



un nouveau souffle pour nos mobilités

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (DAE)

PIECE A00 – Description du projet –
Octobre 2022

+ clermont
auvergne
métropole

SMTC
Syndicat mixte des transports en commun
de l'agglomération clermontoise



SOMMAIRE

I. PRESENTATION GENERALE DU PROJET DE BHNS ET DU PROJET INSPIRE	5
II. LA CO-MAITRISE D'OUVRAGE	8
III. FONDEMENTS ET OBJECTIFS DU PROJET SOUMIS A AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE - LE PROJET DE BHNS	10
III.1. HISTORIQUE DES ETUDES ET DES DECISIONS DU PROJET DE BHNS	10
III.1.1. Les différentes étapes	10
III.1.2. La concertation préalable	11
III.1.3. Les études antérieures	12
III.2. ENJEUX ET OBJECTIFS DU PROJET DE BHNS	12
III.3. JUSTIFICATION DE L'UTILITE PUBLIQUE	13
IV. CONTEXTE DU PROJET	16
IV.1. LA POLITIQUE DES TRANSPORTS ET LA STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE	16
IV.2. LE CONTEXTE URBAIN, SOCIOECONOMIQUE ET LA MOBILITE	18
IV.2.1. Le contexte urbain	18
IV.2.2. Les projets connexes	21
IV.3. ANALYSE DES DEPLACEMENTS ACTUELS ET DE L'OFFRE DE TRANSPORT EXISTANTE	25
IV.3.1. Les déplacements à l'échelle des communes concernées	25
IV.3.2. Le réseau viaire	27
IV.3.3. Le tissu économique	30
IV.3.4. Le réseau de transport collectif actuel de l'agglomération clermontoise	33
V. RAISONS DU CHOIX DU PROJET DE BHNS	36
V.1. LE SCENARIO « AU FIL DE L'EAU »	36
V.2. CHOIX DES LIGNES ET DU TRACE	36
V.3. CHOIX DU MODE	37
V.4. CHOIX DU TRACE	38
V.4.1. Méthodologie de comparaison des variantes de tracé	38
V.4.2. Présentation des secteurs	41
V.4.3. Secteur Ouest Royat-Chamalières-Durtol	43
V.4.4. Secteur central Clermont-Ferrand	44

V.4.5. Secteur Est Aulnat - Clermont-Ferrand	45
V.4.6. Secteur Sud-Est Cournon d'Auvergne	48
V.5. CHOIX DES STATIONS	49
V.5.1. Localisation des stations	49
V.5.2. Variantes - création d'une station Préfecture	49
V.5.3. Variantes - création d'une station lycée Roger Claustres à Aulnat	50
V.6. CHOIX DU CENTRE D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE	52
V.6.1. Nécessité de la création d'un nouveau centre d'exploitation et de maintenance	52
V.6.2. Choix du site d'implantation du nouveau centre d'exploitation et de maintenance	55
VI. DESCRIPTION DU PROJET DE BHNS SOUMIS A AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	59
VI.1. UNE DEMARCHE DE CONCEPTION ALLIANT LE DEVELOPPEMENT DURABLE DES LE STADE DES ETUDES PRELIMINAIRES	59
VI.2. LE MATERIEL ROULANT	65
VI.3. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET DE BHNS	65
VI.3.1. Ligne B – Royat Aulnat	67
VI.3.2. Ligne C – Durtol – Cournon d'Auvergne	76
VII. LE CENTRE D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE	90
VIII. LES AMENAGEMENTS DES ESPACES PUBLICS EN LIEN AVEC LE PROJET DE BHNS	93
VIII.1. LE SECTEUR PLACE RENOUX – RUE BALLAINVILLIERS – RUE JOFFRE- AVENUE VERCINGETORIX	93
VIII.2. LE SQUARE DE LA JEUNE RESISTANCE	95
VIII.3. LA FAÇADE URBAINE DE L' AEROPORT	96
IX. PRESENTATION DE L'OFFRE DE TRANSPORT SUITE A LA MISE EN SERVICE DES LIGNES B ET C DE BHNS	97
IX.1. L'OFFRE DE SERVICE ET LES TEMPS DE PARCOURS	97
IX.2. LES ESTIMATIONS DE FREQUENTATION	97
X. LES MODES DOUX DU PROJET DE BHNS	100
X.1. CHEMINEMENTS CYCLABLES	100
X.2. LES AUTRES CHEMINEMENTS DOUX (PIETONS)	101
XI. LA CIRCULATION LIEE AUX INTERVENTIONS DES FORCES DE L'ORDRE OU DES SECOURS	101
XII. LE BILAN STATIONNEMENT DU PROJET DE BHNS	102



XIII. PHASAGE DES TRAVAUX DU PROJET DE BHNS.....	104
XIV. LES AMENAGEMENTS PAYSAGERS DU PROJET DE BHNS	107
XIV.1. SEQUENCES PAYSAGERES	107
XIV.2. PALETTE VEGETALE ENVISAGEE	117
XIV.3. BILAN VERT.....	117
XV. LES ACQUISITIONS FONCIERES LIEES AU PROJET DE BHNS	122
XVI. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET SOUMIS A AUTORISATION IOTA.....	123
XVI.1. DOCTRINES	123
XVI.1.1. Doctrine DDT 63.....	123
XVI.1.2. Règlement du service de l'assainissement collectif	123
XVI.1.3. Doctrine PLU	123
XVI.2. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT	123
XVI.2.1. Coefficients de ruissellement	123
XVI.2.2. Coefficients de Montana	124
XVI.2.3. Calcul des débits de pointes.....	124
XVI.2.4. Perméabilités.....	125
XVI.2.5. Principes généraux de dimensionnement.....	127
XVI.3. SURFACE DU PROJET PRISE EN COMPTE	128
XVI.3.1. Bassin versant intercepté des lignes B et C	128
XVI.3.2. Bassin versant intercepté – CEM	131
XVI.3.3. Bassin versant intercepté - secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre- Vercingétorix.....	132
XVI.4. PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	133
XVI.4.1. Principes de gestion des eaux pluviales actuels	133
XVI.4.2. Principes de gestion des eaux pluviales projetés	135
XVI.5. GESTION DES POLLUTIONS.....	158
XVI.5.1. Gestion des pollutions au droit des lignes B&C	158
XVI.5.2. Gestion des pollutions au droit du CEM	159
XVI.5.3. Gestion des pollutions au droit du secteur Renoux-Ballainvilliers- Joffre-Vercingétorix.....	160
XVI.6. FRANCHISSEMENT ET MODIFICATION DE COURS D'EAU : L'ARTIERE	160
XVI.6.1. Modèle hydraulique des écoulements de l'Artière	160
XVI.6.2. Franchissement de l'Artière avenue Ernest Cristal	161
XVI.7. REMBLAIS EN ZONE INONDABLE	163
XVI.7.1. Suppression de la trémie Schuman	163
XVI.7.2. Remblai boulevard Saint-Jean – Secteur 3.....	167

XVI.7.3. Remblai avenue Ernest cristal – secteur 8	168
XVI.7.4. Remblai ZI Brézet – secteur 4	168
XVI.7.5. Remblai Sarliève – secteur 9	168
XVI.7.6. Parking St Victor	168
XVI.7.7. Secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix	168
XVI.8. ZONES HUMIDES	168
XVII. NOMENCLATURE DES OPERATIONS SOUMISES A AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES R214-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT.....	170
XVIII. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET SOUMIS A DECLARATION ICPE.....	172
XIX. NOMENCLATURE DES OPERATIONS SOUMISES A DECLARATION ICPE.....	173
XX. ANNEXE – PLANS DU PROJET.....	174



PREAMBULE

La notice explicative a pour objet de présenter le projet de BHNS et les raisons pour lesquelles le projet soumis à autorisation environnementale est retenu.

Cette notice explicative se décompose en plusieurs grands chapitres :

- Une présentation de la nomenclature des opérations soumises à ICPE,
- Un chapitre annexant les planches du projet.

- La présentation générale du projet de BHNS et du projet INSPIRE qui permet de replacer le projet au sein du contexte institutionnel, des caractéristiques urbaines, des dynamiques socio-économiques et de mobilité et des documents de planification du territoire,
- La co-maîtrise d'ouvrage qui permet de présenter les deux maîtres d'ouvrage et leurs compétences.
- Les fondements et objectifs du projet qui rappellent les enjeux et objectifs du projet et les différentes étapes en termes d'études techniques et de concertation préalable qui ont déjà eu lieu,
- Le contexte du projet qui définit la politique de transport et le contexte territorial ainsi que l'offre actuelle,
- Les raisons du choix du projet qui justifient :
 - Le rejet du scénario au fil de l'eau qui consisterait à ne rien faire,
 - Le choix des lignes,
 - Le choix du mode,
 - Le choix du tracé,
 - Le choix des stations,
 - Le choix du site du Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM),
- Une description du projet soumis à autorisation environnementale avec :
 - Une description de la démarche de conception,
 - Une description du matériel roulant,
 - Une description générale du projet le long des voies empruntées et de l'aménagement de deux parkings de proximité au niveau des terminus du BHNS sur la commune de Durtol au droit de la clinique et sur la commune de Chamalières sur le parking Saint-Victor,
- Une description du Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM),
- La description des aménagements des espaces publics en lien avec le projet de BHNS,
- Une présentation de l'offre de transport suite à la mise en service, des estimations de fréquentation et des principes de rabattement depuis les autres modes de déplacements,
- Une présentation des modes doux du projet,
- Une présentation de la circulation liée aux interventions des forces de l'ordre ou des secours,
- Le bilan stationnement du projet,
- Une présentation du déroulement des travaux,
- Une description des principaux aménagements paysagers envisagés,
- Une information sur les acquisitions foncières,
- Des éléments sur la restructuration 2025 du réseau des transports en commun "réseau silhouette v1" et sur les parcs relais du projet InspiRe (ne faisant pas partie du projet soumis à autorisation environnementale),
- Une description de la nature, consistance, volume et objet soumis à IOTA,
- Une présentation de la nomenclature des opérations soumises à autorisation au titre des articles R214-1 et suivant du code de l'environnement,
- Une description de la nature, consistance, volume et objet soumis à déclaration ICPE,

I. PRESENTATION GENERALE DU PROJET DE BHNS ET DU PROJET INSPiRE

L'ambition de la métropole Clermontoise est la construction d'une Métropole harmonieuse, durable, apaisée : une métropole d'équilibre. Le PDU approuvé en 2019 définit les lignes directrices d'une métamorphose des mobilités sur le territoire, avec la mise en œuvre d'un schéma cyclable, d'un accroissement de la place dédiée aux piétons, la réduction du stationnement en voirie, le renforcement de l'intermodalité, la création de parcs relais à l'échelle de la Métropole et la réorganisation du réseau de transport en commun articulée autour de trois puis quatre lignes fortes.

Cette restructuration dénommée "Projet InspiRe" participe à la transformation urbaine des communes desservies par les futures lignes B et C du projet Bus à haut niveau de service (BHNS).

Le projet soumis à autorisation environnementale est le projet de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) des lignes B et C de l'agglomération clermontoise. Il est composé :

- De la création des lignes BHNS B et C, des modes doux et itinéraires cyclables continus et les aménagements urbains associés,
- De la création de lieux d'intensité* à proximité de l'aéroport à Aulnat et le Square de la Jeune Résistance à Clermont-Ferrand,
- Du réaménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix,
- De l'acquisition d'un nouveau matériel roulant à propulsion électrique pour l'exploitation des deux lignes B et C,
- De l'implantation d'un centre d'exploitation et de maintenance (CEM) sur la commune de Courmon-d'Auvergne dans le secteur dit « Pointe de Courmon ». Doté d'une centrale photovoltaïque dont la capacité de production annuelle devrait permettre de couvrir 50 % des besoins des deux lignes, le nouveau CEM constitue un outil majeur pour atteindre les ambitions de développement durable du projet.
- De l'aménagement de deux parkings au niveau des terminus du BHNS sur la commune de Durtol au droit de la clinique et sur la commune de Chamalières sur le parking Saint-Victor. Ces parkings de proximité présentent plusieurs fonctions : reconstitution des places de stationnement liée à la suppression de places en lien avec l'implantation des terminus et parking de proximité.

Ainsi, au-delà d'un projet de transport en commun, le projet de BHNS s'accompagne d'une requalification de façade à façade de l'espace urbain et accompagne les projets urbains de l'agglomération.

Le projet InspiRe dans lequel s'inscrit le projet BHNS comprend en complément des aménagements décrits ci-dessus :

- La restructuration globale du réseau de transports en commun sur l'agglomération clermontoise,
- La création de parcs relais à l'échelle de la Métropole.

L'objectif est d'imaginer, plus largement et autour de ce réseau de transport en commun, les déplacements du futur, grâce à des choix techniques innovants, des aménagements favorisant l'intermodalité et l'essor des modes doux ; et ainsi tendre vers une Métropole plus durable.

* Les lieux dits « d'intensité » se caractérisent par une situation urbaine singulière et multifonctionnelle (pôles d'échanges, densité d'équipements publics, forte fréquentation, ...) et une nécessité de requalification paysagère. Initialement, il était cité 9 lieux d'intensité.

Le projet désormais soumis à autorisation environnementale en cite 3, constituant hiérarchiquement des zones urbaines de première importance :

- Le secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix en limite du centre médiéval de Clermont-Ferrand,
- Le square de la Jeune Résistance à l'interface de l'hypercentre de Clermont-Ferrand et du quartier de la gare S.N.C.F.,
- Les espaces situés entre l'accès à l'aéroport, une halte ferroviaire et le centre-bourg d'Aulnat.

Ces 3 espaces feront l'objet de réponses architecturales spécifiques et d'intérêt métropolitain.

Les autres lieux évoqués initialement seront aménagés dans le cadre de la requalification « de façade à façade » du projet « InspiRe » avec un traitement architectural spécifique (ambiance paysagère plus domestique et orientée vers les activités du quotidien) et un dispositif partenarial appliqué sur l'ensemble des aménagements de façade à façade ».

Dans la suite des documents, le projet faisant l'objet du présent dossier d'enquête publique sera nommé "projet de BHNS" ou "projet. Il sera présenté en 3 opérations distinctes :

- La création des lignes BHNS B et C qui comprend :
 - L'aménagement des lignes,
 - La création des lieux d'intensité « Aéroport d'Aulnat » et « Square de la Jeune Résistance »,
 - L'acquisition du matériel roulant
 - L'aménagement des parkings des terminus (St Victor et Durtol)
- Le réaménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix,
- L'implantation du centre d'exploitation et de maintenance

Lorsque qu'il sera fait référence au projet plus vaste de restructuration, ce dernier sera appelé "projet InspiRe".

Il est à noter que la notice porte sur le projet soumis à autorisation environnementale c'est-à-dire le projet de BHNS.

En revanche l'étude d'impact traite des impacts et mesures du projet InspiRe.

Les schémas d'insertion sont basés sur les études préliminaires du projet. Ces schémas tiennent compte des avis émis lors de la concertation préalable qui a eu lieu du 11 janvier au 31 mars 2021.

Certaines insertions ont évolué en études d'avant-projet, notamment suite aux enquêtes préalable à la déclaration d'utilité publique, sur les mises en compatibilité des documents d'urbanisme et parcellaire qui se sont déroulées du 29 mai au 4 juillet 2022.

Dans ce cas, les précisions et des coupes d'insertion modifiées sont apportées dans le présent document. Les plans d'insertion d'avant-projet sont présentés en pièce D02-Annexes au présent dossier.

