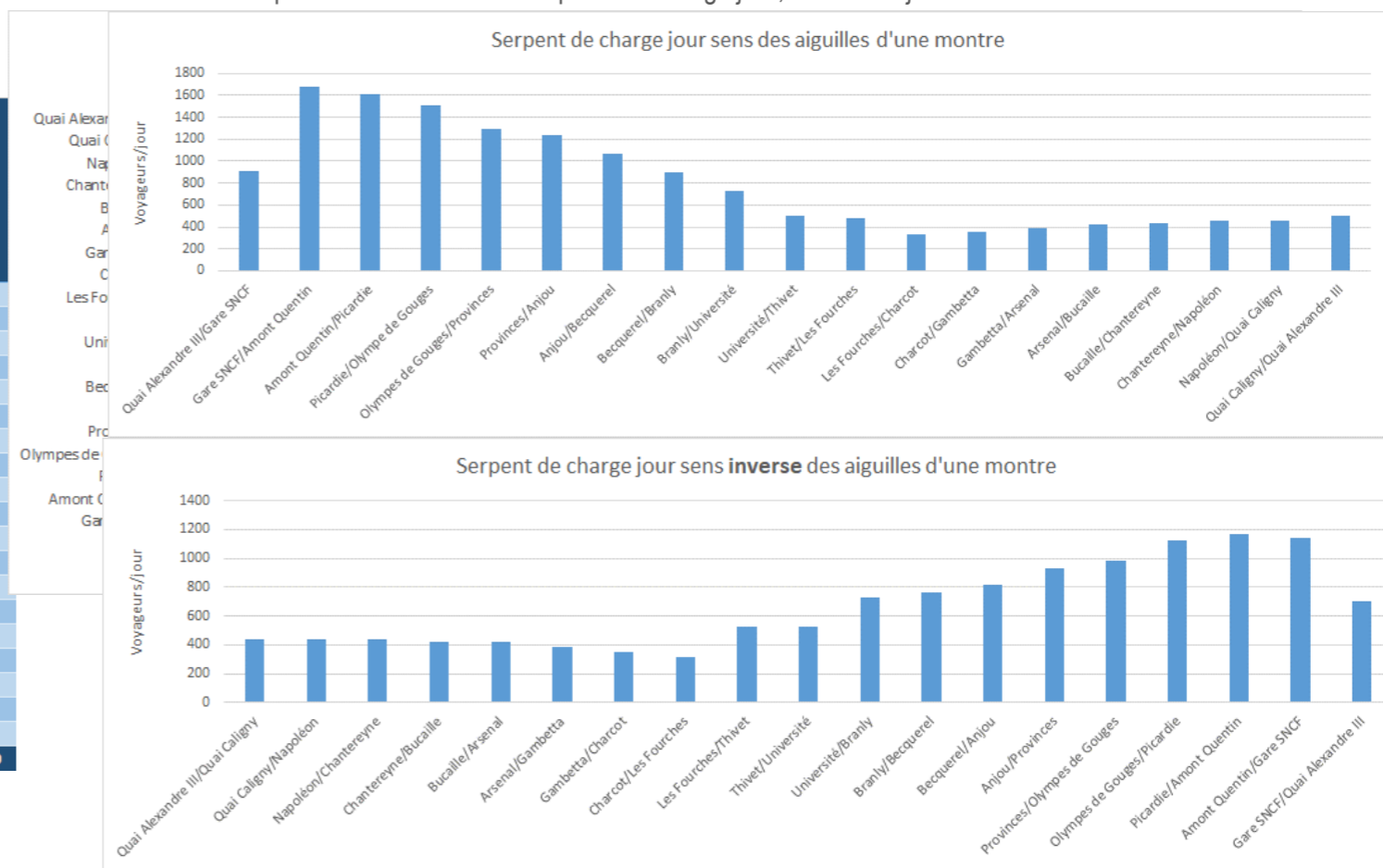
Les 3 stations amenées à être les plus utilisées sont les suivantes : Gare SNCF, Quai Alexandre III et les Fourches, avec respectivement près de 1 650, 1 350 et 1 200 Montées + Descentes (M+D).

Les autres stations devraient accueillir moins de 1 000 M+D.

On observe une fréquentation assez limitée aux stations situées rue de l'Abbaye et avenue de Cessart, sans doute pour deux raisons : un risque de sous-estimation lié à l'absence de desserte aujourd'hui, peut-être pas suffisamment compensée par les redressements successifs et la présence concurrentielle de 2 autres lignes régulières et d'au moins d'une ligne interurbaine.

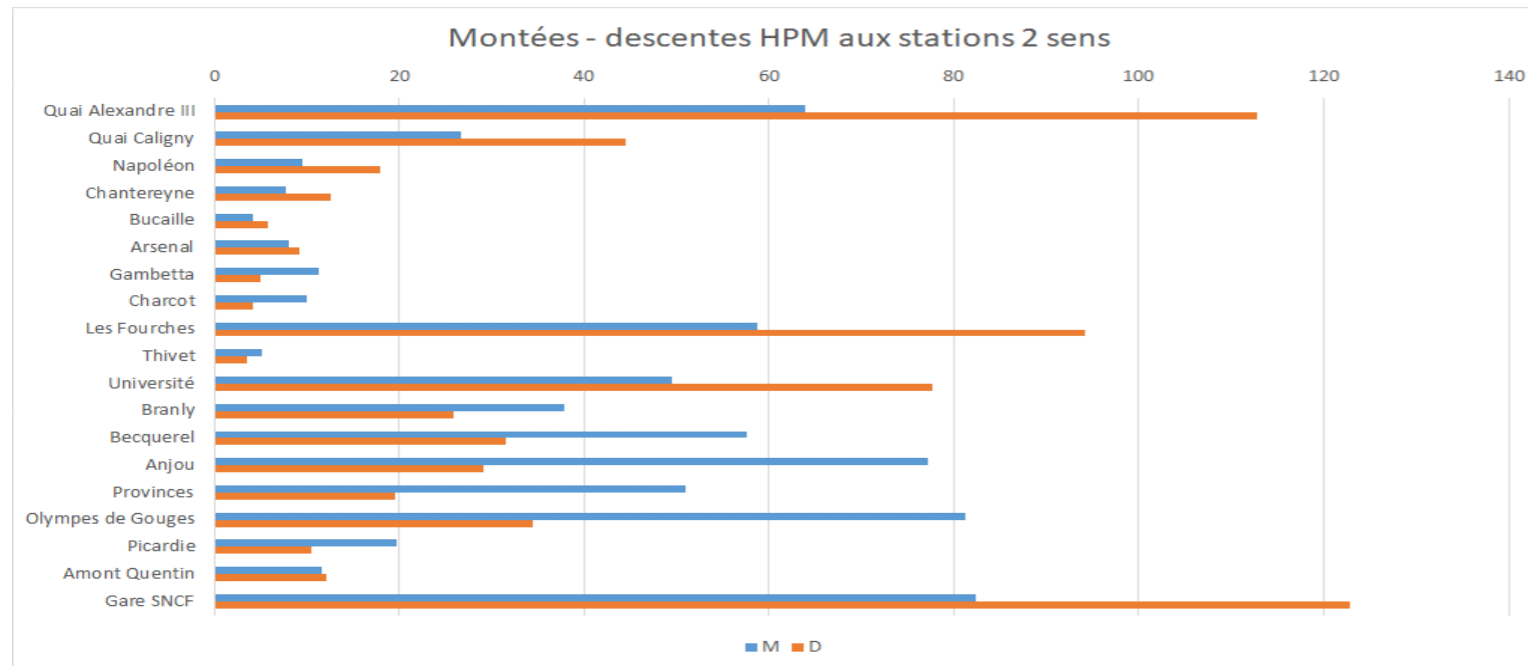
Serpent de charge trafic jour

Les calculs permettant d'établir les serpents de charge jour, ont fait l'objet de retraitements de la matrice afin

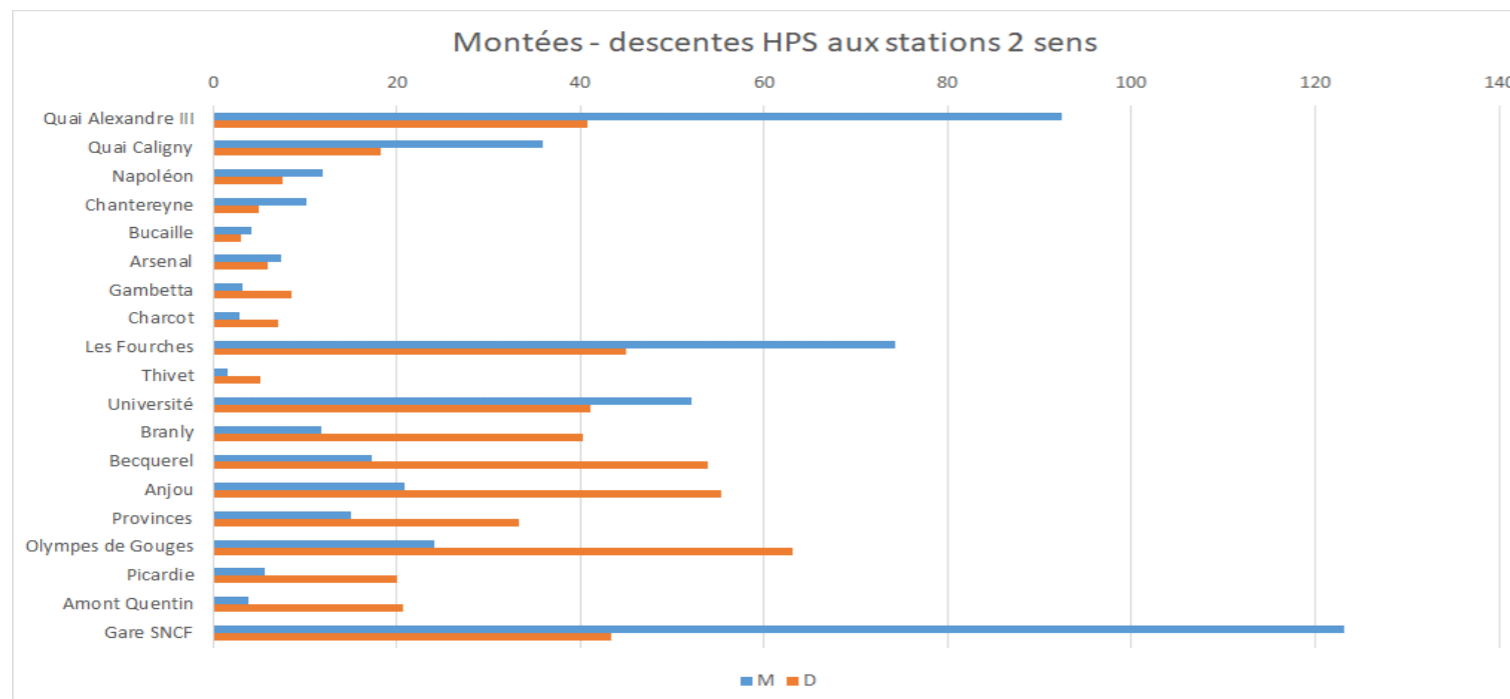


de lui conférer les caractéristiques d'une ligne circulaire à double sens.

Poids des stations trafic en heures de pointe



Fréquentation des stations en heure de pointe du matin 7h30 – 8h30



Fréquentation des stations en heure de pointe du soir 17h00 – 18h00

En HPM, les montées les plus fortes concernent les stations Anjou, Olympe de Gougues et Gare SNCF, avec environ 80 montées par heure.

Les descentes sont concentrées sur les stations Gare SNCF, Quai Alexandre III, les Fourches et Université.

En HPS, la station Gare SNCF devrait accueillir près de 120 montées, soit une dizaine par passage. En hyper pointe, il est probable que ce nombre atteigne 15 montées par passage.

A un degré moindre, on retrouve les stations Quai Alexandre III et les Fourches.

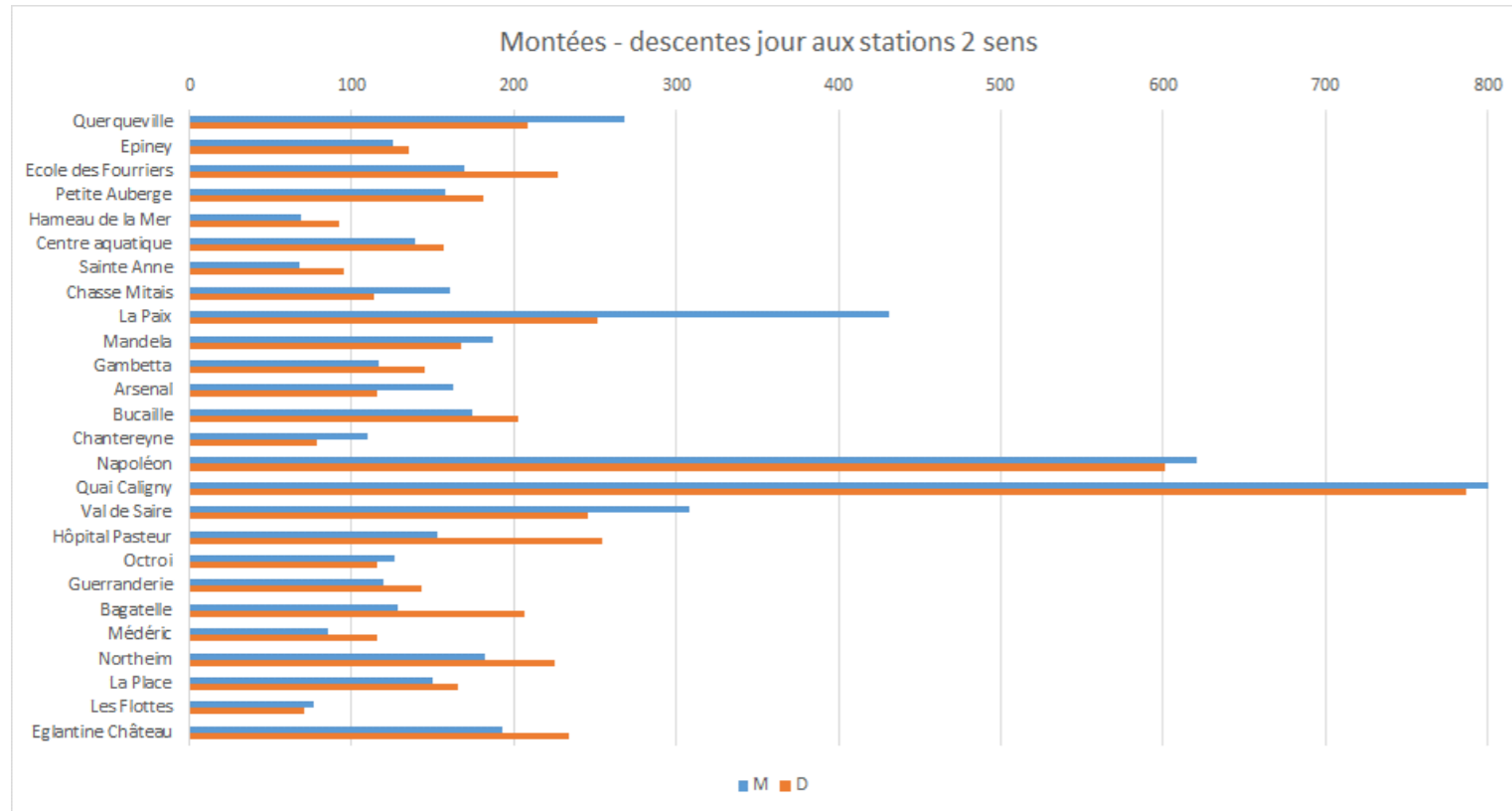
F | Données de sortie Ligne Littorale

Matrice finale

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Total	
2001	0	3	4	13	2	2	2	3	13	8	12	3	43	7	34	84	9	4	3	3	3	3	4	3	2	4	268	
2002	2	0	2	6	1	2	1	1	7	2	7	3	12	2	54	1	3	3	2	2	2	2	4	2	1	2	125	
2003	5	2	0	2	2	2	2	2	13	8	2	3	4	2	93	5	3	3	2	2	2	2	2	2	1	3	169	
2004	8	2	3	0	1	3	2	4	4	3	0	1	9	2	91	5	3	3	2	2	2	2	0	2	1	3	157	
2005	14	4	2	4	0	1	1	1	1	1	2	1	2	1	18	3	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	69	
2006	2	2	3	5	2	0	1	1	3	6	4	4	5	3	33	44	2	2	1	2	2	2	3	2	1	2	139	
2007	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	14	1	23	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	68	
2008	9	2	3	5	2	4	2	0	2	3	13	6	13	2	67	5	3	3	2	2	2	2	3	2	1	3	160	
2009	17	4	16	22	4	14	11	3	0	4	4	8	18	4	43	57	46	56	19	4	23	13	19	7	2	12	431	
2010	6	7	9	2	2	11	9	2	4	0	3	4	12	8	18	49	17	3	2	3	3	2	3	3	2	3	187	
2011	7	7	7	1	2	8	2	2	3	2	0	2	6	2	11	37	1	2	1	2	2	3	1	2	2	2	116	
2012	11	16	19	10	3	5	2	11	2	2	2	0	1	1	9	34	3	3	6	3	3	2	3	3	3	4	162	
2013	20	14	7	4	7	14	4	1	6	13	3	3	0	0	0	30	8	9	1	9	8	1	8	4	1	1	174	
2014	9	2	2	2	1	6	1	2	6	7	1	3	0	0	0	19	7	9	1	12	7	1	4	3	1	1	110	
2015	15	38	117	77	42	12	35	59	39	9	6	8	0	0	0	30	25	14	7	21	17	7	15	19	2	6	621	
2016	55	11	6	6	4	52	4	4	43	59	62	28	27	19	22	0	39	64	32	43	44	24	71	52	15	74	859	
2017	7	4	4	4	2	4	2	3	29	17	4	13	7	6	10	29	0	19	13	12	32	9	26	18	8	26	308	
2018	3	2	3	2	2	2	2	2	17	4	2	2	3	4	6	28	6	0	2	2	15	14	16	2	4	8	152	
2019	2	2	2	2	1	2	1	2	3	2	2	2	5	4	5	22	11	7	0	2	15	8	8	4	1	10	126	
2020	2	2	2	2	1	2	1	2	11	2	2	7	2	2	6	32	5	7	2	0	2	2	2	2	2	1	19	120
2021	2	2	2	2	1	2	1	1	7	2	2	2	1	1	8	53	5	3	2	2	0	2	3	9	7	6	128	
2022	2	1	2	2	1	1	1	1	5	2	4	0	1	4	20	11	4	1	2	2	0	1	6	3	8	85		
2023	2	2	3	1	2	2	3	2	7	0	2	1	3	1	13	62	7	12	2	1	4	2	0	9	6	31	182	
2024	3	2	3	2	2	2	2	2	9	2	4	2	13	5	13	58	6	3	2	3	2	4	3	0	1	1	150	
2025	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	3	1	1	9	27	6	2	1	4	2	2	0	2	0	2	76	
2026	3	2	3	2	2	2	2	2	13	3	2	3	2	3	11	51	16	19	6	5	8	6	21	5	2	0	193	
Total	208	135	227	181	92	157	96	114	252	168	145	116	203	79	601	787	245	254	115	143	206	116	225	165	71	234	5335	

A titre d'information, le trafic régresse de 7 370 (7 370 = somme des voyages L3 + L5 (source : enquête Tryom 2018)) à 5 340 voyageurs / jour, soit une baisse de 2 030 voyageurs (- 27%). Mais, pour être totalement cohérent, ce calcul d'évolution devrait ajouter au trafic de la ligne BNG Littorale, tout ou partie de la future fréquentation de la ligne Sud, ce qui tendrait à conclure à une évolution positive.

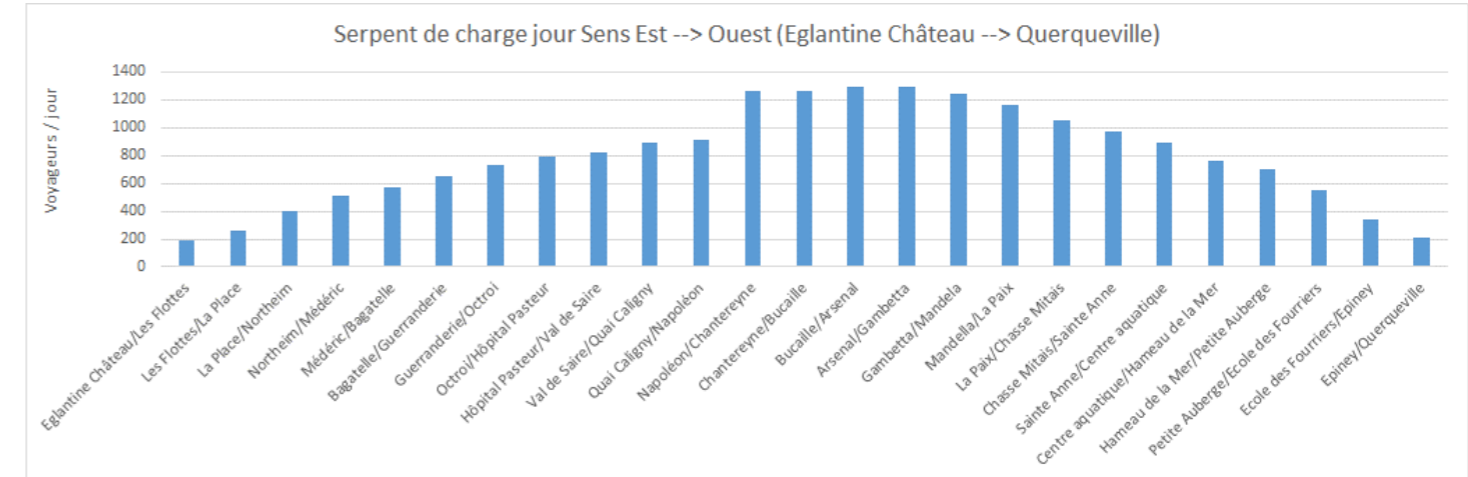
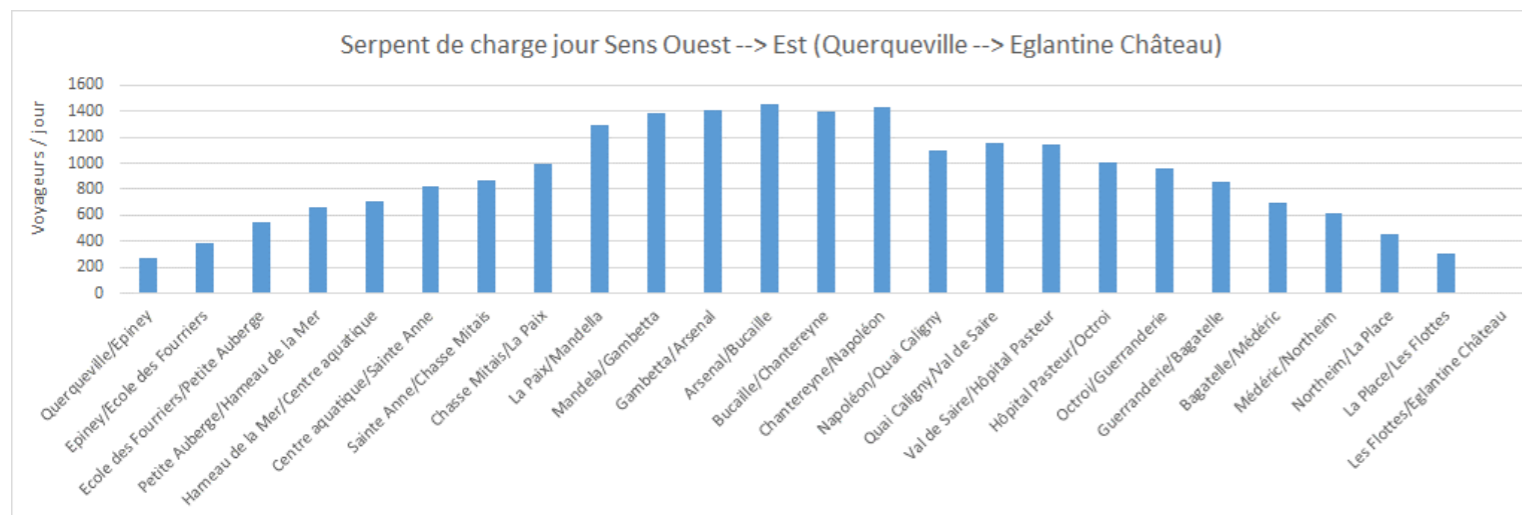
Poids des stations trafic jour



Les 2 stations amenées à être les plus utilisées sont celles de l'hyper centre : Quai Caligny et Napoléon, avec respectivement près de 1 600 et 1 200 Montées + Descentes (M+D).

Les autres stations devraient accueillir moins de 700 M+D.

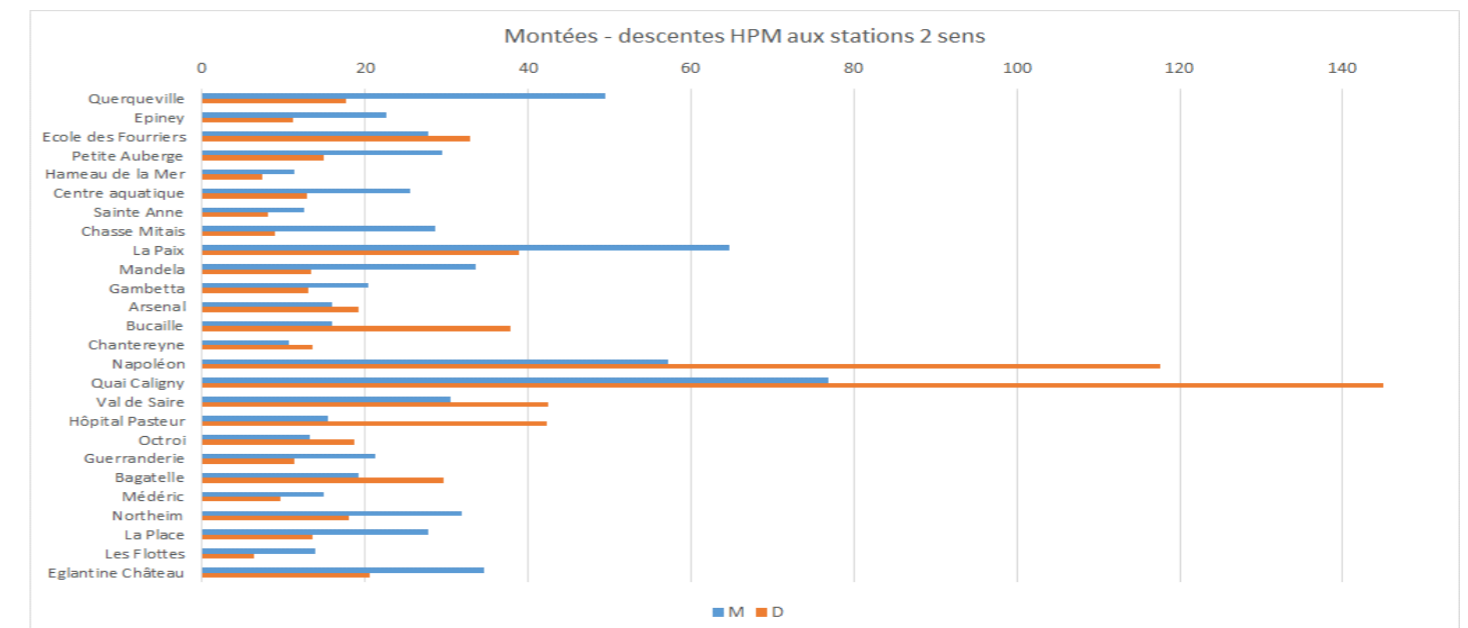
Serpent de charge trafic jour



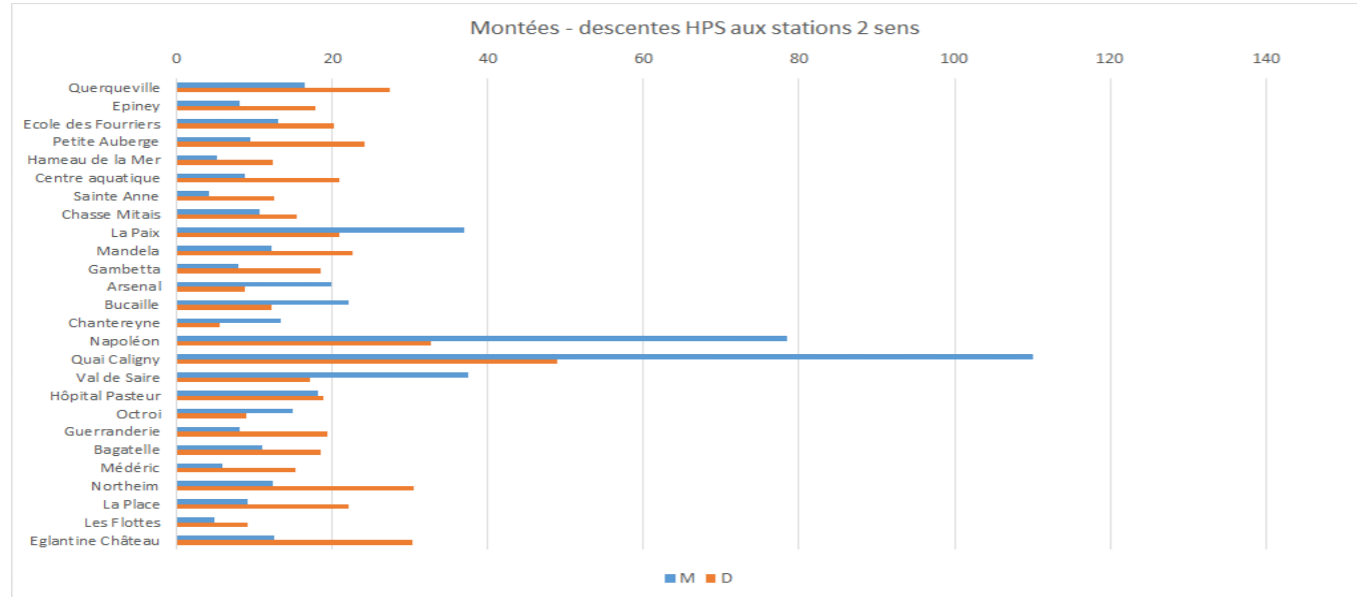
Contrairement à la ligne BNG Sud circulaire à double sens, les serpents de charge jour sont directement issus de la matrice.

L'exercice permet d'aboutir aux serpents de charge présentés ci-dessus, avec un trafic logiquement plus élevé sur les inter-stations du centre-ville, ce, dans chacun des deux sens.

Poids des stations trafic en heures de pointe



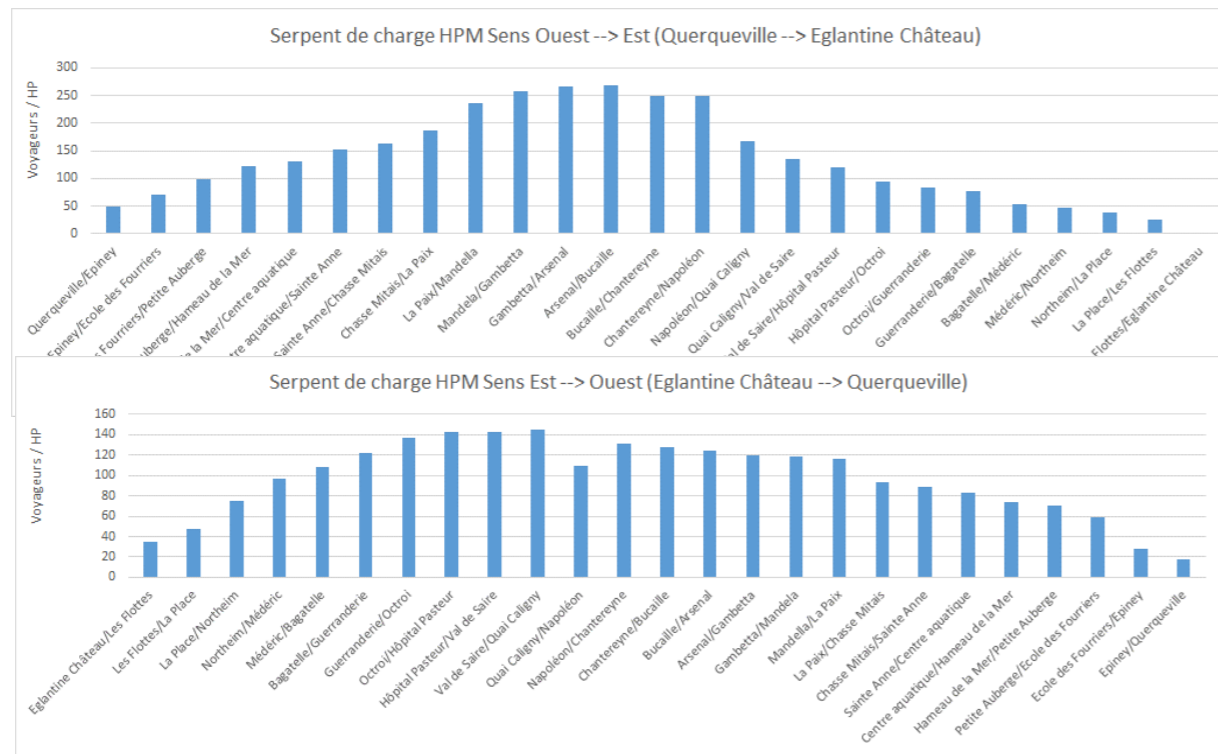
En HPM, les montées les plus fortes demeurent modérées, à raison de 50 à 75 sur les stations Quai Caligny, la Paix, Napoléon et Querqueville.



Les descentes sont concentrées sur les stations Quai Caligny et Napoléon.

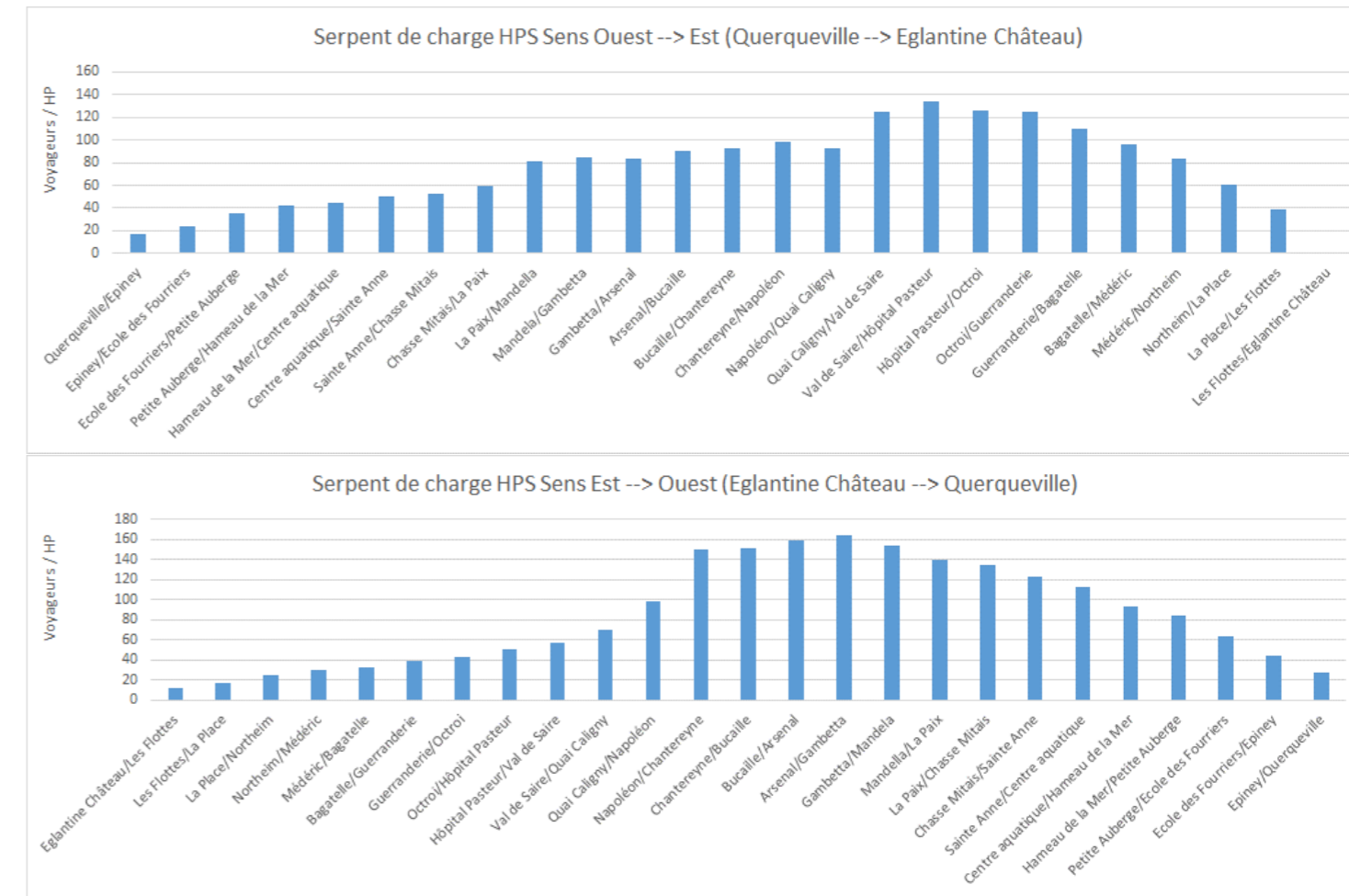
En HPS, les stations Quai Caligny et Napoléon devraient accueillir respectivement 110 et 80 montées, soit près de 10 par passage pour la première citée (environ 15 en hyper pointe).