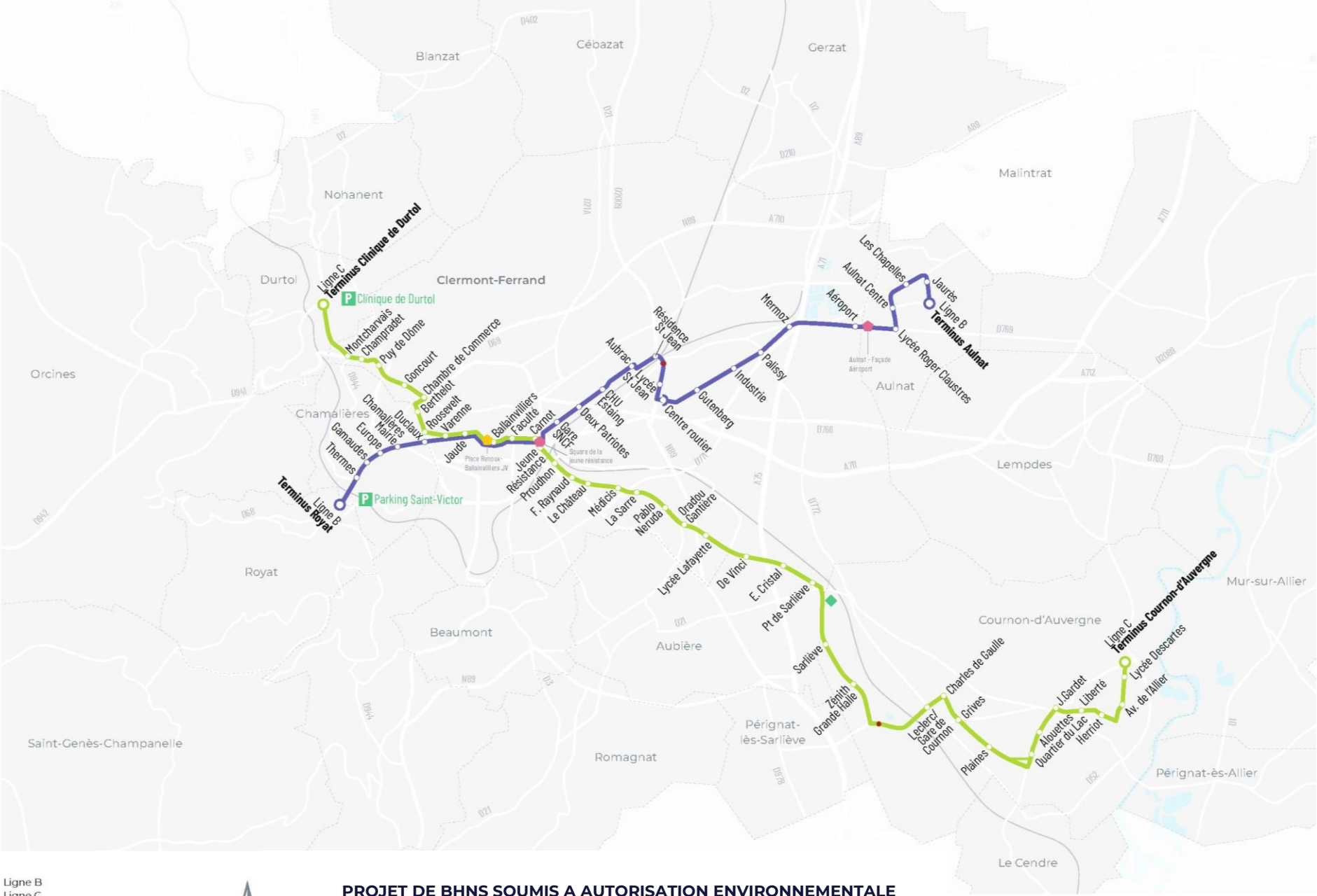
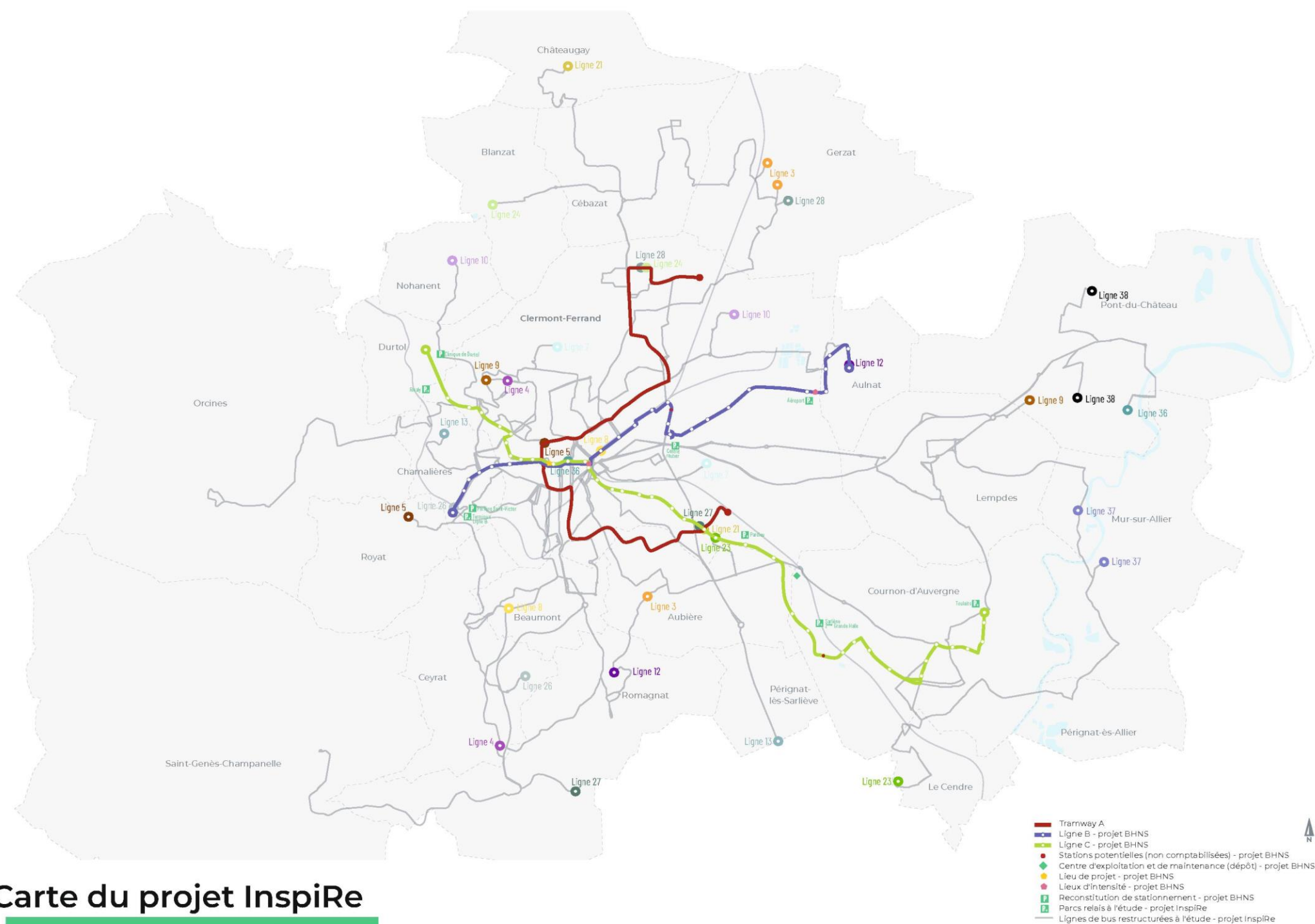


Figure 1 : Projet de BHNS soumis à autorisation environnementale



II. LA CO-MAITRISE D'OUVRAGE

Ce projet est porté par une co-maîtrise d'ouvrage alliant le Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'Agglomération Clermontoise (SMTC-AC), en tant qu'autorité organisatrice de la mobilité (AOM), et Clermont Auvergne Métropole pour sa compétence plus large sur l'aménagement du territoire. Cette co-maîtrise d'ouvrage prend tout son sens puisque le projet de transport de déploiement des lignes BHNS B&C n'est qu'un maillon d'un projet plus vaste de territoire : le projet InspiRe. Elle traduit la mise en œuvre d'une politique d'urbanisme en lien avec un projet de transport concerté.

Par conventions, d'objectifs et de moyens, et de co-maîtrise d'ouvrage, entre Clermont-Auvergne Métropole et le SMTC-AC, la maîtrise d'ouvrage unique du projet a été confiée au SMTC-AC.



Le SMTC, organisateur des transports en commun à l'intérieur de son ressort territorial, est compétent pour la gestion d'équipements et d'infrastructures de transport, et la réalisation de grands projets d'investissement.

Depuis le PDU approuvé en 2019, le périmètre du SMTC a évolué.

Depuis le 1er janvier 2019, le ressort territorial est composé de 23 communes : les 21 communes qui forment la métropole de Clermont-Ferrand ainsi que deux communes de Billom Communauté : Mur-sur-Allier (commune nouvelle créée le 1er janvier 2019. Elle est issue de la fusion des communes de Dallet et de Mezel) et Pérignat-sur-Allier.

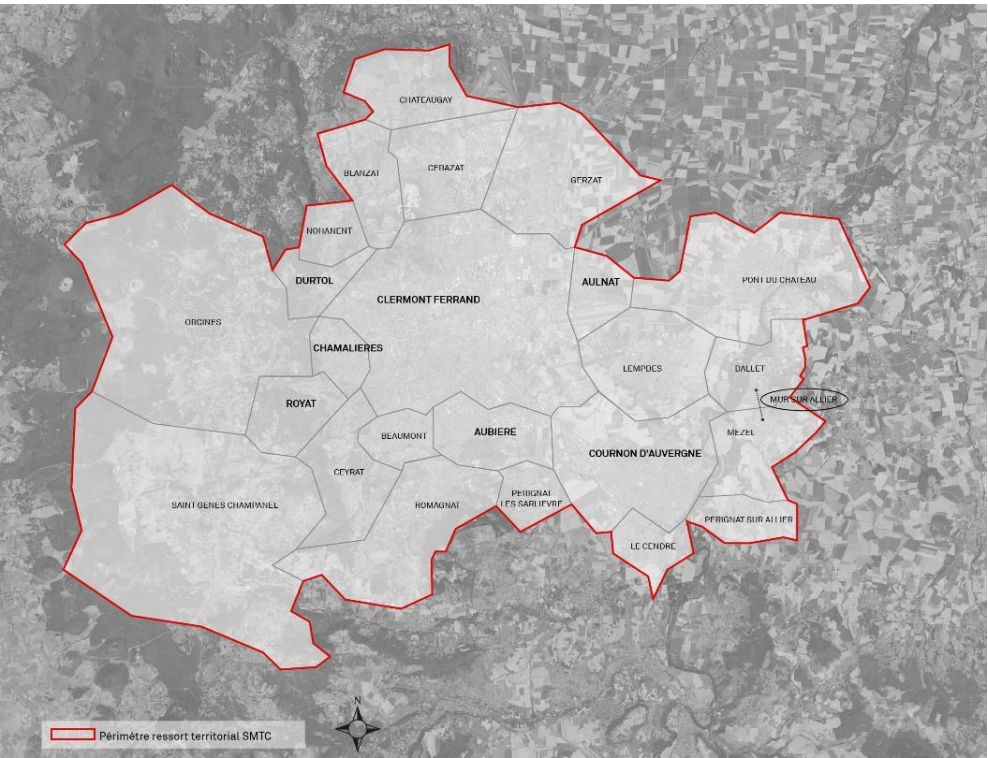


Figure 3 : Carte du ressort territorial du SMTC / Carte : Dumetier Design / Fond : Géoportail

21 communes forment la métropole de Clermont-Ferrand. Majoritairement urbaine, la collectivité s'étend du vignoble de Châteauguay au château de Montrignon et du Puy de Dôme aux rives de l'Allier.

D'après l'étude socio-économique¹, 294 127 habitants sont présents dans l'aire urbaine ce qui représente près de 45 % de la population du Puy-de-Dôme (659 048 habitants).

La Métropole de Clermont-Ferrand comprend les communes traversées par le projet de BHNS.

La métropole clermontoise est en 2^{ème} position parmi les 4 métropoles de la région Auvergne-Rhône Alpes (AuRA), derrière Lyon mais devant Grenoble et Saint-Etienne.

¹ Source : INSEE 2018

Clermont Auvergne Métropole exerce, en lieu et place des communes membres, les compétences suivantes :

- Le développement économique,
- L'aménagement de l'espace communautaire,
- Les transports : La compétence Transports de Clermont Auvergne Métropole est déléguée au SMTC, syndicat mixte présidé par un vice-Président de Clermont Auvergne Métropole.
- La gestion des déchets,
- Le développement durable,
- Le cycle de l'eau,
- L'habitat,
- La politique de la ville,
- Le sport,
- La culture,
- Le tourisme,
- La voirie,
- L'urbanisme et l'aménagement.

III.FONDEMENTS ET OBJECTIFS DU PROJET SOUMIS A AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE - LE PROJET DE BHNS

III.1.Historique des études et des décisions du projet de BHNS

III.1.1.Les différentes étapes

Conscients de l'enjeu de mobilité sur le territoire, la Métropole et le SMTC-AC se sont donné les moyens d'y répondre en associant, des études préliminaires à la réalisation du projet, les citoyens et les élus.

Dès 2016, les habitants de la Métropole ont participé à la construction de la mobilité de demain au cours de rencontres citoyennes de la mobilité. Cette démarche participative s'est matérialisée dans un manifeste de 22 engagements présenté en novembre 2016, fruit de la contribution de plus de 5000 personnes et des échanges au cours de 19 ateliers. À cette occasion, les citoyens ont formulé les attentes suivantes :

- Disposer d'une vraie alternative à la voiture, en particulier pour aller travailler et étudier,
- Desservir la gare et l'aéroport par une ligne forte,
- Vivre dans des espaces urbains mieux partagés offrant plus de place pour les vélos et les piétons, des rues apaisées et vivantes et un cadre de vie plus durable (espaces verts, pollution sonore, qualité de l'air...).

En parallèle, le SMTC-AC a construit son projet voté à l'unanimité le 12 janvier 2017 en consultant en 2016 et 2017 les élus de la Métropole et des communes, ainsi que ceux du Grand Clermont et les membres du conseil d'administration de T2C.

Riches des rendus des études et des attentes des citoyens et des élus, le SMTC-AC et la Métropole ont collaboré en vue de la création simultanée de deux lignes majoritairement en site réservé avec priorité absolue aux carrefours afin de :

- Permettre une recomposition de l'ensemble du réseau pour une meilleure desserte de l'ensemble du territoire grâce à :
 - La desserte de Courmon-d'Auvergne et Chamalières, deuxième et troisième commune de la Métropole, ainsi que Royat et Aulnat,
 - Une liaison directe, sans correspondance, de l'aéroport et de la gare au cœur urbain,
 - La desserte du Zénith et de la Grande Halle [d'Auvergne](#),
 - La mise en place de parkings relais [et de parking relais](#).
- Recomposer l'espace, de façade à façade, dans l'espace urbain dense, pour une coexistence harmonieuse des piétons, des cyclistes, des usagers des transports en commun et des automobilistes,
- Favoriser le développement le long des lignes dans les espaces métropolitains plus distendus,
- Mettre en œuvre le schéma de transition énergétique et écologique porté par la Métropole.

Par délibération du 5 juillet 2018, le comité syndical du SMTC-AC a autorisé son président à poursuivre les études sur la création simultanée des deux lignes de bus fortes en site propre sur la base d'un préprogramme.

Des études préliminaires sur la base du préprogramme ont été réalisées par le groupement Egis / Dumétier Design en 2020.

En parallèle, le SMTC-AC s'est assuré de la pérennité de la ligne de tramway sur pneu en :

- Signant un contrat de maintenance avec le groupement NTL / ALSTOM, garantissant l'approvisionnement de pièces détachées et de service après-vente pour les 15 prochaines années,
- Réalisant des travaux sur la plate-forme du tramway en 2016-2018,
- Lançant l'opération de maintenance à mi-vie du matériel roulant avec le groupement ACCM/SAFRA.

Une concertation publique s'est déroulée du 11 janvier au 31 mars 2021.

Une étude d'impact a été réalisée sur la base des études préliminaires. Elle a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale qui a émis un avis en date du 12/04/22. L'ensemble des observations et recommandations émises ont été prises en compte par le maître d'ouvrage dans son mémoire en réponse présenté en annexe (Pièce D02_Annexes).

Une procédure de déclaration d'utilité publique a été lancée. L'enquête publique s'est déroulée du 30 mai au 4 juillet 2022.

La commission d'enquête a émis un avis favorable à la Déclaration d'Utilité Publique du projet assorti de deux recommandations qui portent sur le caractère indispensable de la mise en œuvre des projets de parking relais et de restructuration du réseau de Transport en commun de l'agglomération de manière concomitante avec le projet de BHNS soumis à DUP et la nécessité de poursuivre la concertation permettant de lever les dernières difficultés qui peuvent subsister sur le projet.

Le maître d'ouvrage a analysé les observations formulées par la commission d'enquête et est en mesure de répondre favorablement à ces deux recommandations.

En parallèle, compte tenu du périmètre du projet et de la spécificité de certains aménagements, la mise en œuvre du projet a nécessité le lancement de plusieurs consultations pour des marchés publics de maîtrise d'œuvre. Ces procédures de marché public ont été finalisées et ont permis de recruter :

- Le groupement de maîtrise d'œuvre générale des lignes B et C de BHNS dont le mandataire est représenté par INGEROP (marché signé en novembre 2021). Il a en charge la rédaction de l'AVP des lignes B et C :
 - La ligne B part de Royat d'environ 12,7 km, traverse la Métropole et arrive à Aulnat et comprend environ 28 stations. Tout au long de son tracé, elle rencontre les lieux d'intensité suivants : Le secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix à Clermont-Ferrand, Le square de la Jeune Résistance à Clermont-Ferrand, La façade à proximité de l'aéroport à Aulnat.
 - La ligne C d'environ 18,3 km part de Durtol, traverse la Métropole et arrive à Courmon d'Auvergne au niveau du lycée Descartes et comprend environ 40 stations dont 5 communes avec la ligne B. Tout au long de son tracé, elle rencontre les lieux d'intensité ou de projet suivants : Le secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix à Clermont-Ferrand, Le square de la Jeune Résistance à Clermont-Ferrand. La ligne passe également par la place Joseph Gardet qui fait l'objet d'une requalification majeure (ZAC République).
- Le groupement de maîtrise d'œuvre du lieu d'intensité Renoux - Ballainvilliers -Joffre- Vercingétorix dont le mandataire est représenté par la société IN SITU JALBERT ET ASSOCIES (marché notifié en février 2022). Il a en charge la réalisation de l'AVP du lieu d'intensité Renoux - Ballainvilliers -Joffre-

Vercingétorix. L'objectif de l'aménagement de cet espace est de faire de ce secteur de cœur de ville un espace public particulièrement démonstrateur de la ville durable de demain, notamment au travers de l'ambition de réduire le phénomène d'îlot de chaleur urbain,

- L'acquisition du matériel roulant électrique et de ses systèmes de charge confié à la société HESS en juillet 2022. Le SMTC a porté son choix sur une flotte de bus articulés de 18 m à motorisation 100% électrique avec batteries rechargeables pour assurer l'exploitation des lignes B&C. Le matériel roulant respectera les normes techniques en termes d'acoustique,
- Le groupement de maîtrise d'œuvre du centre d'exploitation et de maintenance à Cournon-d'Auvergne dont le mandataire est représenté par OTEIS, (marché notifié le 9 novembre 2021). Il aura pour objectif la réalisation de l'AVP du CEM. Le centre a une superficie de 7,5 hectares, et est prévu pour accueillir 190 bus (40 BHNS électriques de 18 m et 150 bus GNV et électriques).

L'étude d'impact présentée ci-après (Pièces D01 et D02) a été mise à jour sur la base des AVP des trois groupements de maîtrise d'ouvrage.

III.1.2.La concertation préalable

Une première concertation publique préalable selon le Code de l'Urbanisme a eu lieu du 11 janvier au 31 mars 2021. Cette concertation publique réglementaire portait principalement sur le projet de BHNS. Elle a aussi été l'occasion d'échanger plus largement sur la restructuration du réseau. Elle est suivie d'un dialogue continu à toutes les étapes du projet.

Près de 3600 contributions émanant de plus de 1500 contributeurs ont été reçues par le SMTC-AC. Elles ont fait l'objet d'un classement en fonction de leur type : question, remarque / avis ou suggestion.

Elles ont ensuite été affectées à des thématiques et sous-thématiques. Ces catégories ont permis de réaliser une analyse des contributions.

Le nombre de contributions par thématiques est synthétisé par le schéma ci-dessous.

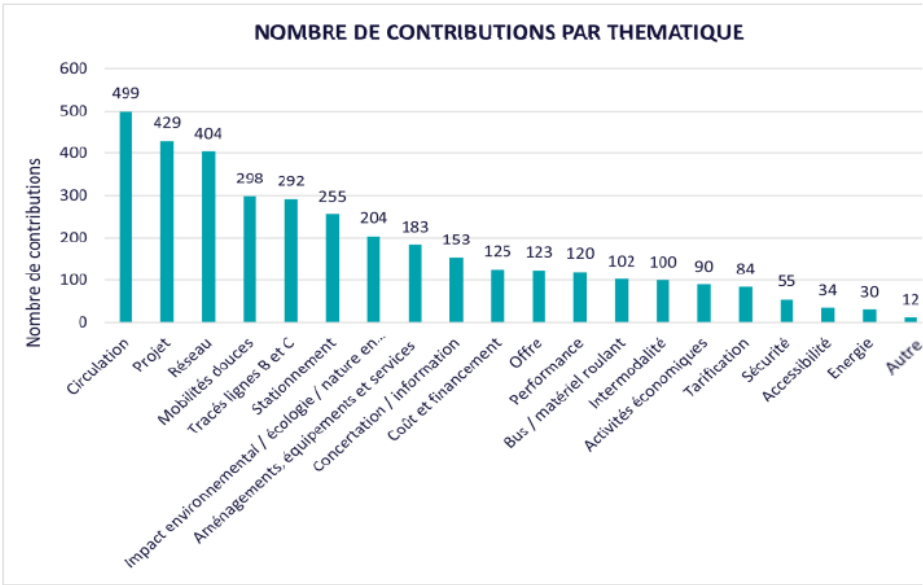


Figure 4 : Nombre de contributions par thématiques lors de la concertation publique du 11 janvier au 31 mars 2021

Plusieurs enseignements sont d'ores et déjà retenus par la maîtrise d'ouvrage du projet, qui portent sur :

- La forte mobilisation du public : le SMTC et Clermont Auvergne Métropole se réjouissent de la mobilisation du public dans une période très contrainte liée aux conditions sanitaires exceptionnelles. Cette situation n'a pas empêché le public de s'exprimer largement via les nombreux moyens mis à disposition ;
Un soutien affirmé à l'opportunité du projet : même les voix les plus critiques reconnaissent la pertinence d'améliorer les transports en commun et de développer les mobilités douces. La réduction de la place de la voiture en ville est un objectif partagé mais la réalisation reste discutée ;
- Des craintes fortes sur l'insertion du projet : avenue de Royat, avenue Bergougnan mais également rue de l'Oradou, les impacts sur la circulation seront forts et soulèvent des inquiétudes légitimes de la part des usagers et des habitants ;
- Un souhait de nouvelles voies cyclables a été fortement exprimé ainsi qu'une amélioration des services de vélo à la demande ou en location longue durée. De nombreuses contributions soulignent la nécessité d'améliorer l'accueil des cyclistes (stationnement des vélos, anneaux d'accrochage) et la sécurité des usagers (cyclistes et piétons) ;
- Un souhait de végétalisation de la métropole, la création d'espaces apaisés pour les promeneurs et d'aménagements urbains plus adaptés aux usages des piétons (notamment sur le secteur de Renoux-Ballainvilliers) ;
- Le développement du réseau de transport en commun pour tous les habitants de la Métropole qui souhaitent plus de bus, plus longtemps pour mieux desservir les territoires y compris éloignés ;
- Le nécessaire accompagnement des commerçants tout au long du projet afin de réduire les impacts sur leur activité ou de les aider à s'adapter aux nouvelles configurations urbaines.

Les orientations et perspectives

Sur la base des remarques formulées et des attentes en matière de participation du public, le maître d'ouvrage a décidé :

De poursuivre le projet de création de deux lignes de bus à haut niveau de service (B et C) selon les objectifs et itinéraires présentés ;

- D'acter le choix du site de la pointe de Cournon pour implanter le futur Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM) ;
- De choisir les variantes suivantes pour le tracé de la ligne B :
 - Passage avenue Jean Jaurès à Aulnat,
 - Desserte du lycée Roger Claustre à Aulnat,
 - Passage par l'avenue Gutenberg au Brézet (Clermont-Ferrand),
- De choisir les variantes suivantes pour le tracé de la ligne C :
 - Desserte du zénith par la rue de Sarliève à Cournon-d'Auvergne,
 - Étude d'un nouveau terminus à Durtol.
- D'approfondir les études d'insertion et de circulation sur l'avenue de Royat à Chamalières, l'avenue Bergougnan et la rue de l'Oradou à Clermont-Ferrand et à Cournon-d'Auvergne afin d'améliorer les solutions présentées lors de la concertation et de répondre aux interrogations ou inquiétudes ;
- De poursuivre les discussions avec les maires de Royat et de Durtol pour l'implantation des terminus pour les lignes B et C ;
- De poursuivre les études d'implantation des parkings-relais ;
- D'approfondir la concertation avec les communes sur le réseau restructuré ;

- D'engager un dialogue continu avec l'ensemble des parties prenantes (comités ou conseils de quartier, associations, groupes constitués) pour continuer à améliorer le projet.

Une deuxième concertation s'est déroulée du 30 août au 15 septembre 2021 sur les mises en compatibilité des documents d'urbanisme nécessaires au projet de BHNS.

La concertation a permis de recueillir seulement six contributions dont la plupart n'étaient pas en lien avec l'adaptation des documents d'urbanisme mais portaient sur l'opportunité et le contenu du projet InspiRe (opposition à la création d'une voie dédiée au BHNS avenue de Royat, une demande de mur anti-bruit à Cournon-d'Auvergne).

Au-delà des concertations dites « réglementaires », la concertation se poursuit tout au long du projet, dans une démarche volontaire du maître d'ouvrage (réunions publiques, échanges continus en comité de quartier, avec les entreprises ou établissements...

III.1.3. Les études antérieures

Le projet des lignes B et C de BHNS a fait l'objet d'études dont les principales sont les suivantes :

- Diagnostic des lignes B et C, groupement Egis / Dumétier Design, octobre 2019,
- Préprogramme des études urbaines des lignes B et C, groupement Egis / Dumétier Design, décembre 2019,
- Préprogramme fonctionnel du nouveau centre d'exploitation et de maintenance de bus des transports en commun de l'agglomération clermontoise, Egis, février 2020,
- Études préliminaires des lignes B et C, groupement Egis / Dumétier Design, septembre 2020,
- Programme architectural et environnemental du Nouveau Centre d'Exploitation et de Maintenance Bus des Transports en Commun de l'Agglomération Clermontoise, groupement Egis / Dumétier Design, décembre 2020,
- Programme du concours Secteur Renoux – Ballainvilliers – Joffre – Vercingétorix, 2021
- Etudes d'avant-projet des lignes B et C, juillet 2022
- Etudes d'avant-projet de centre d'exploitation et de Remisage, septembre 2022
- Etudes d'avant-projet du lieu d'intensité Renoux – Ballainvilliers – Joffre – Vercingétorix, Juin 2022

III.2.Enjeux et objectifs du projet de BHNS

Pour les territoires et les citoyens de demain, dans toutes les diversités, la mobilité est un enjeu fondamental. Elle permet d'accéder à l'emploi et aux services, et de réduire les inégalités géographiques, sociales, économiques et sanitaires vécues par des personnes et groupes moins favorisés.

Conscients de cet enjeu, Clermont Auvergne Métropole et le Syndicat Mixtes de Transports en commun se sont donné les moyens d'y répondre en créant notamment les deux lignes B et C de BHNS.

Les enjeux principaux du projet de BHNS sont :

- De desservir le territoire métropolitain en proposant une alternative crédible à la voiture individuelle aux habitants et travailleurs de la métropole. Les déplacements pendulaires du matin et du soir, aux entrées du cœur dense métropolitain, correspondant à des trajets domicile-travail ou domicile-étude, sont particulièrement visés.
- Les trajets du quotidien en bus ou à vélo seront plus agréables et plus rapides. Grâce au maillage fin du territoire, un temps de parcours compétitif, des parkings relais en entrée de ville et le déploiement du réseau vélo, le projet proposera de nouvelles alternatives à la voiture individuelle.
- D'augmenter l'usage des transports en commun en passant de 32 millions de voyages par an (situation actuelle), à 52 millions de voyages en commun en 2032, avec un point de passage en 2028, soit deux années pleines après achèvement du projet, à 48 millions de voyages. Cette augmentation passe par une amélioration de la qualité de l'offre, soit, en premier lieu, amplitude horaire, fréquence, régularité, vitesse commerciale.
- De faire entrer la propulsion électrique dans le parc matériel de bus, en supplément du GNV, dans la stratégie de conversion en matériel propre. Il s'agit d'un enjeu d'exemplarité au service de la qualité de l'air, qui poursuit un effet d'entraînement pour les véhicules utilitaires et individuels, contributeurs majeurs aux émissions de gaz à effet de serre, d'oxydes d'azote et de particules fines de la métropole.
- De permettre d'accélérer la requalification urbaine de plusieurs quartiers, notamment le quartier Saint-Jean.

Au-delà d'un projet purement de mobilité au sein de la Métropole, les enjeux et objectifs du projet de BHNS consistent aussi en :

- La métamorphose de l'espace urbain :

Tout au long des deux lignes, la Métropole va se transformer : nouveaux aménagements de l'espace public, recomposition de l'espace urbain avec un traitement de façade à façade des voies empruntées par les lignes B et C, partage plus harmonieux de l'espace public entre les piétons et les cyclistes, usagers des transports en commun et automobilistes. De nombreux aménagements paysagers (alignement d'arbres notamment) viendront accompagner les lignes de BHNS et compenser les arbres coupés par le projet.

- Un projet de transition sociale et écologique

Le projet de BHNS dessert les grands pôles d'activité et d'emplois, les équipements universitaires et scolaires, les centres hospitaliers et médicaux. Il améliore ainsi l'accès pour tous à l'emploi, à la formation, à la culture et aux loisirs.

Grâce aux nouvelles alternatives à la voiture individuelle proposées par le projet, les nuisances liées au trafic routier (nuisances acoustiques, émissions atmosphériques) seront réduites. Ainsi, la Métropole offrira un cadre de vie plus respectueux de l'environnement et de la santé des habitants. La politique de transition écologique des bus complète cette ambition. L'objectif est un parc de bus 100% vert répondant aux objectifs de neutralité carbone avant 2030.

Le projet de BHNS permettra ainsi d'améliorer la qualité de l'air et de lutter contre le réchauffement climatique.

D'autre part, le Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM) participera à cette transition écologique et comprendra notamment :

- Un champ photovoltaïque d'une puissance comprise entre 2,5 et 3 MWc permettant de couvrir 50 % des besoins des lignes B et C en énergie verte,
- Une unité de stockage de l'énergie pour répondre aux appels de puissance en tant que de besoin,
- Un outil intelligent de gestion de l'énergie : alimentation du dépôt, recharge des bus et injection sur le réseau électrique public.

III.3. Justification de l'utilité publique

La justification de l'utilité publique repose sur une analyse du territoire et de son évolution (nombres d'échanges quotidiens, évolution attendue de la population...) au regard du réseau de transport en commun existant et des objectifs des documents de planification.

En effet, deuxième territoire régional par sa démographie (derrière Lyon mais devant Grenoble et Saint-Etienne), la Métropole clermontoise est un espace de vie et de travail majeur à l'échelle régionale. Dotée d'une identité géographique et historique forte, elle bénéficie d'une diversité alliant un tissu économique dense et performant, des sites touristiques de renommée mondiale, le principal pôle d'enseignement supérieur du département ...

Les politiques volontaristes d'attractivité formalisées notamment par les différents documents stratégiques de planification, doivent permettre de relever les défis démographiques, de changement climatique et de coût énergétique.

Cette attractivité dépendra de la capacité qu'auront les territoires à offrir un cadre de vie agréable à leurs résidents. Les transports en commun sont donc une composante majeure du développement du territoire et doivent pouvoir s'adapter aux évolutions des demandes de déplacements.

En ce qui concerne les déplacements, les échanges quotidiens actuels avec le centre de Clermont-Ferrand sont importants avec le secteur incluant Brézet, Oradou et Ernest Cristal (37 600 déplacements par jour), le secteur de la Gare (33 000 dépl./jour) et celui de Chamalières (27 600 dépl. /jour). Ils sont plus faibles avec les secteurs d'Aulnat et de Cournon, plus éloignés, et encore plus avec le périmètre incluant Durtol.

De plus, le SCOT du Grand Clermont prévoit une croissance économique et résidentielle organisée avec + 45 000 logements d'ici 2030 (et +50 000 habitants). Ces nouveaux habitants sont autant de personnes susceptibles de se déplacer au sein de la Métropole. Ainsi, la Métropole est vouée à se développer avec une politique volontariste d'attractivité du territoire du SCOT qui entrainera une croissance de la population et donc des déplacements domicile-travail.

On constate que la part des Transports en commun (TC) est relativement faible en 2012, notamment pour les échanges entre le Centre et les secteurs de Chamalières, Ouest et Aulnat (inférieure ou égale à 15%), mais qu'il existe un réel potentiel de report avec des parts VP, conducteurs et passagers, importantes.

À l'inverse, malgré son éloignement géographique, 20% des déplacements entre Cournon et le Centre se font déjà en transports en commun. On relève également une part TC conséquente (24%) entre le Centre et le vaste secteur incluant Durtol.

De plus, compte tenu des polarités desservies par ces lignes (zones d'habitat, établissements scolaires, gare, centre-ville, ...), les potentiels de développement sont importants.

D'ailleurs, les lignes B et C actuelles ne permettent pas une desserte optimisée :

- Des zones urbaines et des zones d'activités telles que la commune de Durtol, l'urbanisation plus à l'Est de Clermont-Ferrand dont la ZI du Brézet, la future ZAC Saint-Jean, la commune d'Aulnat, la ZI de Cournon d'Auvergne.
- De certains commerces dans le secteur du Brézet et sur la commune d'Aulnat,
- De certains établissements scolaires, comme le futur lycée Saint-Jean et le lycée Roger Claustres,
- De grands équipements publics du territoire tels que l'aéroport d'Aulnat, la Grande Halle et le Zénith à Cournon.

Ces secteurs aujourd'hui peu desservis par les transports en commun sont de forts générateurs de déplacements.

(Pour plus de détails se reporter au chapitre IV.2).

Ces déplacements actuels et leur augmentation attendue en lien avec le développement du territoire, s'ils ne sont pas réalisés en transport en commun, sont et seront réalisés en véhicules légers ce qui risque d'entraîner des problèmes de circulation sur des voiries qui sont déjà sujettes à des dysfonctionnements.

En effet, différents points durs ont été recensés en HPM (Heure de Pointe du Matin) et en HPS (Heure de Pointe du soir) sur l'ensemble du secteur, la difficulté principale se trouvant sur les boulevards ceinturant le centre-ville.

Ces déplacements supplémentaires, s'ils sont réalisés en véhicules légers, auront également des incidences supplémentaires en termes d'émissions atmosphériques, de nuisances acoustiques et potentiellement des effets sur la santé qui vont à l'encontre :

- Des objectifs suivants du Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes :
 - Lutte contre le changement climatique ;
 - Pollution de l'air.
- Des objectifs ou actions suivants du Plan National et du Plan Régional Santé-Environnement de la région Auvergne-Rhône-Alpes 2017-2021 (PNSE4 et PRSE3) :
 - Réduire les expositions environnementales affectant notre santé du PNSE4 ;
 - Améliorer la qualité de l'air extérieur (action n° 11) et développer un urbanisme et un aménagement favorables à la santé (action n° 17) du PRSE3,

Ainsi, il convient, au regard de l'évolution attendue du territoire, des nuisances potentielles futures liées au trafic attendu et des objectifs de documents de planification, de proposer aux habitants des modes de déplacements différents des déplacements en voiture afin d'aboutir à une agglomération moins polluée, moins bruyante et plus apaisée.

C'est pour cette raison que le SMTC-AC et Clermont-Auvergne Métropole ont décidé d'engager la réalisation des lignes de BHNS B&C qui s'accompagne aussi d'aménagements pour les modes doux (cheminements cyclables), première étape du projet InspiRe, d'autant plus que les outils de planification du territoire ont des objectifs qui incitent aux développements des transports en commun et des modes doux.