Serpents de charge trafic en heures de pointe



L'exercice permet d'aboutir aux serpents de charge présentés ci-dessus, avec un trafic supérieur à 250 voy/h sur les inter-stations du Nord du centre-ville en sens Ouest → Est. Rapporté à une fréquence de passage de 10 minutes, il peut être estimé une moyenne proche de 25 à 30 voyageurs par passage, soit 40 à 50 en hyper pointe.

Dans l'autre sens, les fréquentations inter-stations sont moins marquées en centre-ville (environ 140 voy/h).



En heure de pointe du soir, le trafic atteint 120 à 140 voyages/h sur les inter-stations de l'Est du centre-ville en sens Ouest → Est.

Dans l'autre sens, les fréquentations inter-stations sont légèrement plus élevées (140 à 160 voyages/h).

2 | Marches Types, Vitesses Commerciales théoriques, Temps de parcours

A | Hypothèses retenues pour les calculs

Temps d'arrêt en station

Nous avons considéré un temps d'arrêt de 25 secondes pour les stations les moins fréquentées et 35 secondes pour les plus fréquentées. Il est admis que les stations Napoléon et Quai Caligny seront les plus fréquentées.

Il est à noter que le temps d'arrêt estimé en station est relativement long du fait de la possibilité offerte à l'utilisateur d'une vente à bord de titres de transport.

Vitesse de traversée des carrefours

Généralement inférieure de plus de 10 km/h à la vitesse acquise par le Bus sur la portion où se trouve le carrefour, cette vitesse au carrefour dépend fortement de la détection en amont des feux et du recul de la boucle permettant d'anticiper le passage au vert mais aussi de sa géométrie (alignement droit ou courbe).

Les vitesses retenues sont indiquées ci-après :

- + 20 km/h en traversée des carrefours à feux
- + 5 km/h à l'approche des carrefours giratoires (cédez-le-passage avec priorité à l'anneau)

Vitesse maximale sur le tracé

La vitesse maximale autorisée sera de 50 km/h.

Elle sera pondérée dans le calcul à des vitesses inférieures dans les cas suivants :

- + Géométrie difficile de la voie (virages serrés, succession de virages, déclivité importante, traversée de giratoire, ...)
- + Secteur en zone 30 km/h
- + BNG circulant en banalisé sur un axe très circulé, à savoir contraint pas les conditions générales de circulation
- + Site propre BNG d'une largeur inférieur à 3.25 m

Niveau de priorité aux carrefours

Dans le cas où un carrefour se situe à proximité d'une station, le temps perdu à cause de la présence de ce carrefour en sortie de station a été intégré en réduisant la vitesse d'approche au feu, cas de la priorité BNG non immédiate. Il est fort probable que le déclenchement du feu soit anticipé lors du départ de la station considérée.

Pour les autres carrefours en site propre, les priorités BNG ont été considérées comme absolues, même vis-à-vis des autres lignes structurantes du réseau.

Performance du matériel roulant

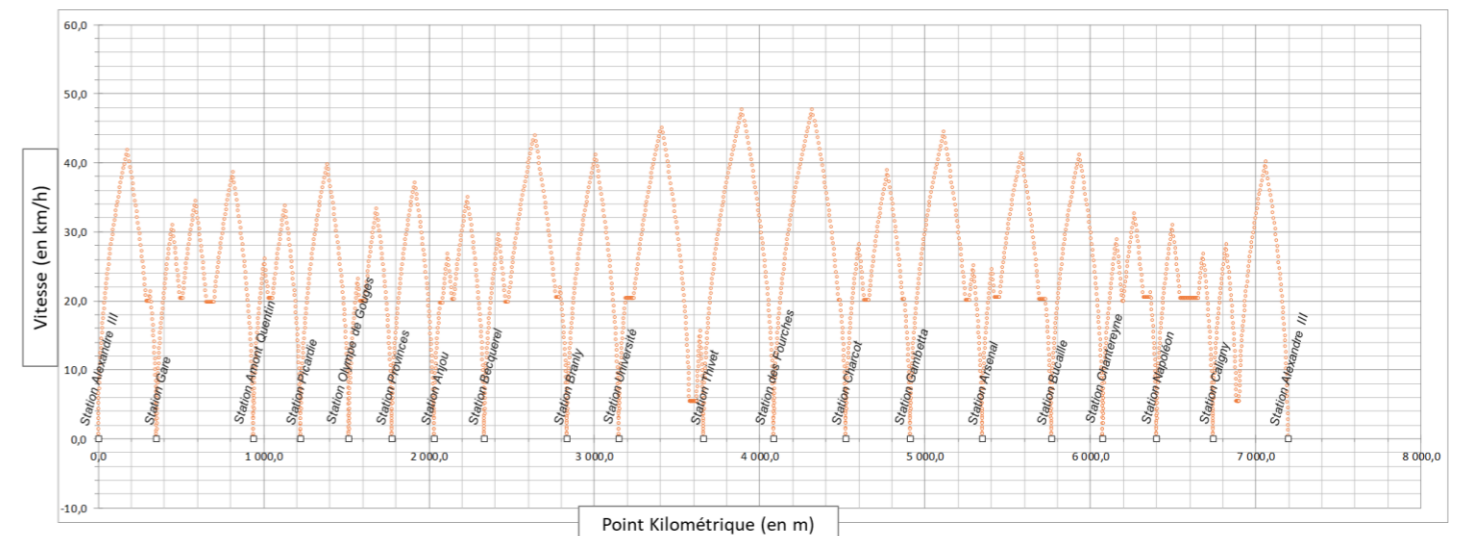
La marche type a été estimée comme suit :

- + Accélération maximale de service de 0,55 m/s² (jusqu'à 50 km/h) puis une course sur l'erre à vitesse constante
- + Freinage maximal de service de 0,45 m/s²

B | Ligne Sud Circulaire

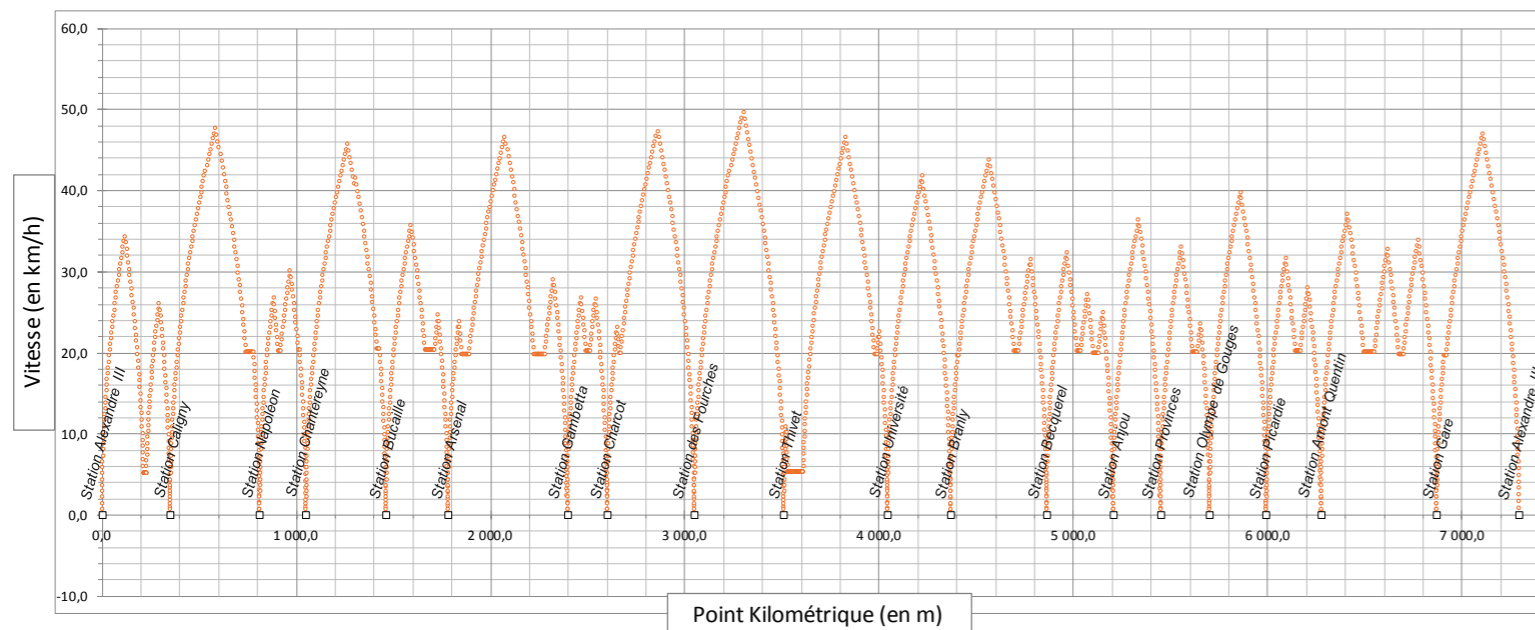
Diagrammes des vitesses

Les diagrammes ci-après représentent pour les marches types du BNG depuis et vers la Station Quai Alexandre III, les profils de vitesse pour les deux sens de circulation (sens horaire et sens inverse).



Profil de vitesse Ligne Sud Circulaire (sens horaire)

Profil de vitesse Ligne Sud Circulaire (sens anti-horaire)



Tableaux des temps de parcours et vitesses commerciales

En fonction de ces profils de vitesse, les tableaux suivants renseignent par sens de circulation, les temps de parcours du BNG sur la ligne Sud depuis et vers la station Alexandre III, ainsi que sa vitesse commerciale théorique.

Ligne 1 en bouclage (sens horaire)

Nom de la station de départ	Nom de la station d'arrivée	Temps inter-station (s)	Distance inter-station (m)
Station Alexandre III	Station Gare	61	354
Station Gare	Station Amont Quentin	97	585
Station Amont Quentin	Station Picardie	57	285
Station Picardie	Station Olympe de Gouges	53	293
Station Olympe de Gouges	Station Provinces	54	260
Station Provinces	Station Anjou	50	254
Station Anjou	Station Becquerel	60	306
Station Becquerel	Station Branly	81	500
Station Branly	Station Université	55	313
Station Université	Station Thivet	112	512
Station Thivet	Station des Fourches	64	425
Station des Fourches	Station Charcot	66	436
Station Charcot	Station Gambetta	70	389
Station Gambetta	Station Arsenal	71	434
Station Arsenal	Station Bucaille	73	418
Station Bucaille	Station Chantereyne	55	313
Station Chantereyne	Station Napoléon	64	325
Station Napoléon	Station Caligny	69	341
Station Caligny	Station Alexandre III	94	452

Ligne 1 en bouclage (sens anti-horaire)

Nom de la station de départ	Nom de la station d'arrivée	Temps inter-station (min)	Distance inter-station (m)
Station Alexandre III	Station Caligny	83	352
Station Caligny	Station Napoléon	71	461
Station Napoléon	Station Chantereyne	52	239
Station Chantereyne	Station Bucaille	64	412
Station Bucaille	Station Arsenal	62	318
Station Arsenal	Station Gambetta	97	614
Station Gambetta	Station Charcot	48	205
Station Charcot	Station des Fourches	69	450
Station des Fourches	Station Thivet	67	461
Station Thivet	Station Université	130	534
Station Université	Station Branly	56	324
Station Branly	Station Becquerel	79	495
Station Becquerel	Station Anjou	68	341
Station Anjou	Station Provinces	49	244
Station Provinces	Station Olympe de Gouges	53	253
Station Olympe de Gouges	Station Picardie	53	293
Station Picardie	Station Amont Quentin	57	280
Station Amont Quentin	Station Gare	100	597
Station Gare	Station Alexandre III	65	424

Ligne sud circulaire dans le sens horaire :

- + Distance parcourue : 7 195 m
- + Temps de parcours moyen : 29,48 min
- + Vitesse commerciale théorique : 14,64 km/h

Ligne sud circulaire dans le sens anti-horaire :

- + Distance parcourue : 7 296 m
- + Temps de parcours moyen : 30,33 min
- + Vitesse commerciale théorique : 14,44 km/h

Remarques sur vitesses commerciales et temps de parcours

▪ Vitesse commerciale

La vitesse commerciale de la Ligne Sud est relativement faible, légèrement inférieure à 15 km/heure dans les 2 sens, conséquence :

- + D'un nombre important de station, 19 unités
- + D'un temps d'arrêt moyen en station allongé du fait de la vente à bord de titres de transport
- + De nombreux carrefours (à feux ou giratoire) traversés (19 unités), limitant la vitesse de progression du BNG
- + D'un BNG circulant en banalisé sur environ les 2/3 du linéaire de la ligne

▪ Temps de parcours

Le temps de parcours est un peu plus long dans le sens anti horaire et en corollaire sa vitesse commerciale légèrement plus faible, du fait principalement :

- + D'un linéaire plus long, 100 ml
- + De moins de sites propres sur Caligny, Abbaye et Atlantique
- + De plus de stations situées en aval de carrefour
- + D'une traversée du carrefour Abbaye/Salines/Gambetta plus longue

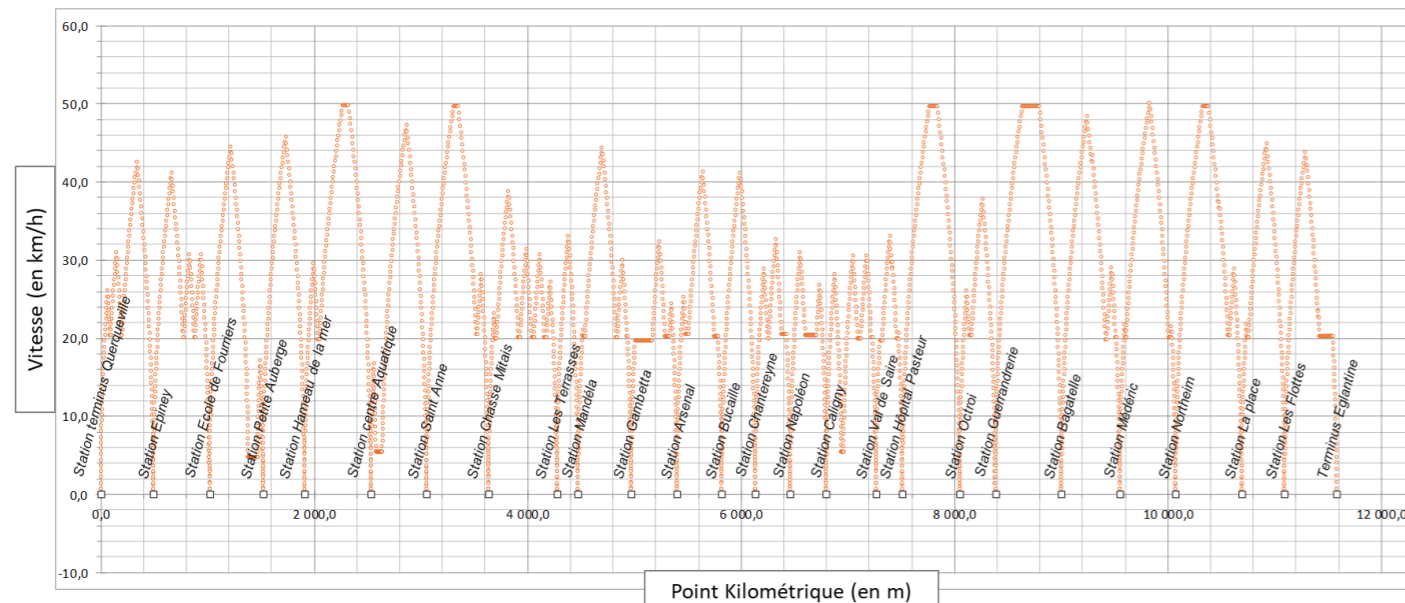
Tableaux des temps de parcours et vitesses commerciales

C | Ligne Littorale par le pont tournant

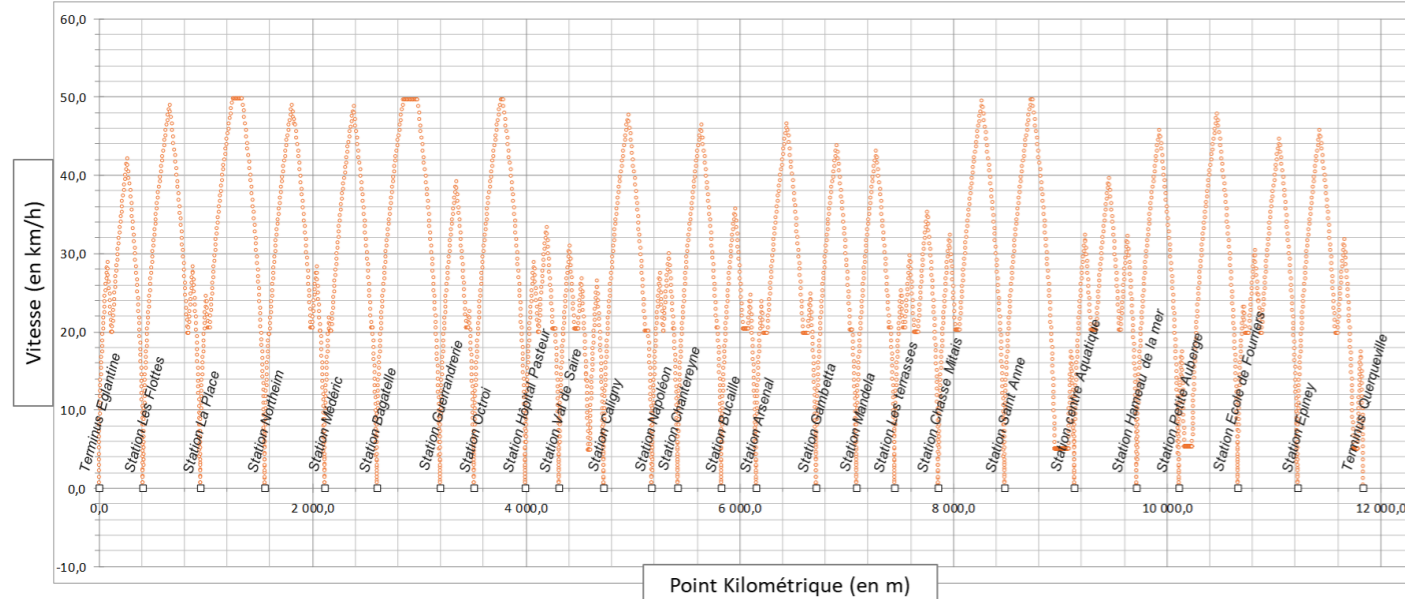
Diagrammes des vitesses

Les diagrammes ci-après représentent pour les marches types du BNG entre les terminus de Querqueville et Eglantine en passant par le pont tournant, les profils de vitesse pour les deux sens de circulation (sens Ouest – Est et sens Est - Ouest).