De manière plus précise, parmi les objectifs du Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Auvergne-Rhône-Alpes, outil de planification du territoire à l'échelle de la région Auvergne - Rhône-Alpes, il est à noter les objectifs suivants en lien avec le BHNS :

- Objectif général 1 : Construire une région qui n'oublie personne
 - Objectif stratégique 1 : Garantir, dans un contexte de changement climatique, un cadre de vie de qualité pour tous
 - Consolider la cohérence entre urbanisme et déplacements,
 - Concilier le développement des offres et des réseaux de transport avec la qualité environnementale. Réduire les émissions des polluants les plus significatifs et poursuivre la réduction des émissions de gaz à effet de serre aux horizons 2030 et 2050,
 - Préserver la trame verte et bleue et intégrer ses enjeux dans l'urbanisme, les projets d'aménagement, les pratiques agricoles et forestières,
 - Développer une approche transversale pour lutter contre les effets du changement climatique.
 - Objectif stratégique 2 : Offrir l'accès aux principaux services sur tous les territoires
 - Répondre aux besoins de mobilité en diversifiant les offres et services en fonction des spécificités des personnes et des territoires.
 - Renforcer l'attractivité, la performance et la fiabilité des services de transports publics : en créant deux lignes de BHNS (bus en site propre), le projet va améliorer l'attractivité, la performance et la fiabilité des transports en commun.
 - Renforcer la sécurité des déplacements pour tous les modes : le projet de BHNS s'accompagne de la création de cheminements doux permettant d'améliorer la sécurité des déplacements tous modes confondus.
- Objectif général 2 : Développer la région par l'attractivité et les spécificités de ses territoires,
 - Objectif stratégique 3 : Promouvoir des modèles de développement locaux fondés sur les potentiels et les ressources
 - Augmenter de 54 % à l'horizon 2030 la production d'énergie renouvelable en accompagnant les projets de production d'énergie renouvelable et en s'appuyant sur les potentiels de chaque territoire, et porter cet effort à + 100 % à l'horizon 2050 / Réduire la consommation énergétique de la région de 23 % par habitant à l'horizon 2030 et porter cet effort à -38 % à l'horizon 2050

La réalisation du projet de BHNS contribue à répondre à ces objectifs du SRADDET, ainsi qu'aux objectifs de "Lutte contre le changement climatique" et la "Pollution de l'air" :

- Le projet de BHNS s'inscrit au sein de la Métropole et dessert des zones d'activités, des secteurs accueillant des équipements, des logements etc... La constitution d'une véritable armature grâce aux lignes A, B et C doit être vue comme une opportunité pour la Métropole de donner corps à un développement sobre en besoin foncier, privilégiant la réutilisation et la mutation des espaces au sein des centralités et à proximité de ces lignes fortes du réseau.
- Le projet de BHNS prévoit l'utilisation de bus électriques non polluants et la création d'un centre d'exploitation et de maintenance (CEM) avec une centrale photovoltaïque dont la capacité de production annuelle permettra de couvrir 50 % des besoins des deux lignes. Une réflexion est à l'étude pour développer plus largement le recours à l'énergie photovoltaïque notamment sur les stations du BHNS et sur les parkings de la clinique de Durtol et Saint-Victor permettant de couvrir une grande partie des besoins de ces nouveaux équipements.
- Le projet de BHNS apporte non seulement une offre de transports en commun modernisée et renforcée mais aussi de nouvelles solutions pour le développement de l'usage des modes actifs : plus de 90 % de son linéaire sera aménagé avec des pistes cyclables ou voies vertes. Des cheminements piétons seront renforcés et sécurisés tout au long de l'itinéraire des lignes B et C du BHNS. Les BHNS B&C apporteront en outre un service inclusif, intégralement accessible aux personnes à mobilité réduite, ou souffrant de déficiences visuelles ou auditives.

- Le BHNS grâce aux reports de trafic des véhicules légers sur les transports en commun permettra de réduire les émissions atmosphériques liées au trafic et donc la pollution de l'air. Il contribuera également à lutter contre le changement climatique.

Pour ces mêmes raisons, le projet de BHNS s'inscrit dans les objectifs transversaux et spécifiques en termes de déplacements et d'urbanisme du Projet d'Aménagement et de Développement Durable du SCOT du Grand Clermont et est compatible avec le Document d'Orientations Générales du SCOT du Grand Clermont.

De plus, le projet de BHNS trouve son fondement dans le PDU du SMTC-AC et contribue largement à l'ensemble des dimensions du PDU comme notamment les objectifs du PDU :

- Diminuer l'usage de la voiture,
- Promouvoir les modes doux et les transports collectifs,
- Améliorer la qualité de l'air,
- Améliorer le cadre de vie et favoriser un partage équilibré de l'espace public,
- La prise en compte de tous types de handicap (visuel, auditif, cognitif, ...).

Clermont Auvergne Métropole, au travers de ses documents stratégiques (STEE...), a également affirmé son ambition de devenir un territoire de référence en matière de mobilité durable. Le projet BHNS s'inscrit pleinement dans la politique métropolitaine, qui vise notamment à réduire les nuisances et les pollutions néfastes à la santé et à l'environnement.

Par ailleurs, le projet de BHNS avec ses près de 90% d'aménagements cyclables le long des itinéraires des lignes B et C participe à la mise en œuvre du Schéma Directeur cyclable métropolitain avec la réalisation d'aménagements orientés vers la sécurisation de la pratique du vélo. On peut s'attendre à ce que celle-ci augmente très fortement dans les années à venir, comme dans toutes les grandes Métropoles.

(Pour plus de détails se reporter au chapitre IV.1).

Enfin, avec une démarche développement durable volontariste des maîtres d'ouvrage, le projet est une véritable opportunité d'opérer des choix de programmation/conception permettant une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux, qualité de vie et performance économique.

(Pour plus de détails se reporter au chapitre IV.1).

Finalement, les deux lignes de BHNS, lignes fortes et structurantes du futur réseau 2025 des transports en commun, offriront une desserte en transport en commun efficace et attractive et desserviront les grands pôles d'activité et d'emploi, les équipements universitaires et scolaires, les centres hospitaliers et médicaux. Le projet améliore ainsi l'accès pour tous à l'emploi, à la formation, à la culture et aux loisirs.

Les trajets du quotidien, en bus ou à vélo, seront plus agréables et plus rapides. Grâce à un maillage fin du territoire, un temps de parcours compétitif, des parkings relais localisés en entrée de ville (projet InspiRe) et le déploiement du réseau vélo, InspiRe proposera de nouvelles alternatives à la voiture individuelle.

Ce projet, contribuant au renouvellement des quartiers dans les différentes communes traversées et inversement, représente une opportunité majeure pour accélérer l'ambition métropolitaine d'une mobilité qui répond aux enjeux du XXIème siècle.

Enfin, avec une démarche développement durable volontariste des maîtres d'ouvrage, le projet est une véritable opportunité d'opérer des choix de programmation/conception permettant une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux, qualité de vie et performance économique.

(Pour plus de détails se reporter au chapitre IV.1).

Le projet BHNS soumis à autorisation environnementale ne consiste pas uniquement en un projet de mobilité au sein de la Métropole mais s'inscrit dans un projet plus large qu'est le projet InspiRe et représente un choix de développement métropolitain durable qui associe :

- Un projet de transport en commun efficient avec un niveau de service élevé,
- Un projet de mobilités au sens large,
- Un projet de desserte des territoires
- Un projet de métamorphose de l'espace urbain
- Un projet qui améliore le cadre de vie
- Un projet de transition sociale et écologique

L'ensemble de ces éléments permet de justifier l'utilité publique du projet de BHNS.

Enfin, et plus largement, le projet s'inscrit pleinement dans un contexte national de prise en compte croissante des enjeux environnementaux qui pourront progressivement intégrer la vie quotidienne et impacter les choix de déplacement, de logement, de consommation, de production, en témoignent les récentes lois promulguées (notamment loi dite « Climat et résilience » publiée du 24 août 2021),

IV.CONTEXTE DU PROJET

IV.1. La politique des transports et la stratégie de développement du territoire

Préambule : Le projet de BHNS des lignes B&C est un des éléments constitutifs du futur réseau du SMTC qui contribuera au report modal. Ces lignes en construisent l'ossature, la colonne vertébrale du futur réseau.

Renforçant et complétant l'armature existante de la ligne A (tramway), le projet de lignes BHNS B&C est pensé dans une logique de :

- Confortement des centralités par un rapprochement de celles-ci du cœur métropolitain (objectif « centre à 30 minutes ») ;
- Intensification urbaine autour de ces centralités et le long des axes des lignes B&C en particulier, pour en optimiser le potentiel mais aussi pour limiter la consommation d'espaces naturels et agricoles, lutter contre l'étalement et le mitage urbains ;
- Requalification ou évolution de zones d'activité vers davantage de mixité d'usage et de requalification urbaine de certains quartiers ;

- Création d'une nouvelle centralité métropolitaine autour de « l'entre-deux villes » ;
- Restauration d'une trame végétale dans la ville, au travers de linéaires structurants d'alignements d'arbres, et d'aménagements où la surface imperméabilisée diminue ;
- Redistribution de l'espace public au profit des mobilités actives, accentuée dans la ville cœur et certaines centralités, et irriguée dans l'ensemble métropolitain grâce à la requalification de façade à façade sur l'ensemble des tracés et la création de continuités cyclables structurantes ;
- Égal accès des femmes et des hommes à l'espace public.

Cette restructuration du futur réseau de transport en commun, s'inscrit pleinement dans une stratégie territoriale de transformation de la ville, réfléchie à l'échelle métropolitaine, et traduite de façon cohérente et complémentaire dans les documents de programmation ou de planification SRADDET, SCOT, PDU, détaillés ci-dessous.

Compatibilité du projet avec les politiques du territoire

Document directeur	Objectifs du document en lien avec le projet	Justification de la compatibilité du projet
Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes Approuvé par arrêté du Préfet de région le 10 avril 2020.	Objectif général 1 : Construire une région qui n'oublie personne • Objectif stratégique 1 : Garantir, dans un contexte de changement climatique, un cadre de vie de qualité pour tous • Objectif stratégique 2 : Offrir l'accès aux principaux services sur tous les territoires : Objectif général 2 : Développer la région par l'attractivité et les spécificités de ses territoires, • Objectif stratégique 3 : Promouvoir des modèles de développement locaux fondés sur les potentiels et les ressources	Le projet de BHNS s'inscrit au sein de la Métropole et dessert des zones d'activités, des secteurs accueillant des équipements, des logements etc... Il permet donc de consolider la cohérence entre urbanisme et déplacements. La constitution d'une véritable armature grâce aux lignes A, B et C doit être vue comme une opportunité pour la Métropole de donner corps à un développement sobre en besoin foncier, privilégiant la réutilisation et la mutation des espaces au sein des centralités et à proximité de ces lignes fortes du réseau. Les aménagements permettront également le développement des modes actifs avec la réalisation de piste cyclable le long des lignes. Le projet de BHNS prévoit l'utilisation de bus électriques non polluants et la création d'un centre d'exploitation et de maintenance (CEM) avec une centrale photovoltaïque dont la capacité de production annuelle permettra de couvrir 50 % des besoins des deux lignes. Une réflexion est à l'étude pour développer plus largement le recours à l'énergie photovoltaïque notamment sur les stations du BHNS et sur les parkings de la clinique de Durtol et Saint-Victor. Le projet ne remet pas en cause la trame verte et bleue et prévoit dès que cela est possible la plantation d'arbres venant accompagner le projet de BHNS. Indirectement, en favorisant un urbanisme orienté autour des transports en commun, le projet de BHNS contribue également à limiter l'étalement urbain, vecteur d'atteintes majeures à la trame écologique Le projet participe à la diminution des émissions et les GES indispensable dans la lutte contre le changement climatique. En conclusion, le projet de BHNS s'inscrit dans les objectifs généraux du SRADDET et s'affiche même comme un outil participant à la mise en œuvre d'un grand nombre de ses objectifs.
Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable du SCOT	La plupart des orientations proposées sont issues du schéma des déplacements du Grand Clermont, établi dans le cadre de la révision du PDU (Plan de Déplacement Urbain) de la Métropole :	En proposant des lignes B et C de BHNS attractives accompagnées de cheminements doux (cycles et piétons), un report modal est attendu avec une baisse de l'usage de la voiture au sein de l'agglomération et le développement des modes doux. Le projet de BHNS contribuera donc à



Document directeur	Objectifs du document en lien avec le projet	Justification de la compatibilité du projet
Il a fait l'objet de 5 modifications dont la dernière a été approuvée le 21 mars 2019.	- Mettre en place un système de déplacements durables valorisant les transports en commun, ainsi que les modes doux, alternatifs à la voiture. - Optimiser et renforcer la croix ferroviaire en vue d'améliorer l'offre au sein du Grand Clermont et de renforcer sa connexion avec les territoires limitrophes. - Renforcer les transports collectifs au sein du cœur métropolitain, - Relier le cœur métropolitain aux pôles de vie pour favoriser leur accessibilité, grâce à une desserte performante en transports collectifs (train ou autocars express). Au sein du grand axe « Un Grand Clermont plus économe », l'objectif « Rendre compatible le développement urbain avec la préservation de l'environnement » propose de : - Réorganiser l'espace urbain de telle sorte que moins de déplacements s'effectuent en voiture. - Développer des solutions moins polluantes pour le transport des marchandises (fret ferroviaire, sites logistiques multimodaux) et des personnes (transports collectifs, co-voiturage) : - Développer des modes de déplacements doux (marche à pied, vélos), en complément de la politique de transports publics, notamment au sein du cœur métropolitain où le concept de la ville des courtes distances peut être appliqué - Mettre en place une politique de stationnement au service de l'intermodalité.	mettre en place un système de déplacements durables valorisant les transports en commun, ainsi que les modes doux Le projet de BHNS traverse des secteurs urbanisés et dessert de nombreux équipements comme la ligne SNCF et deux haltes ferroviaires : Aulnat et Cournon. Le projet InspiRe dessert également les haltes et gares de Gerzat, la Pardieu, le Cendre, Pont-du-Château. Les lignes B et C du projet de BHNS sont des lignes à énergie propre et donc moins polluantes, tout comme le parc bus dont la transition énergétique vers des véhicules zéro émission est en cours. Le CEM est équipé d'un champ photovoltaïque d'une puissance comprise entre 2,5 et 3 MWc permettant de couvrir 50 % des besoins des lignes B et C en énergie verte et d'une unité de stockage de l'énergie pour répondre aux appels de puissance en tant que de besoin. Le projet de BHNS comprend la réalisation de cheminements modes doux : plus de 90% d'aménagements spécifiques dédiés aux cycles le long des deux lignes de BHNS B et C. Les stations des lignes B et C de BHNS prévoient la création de 8 arceaux par station. Des cheminements piétons seront renforcés et sécurisés tout au long de l'itinéraire des lignes B et C du BHNS. Le projet de BHNS prévoit l'aménagement de deux parkings de proximité au niveau des terminus de Durtol et de Chamalières, dont certaines places seront réservées pour jouer le rôle de parkings relais. Ces parkings de proximité serviront également pour la reconstitution des places de stationnement liée à la suppression de places en lien avec l'implantation des terminus. La mise en œuvre de parcs-relais complémentaires sur toute la métropole est en réflexion dans le cadre du projet plus large qu'est InspiRe. En conclusion, le projet de BHNS s'inscrit dans les objectifs transversaux et spécifiques en termes de déplacements et d'urbanisme du PADD du SCOT du Grand Clermont
Le Plan des Déplacements Urbains Approuvé par délibération du SMT-CAC le 04 juillet 2019.	- Orientation 1 - Aller vers une Métropole harmonieuse et peu énergivore (mobilité durable) - Orientation 2 - Offrir un espace public accueillant et facilitant pour les modes actifs (mobilité au cœur du développement urbain) ; - Orientation 3 - Transmettre et promouvoir la mobilité durable (mobilité éducative) - Orientation 4 - Décliner l'offre de mobilité selon les territoires, les personnes et les modes de vie (mobilité pour tous) : - Orientation 5 - Fluidifier la mobilité et la multimodalité (mobilité sans couture) - A ces 5 orientations découlant des axes stratégiques, vient s'ajouter une sixième orientation liée au suivi et à la mise en œuvre de la démarche - Orientation 6 - Assurer la mise en œuvre et le suivi du PDU	Le projet InspiRe ne constitue qu'une composante du PDU. C'est bien l'ensemble des différentes actions recensées au PDU qui permettront d'atteindre les objectifs que s'est fixé le PDU. Le projet InspiRe contribue à réduire les émissions de GES et la part modale de la voiture individuelle et par conséquent participe de l'atteinte des objectifs du PDU. D'ailleurs, l'évaluation environnementale du projet, qui constitue une composante du PDU, donne des résultats cohérents avec l'analyse réalisée dans le PDU concernant l'évaluation de l'efficacité "individuelle" des actions dans l'atteinte des objectifs globaux du PDU : ainsi, en combinant les leviers "zone de circulation restreinte" (en partie), "réseau armature TCSP" et "niveau de service TCU", qui sont ceux actionnés dans le projet étudié dans le cadre de l'étude d'impact, les résultats attendus au PDU concernant les parts modales sont cohérents avec ceux de l'étude d'impact. Le projet des lignes B et C, et plus globalement le projet évalué dans le cadre de l'évaluation environnementale, répond bien aux objectifs qui lui sont assignés dans le PDU, dont il ne constitue qu'une composante. Ainsi, le projet de BHNS trouve son fondement dans le PDU et contribue largement à l'ensemble des dimensions (objectifs et actions) du PDU.
Le schéma cyclable métropolitain	Depuis la prise de compétences en matière d'aménagement cyclable en 2017, Clermont Métropole met en place un schéma cyclable dont la volonté est de constituer un réseau structuré, continu et sécurisé.	Le projet de BHNS prévoit plus de 90% d'aménagements cyclables le long des itinéraires des lignes B et C et la mise en œuvre du Schéma Directeur cyclable lorsque le BHNS utilise une voirie commune avec le Schéma Directeur. Le projet est donc compatible avec le schéma cyclable métropolitain.



IV.2. Le contexte urbain, socioéconomique et la mobilité

Les tracés sont le résultat d'études mettant en perspective la composition du territoire à travers une approche sociodémographique (population, densité, composition des ménages, taux de motorisation, type d'habitat), les pôles générateurs de déplacement (travail, étude, santé, loisirs, commerce, administration, ...), les projets à venir sur le territoire, les opportunités de desserte.

IV.2.1. Le contexte urbain

Thématique	Description sur le territoire
La composition du tissu urbain	Le tissu urbain se compose : - D'un tissu industriel formant « glacis » à l'Est du territoire, - D'un tissu industriel qui oriente le développement des populations sur un axe Nord-Est, - D'un tissu urbain à l'Ouest du tissu industriel, - D'une concentration de déplacements domiciles travail à interroger en direction de l'armature d'activité, vecteur d'emplois.
La structure et la dynamique démographique	Le périmètre d'étude pour l'analyse socio-économique regroupe les sept communes desservies par le projet : Durtol, Royat, Chamalières, Clermont-Ferrand, Aubière, Courmon d'Auvergne et Aulnat. - Une population concentrée à Clermont Ferrand mais une couronne péri-urbaine dynamique La métropole clermontoise connaît actuellement une croissance démographique de l'ordre de 0,5 % par an. Clermont-Ferrand connaît une croissance démographique accélérée depuis 2010 et compte près de 50 % des habitants. En termes de démographie, Clermont-Ferrand Métropole constitue la première aire urbaine du département et la quatrième aire urbaine à l'échelle de la région Auvergne-Rhône-Alpes. D'après les données de l'INSEE, le périmètre d'étude regroupe 201 875 habitants en 2017. Clermont Ferrand concentre une grande majorité de cette population avec 143 886 habitants, soit 71 % de la population du périmètre d'étude. La seconde commune, Courmon d'Auvergne, comptabilise 20 043 habitants, soit environ 10 % de la population totale. Le périmètre d'étude est ensuite composé de communes de petites tailles. Selon l'INSEE, entre 2012 et 2017 la population de l'aire d'étude a augmenté de 0,35%. Cette évolution est légèrement inférieure à celle du Puy-de-Dôme (0,5%). - Une population en vieillissement mais un hypercentre plus jeune La population des sept communes traversées par le tracé des lignes B et C de BHNS a tendance à vieillir. Entre 2012 et 2017, la tranche d'âge regroupant les plus de 60 ans est celle qui a le plus augmenté en nombre, avec une croissance de 8%. Ensuite, ce sont les habitants âgés de 0 à 14 ans qui ont la deuxième plus forte croissance (+6%), alors que le nombre d'habitants de 15 ans à 59 ans a baissé de 3%.
Les emplois	En 2017, l'ensemble des sept communes traversées par les lignes B et C du BHNS comptait 129 158 emplois, dont 79% concentrés sur la ville de Clermont-Ferrand. Sur ce périmètre, entre 2012 et 2017, la croissance annuelle du nombre d'emplois par actif a progressé de 0,2%, ceci est similaire à l'évolution à l'échelle départementale. Néanmoins, quatre communes voit un recul du nombre d'emplois entre 2012-2017 : Royat, Chamalières, Aubière et Aulnat. Les communes connaissant une croissance annuelle moyenne du nombre d'emplois sont également celles sur lesquelles sont situées les principales zones d'activités. D'ailleurs, les échanges quotidiens (donc en lien avec les déplacements domicile-travail) du centre de Clermont-Ferrand sont importants avec le secteur incluant Brézet, Oradou et Ernest Cristal (37 600 déplacements par jour), le secteur de la Gare (33 000 dépl./jour) et celui de Chamalières (27 600 dépl. /jour). Ils sont logiquement plus faibles avec les secteurs d'Aulnat et de Courmon, plus éloignés et encore plus avec le périmètre incluant Durtol. Des évolutions différentes suivant les communes Entre 2012 et 2017, le nombre d'emplois a augmenté de 0,2 % dans le périmètre d'étude. L'évolution est différente selon les communes. De la même façon que l'évolution de la population, ce sont les communes hébergeant des principales zones d'activités du territoire d'étude qui ont connu les croissances les plus significatives Cependant, ces évolutions demeurent relativement faibles en volume.
Le tissu économique	Les emplois des communes traversées par les lignes B et C sont principalement concentrées dans le secteur tertiaire marchand et non-marchand (82%). Le deuxième secteur d'activité en termes de nombre d'emplois est celui de l'industrie (13%). En troisième position se situe la construction avec 5%.



Thématique	Description sur le territoire
	Le périmètre étendu accueille sur son territoire des entreprises ayant un rayonnement international, comme : l'entreprise Michelin. Celle-ci est le premier employeur de la Région Rhône-Alpes avec 3 300 emplois. Cette dernière est également en tête de la liste des entreprises exportatrices de la Métropole. Sur les sept entreprises les plus importantes du périmètre étendu, six sont basées sur la commune centre de Clermont-Ferrand La ville centre de Clermont-Ferrand regroupe le plus grand nombre de commerces de proximité et d'hyper-supermarchés. Les principales zones d'activités se situent à l'Est du territoire, à proximité de l'A71. • Une tertiarisation de l'emploi affirmée Au regard des indicateurs INSEE, les secteurs institutionnels et de services sont dominants. En hausse depuis 2011, ils traduisent une réelle mutation de l'économie de la métropole clermontoise. • Une concentration d'activité et de population au droit d'un axe fort Nord Est Alors qu'historiquement, le cœur économique, industriel et commercial, du territoire se trouvait principalement à Clermont-Ferrand, le développement économique s'est, à partir des années 70, massivement réalisé en périphérie des villes. Ainsi s'est constituée l'armature d'activité observée aujourd'hui (ZA Gravanche, ZA du Brezet, Cap Sud, ZI de Courmon...). Par corrélation entre répartition des populations et localisation des secteurs d'activité vecteurs d'emplois, il est à noter la forte attractivité de cet axe industrialo-commercial. À l'échelle du périmètre d'étude, la répartition des populations et des emplois par secteur d'activité se concentrent principalement sur le grand Arc Nord Est. • Taux de chômage / répartition de l'emploi à l'échelle du périmètre d'étude Le taux de chômage est de 16% pour le périmètre des communes traversées par le BHNS (Source : INSEE, Recensements de la population 2017). Ce taux est au-dessus de la moyenne départementale (12%) et l'écart est encore plus important en comparaison avec la moyenne nationale (9,4%). Clermont-Ferrand, la ville la plus peuplée du périmètre étendu, a un taux de chômage plus de deux fois plus élevé que Durtol ; cette dernière étant également la commune la moins peuplée et qui a le plus fort taux de retraités.
Les principaux équipements générateurs de déplacement	Les principaux équipements générateurs de flux sont : • Les entreprises et les commerces : Comme vu précédemment, les emplois des communes concernées par le projet se situent majoritairement dans le secteur tertiaire avec une part de 80 % (tertiaire marchand et non marchand). La proportion de l'industrie s'élève à 14% et la construction représente une part de 5 %. Le périmètre d'étude contient plusieurs entreprises de dimension nationale, voire internationale (Michelin et Limagrain). En 2014, quelques 400 sociétés de la métropole clermontoise ont déclaré un chiffre d'affaires à l'export. Au total, le chiffre d'affaires de l'export généré par les entreprises de la métropole clermontoise s'élève à plus de 2,8 milliards d'euros (sources : CCI Auvergne). Les dix premières entreprises exportatrices représentent à elles seules 93 % des flux du territoire. En tête, la manufacture Michelin et 3 de ses entités commerciales, dont Euromaster, mais aussi les laboratoires Théa, CSP Pharma à Courmon. Selon la Fédération pour la promotion du commerce spécialisé, Clermont-Ferrand a été, en 2019, nommée lauréate du palmarès des centres-villes commerçants • Les équipements sportifs : La métropole est bien dotée en matière d'équipements sportifs structurants. À titre d'exemple, le Stadium Jean-Pellez est une référence parmi les équipements dédiés à l'athlétisme au niveau national. On recense quelques 15 équipements sportifs dans un rayon de 400 m au droit des lignes B et C et autant à proximité • Les établissements scolaires : À l'échelle du territoire de Clermont Auvergne Métropole, la population scolarisée de 2 ans ou plus en 2013 s'élève à 72 369 personnes. En 2015/16, 37 706 personnes sont inscrites dans l'enseignement supérieur dans l'agglomération (26 449 dans la commune de Clermont-Ferrand, 8 922 à Aubière, 1 737 à Chamalières, 524 à Lempdes et 74 à Courmon d'Auvergne). La métropole est également dotée d'un large pôle universitaire. L'Université Clermont Auvergne (UCA) a été créée le 1er janvier 2017. L'UCA compte 35 000 étudiants. La métropole abrite enfin de nombreuses écoles d'enseignement supérieur : • Les grands équipements et la santé, Le territoire dispose d'infrastructures emblématiques implantées au cœur du fuseau des lignes B et C du BHNS notamment : • La gare de Clermont-Ferrand, • Le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Estaing, • L'aéroport d'Aulnat, • La Grande Halle d'Auvergne et le Zénith,



Thématique	Description sur le territoire
	• Le plan d'eau Courmon d'Auvergne, • Royatonic, • Le Fonds Régional d'art contemporain d'Auvergne (FRAC), • Le Musée d'art Roger-Quillot (MARQ), • Les cinémas, théâtre, • La coopérative de Mai. • Les sites touristiques : Avec un grand paysage dominé par la chaîne des Puys d'Auvergne, inscrite au patrimoine mondial de l'Unesco et premier site naturel de France, la métropole jouit d'un patrimoine naturel remarquable. À l'échelle des communes étudiées, on dénombre plus de 11 sites (loisirs, cultures) à proximité des fuseaux des lignes B et C



IV.2.2.Les projets connexes

Au-delà des lieux d'intensité directement liés au projet BHNS, de nombreux projets d'urbanisme participent à la transformation urbaine.

Le projet InspiRe s'inscrit de manière générale dans son environnement, en desservant les quartiers de la Métropole et en jouant un rôle d'accélérateur des projets urbains.

Ainsi, plusieurs projets de création ou de revitalisation de centralités, sont situés autour des axes des futures lignes BHNS B&C. La mise en œuvre de ces projets, qualifiés de "connexes", peut être en interface forte avec le projet B&C.

Ils ne sont pas directement pilotés par le SMTC-AC et sont indépendants du projet des lignes B et C du BHNS. Néanmoins, un suivi est assuré afin notamment d'anticiper :

- La compatibilité des projets vis-à-vis de la conception projetée pour InspiRe ;
- La compatibilité de ces projets en phase de travaux : concomitance des travaux, impact accessibilité et circulation, disponibilité des entreprises...

Le tableau ci-dessous regroupe ces projets.

Tableau 1 : Descriptif des projets connexes

Projet	MOA	Localisation	Niveau d'interface
Révision du plan de circulation de la Métropole	Clermont Auvergne Métropole	Métropole	Fort
Création d'une zone à faible émission (ZFE)	Clermont Auvergne Métropole	Métropole	Moyen
Extension de la zone piétonne clermontoise, et mise en œuvre de la Ville à 30 km/h	Ville de Clermont-Ferrand	Clermont-Ferrand	Moyen
Réalisation du Schéma Directeur Cyclable	Clermont Auvergne Métropole	Toute la métropole	Fort
Aménagements favorables à la Restructuration du Réseau Bus	SMTC-AC / Clermont Auvergne Métropole	Différents tronçons sur 5 communes	Fort
Mise en œuvre de la Métropole intelligente	Clermont Auvergne Métropole	Toute la Métropole	Faible
Déménagement du Fonds Régional d'Art Contemporain (FRAC)	Région Clermont Auvergne Métropole (pour	Rue Maréchal Joffre – Clermont-Ferrand	Faible

Projet	MOA	Localisation	Niveau d'interface
	aménagement du parvis)		
Réaménagement de la place Delille	Clermont Auvergne Métropole	Places Delille et Salford	Moyen
Aménagement du quartier de l'Hôtel-Dieu	Clermont Auvergne Métropole	Îlot Poterat	Moyen
Réaménagement du Lycée Blaise Pascal	Région Auvergne Rhône-Alpes	Avenue Carnot – Clermont-Ferrand	Faible
Implantation d'une nouvelle gare routière	Région Auvergne Rhône-Alpes	Bd Fleury – Clermont-Ferrand	Fort
Création d'un réseau de chaleur métropolitain	Clermont Auvergne Métropole	Métropole	Fort
Aménagement du quartier Estaing	Clermont Auvergne Métropole	Rue Braga, Rue Lucie Aubrac, Rue du Ressort – Clermont-Ferrand	Très faible
Aménagement du quartier et du lycée St jean	Ville de Clermont-Ferrand (ZAC) et Clermont Auvergne Métropole (Parvis Lycée)	Bd St Jean – Clermont-Ferrand	Très fort
Aménagement de l'îlot Jules Verne – Centre Routier	Clermont Auvergne Métropole (SPL mandaté par la CAM)	Rue Jules Verne – Clermont Ferrand	Très fort
Requalification de la ZAE du Brézet	Clermont Auvergne Métropole	Rue Jules Verne, Rue Cugnot, Rue des Frères Lumière, Rue Palissy – Clermont-Ferrand	Très fort
Réaménagement des boulevards Sud de Clermont-Ferrand	Clermont Auvergne Métropole	Boulevard Duclaux et boulevard Fleury – Clermont-Ferrand	Moyen
Réaménagement de l'avenue Joseph Claussat à Chamalières	Clermont Auvergne Métropole	Avenue Claussat - Chamalières	Moyen

Projet	MOA	Localisation	Niveau d'interface
Réaménagement de l'avenue Auguste Rouzaud	Clermont Auvergne Métropole	Avenue Auguste Rouzaud - Royat	Faible
Prolongement de la Rue Morel Ladeuil	Promotion privée (Vinci)	Rue Morel Ladeuil – Clermont-Ferrand	Moyen
Projet d'évolution du Centre Communal d'Action Sociale	Ville de Clermont-Ferrand	Rue Auger	Moyen
Rénovation des Thermes de Royat	Valvital	Avenue de Royat - Royat	Faible
Implantation de l'Urban Village	Urban Village	M137 – Cournon d'Auvergne	Moyen
Réaménagement du Quartier de la Gare de Cournon d'Auvergne	SPL Clermont Auvergne par délégation de la Clermont Auvergne Métropole	Gare de Cournon d'Auvergne	Très Fort
ZAC République	Ville de Cournon	Place Gardet – Cournon d'Auvergne	Très Fort
Etude d'aménagements du CTM	Ville de Cournon	Îlots à proximité du Centre Technique Municipal (av. de l'Allier)	Fort
Etude du quartier Marc Bloch	Ville de Cournon	Avenue de la Libération	Faible
Europain Aulnat	Ville d'Aulnat	Commune d'Aulnat	Moyen
Divers projets privés : Lidl, Kiabi, Max+, îlot ex-Crédit Agricole	Promoteurs privés	Emplacements variés le long des lignes	Moyen à Fort

Cette liste est non exhaustive.

Révision du plan de circulation de la Métropole

En application du Plan de Déplacements Urbains, la Métropole a lancé début 2020 une étude de révision du plan de circulation multimodal et de développement d'une stratégie de stationnement à l'échelle de la métropole. Au vu des travaux à venir sur l'espace public, la mise en service de ce nouveau plan de circulation est envisagée en fonction des opportunités.

Création d'une Zone à Faible Emission (ZFE)

La mise en place d'une ZFE est aujourd'hui envisagée sur la métropole clermontoise. Celle-ci, en cours d'élaboration consiste principalement à réduire l'accès aux véhicules les plus polluants, de manière échelonnée dans les années à venir.

Extension de la zone piétonne Clermontoise et mise en œuvre de la ville à 30 km/h

La piétonnisation des rues historiques de Clermont-Ferrand est en cours de mise en œuvre sur la quasi-totalité du centre-ville historique (intérieur des boulevards construits au XIXe siècle. La mise en œuvre de la politique de la ville à 30 km/h, également en cours, vise à réduire la vitesse maximale autorisée pour les véhicules sur de nombreux axes de 50 à 30 km/h, et de 70 à 50km/h sur la commune de Clermont-Ferrand.

Réalisation du Schéma Directeur Cyclable

La mise en œuvre du schéma directeur cyclable métropolitain est en cours. Le projet InspiRe, grâce aux nombreux aménagements cyclables qu'il comprend est un vecteur important du déploiement du Schéma Directeur.

Aménagements favorables à la restructuration du réseau bus

La réorganisation des lignes de bus prévue dans le cadre du projet InspiRe permet d'améliorer l'accès des habitants de la métropole en prenant appui sur l'arrivée de deux nouvelles lignes.

Mise en œuvre de la Métropole intelligente

La Métropole de Clermont-Ferrand a entamé une réflexion sur le déploiement progressif des infrastructures logicielles et matérielles.

Déménagement du Fond Régional d'Art Contemporain (FRAC) de la Région Auvergne

Le FRAC déménagera ses locaux dans l'ancienne halle au blé, située au croisement des rues Maréchal Joffre et Ballainvilliers. L'opération aura lieu au cours du 1^{er} Semestre 2022.

Le projet des lignes B et C a donc été pensé en tenant compte de cet impératif, en particulier dans la restitution piétonne qu'il est envisagé sur le lieu de projet « Ballainvilliers-Renoux ».