Profil de vitesse Ligne Littorale par le pont tournant (sens Ouest → Est)



Profil de vitesse Ligne Littorale par le pont tournant (sens Est → Ouest)



En fonction de ces profils de vitesse, les tableaux suivants renseignent, par sens de circulation, les temps de parcours du BNG sur la ligne littorale par le pont tournant, ainsi que sa vitesse commerciale théorique. **Ligne**

Ligne 2 - Sens Ouest --> Est

Nom de la station de départ	Nom de la station d'arrivée	Temps inter-station (s)	Distance inter-station (m)
Station terminus Querqueville	Station Epiney	80	495
Station Epiney	Station Ecole de Fourriers	86	525
Station Ecole de Fourriers	Station Petite Auberge	140	501
Station Petite Auberge	Station Hameau de la mer	61	390
Station Hameau de la mer	Station centre Aquatique	86	622
Station centre Aquatique	Station Saint Anne	118	522
Station Saint Anne	Station Chasse Mitais	82	581
Station Chasse Mitais	Station Les Terrasses	107	641
Station Les Terrasses	Station Mandéla	44	200
Station Mandéla	Station Gambetta	80	496
Station Gambetta	Station Arsenal	86	429
Station Arsenal	Station Bucaille	73	421
Station Bucaille	Station Chantereyne	55	313
Station Chantereyne	Station Napoléon	65	328
Station Napoléon	Station Caligny	69	338
Station Caligny	Station Val de Saire	103	465
Station Val de Saire	Station Hôpital Pasteur	52	248
Station Hôpital Pasteur	Station Octroi	72	537
Station Octroi	Station Guerrandrierie	62	334
Station Guerrandrierie	Station Bagatelle	78	620
Station Bagatelle	Station Médéric	81	547
Station Médéric	Station Northeim	77	524
Station Northeim	Station La place	85	616
Station La place	Station Les Flottes	65	405
Station Les Flottes	Terminus Eglantine	82	485

Ligne 2 - Sens Est --> Ouest

Nom de la station de départ	Nom de la station d'arrivée	Temps inter-station (s)	Distance inter-station (m)
Terminus Eglantine	Station Les Flottes	69	416
Station Les Flottes	Station La Place	79	532
Station La Place	Station Northeim	82	605
Station Northeim	Station Médéric	82	558
Station Médéric	Station Bagatelle	73	489
Station Bagatelle	Station Guerrandrierie	76	592
Station Guerrandrierie	Station Octroi	59	320
Station Octroi	Station Hôpital Pasteur	68	482
Station Hôpital Pasteur	Station Val de Saire	62	317
Station Val de Saire	Station Caligny	99	414
Station Caligny	Station Napoléon	70	456
Station Napoléon	Station Chantereyne	52	240
Station Chantereyne	Station Bucaille	64	410
Station Bucaille	Station Arsenal	62	321
Station Arsenal	Station Gambetta	90	564
Station Gambetta	Station Mandela	62	376
Station Mandela	Station Les terrasses	60	359
Station Les terrasses	Station Chasse Mitais	76	412
Station Chasse Mitais	Station Saint Anne	90	615
Station Saint Anne	Station centre Aquatique	176	655
Station centre Aquatique	Station Hameau de la mer	97	588
Station Hameau de la mer	Station Petite Auberge	61	390
Station Petite Auberge	Station Ecole de Fourriers	132	555
Station Ecole de Fourriers	Station Epiney	89	557
Station Epiney	Terminus Querqueville	129	621

Littorale par le pont tournant (sens Ouest → Est) :

- + Distance parcourue : 11 582 m
- + Temps de parcours moyen : 43,28 min
- + Vitesse commerciale théorique : 16,06 km/h

Ligne Littorale par le pont tournant (sens Est → Ouest) :

- + Distance parcourue : 11 842 m
- + Temps de parcours moyen : 44,45 min
- + Vitesse commerciale théorique : 15,99 km/h

Remarques sur vitesses commerciales et temps de parcours

- Vitesse commerciale

La vitesse commerciale de la Ligne Littorale par le pont tournant est moyenne, de l'ordre de 16 km/heure dans les 2 sens, conséquence :

- + D'un nombre important de station, 26 unités

- + D'un temps d'arrêt moyen en station allongé du fait de la vente à bord de titres de transport
- + De nombreux carrefours (à feux ou giratoire) traversés (26 unités), limitant la vitesse de progression du BNG
- + D'un BNG circulant en banalisé sur plus des 4/5 du linéaire de la ligne

▪ Temps de parcours

Le temps de parcours est un peu plus long dans le sens Est - Ouest et en corollaire sa vitesse commerciale légèrement plus faible, du fait principalement :

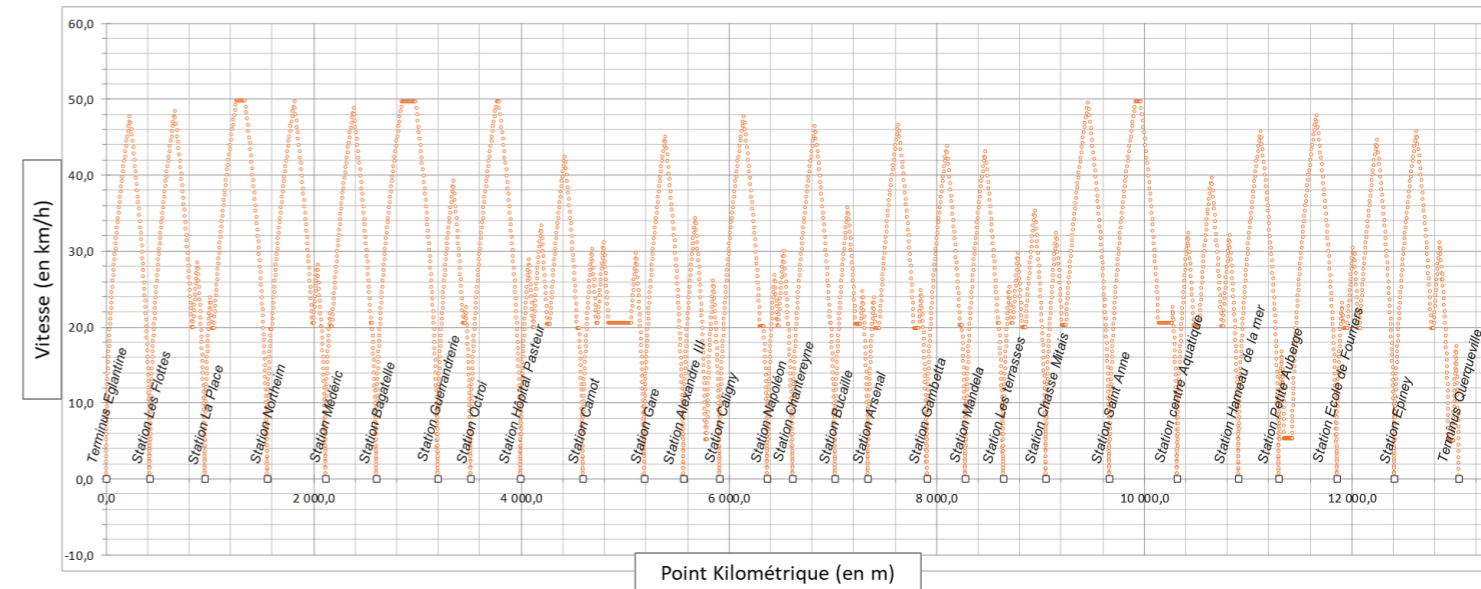
- + D'un linéaire plus long, 260 ml
- + De moins de sites propres sur Caligny et Abbaye
- + De plus de stations situées en aval de carrefour
- + D'une traversée du carrefour Abbaye/Salines/Gambetta plus longue
- + D'une sortie du quartier Eglantine plus compliquée en géométrie

D | Ligne Littorale en mode dégradé

Diagrammes des vitesses

Les diagrammes ci-après représentent pour les marches types du BNG en mode dégradé, entre les terminus de Querqueville et Eglantine et passant par la gare SCNF, les profils de vitesse pour les deux sens de circulation (sens Ouest – Est et sens Est - Ouest).

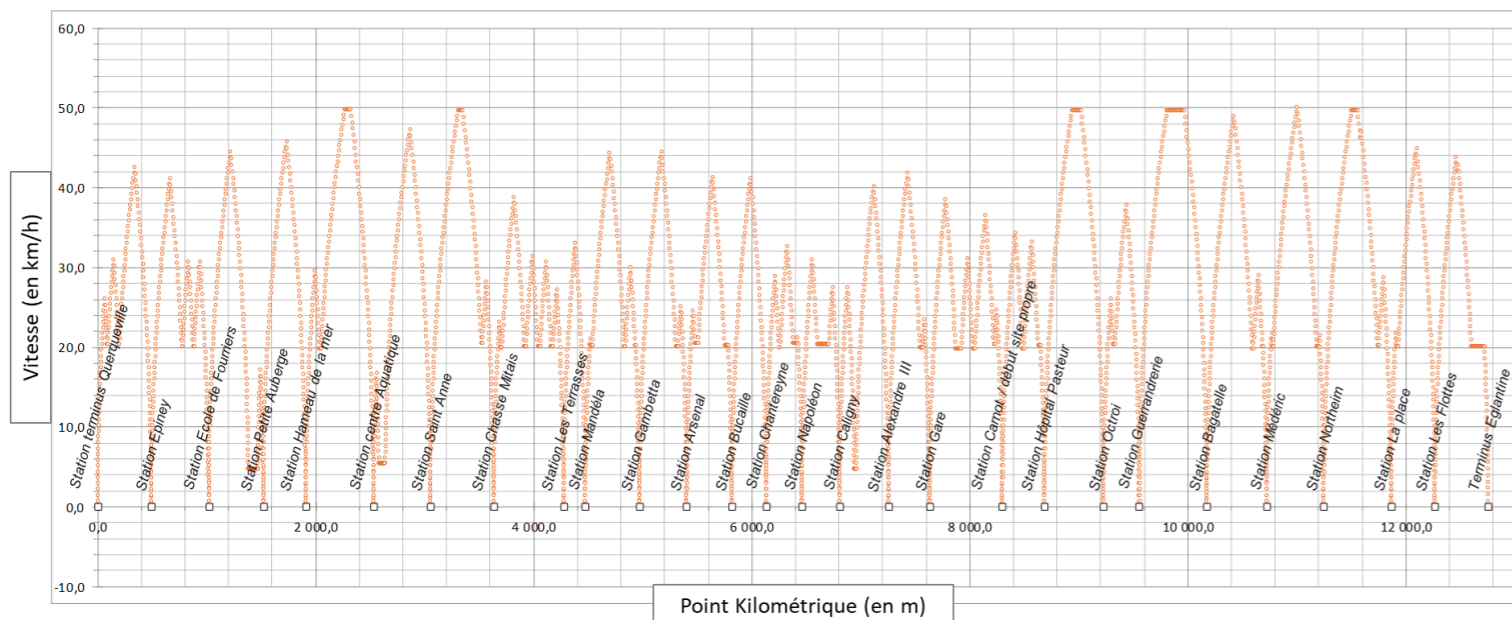
Profil de vitesse Ligne Littorale par la gare SNCF (sens Est → Ouest)



Tableaux des temps de parcours et vitesses commerciales

En fonction de ces profils de vitesse, les tableaux suivants renseignent par sens de circulation, les temps de parcours du BNG sur la ligne littorale en mode dégradé entre ses deux terminus et passant par la gare SNCF, ainsi que sa vitesse commerciale théorique.

Profil de vitesse Ligne Littorale par la gare SNCF (sens Ouest → Est)



Ligne 2 dégradée (via gare) - Sens Ouest --> Est

Nom de la station de départ	Nom de la station d'arrivée	Temps inter-station (s)	Distance inter-station (m)
Station terminus Querqueville	Station Epiney	80	495
Station Epiney	Station Ecole de Fourriers	86	525
Station Ecole de Fourriers	Station Petite Auberge	140	501
Station Petite Auberge	Station Hameau de la mer	61	390
Station Hameau de la mer	Station centre Aquatique	86	622
Station centre Aquatique	Station Saint Anne	118	522
Station Saint Anne	Station Chasse Mitais	82	581
Station Chasse Mitais	Station Les Terrasses	107	641
Station Les Terrasses	Station Mandéla	44	200
Station Mandéla	Station Gambetta	80	496
Station Gambetta	Station Arsenal	71	434
Station Arsenal	Station Bucaille	72	415
Station Bucaille	Station Chantereyne	55	313
Station Chantereyne	Station Napoléon	65	328
Station Napoléon	Station Caligny	70	345
Station Caligny	Station Alexandre III	97	449
Station Alexandre III	Station Gare	65	377
Station Gare	Station Carnot / début site propre	109	669
Station Carnot / début site propre	Station Hôpital Pasteur	70	384
Station Hôpital Pasteur	Station Octroi	73	544
Station Octroi	Station Guerrandrie	61	329
Station Guerrandrie	Station Bagatelle	78	620
Station Bagatelle	Station Médéric	81	548
Station Médéric	Station Northeim	77	524
Station Northeim	Station La place	85	616
Station La place	Station Les Flottes	65	405
Station Les Flottes	Terminus Eglantine	81	487

Ligne 2 dégradée (via gare) - Sens Est --> Ouest

Nom de la station de départ	Nom de la station d'arrivée	Temps inter-station (s)	Distance inter-station (m)
Terminus Eglantine	Station Les Flottes	64	425
Station Les Flottes	Station La Place	79	526
Station La Place	Station Northeim	82	600
Station Northeim	Station Médéric	83	561
Station Médéric	Station Bagatelle	73	489
Station Bagatelle	Station Guerrandrie	76	592
Station Guerrandrie	Station Octroi	59	320
Station Octroi	Station Hôpital Pasteur	68	482
Station Hôpital Pasteur	Station Carnot	96	598
Station Carnot	Station Gare	108	590
Station Gare	Station Alexandre III	60	378
Station Alexandre III	Station Caligny	83	351
Station Caligny	Station Napoléon	71	461
Station Napoléon	Station Chantereyne	51	238
Station Chantereyne	Station Bucaille	64	410
Station Bucaille	Station Arsenal	62	321
Station Arsenal	Station Gambetta	90	564
Station Gambetta	Station Mandela	62	376
Station Mandela	Station Les terrasses	60	359
Station Les terrasses	Station Chasse Mitais	76	412
Station Chasse Mitais	Station Saint Anne	90	615
Station Saint Anne	Station centre Aquatique	96	654
Station centre Aquatique	Station Hameau de la mer	97	589
Station Hameau de la mer	Station Petite Auberge	61	390
Station Petite Auberge	Station Ecole de Fourriers	133	555
Station Ecole de Fourriers	Station Epiney	89	558
Station Epiney	Terminus Querqueville	129	620

Ligne Littorale par la gare SNCF (sens Ouest → Est) :

- + Distance parcourue : 12 757 m
- + Temps de parcours moyen : 47,24 min
- + Vitesse commerciale théorique : 16,20 km/h

Ligne Littorale par la gare SNCF (sens Est → Ouest) :

- + Distance parcourue : 13 033 m
- + Temps de parcours moyen : 47,31 min
- + Vitesse commerciale théorique : 16,53 km/h

Remarques sur vitesses commerciales et temps de parcours**▪ Vitesse commerciale**

La vitesse commerciale de la Ligne Littorale par la Gare en mode dégradé, est moyenne, de l'ordre de 16.5 km/heure dans les 2 sens, conséquence :

- + D'un nombre important de station, 28 unités
- + D'un temps d'arrêt moyen en station allongé du fait de la vente à bord de titres de transport
- + De nombreux carrefours (à feux ou giratoire) traversés (33 unités), limitant la vitesse de progression du BNG
- + D'un BNG circulant en banalisé sur presque les ¾ du linéaire de la ligne

La vitesse commerciale dans le sens Est – Ouest, supérieure à celle du sens opposé, est générée principalement par :

- + Un accès et une traversée plus simples (en tourne à droite) du carrefour Millet/Carnot/Paris
- + Un BNG évitant l'important carrefour Millet/Mendès France/Atlantique-Tanneries

▪ Temps de parcours

Le temps de parcours très légèrement plus élevé dans le sens Est – Ouest, du fait principalement d'un linéaire plus long de l'ordre de 280 ml.

E | Marche type : synthèse

Le tableau ci-dessous présente le bilan, par ligne et par sens, des distances parcourues, des temps de parcours moyens et des vitesses commerciales théoriques.