Le projet des lignes B et C impactera l'aménagement fonctionnel du FRAC puisque celui-ci sera provisoire en attendant le réaménagement du parvis dans le cadre du lieu d'intensité.

Réaménagement de la place Delille

Le projet de requalification de cette place majeure de Clermont-Ferrand est réalisé par une méthode de co-construction avec les habitants de la Métropole. Parmi les objectifs de ce projet figure notamment l'apaisement de cet espace aujourd'hui fortement routier, afin de permettre sa réappropriation par ses habitants. La Métropole ambitionne une livraison des nouveaux aménagements à l'horizon de mise en service d'InspiRe

Aménagement du quartier de l'hôtel-Dieu

Le quartier de l'ancien Hôtel-Dieu de Clermont-Ferrand est en cours d'aménagement, selon un programme complet comprenant notamment des logements, des commerces ainsi qu'une nouvelle grande bibliothèque, image de marque du quartier. La Métropole réaménagera en outre les voiries de ce quartier, avec notamment la création d'un parvis pour la nouvelle bibliothèque.

Réaménagement du lycée Blaise Pascal

Le lycée Blaise Pascal est en cours de réaménagement jusqu'en 2021, avec la modification et la création de nouveaux accès piétons et véhicules.



Implantation d'une nouvelle gare routière

Une étude d'opportunité sur le positionnement d'une nouvelle gare routière (aujourd'hui située place des Salins) a été menée par l'Agence d'Urbanisme et de Développement Clermont Métropole. Cette étude a montré que le projet de déplacer la gare routière existante sur le site en contrebas du square de la Jeune Résistance à proximité de la gare ferroviaire sur le site des actuels équipements sportifs –vétustes– du lycée Jeanne d'Arc.

Le site envisagé, outre l'opportunité de réunir gare routière et équipements, contribue aussi à l'ambition de créer un Pôle d'Echanges Multimodal (PEM). Outre son interface forte avec le projet BHNS, le site envisagé est aussi largement desservi par d'autres axes majeurs, est connecté avec la gare ferroviaire, une bande cyclable le long de l'avenue d'Italie dessert le square, plusieurs stations de vélo à proximité.

Création d'un réseau de chaleur urbain

Il est prévu la création d'un réseau de chaleur de grande ampleur à l'échelle de la Métropole, dont le phasage sera défini à partir de 2022. A noter en particulier que deux réseaux de chaleur urbain sont en cours de déploiement dans le secteur de la gare, sur l'avenue de l'Union Soviétique et la rue Auger.

Aménagement du Quartier Estaing

Il s'agit essentiellement d'une interface travaux et de cohérence d'aménagement. Le projet des lignes B et C doit s'inscrire dans la logique d'aménagement initié par la Métropole sur le quartier Estaing avec l'aménagement de la Rue Lucie Aubrac. Le projet Estaing se poursuit avec la requalification des rues du Ressort et des Récollets.

Aménagement du Lycée Saint Jean et de ses abords

L'ensemble du quartier Saint Jean va être réaménagé à l'horizon 2025 avec en particulier la création d'un nouveau lycée dont l'ouverture est prévue à la rentrée 2022, puis un gymnase en 2023. Ces équipements sont générateurs de flux important pour la ligne B et sont en interface directe avec le projet des lignes B et C.

Ce nouveau lycée devra être connecté avec son futur internat (positionné à l'emplacement actuel du lycée Marie Curie) ; les connections modes doux devront donc être prévues en conséquence.

La conception qui a été faite pour l'aménagement du boulevard Saint Jean au stade des études préliminaires des lignes B et C du BHNS a été imaginé en collaboration avec les équipes de conception des projets décrits précédemment.

Aménagement de l'îlot Jules Verne – Centre Routier

Il s'agit là de la zone de terminus partiel pour la ligne B, qui nécessite donc un retournement des bus devant opérer un demi-tour. La création de ce terminus implique également la mise en place des infrastructures nécessaires au rechargement des bus (quais et mâts de charge, sous-station d'énergie...). Ces éléments doivent donc être pris en compte dans la conception de l'aménagement de l'îlot. Le terminus partiel sera mis en œuvre en avance de phase puisque l'aménagement complet de l'îlot sera réalisé dans une temporalité plus lointaine.

Requalification de la zone d'activités économique du Brézet

La Métropole étudie une requalification urbaine du quartier du Brézet afin d'améliorer l'attractivité et diminuer le côté trop industriel de la zone (incorporation d'une partie végétale plus importante, création de perméabilité, ouverture sur les entreprises...). La ligne B constituera un entrant dans la restructuration du quartier.

Réaménagement des boulevards Sud de Clermont-Ferrand

La Métropole a engagé un projet de requalification des boulevards Sud du centre-ville (Boulevards Duclaux, Aristide Briand, Jaurès, Cote Blatin et Fleury), afin de les apaiser et y intégrer notamment des axes à l'attention des vélos en application du Schéma Directeur Cyclable.

Réaménagement de l'avenue Joseph Claussat à Chamalières

Ce projet de requalification du boulevard Claussat est également l'occasion de renouveler les réseaux d'eau potable et d'assainissement. Le démarrage des travaux est prévu à une échéance proche.

Réaménagement de l'avenue Auguste Rouzaud à Royat

Ce projet de requalification de voirie est en cours de démarrage, et son programme en cours de définition.

Prolongement de la Rue Morel Ladeuil

La Métropole a initié le prolongement de la Rue Morel Ladeuil via le réaménagement de l'îlot de l'ancien hôpital Sainte Marie, en bordure de la ligne C. Ce projet est désormais en cours de réalisation

Projet d'évolution du Centre Commune d'Action Sociale (CCAS)

Le Centre Communal d'Action Social situé rue Auger construit au début des années 2000 rencontre des problèmes de place et un projet de relocalisation ou d'agrandissement est donc en cours de réflexion. Ce projet intéresse particulièrement InspiRe puisqu'il permettra d'élargir la rue Auger au droit du bâtiment qui n'est pas aligné avec les autres constructions de la rue.

Rénovation des Thermes de Royat

Le délégataire en charge de la gestion de Thermes de Royat envisage une rénovation structurante des termes, situé en bordure de l'avenue de Royat. Le projet est en phase de conception.

Implantation de l'Urban Village

Il est envisagé l'implantation d'un village sportif, accueillant du public pour des activités sportives de manière régulière ou plus ponctuelle à proximité du giratoire entre la Rue de Sarliève et la M137. Ce projet est réalisé en promotion immobilière privée.

Réaménagement du quartier de la Gare de Courmon d'Auvergne

Le projet consiste en la requalification des abords de la gare de Courmon d'Auvergne pour poursuivre le développement de la zone d'activité au Sud de la voie ferrée et requalifier le secteur Nord en zone de logements. Il s'agit de donner à la ville de Courmon une véritable entrée de ville depuis l'autoroute. Plusieurs équipements publics seraient construits et le développement de la gare de Courmon comme pôle multimodal serait privilégié.

Aménagement de la ZAC République

Le réaménagement de la place Gardet, au sein de la ZAC République s'inscrit dans le cadre des lieux d'intensité, avec la particularité que ce projet est porté par la ville de Courmon d'Auvergne. L'objectif de la ZAC consiste en une redynamisation du centre-ville par la création d'un nouveau pôle d'attractivité autour de la place Gardet. Cette attractivité sera d'autant plus renforcée par le passage de la ligne C.

Requalification de l'îlot du centre technique municipal (CTM)

La ville de Cournon d'Auvergne a lancé un concours pour le réaménagement du quartier autour de l'actuel centre technique municipal (CTM). Ce projet s'interface en particulier avec la ligne C au droit du carrefour entre l'avenue de l'Allier et l'avenue Jules Ferry.

Au droit de ce carrefour, il est envisagé la création d'une place concentrant divers commerces et permettant de créer du lien entre les trois quartiers qui la jouxtent.

Etude du Quartier Marc Bloch

La ville de Cournon d'Auvergne envisage un réaménagement de plusieurs îlots et voiries situés autour du collège Marc Bloch. Ce projet viendra en prolongement de l'aménagement de la ZAC République, et en est encore au stade des prémices.

Europarc Aulnat

La ville d'Aulnat a participé et gagné un concours européen lui permettant d'être accompagné d'architectes et d'urbanistes afin de trouver et développer des stratégies innovantes pour ses sites en transformation. Le lieu d'intensité d'entrée de ville d'Aulnat devra notamment s'inscrire dans cette démarche.

Divers projets privés : Kiabi, Lidl, Max+, îlot Ex-Crédit Agricole

Plusieurs projets menés par des promoteurs privés, situés à proximité des axes B et C font l'objet d'études de conception. Les projets identifiés à ce stade sont notamment la requalification complète de l'îlot accueillant l'actuel magasin Kiabi dans le quartier de la Pardieu, le magasin Lidl de la rue de l'Oradou, la transformation de l'îlot accueillant actuellement le magasin Max+ à Cournon d'Auvergne et le réaménagement de l'îlot Pardieu qui accueillait jusqu' alors des activités du Crédit Agricole. D'autres projets de promotion privée viendront probablement s'ajouter à cette liste au fur et à mesure du temps.

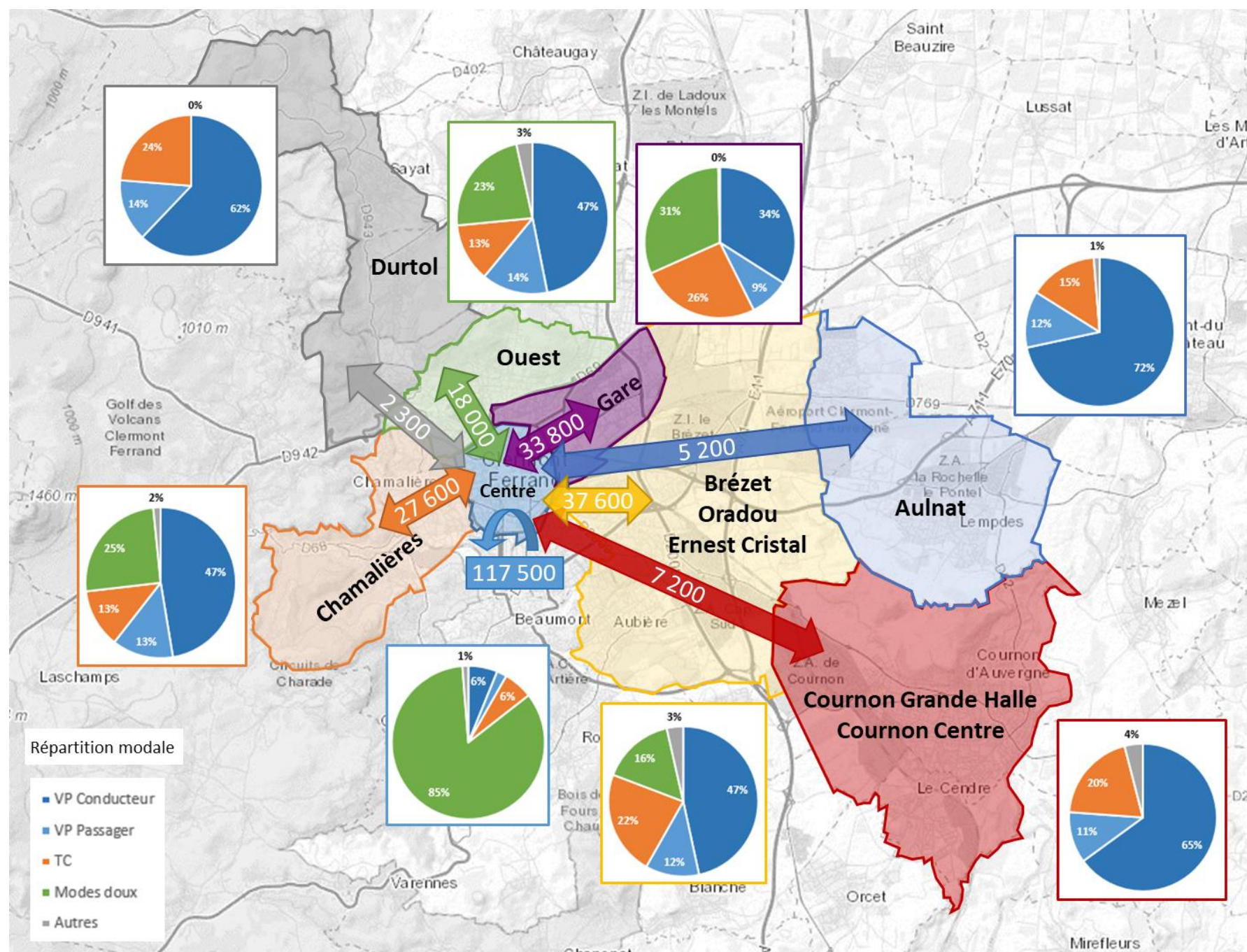


Figure 6 : Cartographie des échanges entre les secteurs et le centre (en volume de trafic journalier et répartition des parts modales) – EDGT 2012

IV.3.2.Le réseau viaire

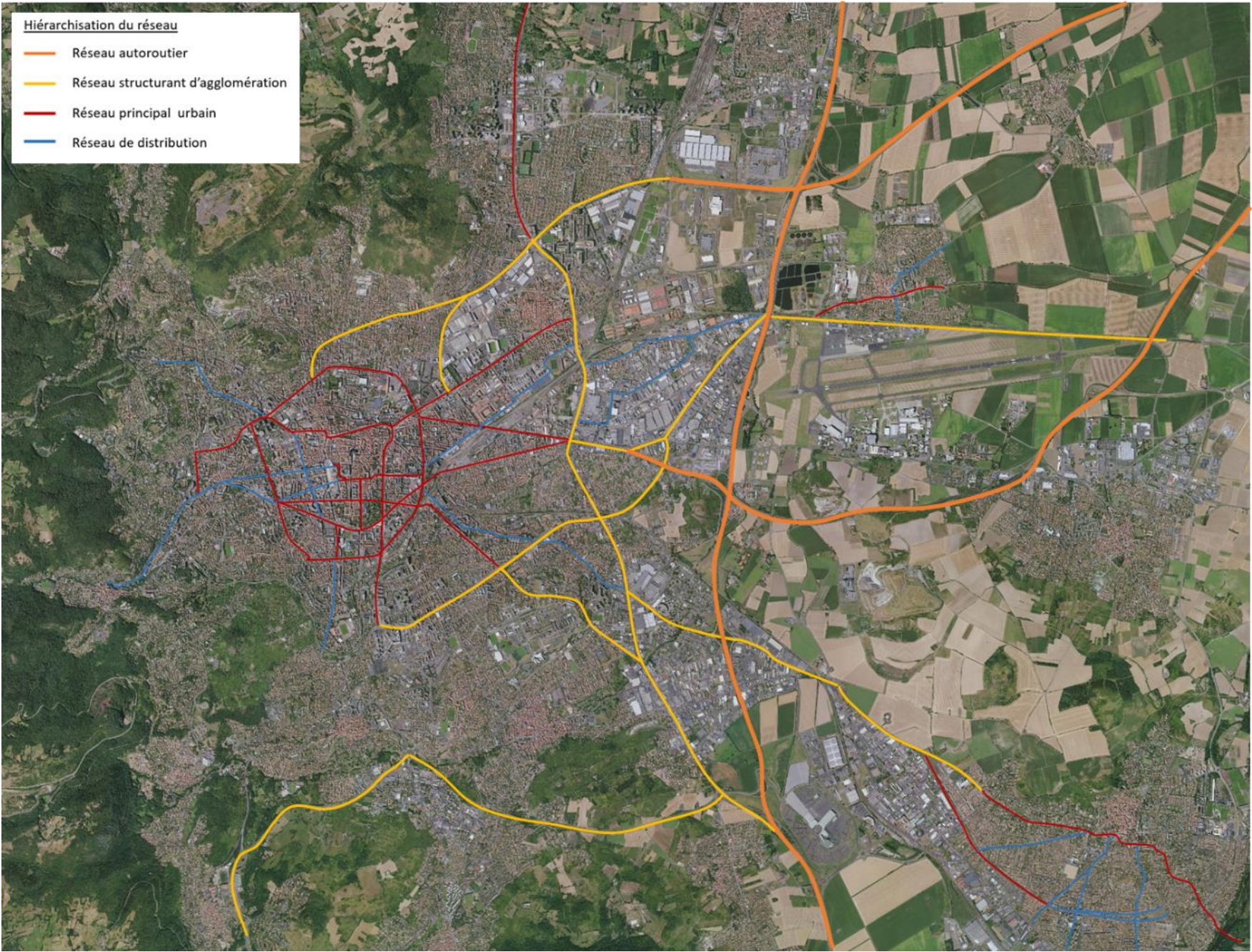
IV.3.2.1. La structure actuelle

La Métropole est bien desservie par le réseau autoroutier à l'Est (A89, A711 et A75) sur lequel s'appuie un réseau structurant d'agglomération fort. À l'inverse, l'Ouest de l'agglomération dispose d'une trame viaire moins structurante.

La carte ci-contre présente la hiérarchisation du réseau viaire.

Les voiries empruntées par les lignes B et C actuelles sont essentiellement des voiries de distribution et quelques voiries principales urbaines.

Figure 7 : Cartographie du réseau routier hiérarchisé



Ligne B

Le tracé de la ligne B actuelle va de Royat au stade Marcel Michelin à Clermont-Ferrand. Sur son tracé actuel, quelques portions sont déjà en site propre (notamment dans le centre-ville de Clermont Ferrand, allant de la place Renoux jusqu'à l'avenue de l'Union soviétique).

Le tracé de la ligne B comporte 60 carrefours : 4 giratoires ; 31 carrefours à priorité simple et 25 carrefours à feux.

Ligne C

Le tracé de la ligne C va de Clermont-Ferrand (entrée de Durtol) jusqu'à Courmon d'Auvergne. Sur son tracé actuel, quelques portions sont déjà en site propre (notamment dans le centre-ville de Clermont Ferrand, allant de la place Renoux jusqu'au Boulevard Fleury).

Le tracé de la ligne C comporte 106 carrefours : 17 giratoires ; 53 carrefours à priorité simple et 36 carrefours à feux.

IV.3.2.2. Les volumes de trafic

La cartographie suivante présente les volumes de trafic sur l'agglomération et par secteur (données extraites du modèle de trafic de Clermont Auvergne Métropole - données 2014).

Ces trafics ont mis en évidence différents points durs en HPM (Heure de Pointe du Matin) et en HPS (Heure de Pointe du soir) sur l'ensemble du secteur.

La difficulté principale se trouve sur les boulevards ceinturant le centre-ville.

En HPM :

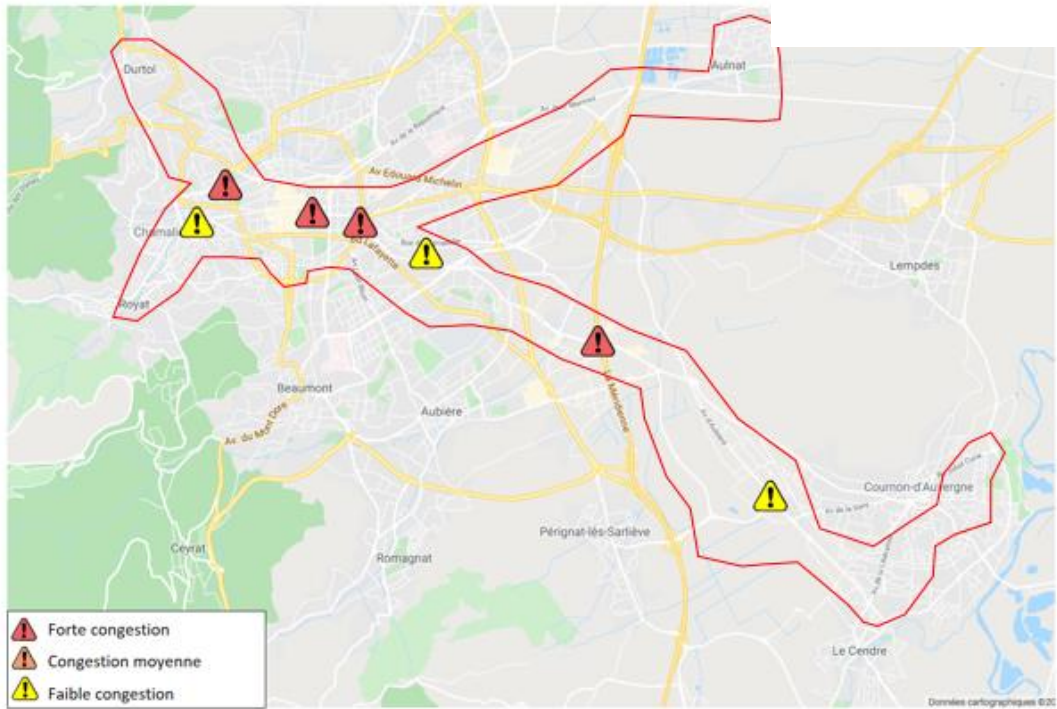
- Les véhicules en provenance de Durtol se trouvent bloqués en amont du boulevard Berthelot.
- L'ensemble du boulevard Fleury se trouve aussi très congestionné et provoque des remontées de file jusqu'à l'Avenue de l'Union Soviétique.
- Dans le centre, l'accès aux VL (véhicules légers) à la place de Jaude par la rue du maréchal Joffre est très contraint en raison d'un flux de véhicules très important.
- À Chamalières, de légers ralentissements sont observés au niveau des carrefours de l'Avenue Royat et notamment au niveau de la place Wolf. L'écoulement du flux de véhicules est cependant rapide.

En HPS :

- Le point dur principal se trouve sur l'Avenue Ernest Cristal où le carrefour avec les accès à l'A75 implique des congestions sur l'avenue dans les 2 sens.
- D'autres difficultés ont été notées au Sud-Est de la ville et notamment sur le boulevard Jacques Bingen qui se trouve, en HPS, congestionné dans le sens Nord/Sud.
- Quelques ralentissements sont aussi à noter sur la rue de l'Oradou et sur l'Avenue d'Aubière (carrefour Aubière/D137).

Enfin, 3 points noirs le matin et le soir ont été mis en évidence en raison d'une capacité d'utilisation des carrefours supérieure à 75% :

- Av Carnot / Bd Fleury,
- Av Union Soviétique / Bd Fleury,
- Rue Maréchal Joffre / Rue Ballainvilliers.



Pour plus de détails se reporter à l'étude d'impact du projet InspiRe (pièces G1 à G5).

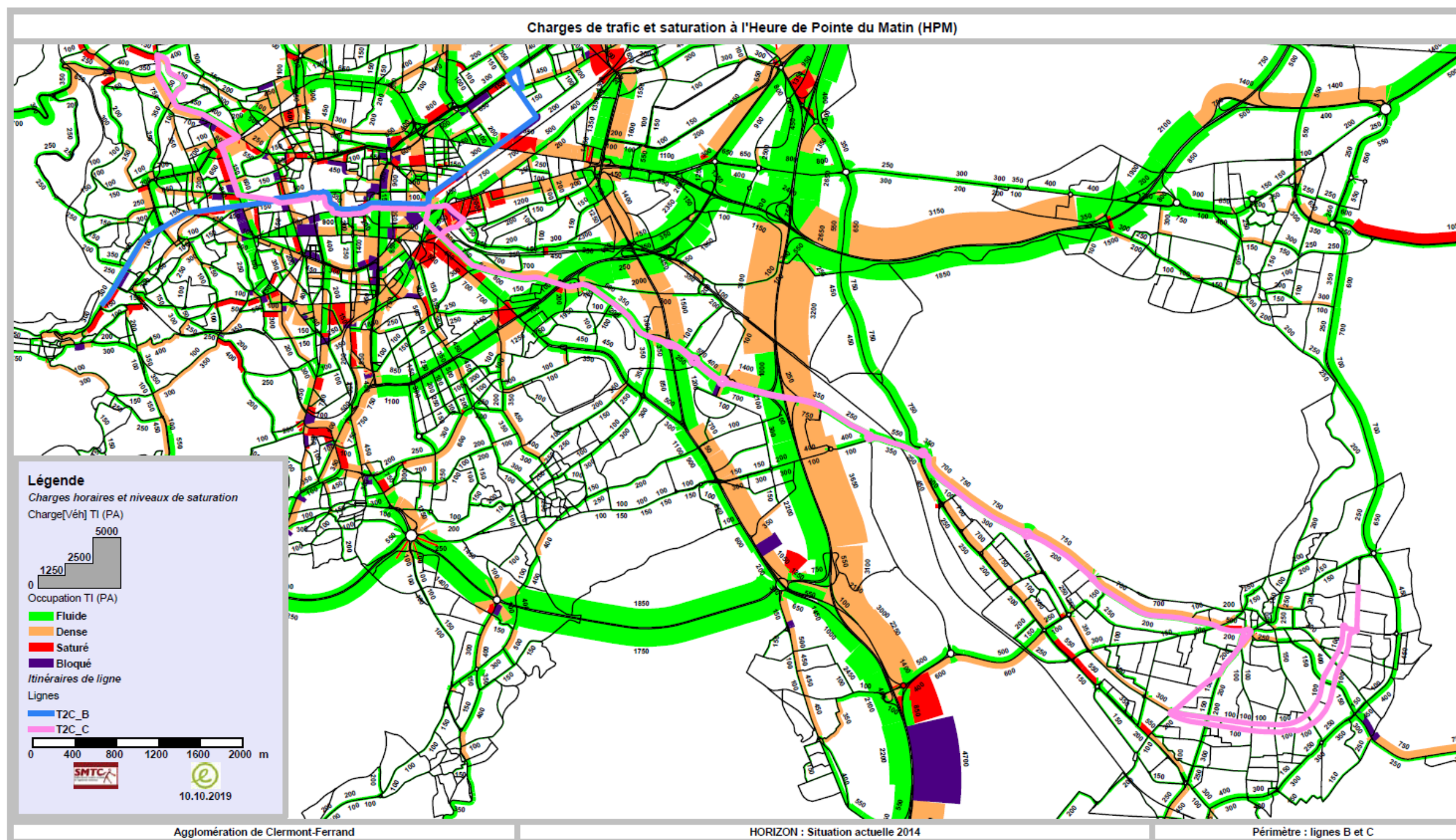


Figure 9 : Charges de trafic et saturation à l'Heure de Pointe du matin (HPM)

IV.3.3. Le tissu économique

Les emplois des sept communes traversées par les lignes B et C sont principalement concentrées dans le secteur tertiaire marchand et non-marchand (82%). Le deuxième secteur d'activité en termes de nombre d'emplois est celui de l'industrie (13%). En troisième position se situe la construction avec 5%.

Tableau 2 : Répartition des emplois par secteur d'activité, source INSEE 2016 /Diagnostic Mission 8.1.2 de l'AMO-T

Catégories	Nombre d'emplois	%
Agriculture	347	0,3%
Industrie	16 315	12,7%
Construction	6 032	4,7%
Commerces, transports, services divers	60 846	47,3%
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	45 090	35,1%
TOTAL	128 630	100%

Le périmètre étendu accueille sur son territoire des entreprises ayant un rayonnement international, comme : l'entreprise Michelin. Celle-ci est le premier employeur de la Région Rhône-Alpes avec 3 300 emplois. Cette dernière est également en tête de la liste des entreprises exportatrices de la Métropole.

Sur les sept entreprises les plus importantes du périmètre étendu, six sont basées sur la commune centre de Clermont-Ferrand

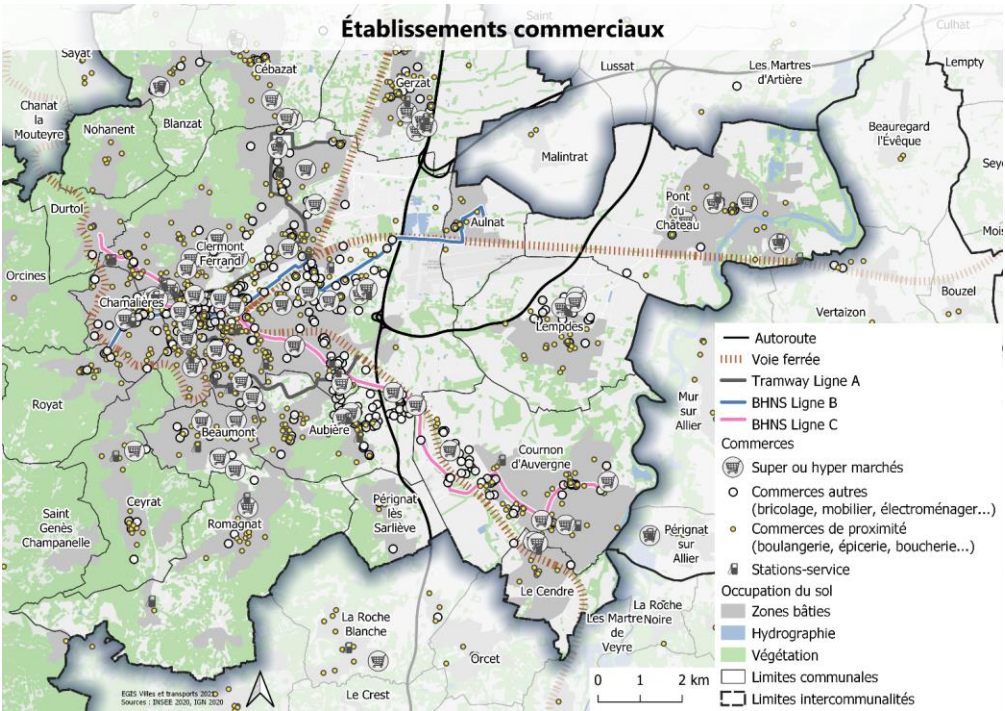


Figure 10 : Localisation des commerces de proximité et hyper/supermarchés

En 2019, Le centre-ville de Clermont-Ferrand est en tête du classement de la Fédération pour la promotion du commerce spécialisé (Procos). L'enquête réalisée pour cette étude révèle que le taux de vacance commerciale "est passé de 9,1% en 2015, à 7,7% en 2018". Même si le nombre d'enseignes a diminué entre 2013 et 2015, les chiffres d'affaires progressent de 0,4% par an pour celles présentes.

Comme l'illustre la carte ci-avant, la ville centre de Clermont-Ferrand regroupe le plus grand nombre de commerces de proximité et d'hyper-supermarchés.

Historiquement, la commune de Clermont-Ferrand concentrait les activités économiques, industrielles et commerciales du territoire. À partir des années 1970, ces activités ont progressivement migré à l'extérieur de la ville. Ce phénomène est lié, d'une part, au développement des grandes infrastructures routières et d'autre part, à l'augmentation du taux de motorisation des ménages.

Les principales zones d'activités se situent aujourd'hui à l'Est du territoire, à proximité de l'A71.

Une tertiarisation de l'emploi affirmée

Au regard des indicateurs INSEE, les secteurs institutionnels et de services sont dominants. En hausse depuis 2011, ils traduisent une réelle mutation de l'économie de la métropole clermontoise.

Une concentration d'activité et de population au droit d'un axe fort Nord Est

Alors qu'historiquement, le cœur économique, industriel et commercial, du territoire se trouvait principalement à Clermont-Ferrand, le développement économique s'est, à partir des années 70, massivement réalisé en périphérie des villes, notamment du fait de leur bonne accessibilité permise par le développement des grandes infrastructures routières et le taux de motorisation croissant des ménages.

Ainsi s'est constituée l'armature d'activité observée aujourd'hui (ZA Gravanche, ZA du Brezet, Cap Sud, ZI de Cournon...).

Par corrélation entre répartition des populations et localisation des secteurs d'activité vecteurs d'emplois, il est à noter la forte attractivité de cet axe industrialo-commercial.

À l'échelle du périmètre d'étude, la répartition des populations et des emplois par secteur d'activité se concentrent principalement sur le grand Arc Nord Est. Les activités de cet arc regroupent principalement des zones commerciales, des activités de service ainsi qu'un part d'industrie.

Taux de chômage / répartition de l'emploi à l'échelle du périmètre d'étude

Le taux de chômage correspond au nombre de chômeurs divisé par la population active. Ce dernier est de 16% pour le périmètre des 7 communes traversées par le BHNS (Source : INSEE, Recensements de la population 2017).

Ce taux est au-dessus de la moyenne départementale (12%) et l'écart est encore plus important en comparaison avec la moyenne nationale (9,4%).

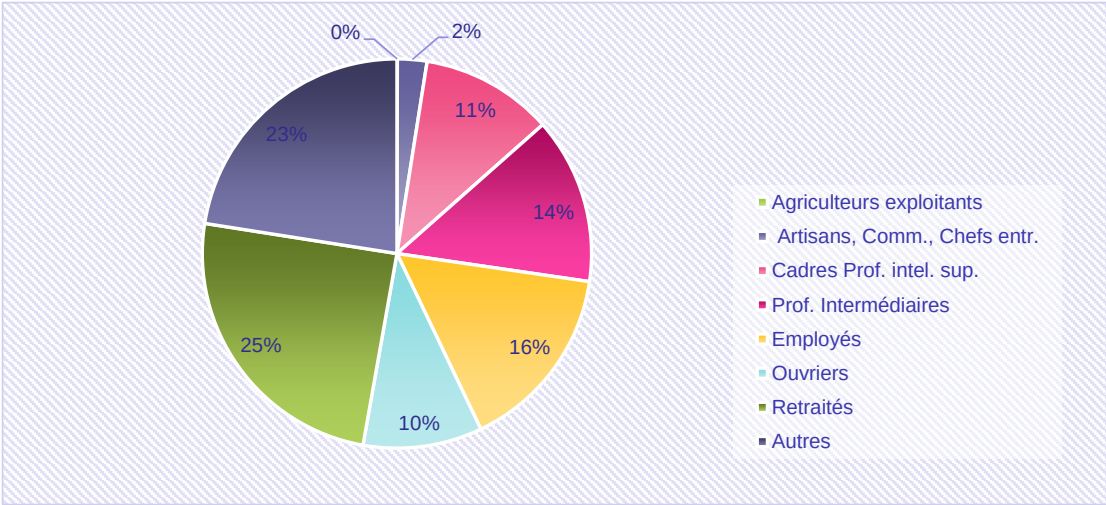


Figure 11 : Taux de chômage par commune, Source : INSEE

Clermont-Ferrand, la ville la plus peuplée du périmètre étendu, a un taux de chômage plus de deux fois plus élevé que Durtol ; cette dernière étant également la commune la moins peuplée et qui a le plus fort taux de retraités.

Les données des études préliminaires ont permis de quantifier la part de la population et des emplois potentiellement desservie par les 2 lignes de BHNS (sur la base d'un fuseau d'influence de 500m), démontrant le positionnement stratégique du tracé des lignes B et C à l'axe des principaux secteurs d'activités et lieux de densité de population.