Ligne	Distance parcourue (en m)	Temps de parcours moyen (min)	Vitesse commerciale théorique (km/h)
<i>Ligne 1 en bouclage (sens horaire)</i>	7 195	29,48	14,64
<i>Ligne 1 en bouclage (sens anti-horaire)</i>	7 296	30,33	14,44
<i>Ligne 2 - Sens Ouest --> Est</i>	11 582	43,28	16,06
<i>Ligne 2 - Sens Est --> Ouest</i>	11 842	44,45	15,99
<i>Ligne 2 dégradée (via gare) - Sens Ouest --> Est</i>	12 757	47,24	16,20
<i>Ligne 2 dégradée (via gare) - Sens Est --> Ouest</i>	13 033	47,31	16,53

Il est à noter qu'en mode dégradé vis-à-vis du mode nominal, le temps de parcours de la Ligne littorale est allongé de :

- + 4 minutes pour 1.2 km supplémentaire à parcourir dans le sens Ouest – Est
- + Presque 3 minutes pour 1.2 km supplémentaire à parcourir dans le sens Est - Ouest

Toutefois, il est à noter qu'en mode dégradé vis-à-vis du mode nominal, sa vitesse commerciale est très légèrement plus élevée et supérieure à 16 km/heure qui s'explique par le fait d'une proportionnalité de :

- + Site propre à 3/4 de son linéaire contre 4/5
- + Carrefours traversés tous les 450 m contre tous les 460 m

Volet 7 | Synthèse des réseaux

1 | Synthèse des réseaux existants

Les réseaux existants ont été reportés sur la base des retours de DT des concessionnaires.

Par ailleurs, bien que les retours aient été assez complets, des informations sont encore manquantes sur certains réseaux :

- + Assainissement : problème d'exploitation des données issues du SIG du Cycle de l'eau. Les indications sur le diamètre des canalisations, le matériau ou bien le sens d'écoulement, sont peu ou pas exploitables au format dwg. Tous les regards existants ne semblent pas par ailleurs toujours répertoriés. Enfin, aucun réseau n'est indiqué sur certaines sections pourtant pourvues de grilles actuellement.
- + Signalisation lumineuse : seuls les plans de génie civil au droit des principaux carrefours, nous ont été fournis.
- + Réseaux de chaleur : aucune information sur un réseau probablement existant au droit des quais Alexandre III.

Pour compléter et fiabiliser ces données d'entrée et initier une démarche itérative d'échanges avec les concessionnaires sur cette thématique réseaux existants, un processus et un planning court et long terme leur ont été présentés le 11 mars 2020.

Il s'agissait notamment dans un premier temps de recevoir des données complémentaires de leur part et d'avoir un retour critique quant aux premières synthèses établies début 2020 et envoyées le 23 mars 2020 à l'issue de cette première réunion d'échange.

Des réunions individuelles par concessionnaires ont été organisées en juin 2020 pour relancer cette synthèse et ainsi fiabiliser le volet données d'entrées avec pour objectif une remise des données pour septembre 2020. A noter en aout 2020, la signature d'une convention d'échanges de données avec GRDF.

Ainsi les réseaux GRDF, Orange, et réseaux Chaleur ont été précisés, notamment Orange sur l'avenue Carnot et réseaux de chaleur sur Alexandre III. Reste en attente les précisions sur les réseaux :

- + Manche numérique et ses deux délégataires Manche Telecom et Manche Fibre.
- + Signalisation lumineuse
- + Cycle de l'eau : EU, EP et AEP

En complément des précisions et de l'analyse attendue de la part des concessionnaires, il conviendra de vérifier le positionnement des réseaux dans les voies empruntées avec une attention particulière au droit des

« points durs ». Des sondages sont donc à prévoir en fin d'Avant-Projet pour un rendu des investigations dès le démarrage de la phase PRO.

Il s'agira de sonder le sous-sol des rues et avenues empruntées par le BNG (et/ou leurs artères) par des moyens destructifs (tranchées) ou non destructifs (relevés géo radar). La profondeur éventuelle des fouilles n'excèdera pas 1m30 ; le réseau d'assainissement étant souvent enfoui plus profondément, les côtes des fils d'eau des regards de visite encadrant la zone de fouille seront relevées. Ces travaux devront être faits de manière élargie sur des corps de rue et aussi ponctuellement sur des points bien précis.

Les zones de sondage seront réparties sur chaque voie selon les réseaux concernés, en concertation avec les concessionnaires, au droit de chaque station et sur des ouvrages particuliers.

Spécifiquement pour les réseaux EU et EP, le gestionnaire (Cycle de l'eau) devra réaliser des inspections télévisées afin d'identifier les éventuelles sections dégradées et donc à reprendre ou à renforcer préalablement aux aménagements BNG.

A noter en complément, le lancement d'une mission de géo-détection en tout début d'année 2021 mais dont les premiers résultats pourront être communiqués au Maître d'œuvre qu'à la fin du premier trimestre 2021 en cours d'étude de niveau PRO.

2 | Synthèse des points de conflits détectés

A | Les conflits macro

Dans l'attente des compléments attendus sur les réseaux listés précédemment, nous avons d'ores et déjà pu identifier des points de conflit potentiels par rapport à la géométrie projetée. Ces points de conflit à l'échelle macro sont de trois natures :

- + Réseaux pas à profondeur car passant de trottoir existant à chaussée projetée
- + Réseaux potentiellement pas à profondeur car se trouvant dans des zones de reprise complète de chaussée
- + Réseaux se trouvant au droit de plantations

Ces points de conflit sont répertoriés dans des tableaux qui serviront de base de discussion lors des prochains entretiens avec les concessionnaires qui ont débuté à partir de juin 2020.

A ce stade, parmi les principaux conflits macro, on peut distinguer les secteurs suivants :

- + Réseau GRDF dans le TPC d'Abbaye / Cessart / Napoléon :

Ce TPC végétalisé sera par endroit structurée en chaussée routière pour la création de stations BNG. Les profondeurs du réseau gaz devront être fiabilisées dans le cadre des géo détection.

+ Réseau Orange sur l'avenue Carnot

Le Maître d'œuvre indique la volonté du Maître d'ouvrage et de la Ville, de pouvoir planter des alignements d'arbres de part et d'autre de Carnot. En ce sens, une première implantation est proposée par le Maître d'œuvre.

Orange doit analyser ce principe pour identifier les points critiques et intangibles et les dévoiements acceptables.

B | Les micro-conflits

Sont répertoriés dans cet item, les conflits ponctuels, principalement d'émergences concessionnaires comme les bouches à clés, les regards, les coffrets, ..., et ce avec des ouvrages projetés du type : ilots, bordures, massifs, ...

A ce stade des études, ces micro-conflits ne sont pas identifiés. Ils le seront en phase Projet. Il convient de valider dans un premier temps la géométrie avant de produire une telle analyse.

Ces conflits sont généralement plus simples à traiter, plusieurs solutions et adaptations sont possibles :

- + Suppression de l'émergence ou transformation en ouvrage borgne
- + Déplacement de l'émergence
- + Modification de la géométrie
- + Intégration de l'émergence dans l'ouvrage projeté

3 | Projet de dévoiement des réseaux

Comme évoqué lors de la réunion Concessionnaire du 11 mars 2020, des échanges spécifiques avec chaque gestionnaire ont été et seront organisés afin d'évoquer les points suivants :

- + Dévoiements ou approfondissements de réseaux nécessaires au projet
- + Protections mécaniques de réseaux existants
- + Profondeur des réseaux existants

A ce stade des études, les concessionnaires attendent à présent que les grands principes d'aménagement au stade de l'Avant-Projet, soient validés par la Communauté d'Agglomération du Cotentin avant d'engager des études approfondies de dévoiement de réseau.

Ces études ont donc pu débuter dernier trimestre 2020 comme indiqué lors de la réunion Concessionnaires.

A noter cependant que GRDF et Enedis ont initiés des études préalables sur quelques conflits notamment celui de GRDF sur le terre-plein central d'Abbaye / Cessart pour lequel un dévoiement sur le trottoir Nord est envisagé.

La compilation des projets concessionnaires sera faite au fil de l'eau suivant la réception des données concessionnaires.

4 | Projets de rénovation et d'enfouissement sur le tracé

Comme évoqué lors de la réunion Concessionnaire du 11 mars 2020, des échanges spécifiques avec chaque gestionnaire ont été et doivent être organisés afin d'évoquer les points suivants :

- + Projets de renouvellement et / ou d'extension envisagés
- + Projets d'enfouissement

A ce stade des études, les concessionnaires attendent à présent que les grands principes d'aménagement au stade de l'Avant-Projet, soient validés par la Communauté d'Agglomération du Cotentin avant d'engager des études approfondies de dévoiement de réseau.

Ces études ont donc pu débuter dernier trimestre 2020 comme indiqué lors de la réunion Concessionnaires.

Spécifiquement, pour les projets d'enfouissement qui concernent uniquement une partie des extrémités de ligne, la Communauté d'Agglomération du Cotentin et la Ville de Cherbourg, devront établir des demandes spécifiques auprès des concessionnaires afin de mener des études conjointes : Enedis, Orange et Eclairage Public.

Sur ce dernier point, malgré l'aménagement ponctuel des stations, nous préconisons l'enfouissement des réseaux sur les longueurs réaménagées voir au-delà afin de limiter les interventions destructives ultérieures sur des aménagements récents. Il s'agit là d'un arbitrage Maître d'ouvrage qu'il conviendra de solder rapidement avant le démarrage du PRO afin de laisser le temps nécessaire aux concessionnaires pour étudier, chiffrer et planifier leur intervention en préalable des travaux BNG.

Ce sujet des enfouissements / effacements a été abordé avec Enedis en réunion du 30 novembre 2020 afin de préciser le fonctionnement et l'organisation autour de ces dossiers. Il a été précisé que ces dossiers sont à l'initiative de la Ville. En effet, Il n'existe pas sur l'agglomération de Syndicat d'électrification ou autre en charge de ces dossiers. Aussi, la prise en charge technique et financière est assurée par la Ville s'agissant principalement de travaux « d'embellissement ».

La CAC, interrogera le service Voirie de la Ville sur sa politique générale en la matière sur ce sujet. Suivant les choix retenus, différents dossiers pourront être instruits par les concessionnaires. A noter que ces dossiers font généralement intervenir le tryptique suivant : Enedis, Orange et l'éclairage public.

A noter enfin, que ces opérations d'embellissement sont généralement menées sur des axes entiers et cohérents. Les services devront donc se poser la question au droit de l'aménagement BNG concerné mais aussi sur l'axe sur lequel il se trouve.

Volet 8 | Foncier

1 | Décalage entre levés topographiques et limites cadastrales

En dehors de superpositions ponctuelles du projet sur des propriétés privées, il a été constaté comme très souvent, des différences souvent mineures entre :

- + La limite du levé topographique de l'aménagement de l'espace public (au sens visuel) et/ou le pied de façade des immeubles
- + Et la limite de la parcelle cadastrée.

Ces zones ne sont pas à considérées comme des acquisitions à prévoir.

A terme, il pourra être engagé d'éventuelles actions de gestion foncière :

- + Redressement pour le moins de la limite cadastrale sur le levé topographique
- + Information des propriétaires
- + Bornage contradictoire
- + Acte de régularisation

Le service instructeur de la Ville considère ces différences, juste comme un décalage et demande à ce que dans le futur permis d'aménager, soit indiqué ces décalages pour information.

2 | Acquisitions foncières nécessitant un transfert de propriété

Comme visualisés sur les plans de l'Avant-projet, des aménagements en faveur du BNG, viennent se superposer à des parcelles cadastrales, majoritairement appartenant à des collectivités, Etat, Etablissements Publics, etc.

Quelques parcelles concernées restent sans propriétaires identifiés et il conviendra par la suite de lever ces incertitudes.

Au regard des différentes situations rencontrées, il est suggéré :

- + Pour les propriétaires privés et personnels (hors propriétés « administratives »), voire également pour l'office HLM, qu'il serait souhaitable de réaliser un transfert de propriété avec acte notarié
- + Pour les propriétés « administratives » (Etat, SNCF Mobilités, Ports, Poste, ...), qu'il semble nécessaire d'établir une convention d'intervention et d'usages. voire établir un protocole transactionnel pouvant déboucher également sur un transfert de propriété.
- + Par contre, pour le domaine privé des communes et/ou de la Communauté d'Agglomération, de Cherbourg, qu'aucune action semble nécessaire.

3 | Occupations temporaires

Il s'agit de travaux de requalification ou de restitution de l'existant (proposition partagée avec la Ville). Ce ne sont pas des acquisitions au sens propre mais une occupation temporaire, avec accord du propriétaire sous forme éventuellement de convention et avec dans tous les cas un constat d'huissier (avant et après travaux).

4 | Acquisitions foncières

Ce sont des acquisitions nécessaires au projet. Elles sont très limitées et pour des surfaces réduites.

En conclusion de tous ces éléments et comme matérialisés sur les documents graphiques de l'Avant-projet,, on constate que les véritables acquisitions foncières seront donc très limitées sur le domaine privé et qu'aucune d'elles exigent une reconstitution de clôture.

Volet 9 | Planning et organisation des travaux

1 | Planning général prévisionnel de l'opération

A | Missions Maîtrise d'œuvre

Le planning de la phase Etudes, est établi suivant les différents temps d'études et de validation prévues au Cahier des Clauses Administratives Particulières. Le démarrage d'une phase d'étude, est nécessairement conditionné par la remise de la phase précédente et de sa validation par l'ensemble des acteurs.

Pour rappel par phase, les temps d'études pour le Maître d'œuvre (MOE) et de validation pour le Maître d'ouvrage (MOA), sont indiqués ci-dessous.

Phases Etudes

- + Avant-Projet (AVP) : trois mois d'études suivi d'un mois de validation
- + Projet (PRO) : quatre mois d'études suivi d'un mois de validation
- + Assistance à la Consultation des Entreprises (ACT) :
 - o Un mois pour le montage d'un DCE suivi d'un mois de validation
 - o Les délais de procédures du service marché du MOA ne sont pas précisés. A ce stade un délai de six mois a été provisionné entre la première publicité et la notification.

Phases Réalisation

- + Etudes d'exécution (EXE) / VISA / Direction de l'Exécution du contrat de Travaux (DET) / Assistance aux Opérations de Réception (AOR) : ces phases sont calquées sur la durée prévisionnelle des travaux détaillée dans la suite du présent fascicule. Le planning enveloppe fait état à ce jour d'une durée de 18 à 24 mois.

B | Procédures réglementaires

Autorisation environnementale

L'hypothèse d'un régime d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, a été retenue.

Le dossier d'autorisation environnementale sera basé sur un projet AVP validé.

Procédure archéologie

Le calendrier prévisionnel d'exécution fait apparaître les procédures liées à l'archéologie et aux fouilles. Cette procédure et les délais associés n'étant pas sous la maîtrise du MOE, les temps affichés sont à ce stade de simples hypothèses qui devront être validées et sécurisées par une prise de contact très en amont avec les autorités en charge de ces questions. La durée des fouilles (qui a été ici estimée à 6 mois) n'est qu'une simple hypothèse et ne pourra être validée qu'une fois un diagnostic établi sur le périmètre du projet.

C | Réalisation des travaux

Concernant la durée des travaux d'aménagement du Bus Nouvelle Génération (BNG), elle reste liée au montant global des travaux et à l'allotissement qui en découlera. Ainsi pour une moyenne de 425 k€ HT / mois / Lots Aménagements Urbains géographiques, la durée globale des travaux oscillera entre 18 et 24 mois suivant un découpage en 3 ou 4 lots Aménagements Urbains.

De plus ces durées restent à confirmer au regard :

- + De la nature et l'étendue des travaux d'enfouissement et/ou de rénovation des réseaux, non directement liés à l'opération BNG, mais que les concessionnaires et/ou les communes pourraient juger utiles ou nécessaires de réaliser à cette occasion. Ces travaux doivent être effectués avant le démarrage des travaux BNG, de même que les travaux de déviation des réseaux induits par la mise en œuvre du projet BNG
- + De la définition de la nature, l'étendue et la durée des travaux BNG à réaliser, notamment sur le poste Voiries, sur la base des investigations géotechniques (y compris amiante), dont l'intégralité n'a pas à ce jour été réalisée.
- + Des travaux envisagés dans le cadre d'opérations connexes ou en interface, voire en conflit avec le projet BNG en termes notamment d'impacts sur la circulation VL et des arbitrages qui seront rendus par le Maître d'ouvrage et la Ville pour décider des projets à prioriser en cas d'incompatibilité
- + Des conditions de réalisation des travaux BNG (autorisation ou non de fermeture complète de voies dans certains secteurs, sens unique, alternats, ...).

D | Présentation du planning prévisionnel général recalé

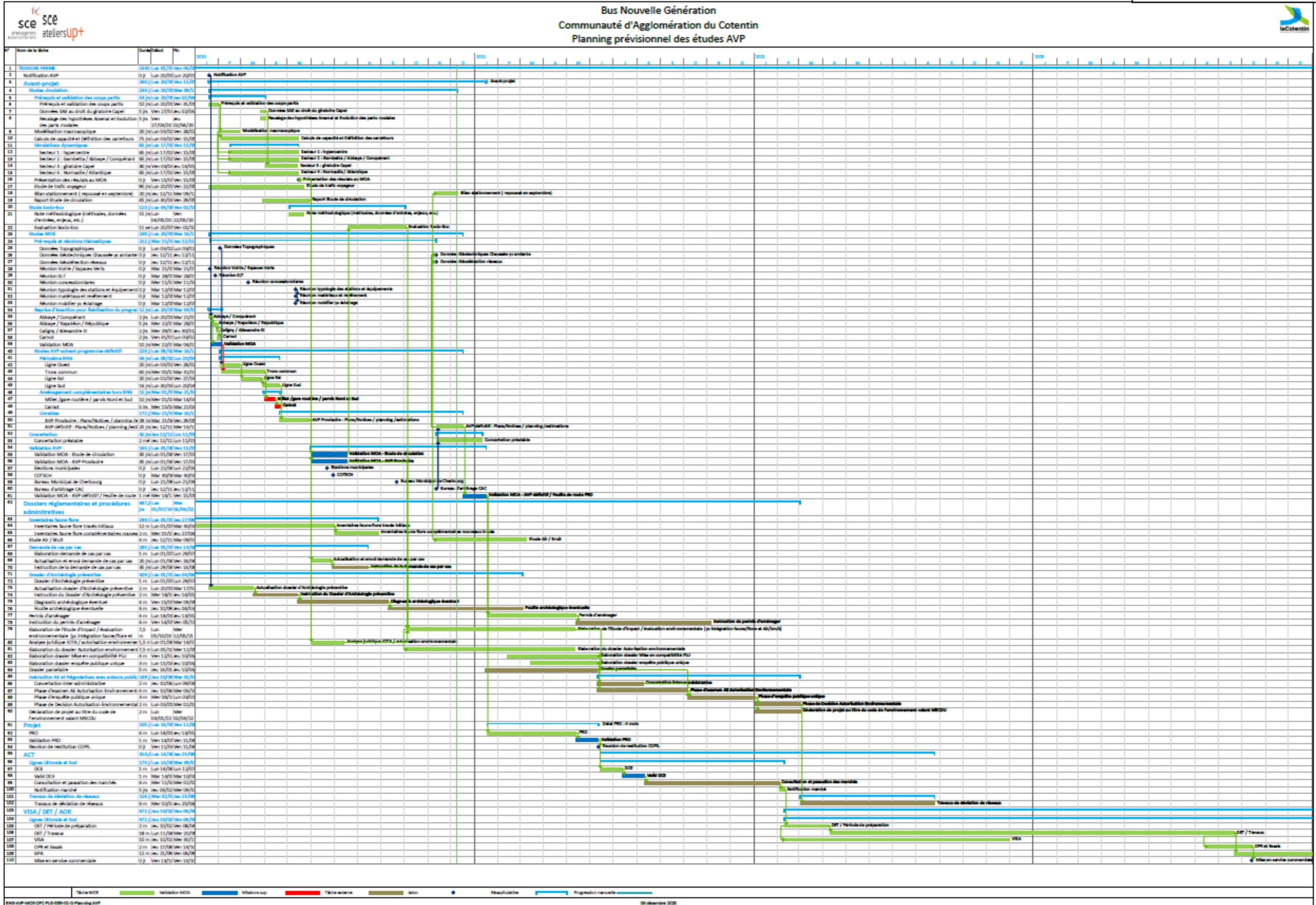
Le planning détaillé de l'opération, en lien avec les hypothèses décrites précédemment, est ainsi présenté ci-après. Les durées et l'enchaînement des prestations y sont précisés. Les actions et obligations de chacun des acteurs de l'opération sont aussi identifiées pour assurer le suivi de l'avancement de l'opération.

Parmi les principales dates clés, on retiendra :

- + Un AVP provisoire établi entre le 20 janvier 2020 et 05 juin 2020.
- + Un AVP définitif à établir pour fin décembre 2020.
- + Une validation de l'AVP par le Maître d'ouvrage, y compris Comité de Pilotage courant janvier 2021
- + Un démarrage du PRO programmé en janvier 2021
- + Un démarrage de la phase ACT en juin 2021
- + Un démarrage des travaux au 1er trimestre 2022
- + Une mise en service commerciale au 4^{ème} trimestre 2023.

Quant aux procédures administratives, elles se poursuivent en parallèle du temps études pour un objectif affiché d'obtention des autorisations avant le démarrage des travaux, à savoir début 2022.

Bus Nouvelle Génération
 Communauté d'Agglomération du Cotentin
 Planning prévisionnel des études AVP



E | Evolutions et risques planning

Ecarts vis-à-vis des études préliminaires au stade de l'AVP

Le planning prévisionnel général présenté dans les Etudes Préliminaires, prévoyait une finalisation de l'Avant-projet pour fin mars 2020 et un démarrage du PRO fin avril 2020 avec une livraison fin aout 2020.

Le planning recalé dans le cadre du présent AVP, prévoit un démarrage des études Projet fin Janvier 2021, soit neuf mois de décalage sur la date objectif indiquée dans le planning joint aux Etudes Préliminaires. Parmi les principales explications, on retiendra notamment :

- + Une notification tardive du démarrage de l'AVP fin janvier 2020, après une période de réécriture du programme par le MOA fin 2019/début 2020 après la remise des Etudes préliminaires complémentaires en novembre 2019.
- + Un allongement significatif de la phase AVP pour intégrer les conséquences de la pandémie, le report des élections municipales en juin 2020 et à la suite la réorganisation des services qui en découle

En conséquence et par enchaînement de tâches, le démarrage des premiers travaux initialement prévus à l'été 2021, débiteront au plus tôt début 2022, avec une fin des travaux et une mise en service commerciale effective prévue au dernier trimestre 2023.

Risques identifiés

A ce stade des études, nous identifions des risques qui pourraient remettre en cause la date de mise en service commerciale et qu'il convient donc de stabiliser :

- + Les études de niveau Projet : elles sont prévues sur une durée de 4 mois suivant le périmètre initial du programme. Or celui-ci sera vraisemblablement élargi dans la nouvelle feuille de route du PRO en lien avec l'augmentation du Coût d'objectif relatif à une extension de son périmètre opérationnel avec notamment le parvis Gare SNCF, le Pôle d'échange multimodal et la section Pont tournant / Val de Saire,
- + Interface avec la partie -SYSTEMES- et -MOBILIER de STATION- hors périmètre MOE : les données devront être fournies au Maître d'œuvre dès le démarrage du PRO notamment pour les réservations et besoins en génie civil.
- + La phase ACT : le type et la durée des procédures administratives de passation des marchés doivent être fiabilisés par le service marché de la CAC. A ce stade, une provision de 6 mois a été prévue (durée minimum suivant REX opérations similaires)
- + Les travaux : la durée des travaux ne doit pas être une variable d'ajustement pour tenir une date d'objectif de mise en service. En effet certains délais de réalisation resteront incompressibles et la multiplication des fronts de travaux ne pourra pas être utilisée au-delà d'un certain seuil. Une durée minimale de 20 mois y compris période de préparation doit être provisionnée.

2 | Allotissement des travaux

A | Allotissement thématique

La proposition d'allotissement thématique vise à établir des lots cohérents en termes de type de prestations. Cette proposition s'appuie sur :

- + Un d'expérience sur des opérations similaires
- + La volonté de limiter les interfaces temporelles et techniques entre les entreprises pendant les phases de travaux.

Ainsi, il est proposé le scindement de l'opération selon les 6 thématiques techniques suivantes :

- + Marché de Travaux Préparatoires voirie et réseaux souples et de libération d'emprises (TPR) :
 - Signalisation des plans de circulation associés (si nécessaire), Libération d'emprise, Démolition bâtiment, Dépose mobilier, Travaux provisoires de voirie, Déplacement d'urgence, changement tampon en provisoire, Abattage d'arbres sur espace public, arrachage de haies, débroussaillage, Dépose Signalisation Lumineuse de Trafic (à confirmer), Dépose Eclairage Public et pose éclairage provisoire, Dépose de tous les équipements électriques (MUPI, PUB, etc...), Pose d'éclairage et SLT provisoire.
 - Marchés Aménagements Urbains (AMU) : Installation des bases vies communes à l'ensemble des lots, Signalisation temporaire de proximité, Terrassements, Voiries, bordures, revêtements, Infrastructures de stations BHNS, Assainissement pluvial, Génie civil pour réseaux souples stations, ECL, SLT (chambres + fourreaux + socles armoires et pose des massifs fournis par les lots RSO et SLT), Mobilier, Massifs mobilier et équipements de station, Signalisation verticale, Signalisation horizontale, Préparation fosse d'arbres et apport de terre végétale.
- + Marchés Eclairage Public (EPU) :
- + Marchés Signalisation Lumineuse Tricolore (SLT) :
- + Marchés d'Aménagements Paysagers (APA)
- + Marché Systèmes (SYS)

Nota :

Le premier marché reste à ce stade une proposition. En effet, l'intérêt d'un marché de ce type est lié à la nécessité de disposer d'emprises dégagées et libérées préalablement à l'intervention des marchés AMU, notamment pour faciliter l'intervention des concessionnaires en cas d'intervention anticipée. A ce stade,

l'intervention des concessionnaires semblent concomitantes aux travaux AMU qui pourraient alors être en charge de ces dégagements d'emprises.

Le marché Systèmes, hors périmètre du Maître d'oeuvre, doit faire l'objet d'une maîtrise d'œuvre spécifique afin d'établir et d'exporter les préconisations techniques nécessaires à la conception des ouvrages et réservations dus par les autres marchés notamment AMU au droit des stations.

B | Allotissement géographique et financier

L'allotissement géographique des marchés de travaux, concerne principalement les marchés d'Aménagement Urbains qui sont les plus importants en termes de volume et qui conditionnent l'avancement général de l'opération. Les objectifs retenus pour la définition de l'allotissement des marchés d'Aménagement Urbains sont les suivants :

- + Un équilibre financier entre les différents lots,
- + Un équilibre par type d'aménagement : sites isolés et aménagements de façade à façade,
- + Une limitation des interfaces techniques et circulatoires entre les différents secteurs.
- + Un planning général de travaux

C | Proposition d'allotissement

Le tableau ci-dessous présente les dispositions proposées pour l'allotissement de l'opération en indiquant une enveloppe prévisionnelle des montants par lot.

Thématique	Code	Nbr de lots	Montants prévisionnels indicatifs par lot (Euros HT)
Aménagements Urbains	AMU	3 ou 4	3 ou 4 lots compris entre 6 et 9 M d'€
Eclairage public	EPU	1	Entre 1.5 M d'€ et 2 M d'€
Signalisation Lumineuse de Trafic	SLT	1	Entre 1 M d'€ et 1.5 M d'€
Aménagements Paysagers	APA	1	Entre 1.5 M d'€ et 2 M d'€
Total		6 / 7 marchés	

3 | Organisation et phasage des travaux

A | Identification des principaux enjeux

L'objectif recherché est de mener à bien les aménagements prévus dans le respect des délais tout en préservant autant que faire se peut les cheminements fonctionnels existants pour les voitures, bus et piétons. A défaut de pouvoir les maintenir en permanence, la mise en place d'itinéraires de déviation palliant la fermeture ou à la neutralisation ponctuelle de voies, sera systématiquement proposée.

Les études d'Avant-Projet ont permis de déterminer les emprises et la nature des aménagements qui y seront réalisés.

Projets connexes en limite ou en interface avec le BNG

Des projets connexes sont recensés au voisinage du tracé. Les informations précises quant à leur périmètre d'intervention, aux aménagements planifiés et au calendrier de réalisation des travaux correspondants, devront être recueillies pour fiabiliser les études Projet ainsi que le planning et le phasage des travaux BNG.

A ce jour, les projets les plus impactants et pour lesquels une vérification de la compatibilité en termes de planification avec celle des travaux BNG, devra avoir lieu en phase PRO, sont les suivants :

- + Le projet de renouvellement urbain des Fourches – Secteur René le Bas
- + Le projet de création d'un parking au droit du carrefour Arsenal
- + La ZAC des bassins – secteur Carnot
- + Le projet de renouvellement urbain du quai Collins

Par ailleurs, il n'est pas prévu par l'agglomération de travaux de voiries et d'aménagement structurants à proximité directe du tracé BNG, ni même dans la même temporalité. Seules des opérations d'entretien et de renouvellement de surface sont prévues. Il s'agit notamment :

- + De la partie Est de la rue du Val de Saire depuis la rue Jean Fleury
- + De la partie Ouest de la rue Médéric jusqu'à la rue des Fonderies

A ce stade, en l'absence de données précises de phasage et de programmation de ces travaux, il a été considéré que les éventuels arbitrages à réaliser, seraient faits en faveur du projet BNG et donc que l'impact de la concomitance de ces travaux avec les travaux de réalisation des lignes BNG, est nul.

Manifestations culturelles

Des manifestations culturelles sont recensées sur les tracés du BNG. Les informations précises quant à leur périmètre, aux impacts circulations et au calendrier devront être recueillies pour fiabiliser le planning et le phasage des travaux BNG.

A ce jour, les manifestations les plus impactantes et pour lesquels une vérification de la compatibilité en termes de planification avec celle des travaux BNG, sont la piétonisation des quais Alexandre III – en période estivale

A ce stade, en l'absence de données précises et d'échanges avec les services Voiries, Culture et Loisirs, il a été considéré, vu la durée globale des travaux BNG (entre 18 et 24 mois), que les travaux pourraient s'organiser en s'adaptant autour des principales manifestations sous réserve d'une possibilité d'adaptation ou de limitation d'emprise de ces manifestations en cas d'interface technique ou planning forte.

Axes routiers structurantes et secondaires

Les lignes BNG se trouvent sur certains axes de transit routier structurant :

- + RD 901 - Rue de l'Abbaye – section Rue Gambetta / Boulevard Guillaume le Conquérant (400 m)
- + RD 901 - Avenue Jean-François Millet (400 m)
- + RD 900 – Avenue Carnot (600 m)

Sur ces sections ponctuelles, un phasage particulier devra être établi afin de garantir le maintien de la circulation à double sens et sur plusieurs voies. Néanmoins, un impact significatif sur la circulation est à prévoir vu le niveau de trafic journalier.

Quant aux autres sections à aménager, malgré le caractère structurant des voiries empruntées à l'échelle de l'agglomération, ces dernières peuvent être considérées comme secondaires pour le trafic de transit. Ainsi la déviation de ces sections secondaires, pourrait permettre des mises à sens unique ou leur fermeture ponctuelle (tout en maintenant les accès riverains).. A ce stade, nous avons identifié les reports suivants :

- + Rues Surcouf, de la Paix et Gambetta : report possible sur le Boulevard des Salines (RD901)
- + Rue Abbaye, Avenue de Cessart, Place Napoléon, quais Caligny et Alexandre III : report possible sur le Boulevard Conquérant (RD 901)
- + Rues du Val de Saire, Général Leclerc, Médéric et Gambetta : report possible sur la voie portuaire (RD 900) et la Nationale 13 et / ou le Boulevard de l'Est (RD 901)
- + Avenue de Normandie : report possible sur le boulevard de l'Atlantique (RD650)
- + Route des Fourches : report possible sur le Chemin des petites fourches

Enfin, pour les sections des RD 409 et RD 64, sur les rues René Schmitt, Joliot Curie et Becquerel, le report de circulation semble moins évident. Le maintien d'une circulation à double sens pendant les travaux pourrait être nécessaire. La mise en place d'alternat pourrait être néanmoins une solution envisageable.

Des Périodes clés : scolaires, festives et touristiques

Dans la mesure du possible, il conviendra de favoriser ou d'éviter l'aménagement de certaines sections ou la réalisation de travaux spécifiques suivant certaines périodes de l'année. Ainsi trois périodes peuvent être identifiées :

- + La période des vacances scolaires

Dans cette période, les travaux à proximité directe des établissements scolaires, collèges, lycées et universités principalement, seront privilégiés notamment pendant les mois de juillet et d'août. On retiendra notamment l'aménagement de la station Universités.

- + La période des fêtes de fin d'année

A ce stade et vu la localisation des aménagements BNG, le planning ne prévoit pas de trêves des confiseurs.

- + La période estivale ou touristique

Durant cette période, les travaux aux abords des sites touristiques pourront être limités voir interdits. Ainsi les travaux aux abords des restaurants et des terrasses notamment sur les quais Caligny et Alexandre III, devront être planifiés en évitant si possible cette période estivale. Il pourra en être de même sur la place Napoléon entre le complexe de Chantereyne et la Basilique Sainte Trinité.

Il conviendra néanmoins de trouver le bon équilibre entre la réalisation des travaux dans des conditions satisfaisantes et le maintien des activités touristiques.

B | Identification des principaux aménagements

A l'échelle du projet BNG, on distingue trois types d'ouvrages caractéristiques des projets de BHNS :

- + Les stations voyageurs
- + Les carrefours à priorité bus
- + Les sites propres bus (axiaux, latéraux, ...)

Suivant le secteur aménagé, on retrouvera tout ou partie de ces ouvrages. On distingue ainsi deux niveaux d'aménagement sur l'ensemble du tracé :

- + Niveau 1 : aménagement de façade à façade comprenant la réalisation de stations voyageurs, de carrefours à priorité bus et de couloirs bus.
- + Niveau 2 : aménagement ponctuel comprenant la réalisation de stations voyageurs et / ou de carrefours à priorité bus.

C | Principes de phasage généraux

Les stations

Le choix constructif des arrêts en béton sur chaussée, conditionne fortement le phasage travaux au droit des stations. Le temps de réalisation mais surtout le temps de séchage d'environ 3 semaines maximum, doivent être pris en compte. Suivant l'insertion des stations en site propre ou banalisé, l'exploitation sous chantier et les conditions de circulations seront très différentes :

+ Stations en site propre :

De même que pour la réalisation des sites propres, ces dernières pourront être réalisées en maintenant la circulation dans les 2 sens. Quant au séchage du béton, il se fera en temps masqué pendant la réalisation d'autres travaux eux aussi sans impact sur la circulation.

+ Stations en voie banalisée :

A terme, ces stations, le plus souvent de type apaisé, auront un impact direct sur la circulation générale et il en sera de même pour la phase travaux.

Pour maintenir la circulation générale dans les deux sens, la largeur de chaussée au droit de la zone de travaux devra être au minimum de 9 m afin de mettre en place une chaussée bidirectionnelle de 5.60 à 6 m de large et une zone chantier de 3 m de large. Sur certains axes, des travaux préparatoires ponctuels (dépose d'ilots, renforcement de zone de stationnement, ...) pourront être réalisés pour obtenir ces 9 m.

Cependant, sur des sections complètes, les voiries existantes sont inférieures à 9 m. Pour ces dernières, il sera nécessaire de mettre en place des dispositifs temporaires contraignants pour la circulation générale :

- + La mise en place d'un sens unique général qui permet d'assurer des conditions de circulation acceptables dans un sens jugé principal ou prioritaire (entrant ou sortant).
- + La fermeture complète d'une section pour les secteurs moins circulés avec des possibilités de reports évidentes et satisfaisantes.

Les carrefours à priorité bus

Pour ce type d'aménagement, un phasage particulier devra être établi. Néanmoins, par retour d'expérience, le réaménagement d'un carrefour (giratoire ou feux) perturbe localement la circulation et sa fluidité et génère des remontées de files plus importantes.

Une première phase consiste généralement à dégager l'assiette du futur carrefour en déposant toutes les émergences existantes : ilots, feux, armoires, et faire fonctionner le carrefour en mode giratoire avec la mise en place de séparateur modulaire type K16 pour dessiner les différents ilots directionnels.

Les contours définitifs du carrefour projeté ainsi que les ilots peuvent alors être réalisés sous circulation.

Quant à la restructuration de chaussée et les tapis définitifs, ils devront être réalisés hors circulation en deux ou trois nuits.

Les sites propres bus (axial, latéraux, ...)

La réalisation des sites propres s'intègre dans le phasage général des secteurs concernés. Celle-ci sera intégrée dans le cadre de la restructuration de l'assiette globale de la voirie. Cette dernière est prévue par demi-chaussée avec maintien d'une circulation bidirectionnelle. En effet, les largeurs existantes au droit de ces aménagements, permettent généralement de basculer la circulation générale sur un côté existant et puis de l'autre une fois ce premier côté aménagé.

D | Impact des travaux sur la circulation générale

Tronc commun : partie centre-ville (Abbaye, Cessart, Caligny, Alexandre III, Millet, Carnot et Saire Ouest)

Sur ce secteur réaménagé de façade à façade, le maintien de la circulation générale dans les deux sens, est possible. Le principe retenu consiste à basculer la circulation bidirectionnelle sur la chaussée Nord ou Sud.

Néanmoins, vu les niveaux de trafic rencontrés notamment sur l'avenue JF Millet, il convient de réaliser en priorité le « L » : quai Alexandre III / avenue JF Millet avant de requalifier les rues Abbaye, Cessart, Val de Saire et Carnot pour bénéficier de cet axe dans sa configuration actuelle et ainsi le jalonner en tant qu'itinéraire de transit « bis » pour soulager l'avenue JF Millet autant que faire se peut via le pont Tournant, Val de Saire et Carnot.

Une fois ce « L » terminé, la circulation de transit pourra se faire « normalement » via l'itinéraire principal : Bd Guillaume le Conquérant, Bd Pierre Mendès France et l'Avenue Jean-François Millet.

Extrémités des lignes Ouest, Est et Sud

Sur ces secteurs aménagés ponctuellement et principalement au droit des stations, le maintien d'une circulation bidirectionnelle sur une chaussée de largeur 6 m au droit des zones travaux n'est pas possible.

En lien avec les principes de phasage travaux présentés précédemment et la configuration du réseau routier, sur ces secteurs, la mise en place d'un sens unique général et homogène par itinéraire est à privilégier. Le choix du sens pourra être adapté. A ce stade, le sens entrant dans la ville a été privilégié afin de favoriser les prises de poste et embauches du matin plutôt que le trajet de retour à la maison généralement moins urgent pour les usagers.

Volet 10 | Estimations des coûts prévisionnels

1 | Calage du chiffrage

A | Découpage géographique

Le découpage des secteurs financiers, établi aux Etudes Préliminaires, a été reconduit mais légèrement recalé afin de faciliter l'analyse des écarts avec les Etudes Préliminaires.

Ainsi, les quatre secteurs financiers définis, sont les suivants :

- + Secteur 1 : Ligne Littorale Ouest :
 - o Entre le terminus de Querqueville à l'Ouest et la jonction entre l'avenue de Cessart et la place Napoléon à l'Est
- + Secteur 2 : Centre-ville, tronc commun Lignes Littorale et Sud
 - o Entre Place Napoléon et quai Alexandre III avant le carrefour de la Gare.
- + Secteur 3 : Ligne Littorale Est
 - o Du carrefour de la Gare et se terminant aux Eglantines à l'Est sur Tourlaville.
- + Secteur 4 : Ligne Sud
 - o au Sud du carrefour de la Gare, boulevard de l'Atlantique et se terminant rue des Maçons

B | Découpage par poste

Dans la continuité des études antérieures, les estimations reprennent une décomposition suivant les 22 postes CEREMA :

- + POSTE 1 – ETUDES D'AVANT-PROJET / PROJET
- + POSTE 2 – FRAIS DE MAITRISE D'OUVRAGE
- + POSTE 3 – FRAIS DE MAITRISE D'OEUVRE
- + POSTE 4 – ACQUISITIONS FONCIERES ET LIBERATIONS DES EMPRISES
- + POSTE 5 – DEVIATION DE RESEAUX
- + POSTE 6 – TRAVAUX PREPARATOIRES
- + POSTE 7 – OUVRAGES D'ART
- + POSTE 8 – PLATEFORME BNG
- + POSTE 9 – VOIE
- + POSTE 10 – REVETEMENT DE LA PLATEFORME BNG
- + POSTE 11 – TRAVAUX SUR LE RESEAU FERROVIAIRE
- + POSTE 12 - VOIRIES (HORS SITE PROPRE) ET ESPACES PUBLICS
- + POSTE 13 – EQUIPEMENTS URBAINS
- + POSTE 14 – SIGNALISATION
- + POSTE 15 – STATIONS

- + POSTE 16 – ALIMENTATION EN ENERGIE DE TRACTION
- + POSTE 17 – COURANTS FAIBLES ET PCC
- + POSTE 18 – ATELIERS DEPOT
- + POSTE 19 – MATERIEL ROULANT
- + POSTE 20 – POLE D'ECHANGE MULTIMODAL
- + POSTE 21 : OPERATIONS INDUITES
- + POSTE 22 : AUTRES

C | Hypothèses techniques et ratios associés

Parmi les hypothèses structurantes inhérentes aux opérations d'aménagement d'un moyen de transport en commun en milieu urbain, on retiendra principalement les points suivants :

- + Caractérisation des structures de chaussée en place
- + Stratégie de renouvellement du mobilier fonctionnel de signalisation lumineuse
- + Provision d'un aléas et somme à valoir, liée au stade des études.

Les chaussées

Pour les structures de chaussées, poste important des estimations, le choix entre la reprise de structure complète ou partielle et la reprise superficielle de la couche de roulement, doit être établi sur la base d'investigations et d'études géotechniques (déflexions, carottages, ...). En l'absence de ces dernières, à ce stade des études, sont retenues les hypothèses plutôt optimistes suivantes, considérant la bonne consolidation des sols en place de par l'ancienneté des voiries et les trafics associés.

Ainsi, sur les extrémités de lignes banalisées, seules les couches de roulement seront reprises au droit des zones aménagées ponctuellement (stations). Quant au secteur centre-ville, y compris Millet, Carnot et le début de Val de Saire pour lesquels il est prévu une requalification complète de façade à façade, nous préconisons à ce stade des études, une solution intermédiaire de reprise de la structure existante limitée aux couches de base et de roulement, sans reprise de la structure granulaire existante considérant une portance acquise de 50 MPa minimum. Il n'est donc pas provisionné à ce stade des études de purges sur l'ensemble des deux lignes.

En ce qui concerne les trottoirs situés sur les extrémités de ligne, nous avons considéré une reprise de ceux-ci selon les hypothèses ci-dessous :

- + A proximité des stations : réfection en amont et en aval de la station sur 25 ml, y compris couche granulaire structurelle et de réglage, hors rampes chiffrées dans le poste station
- + Modification des bordures : réfection systématique du trottoir y compris couche granulaire structurelle et de réglage.

Nota : Enfin, toujours en lien avec les chaussées existantes, il est précisé qu'aucune plus-value pour présence d'amiante n'a été appliquée. Des investigations complémentaires devront être diligentées pour confirmer cette hypothèse pouvant avoir un fort impact financier en cas de présence avérée.

La Signalisation Lumineuse Tricolore

Le renouvellement ou la simple mise à jour du matériel de signalisation, peut avoir un impact significatif vu le nombre de carrefours rencontrés sur les tracés du BNG.

Ainsi, sur les extrémités de ligne banalisées, seule la mise à jour du matériel (remplacement du contrôleur si nécessaire) et la reprogrammation ont été provisionnées. Les émergences (armoires, support, visu) seront quant à elles conservées.

Quant au secteur centre-ville, y compris Millet / Carnot et le début du Val de Saire, pour lesquels il est prévu une requalification complète de façade à façade et un remaniement complet des carrefours, nous préconisons le renouvellement complet des équipements et du génie civil associé au droit de tous les carrefours. Quant au génie civil associé à la liaison inter-carrefour, il est ré exploité au maximum et remanié ponctuellement au droit de chambres sous future voirie par exemple.

Pour la partie purement systèmes, la programmation des contrôleurs, la modélisation des carrefours sur le PC RT, la mise à jour du système central Comatis, et le paramétrage des courbes d'approche sur le matériel sol et embarqué sont prévus. A noter que seules la fourniture ou la reprogrammation des modules sols du système de priorité des bus sont provisionnés dans le Coût d'Objectif. Les modules embarqués sont à intégrer au poste matériel roulant hors périmètre maîtrise d'œuvre.

Enfin, le chiffrage ne prévoit pas le déploiement d'un nouveau système centralisé intelligent ni l'intégration et la programmation dans le système existant PRODYN. Cette prestation sera réalisée par les services de la Ville.

Gestion de l'aléa

Une enveloppe d'aléa de 8% a été appliquée sur l'ensemble des travaux, compte tenu du stade Avant-projet des études réalisées. Cet aléa diminuera à l'avancement des différentes phases d'études.

Détail des prix utilisés pour les estimations

A ce stade des études, les estimations ne sont plus établies sous la forme de ratios mais basées sur des prix réels d'exécution issus des bases de données de prix mises à jour suivant nos différents retours d'expérience sur des opérations similaires : BHNS du Mans, BHNS d'Angoulême, BHNS de Nîmes, LBHF d'Avignon, Chronobus nantais C5 et C6.

Ces prix moyennés et arrondis apparaissent ainsi dans les détails quantitatifs.

D | Périmètre d'intervention

Le chiffrage est associé au périmètre d'intervention. A l'intérieur de ce périmètre, on distingue deux sous-périmètres en lien avec le poste 20 : PEM Gare et le poste 21 : Northeim et Anjou.

A noter que ce périmètre d'intervention n'intègre pas les zones suivantes :

- + Le pont tournant : Il conviendra de rencontrer l'exploitant Ports de Normandie (PNA) pour l'informer des aménagements prévus aux abords et au droit de son ouvrage et l'interroger sur une programmation éventuelle de travaux de maintenance de son ouvrage, notamment des superstructures : garde-corps, bordures bois, tapis, et étanchéité.
- + La rue de l'Abbaye - section Gambetta / Conquérant : afin de limiter les perturbations sur le trafic de transit, seule la partie Sud de cette section est prévue d'être remaniée superficiellement
- + Les sections non aménagées entre les différentes stations des extrémités de lignes Ouest, Est et Sud : pour les stations abandonnées hors zones réaménagées, la dépose des mobiliers existants est exclue des estimations. Cette prestation est réputée incluse et à la charge du concessionnaire exploitant. Quant aux quais / trottoirs existants, ils sont conservés en l'état et retrouvent leur fonction de simple trottoir.

2 | Tableau des estimations

Le chiffrage de l'opération présenté ci-après, repose à la fois sur :

- + Des métrés réels réalisés sur plan en mètre carré ou en mètre linéaire.
- + Des prix unitaires réels d'exécution issus des bases de données de prix du Maître d'œuvre, tenant compte de la qualité de l'aménagement et de la complexité de l'opération en termes de réalisation.

Dans les paragraphes suivants, seuls les tableaux récapitulatifs par secteur et sous-secteurs et par poste CEREMA sont présentés.

A | Ensemble des deux lignes BNG

AVP						
N°	Rubrique / Poste CEREMA	MONTANT € HT (valeur nov 2018)				
		SECTEUR 1 : LIGNE LITTORALE OUEST	SECTEUR 2 : CENTRE VILLE	SECTEUR 3 : LIGNE LITTORALE EST	SECTEUR 4 : LIGNE SUD	TOTAL AVP
1	Etudes d'avant-projet / Projet					
2	Frais de Maitrise d'ouvrage					
3	Frais de Maitrise d'œuvre					
4	Acquisitions foncières et libérations d'emprises	2 500,00 €	5 000,00 €	7 500,00 €	0,00 €	15 000,00 €
5	Deviation réseaux					
6	Travaux préparatoires	911 231,00 €	941 200,00 €	1 264 117,50 €	247 581,00 €	3 364 129,50 €
7	Ouvrages d'art	0,00 €	1 038 840,00 €	0,00 €	0,00 €	1 038 840,00 €
8	Plateforme BNG	368 323,00 €	397 206,00 €	210 042,00 €	0,00 €	975 571,00 €
9	Voie					
10	Revetement de la plateforme BNG	391 000,00 €	365 268,00 €	134 915,00 €	0,00 €	891 183,00 €
11	Travaux sur le réseau ferroviaire					
12	Voiries et espaces publics	3 506 578,30 €	5 040 338,60 €	5 273 623,00 €	688 783,50 €	14 509 323,40 €
13	Equipements urbains	1 284 282,90 €	704 702,40 €	866 696,52 €	202 356,10 €	3 058 037,92 €
14	Signalisation	621 667,60 €	417 834,75 €	800 984,52 €	162 751,68 €	2 003 238,55 €
15	Stations	1 278 563,00 €	436 964,00 €	1 172 444,50 €	839 430,00 €	3 727 401,50 €
16	Alimentation en énergie de traction					
17	Courants Faibles et PCC					
18	Ateliers et dépôts					
19	Matériel roulant					
20	Pole d'échange multimodal	0,00 €	0,00 €	2 088 870,00 €	0,00 €	2 088 870,00 €
21	Opérations induites	0,00 €	0,00 €	426 759,30 €	306 738,25 €	733 497,55 €
21	Autre					
	TOTAL (yc PEM) *hors PEM pour ETP	8 364 145,80 €	9 347 353,75 €	12 245 952,34 €	2 447 640,53 €	32 405 092,42 €
	Aléas (8%) *10% pour les études préliminaires	669 131,66 €	747 788,30 €	979 676,19 €	195 811,24 €	2 592 407,39 €
	TOTAL avec aléas (yc PEM) *hors PEM pour ETP	9 033 277,46 €	10 095 142,05 €	13 225 628,53 €	2 643 451,77 €	34 997 499,81 €
					TOTAL (yc PEM Gare)	34 997 499,81 €

Cette opération BNG ressort à :

- + 32.405 M€ Hors taxes et hors aléas
- + 34.997 M€ Hors taxes, y compris aléas

B | Secteur 1 : Ligne Littorale Ouest

SECTEUR 1 - LIGNE OUEST - AVP							
N°	Rubrique / Poste CEREMA	MONTANT € HT (valeur nov 2018)					TOTAL
		SOUS SECTEUR 1.1	SOUS SECTEUR 1.2	SOUS SECTEUR 1.3	SOUS SECTEUR 1.4	SOUS SECTEUR 1.5	
1	Etudes d'avant-projet / Projet						
2	Frais de Maitrise d'ouvrage						
3	Frais de Maitrise d'œuvre						
4	Acquisitions foncières et libérations d'emprises	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2 500,00 €	0,00 €	2 500,00 €
5	Déviations réseaux						
6	Travaux préparatoires	30 545,00 €	48 565,00 €	116 011,00 €	505 450,00 €	210 660,00 €	911 231,00 €
7	Ouvrages d'art	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
8	Plateforme BNG	0,00 €	0,00 €	0,00 €	218 161,00 €	150 162,00 €	368 323,00 €
9	Voie						
10	Revetement de la plateforme BNG	0,00 €	0,00 €	0,00 €	227 245,00 €	163 755,00 €	391 000,00 €
11	Travaux sur le réseau ferroviaire						
12	Voiries et espaces publics	141 535,00 €	199 735,40 €	418 614,00 €	2 012 483,00 €	734 210,90 €	3 506 578,30 €
13	Equipements urbains	40 652,10 €	116 779,90 €	145 089,40 €	634 075,00 €	347 686,50 €	1 284 282,90 €
14	Signalisation	43 284,00 €	7 011,00 €	22 880,60 €	403 454,40 €	145 037,60 €	621 667,60 €
15	Stations	72 971,00 €	198 351,50 €	386 931,00 €	462 978,00 €	157 331,50 €	1 278 563,00 €
16	Alimentation en énergie de traction						
17	Courants Faibles et PCC						
18	Ateliers et dépôts						
19	Matériel roulant						
20	Pole d'échange multimodal	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
21	Opérations induites	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
21	Autre						
	TOTAL (hors aléas)	328 987,10 €	570 442,80 €	1 089 526,00 €	4 466 346,40 €	1 908 843,50 €	8 364 145,80 €
	Aléas 8%	26 318,97 €	45 635,42 €	87 162,08 €	357 307,71 €	152 707,48 €	669 131,66 €
	TOTAL avec aléas	355 306,07 €	616 078,22 €	1 176 688,08 €	4 823 654,11 €	2 061 550,98 €	9 033 277,46 €
	Linéaire de la section (ml)	130	255	480	950	400	2215
	Ratio au ml	2 530,67 €	2 237,03 €	2 269,85 €	4 701,42 €	4 772,11 €	3 776,14 €

Ce secteur 1 ressort à :

- + 8.364 M€ Hors taxes et hors aléas
- + 9.033 M€ Hors taxes, y compris aléas

Sa part relative vis-à-vis du montant global de le l'opération est de l'ordre de **25.8 %**.

C | Secteur 2 : Tronc commun Secteur centre-ville : Ligne Littorale et Ligne Sud

SECTEUR 2 - CENTRE - VILLE					
N°	Rubrique / Poste CEREMA	MONTANT € HT (valeur nov 2018)			TOTAL
		SOUS SECTEUR 2.1	SOUS SECTEUR 2.2	SOUS SECTEUR 2.3a	
1	Etudes d'avant-projet / Projet				
2	Frais de Maitrise d'ouvrage				
3	Frais de Maitrise d'œuvre				
4	Acquisitions foncières et libérations d'emprises	0,00 €	5 000,00 €	0,00 €	5 000,00 €
5	Déviations réseaux				
6	Travaux préparatoires	334 980,00 €	270 890,00 €	335 330,00 €	941 200,00 €
7	Ouvrages d'art	0,00 €	0,00 €	1 038 840,00 €	1 038 840,00 €
8	Plateforme BNG	162 859,00 €	53 800,00 €	180 547,00 €	397 206,00 €
9	Voie				
10	Revetement de la plateforme BNG	178 720,00 €	56 420,00 €	130 128,00 €	365 268,00 €
11	Travaux sur le réseau ferroviaire				
12	Voiries et espaces publics	1 888 083,00 €	1 697 089,90 €	1 455 165,70 €	5 040 338,60 €
13	Equipements urbains	399 829,00 €	204 718,00 €	100 155,40 €	704 702,40 €
14	Signalisation	221 295,20 €	79 868,95 €	116 670,60 €	417 834,75 €
15	Stations	169 401,00 €	122 981,50 €	144 581,50 €	436 964,00 €
16	Alimentation en énergie de traction				
17	Courants Faibles et PCC				
18	Ateliers et dépôts				
19	Matériel roulant				
20	Pole d'échange multimodal	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
21	Opérations induites	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
21	Autre				
	TOTAL (hors aléas)	3 355 167,20 €	2 490 768,35 €	3 501 418,20 €	9 347 353,75 €
	Aléas 8%	268 413,38 €	199 261,47 €	280 113,46 €	747 788,30 €
	TOTAL avec aléas	3 623 580,58 €	2 690 029,82 €	3 781 531,66 €	10 095 142,05 €
	Linéaire de la section (ml)	405	410	510	1325
	Ratio au ml	8 284,36 €	6 075,04 €	6 865,53 €	7 054,61 €

Ce secteur 2 ressort à :

- + 9.347 M€ Hors taxes et hors aléas
- + 10.095 M€ Hors taxes, y compris aléas

Sa part relative vis-à-vis du montant global de le l'opération est de l'ordre de **28.8 %**.

D | Secteur 3 : Ligne Littorale Est

SECTEUR 3 - LIGNE EST								
N°	Rubrique / Poste CEREMA	MONTANT € HT (valeur nov 2018)						TOTAL
		SOUS SECTEUR 3.0	SOUS SECTEUR 3.1	SOUS SECTEUR 3.2	SOUS SECTEUR 3.3	SOUS SECTEUR 3.4	SOUS SECTEUR 3.5	
1	Etudes d'avant-projet / Projet							
2	Frais de Maîtrise d'ouvrage							
3	Frais de Maîtrise d'œuvre							
4	Acquisitions foncières et libérations d'emprises	0,00 €	0,00 €	7 500,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	7 500,00 €
5	Déviations réseaux							
6	Travaux préparatoires	118 290,50 €	471 770,00 €	252 508,00 €	275 116,00 €	118 463,00 €	27 970,00 €	1 264 117,50 €
7	Ouvrages d'art	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
8	Plateforme BNG	0,00 €	119 844,00 €	90 198,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	210 042,00 €
9	Voie							
10	Revetement de la plateforme BNG	0,00 €	74 525,00 €	60 390,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	134 915,00 €
11	Travaux sur le réseau ferroviaire							
12	Voiries et espaces publics	858 165,00 €	780 506,50 €	1 485 000,50 €	1 817 107,50 €	247 945,50 €	84 898,00 €	5 273 623,00 €
13	Equipements urbains	107 111,90 €	62 000,00 €	371 231,50 €	281 770,50 €	26 680,62 €	17 902,00 €	866 696,52 €
14	Signalisation	101 018,40 €	226 351,20 €	207 399,04 €	204 468,20 €	37 944,58 €	23 803,10 €	800 984,52 €
15	Stations	130 158,00 €	336 210,00 €	104 531,50 €	344 641,00 €	213 734,00 €	43 170,00 €	1 172 444,50 €
16	Alimentation en énergie de traction							
17	Courants Faibles et PCC							
18	Ateliers et dépôts							
19	Matériel roulant							
20	Pole d'échange multimodal	0,00 €	2 088 870,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2 088 870,00 €
21	Opérations induites	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	426 759,30 €	0,00 €	426 759,30 €
21	Autre							
TOTAL (hors aléas)		1 314 743,80 €	4 160 076,70 €	2 578 758,54 €	2 923 103,20 €	1 071 527,00 €	197 743,10 €	12 245 952,34 €
Aléas 8%		105 179,50 €	332 806,14 €	206 300,68 €	233 848,26 €	85 722,16 €	15 819,45 €	979 676,19 €
TOTAL avec aléas		1 419 923,30 €	4 492 882,84 €	2 785 059,22 €	3 156 951,46 €	1 157 249,16 €	213 562,55 €	13 225 628,53 €
Linéaire de la section (ml)		300	600	570	440	225	315	2450
Rato au ml		4 382,48 €	6 933,46 €	4 524,14 €	6 643,42 €	4 762,34 €	627,76 €	4 998,35 €

Ce secteur 3 ressort à :

- + 12.246 M€ Hors taxes et hors aléas
- + 13.226 M€ Hors taxes, y compris aléas

Sa part relative vis-à-vis du montant global de le l'opération est de l'ordre de **37.8 %**.

E | Secteur 4 : Ligne Sud

SECTEUR 4 - LIGNE SUD						
N°	Rubrique / Poste CEREMA	MONTANT € HT (valeur nov 2018)				TOTAL
		SOUS SECTEUR 4.1	SOUS SECTEUR 4.2	SOUS SECTEUR 4.3	SOUS SECTEUR 4.4	
1	Etudes d'avant-projet / Projet					
2	Frais de Maîtrise d'ouvrage					
3	Frais de Maîtrise d'œuvre					
4	Acquisitions foncières et libérations d'emprises	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
5	Déviations réseaux					
6	Travaux préparatoires	6 140,00 €	95 131,00 €	51 110,00 €	95 200,00 €	247 581,00 €
7	Ouvrages d'art	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
8	Plateforme BNG	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
9	Voie					
10	Revetement de la plateforme BNG	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
11	Travaux sur le réseau ferroviaire					
12	Voiries et espaces publics	4 840,00 €	238 717,50 €	171 362,00 €	273 864,00 €	688 783,50 €
13	Equipements urbains	0,00 €	1 800,00 €	89 885,20 €	110 670,90 €	202 356,10 €
14	Signalisation	25 000,00 €	64 348,58 €	43 526,50 €	29 876,60 €	162 751,68 €
15	Stations	0,00 €	226 034,00 €	228 034,00 €	385 362,00 €	839 430,00 €
16	Alimentation en énergie de traction					
17	Courants Faibles et PCC					
18	Ateliers et dépôts					
19	Matériel roulant					
20	Pole d'échange multimodal	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
21	Opérations induites	0,00 €	306 738,25 €	0,00 €	0,00 €	306 738,25 €
21	Autre					
TOTAL (hors aléas)		35 980,00 €	932 769,33 €	583 917,70 €	894 973,50 €	2 447 640,53 €
Aléas 8%		2 878,40 €	74 621,55 €	46 713,42 €	71 597,88 €	195 811,24 €
TOTAL avec aléas		38 858,40 €	1 007 390,88 €	630 631,12 €	966 571,38 €	2 643 451,77 €

Ce secteur 4 ressort à :

- + 2.448 M€ Hors taxes et hors aléas
- + 2.643 M€ Hors taxes, y compris aléas

Sa part relative vis-à-vis du montant global de le l'opération est de l'ordre de **7.6%**.

3 | Ecarts vis-à-vis des estimations antérieures

A | Ecarts vis-à-vis des estimations issues des études préalables

En considérant les études préalables référencées GMO140026-BHNS Cherbourg-phase 3 : Confortement technique du dossier de faisabilité du BHNS, et plus particulièrement la solution dénommée « Maximaliste via les quais et avenue Cessart, » correspondant approximativement au tracé de référence décrit les Etudes Préliminaires, l'écart de chiffrage après actualisation est alors de **1.776 M€ HT hors aléas** entre les études préalables et les Etudes Préliminaires établies courant 2019.

TRACE DE REFERENCE		Maximaliste via les quais et av. Essart		
N°	Rubrique / Poste CEREMA	MONTANT € HT (valeur nov 2018)		
		TOTAL EP	TOTAL Etude antérieure actualisée (sol maximaliste)	ECARTS
1	Etudes d'avant-projet / Projet			
2	Frais de Maîtrise d'ouvrage			
3	Frais de Maîtrise d'œuvre			
4	Acquisitions foncières et libérations d'emprises	39 500,00 €		
5	Déviations réseaux			
6	Travaux préparatoires	2 678 120,00 €	1 710 194,49 €	967 925,51 €
7	Ouvrages d'art			
8	Plateforme BNG	1 632 605,00 €	2 381 494,93 €	-748 889,93 €
9	Voie			
10	Revêtement de la plateforme BNG	1 678 513,00 €	633 055,51 €	1 045 457,49 €
11	Travaux sur le réseau ferroviaire			
12	Voiries et espaces publics	13 395 222,00 €	10 364 612,93 €	3 030 609,07 €
13	Equipements urbains	1 877 480,00 €	1 599 311,90 €	278 168,10 €
14	Signalisation	1 497 556,00 €	3 108 210,40 €	-1 610 654,40 €
15	Stations	3 251 010,00 €	3 174 460,00 €	76 550,00 €
16	Alimentation en énergie de traction			
17	Courants Faibles et PCC			
18	Ateliers et dépôts			
19	Matériel roulant			
20	Pole d'échange multimodal	3 409 450,00 €	1 486 483,00 €	-1 486 483,00 €
21	Opérations induites	184 050,00 €		184 050,00 €
21	Autre			
	TOTAL (hors PEM)	26 234 056,00 €	24 457 823,16 €	1 736 732,84 €
	Aléas (10%) *12% pour les études antérieures	2 623 405,60 €	3 137 761,10 €	-514 355,50 €
	TOTAL avec aléas (hors PEM) <small>*avec PEM Napoleon pour les études antérieures</small>	28 857 461,60 €	27 595 584,26 €	1 222 377,34 €

L'analyse critique établie par le Maître d'œuvre au démarrage des Etudes Préliminaires, vis-à-vis des estimations des Etudes préalables, n'a pas permis de figer clairement les contours programmatiques du CO mais a mis en avant une sous-évaluation du coût des travaux, en particulier pour les aménagements des deux extrémités de la Ligne Littorale et de la Ligne Sud.

Cet écart est passé à **3.481 M€ HT hors aléas** suite aux Etudes Préliminaires complémentaires réalisées fin 2019.

L'augmentation de **1.705 M€ HT hors aléas**, est générée :

- + Majoritairement par l'ajout d'une section supplémentaire à aménager entre le pont tournant et la place Ravenel sur la rue Val de Saire
 - o Nouvel itinéraire pour la Ligne Littorale passant par le Pont tournant à la suite du quai Caligny pour rejoindre directement Val de Saire, sans passer par le PEM Gare SNCF
- + Les modifications d'itinéraires aux extrémités Ouest de la ligne Sud et Est de la Ligne Littorale
 - o Extrémité Est : depuis Northeim pour desservir le quartier des Eglantines par le BNG
 - o Extrémité Ouest : depuis le Restaurant universitaire, bouclage de la ligne Sud avec la Ligne Littorale Ouest au niveau de l'Hôtel des impôts et une desserte des Universités et des Fourches assurée par une autre ligne urbaine.

B | Ecarts vis-à-vis des estimations issues du programme

Ecarts Etudes Préliminaires complémentaires vis-à-vis du programme Initial

Pour mémoire, l'enveloppe travaux de l'opération définie par la Communauté d'Agglomération du Cotentin et ainsi identifiée comme Cout Objectif « CO » dans le programme de la mission du maître d'œuvre, est de 25.800 M€ HT, hors aléas pour l'ensemble des deux lignes et hors matériel roulant.

Pour autant à ce jour, le calcul et les hypothèses ayant conduit au chiffrage du CO, ne sont pas précisés dans le programme. Seules les estimations issues des études de faisabilité qui prévoyaient différents scénarios et principes d'insertion, ont été mises à disposition du Maître d'œuvre à titre indicatif.

Les principaux écarts constatés avec le Cout Objectif « CO » du programme initial, confirment l'analyse critique faite par le Maître d'œuvre au démarrage des Etudes Préliminaires.

L'écart entre le Coût d'objectif du Programme, hors aléas, estimés à 25.800 M€ HT et celui des Etudes Préliminaires complémentaires, estimé à 27.938 M€ HT, est de **2.138 M€ HT**.

Les principaux écarts constatés en surcoût, sont de :

- + + **0.344 M€ HT** pour la Ligne Sud (hors tronc commun)
- + + **1.694 M€ HT** pour les nouveaux itinéraires des Lignes dans le centre-ville

C | Analyse de l'évolution du Coût Objectif entre les EP et l'AVP

Le nouveau Coût d'Objectif (CO AVP définitif) hors aléas à l'issue des études d'Avant-Projet, est de **32 405 092.00 € HT**.

Soit un écart de :

- + **+ 6 171 036.00 € HT (+ 23.52%)** avec le Coût d'Objectif issu des Etudes Préliminaires (CO EP)
- + **+ 6 605 092.00 € HT (+ 25.60%)** avec le Coût d'Objectif du programme initial

Les modifications programmatiques fonctionnelles du BNG

Ces modifications programmatiques des lignes BNG (fonctionnement et itinéraires), sont estimées aux environs de **+ 2.362 M€ HT** (soit 7.29 % en part relative vis-à-vis du Coût d'objectif AVP) et représentent une évolution du Coût d'Objectif vis-à-vis de celui des Etudes Préliminaires de **+ 1.224 M€ HT** (soit 19.83 % de cette évolution).

Cette estimation et l'évolution du Coût d'Objectif tiennent compte du coût des aménagements sur Jean François Millet et boulevard Carnot, conservés pour le passage de la Ligne Littorale en mode dégradé (pont tournant fermé à la circulation) et des autres lignes structurantes du réseau Zéphir.

Les modifications programmatiques du périmètre opérationnel du BNG

Elles correspondent :

- + Au Pôle Multimodal de la Gare SNCF
- + Aux aménagements urbains Quai Alexandre III participant partiellement à la lutte contre les phénomènes de submersion
- + A la reprise du pavage sur la totalité des bords à quai
- + Aux aménagements BNG au droit de l'Hôpital Pasteur / place Saint Clément
- + A la station supplémentaire Northeim

Elles sont estimées aux environs de **+ 4.127 M€ HT** (soit 12.74 % en part relative vis-à-vis du Coût d'Objectif AVP) et représentent une évolution du Coût d'Objectif vis-à-vis de celui des Etudes Préliminaires en part relative de 66.88 %.

Les autres modifications de programme

Elles correspondent en autres :

- + A la suppression en partie du site propre BNG sur la section de la rue de l'Abbaye comprise entre les boulevards de la Saline et Guillaume le Conquérant
- + Aux aménagements et équipements supplémentaires en faveur des vélos
- + Aux stationnements covoiturage (statique et dynamique)

Elles sont difficilement estimables en coût car diluées dans de nombreux -secteurs et dans de multiples postes de travaux et natures de prix.

On peut seulement dire que la suppression en partie du site propre BNG sur la section de la rue de l'Abbaye comprise entre les boulevards de la Saline et Guillaume le Conquérant, peut être évaluée aux environs des **0.430 M€ HT** en moins-value, et que la réduction des aménagements sur l'avenue Jean François Millet présente une moins-value de l'ordre de **0.410 M€ HT**.

D | Ecart par secteur

Secteur n°1 Ligne Littorale Ouest et en partie Ligne Sud

Ce secteur prend son origine à l'Ouest au Terminus de Querqueville pour se terminer à l'Est à la jonction entre l'avenue de Cessart et la place Napoléon.

Pour ce secteur, l'écart global entre les estimations Avant-Projet et celles des Etudes Préliminaires, est de **- 0.10 M€ HT**.

Secteur n°2 Lignes Littorale et Sud en Centre-Ville

Ce secteur prend son origine Place Napoléon et se termine quai Alexandre III avant le carrefour de la Gare.

Pour ce secteur, l'écart global entre les estimations Avant-Projet et celles des Etudes Préliminaires, est de **+ 2,30 M€ HT**.

Il s'explique principalement comme suit :

- + Une plus-value de l'ordre de 0.48 M€ HT pour la reprise en totalité du revêtement sur l'ensemble des bords à quai
- + Un surcoût de l'ordre de 1.04 M€ HT pour l'intégration d'aménagements urbains participant partiellement à la lutte contre les phénomènes de submersion marine

- + Un surcoût de l'ordre de 0.78 M€ HT suite à la modification de l'insertion du BNG, en particulier pour maintenir le plus possible le terre-plein central et avec une station Napoléon en décalé pour préserver l'alignement d'arbres existants et le parking de la Trinité à l'arrière.

Secteur n°3 Ligne Littorale Est

Ce secteur prend son origine au droit du carrefour de la Gare et se termine aux Eglantines à l'Est sur Tourlaville.

Pour ce secteur, l'écart global entre les estimations Avant-Projet et celles des Etudes Préliminaires complémentaires, est de + **3 M€ HT**.

Il s'explique principalement comme suit :

- + Un surcoût de 1.32 M€ pour HT pour le passage du BNG par le pont tournant puis la rue Val de Saire pour rejoindre la place Ravenel
- + Une moins-value de 0.41 M€ HT pour la suppression des aménagements sur la section Est de l'avenue Jean François Millet
- + Un surcoût de 2.09 M€ HT pour l'extension du périmètre opérationnel du BNG intégrant la gare routière Nord et Sud, ainsi que l'ensemble du parvis Sud de la Gare SNCF
- + Une moins-value de 0.31 M€ HT du fait de la modification de certains aménagements sur le boulevard Carnot
- + Un surcoût de 0.32 M€ HT pour la station intermodale Northeim en lien principalement avec la création d'une nouvelle station avenue des Prairies

Secteur n°4 Ligne Sud

Ce secteur prend son origine au Sud du carrefour de la Gare, boulevard de l'Atlantique et se termine rue des Maçons

Pour ce secteur, l'écart global entre les estimations Avant-Projet et celles des Etudes Préliminaires complémentaires, est de + **0.96 M€ HT**.

Il s'explique comme suit en termes de surcoût :

- + 0.22 M€ HT pour la station intermodale d'Anjou, suite à une : reprise plus importante du carrefour avec intégration des stationnements dynamiques, aménagements vélos (abri sécurisé et arceaux), mur de soutènement à l'arrière d'un quai interurbain, aménagements paysagers et cheminements piétons associés.
- + 0.10 M€ HT pour la reconfiguration de la station Université et intégration des aménagements vélos (nombreux arceaux)
- + 0.64 M€ HT correspondant à la modification d'itinéraire de la Ligne Sud depuis la station Université pour rejoindre la rue des Maçons via la route des Fourches.