Aire d'influence	Population INSEE 2017 desservie	% pop de la zone d'étude
Ligne B	55 199	27%
Ligne C	71 335	34%
Ligne B+C	97 036	47%

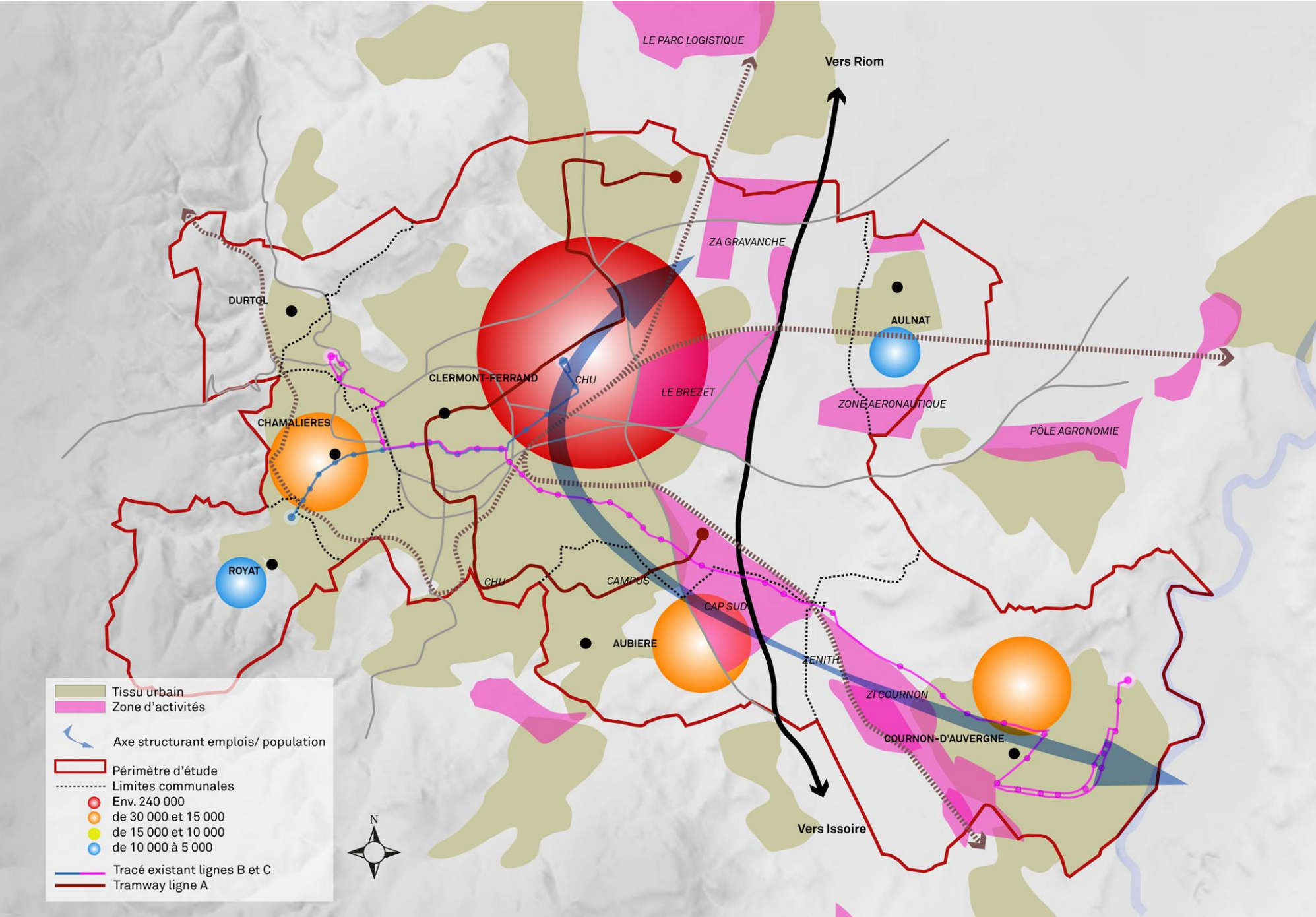


Figure 12 : Arc d'activité du Nord Est métropolitain (Carte : Dumétier Design / Fond : Géoportail)

IV.3.4. Le réseau de transport collectif actuel de l'agglomération clermontoise

IV.3.4.1. Présentation du réseau du transport en commun actuel de l'agglomération clermontoise - T2C

Description du réseau urbain

Le réseau de transports urbains T2C actuel comporte 32 lignes régulières desservant les communes de Clermont Auvergne Métropole (CAM), mais également sur quatre communes extérieures à l'EPCI : Sayat, Saint-Beauzire, Mur-sur-Allier, et Pérignat-sur-Allier. À noter que la commune de Saint-Genès-Champagnelle située sur le territoire de l'EPCI n'est pas desservie par des lignes régulières mais par du transport à la demande (TAD).

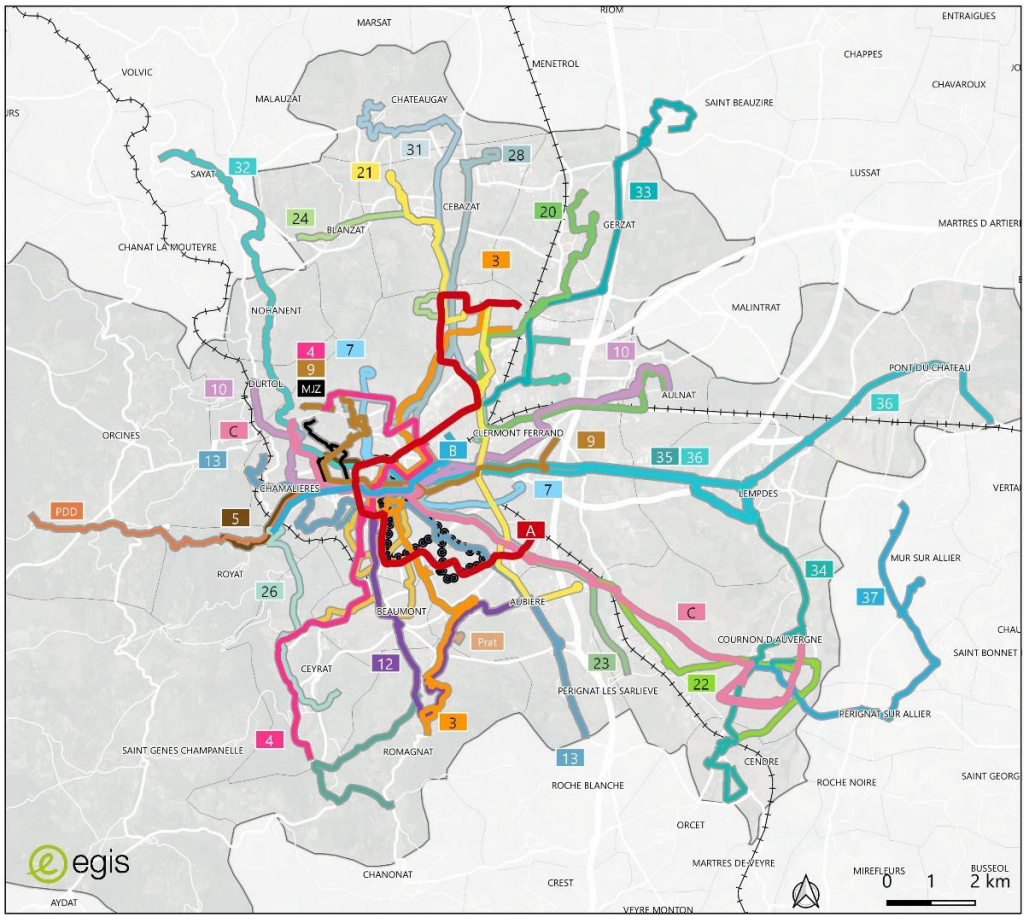


Figure 13 : Plan du réseau de transports urbains T2C (Source : SMTC, Traitement : EGIS)

Le ressort territorial englobe 23 communes équivalentes à 290 000 habitants sur 320 km². L'autorité organisatrice est le SMTC et l'exploitant du réseau de transport collectif est T2C. L'exploitant des vélos libre-service est l'entreprise City Bike France.

Fréquences

La cartographie suivante présente la fréquence maximale, en heure de pointe du matin, des lignes T2C du réseau de transport en commun actuel.

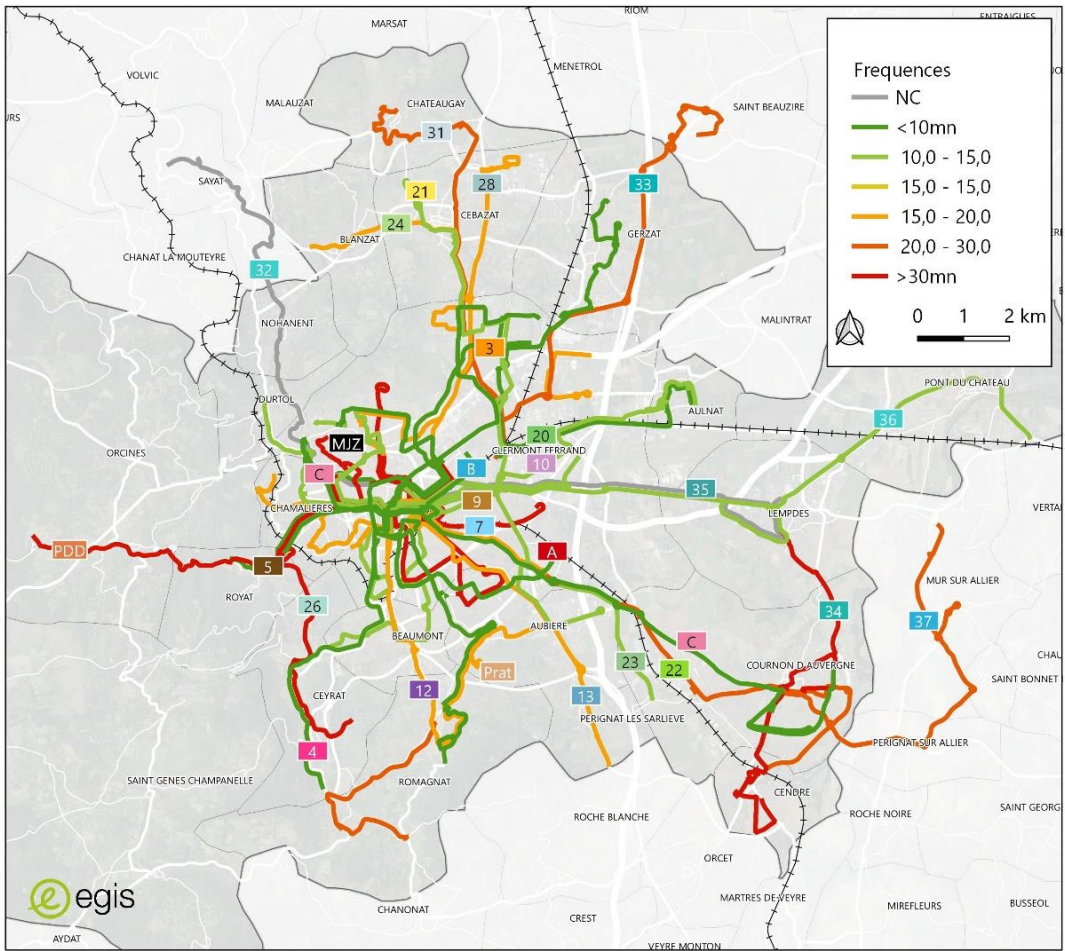


Figure 14 : Fréquences en période de pointe du matin des lignes du réseau T2C (Source : T2C, Traitement : EGIS)

D'après cette carte, 17 lignes sur les 32 en service circulent avec des fréquences de passages en heure de pointe qui sont au-delà de 15 minutes. Parmi ces lignes, il est à noter les lignes qui assurent une desserte des communes de 2ème couronne, les lignes 12 et 13, les lignes spécifiques du Prat, du Puy de Dôme, de Montjuzet, et BEN (bus de nuit). De plus, les limites de la ligne 7 diamétrale ont été soulignées par les acteurs du territoire.

À l'inverse, les fréquences du réseau de TC actuel sont relativement acceptables en heure de pointe (15 minutes) pour les lignes 35 et 36 vers Pont-du-Château et Lempdes, en comparaison avec les autres lignes qui desservent les communes périphériques. La ligne 21 circule avec une fréquence similaire aux lignes 35 et 36.

Les lignes A, B, C, 3, 4, 5 et 20 sont les lignes qui circulent avec les fréquences de passage les plus élevées (<10mn).

14 lignes sont recensées dont la fréquence en période de pointe est d'au maximum 15 minutes.

IV.3.4.2. Fonctionnement actuel des lignes B et C

Ligne B

Caractéristiques

Deuxième ligne structurante du réseau, la ligne B relie actuellement la place Allard à Royat au stade Marcel Michelin à Clermont Ferrand. D'une longueur de 5,8 kilomètres dont 2,4 en site propre dans le centre-ville, elle dessert ainsi 16 stations sur les communes de Royat, Chamalières et Clermont-Ferrand, soit une distance moyenne inter station de 360 mètres.

Avec un fonctionnement entre 5h30 et 23h30 du lundi au samedi et à partir de 6h30 les dimanches et jours fériés, ce sont 90 allers-retours qui sont réalisés chaque jour avec une fréquence moyenne de 9 minutes en heures de pointe à 11 minutes en heures creuses. Sa vocation est notamment de desservir la gare et le centre-ville grâce à des correspondances avec 12 lignes de bus et la ligne de tramway.

Le temps de parcours d'un bout à l'autre de la ligne est de 20 minutes tôt le matin et tard le soir. En période de pointe, il peut monter jusqu'à 30 minutes, notamment le soir (17h30-18h) en direction de Chamalières. Le reste de la journée, il oscille entre 22 et 25 minutes, avec un temps de trajet un peu plus long en direction de Chamalières (données fiche horaires site T2C).

Fréquentation

En 2018, la ligne B a accueilli plus de 2,9 millions de voyageurs, soit 9,3% de la fréquentation du réseau.

L'analyse des données de fréquentation par ligne et par arrêt sur 8 jours de mars 2019 fait ressortir que les arrêts les plus fréquentés sont : Jaude (19,8% du trafic journalier de la ligne), Gare SNCF (15,5%), Chamalières Mairie (8,6%), Royat Place Allard (7,2%) et CHU Estaing (7%). Cela reflète bien les principaux points d'attraction de la ligne : le centre-ville, la gare, le CHU et sa fonction de liaison avec les communes de Royat et Chamalières.

Les arrêts les moins fréquentés sont Garnaudes, Thermes et Duclaux.

Les données de fréquentation recueillies permettent également d'analyser la répartition horaire des usagers sur la ligne.

On constate une affluence logiquement plus forte aux périodes de pointe matin (entre 7h et 9h) et soir (entre 16h et 18h) ; entre les 2 la fréquentation est relativement stable.

Globalement, la ligne est très peu utilisée avant 6h et après 20h.

Origine-Destination des usagers

Les résultats d'une enquête Origines / Destinations (OD) réalisée en novembre 2016 permettent d'identifier les volumes de montées et descentes à chaque arrêt suivant le sens de circulation un jour ouvré de base (mardi ou jeudi).

Cette analyse fait ressortir que :

- L'arrêt Jaude est le principal point d'échange ;
- Les terminus, la gare SNCF et l'arrêt Chamalières Mairie sont des lieux d'échange importants ;
- L'itinéraire le plus fréquenté est celui reliant la gare SNCF à Jaude : plus de 11% des déplacements sur la ligne.

On note également que les échanges avec la gare SNCF sont :

- Principalement en lien avec le centre-ville (arrêts Carnot à A. Varenne) : 58% des montées et 63% des descentes,
- En lien avec l'Est de la ligne pour ¼ d'entre eux (27% des montées à la gare et 23% des descentes),
- Plus restreints avec la commune de Chamalières.

Les montées sur la commune de Chamalières (arrêts Royat jusqu'à Duclaux) sont principalement à destination de Jaude (45%), et 16% correspondent à un trajet restant sur la commune de Chamalières. Les trajets à destination des autres grands pôles de la ligne sont relativement faibles : 7,6% avec la gare SNCF, 6,1% avec Faculté et seulement 1,3% avec le CHU.

Cette enquête relève aussi que les jours ouvrés, 27% des voyageurs de la ligne B sont en correspondance (contre une moyenne de 18% sur l'ensemble du réseau T2C). Ce pourcentage diminue les samedis et dimanches (24% et 18%), comme sur l'ensemble du réseau.

Charge globale de la ligne

L'analyse de l'évolution de la charge de la ligne B, montre que le tronçon le plus fréquenté est celui entre Ballainvilliers et Faculté, dans les deux sens de circulation.

Ligne C

Caractéristiques

La ligne C relie les communes de Clermont-Ferrand et Courmon-d'Auvergne. Elle s'étend sur 17,5 km entre Tamaris et Courmon Toulait, en desservant 44 stations, soit une distance moyenne inter station de 400 mètres.

En fonctionnement de 5h à 22h du lundi au samedi (avec une poursuite du service jusqu'à minuit entre lycée Lafayette et Courmon Toulait) et de 6h30 à 21h30 les dimanches et jours fériés, elle propose 65 allers-retours par jour avec une fréquence moyenne de 15 minutes. Elle offre des correspondances avec la ligne de tramway A (Lycée Lafayette et Jaude), avec la ligne B (de Alexandre Varenne à Carnot), et avec 13 autres lignes de bus.

Le temps de parcours d'un bout à l'autre de la ligne est inférieur à 45 minutes tôt le matin et tard le soir. En période de pointe (matin et soir), il monte jusqu'à 1h05. Le reste de la journée, il est de l'ordre de 55 minutes (données fiche horaires site T2C).

Fréquentation

En 2018, la ligne C représente 2,6 millions de voyageurs par an, soit 8,2% de la fréquentation du réseau.

L'analyse des données de fréquentation par ligne et par arrêt sur 8 jours de mars 2019 fait ressortir que les arrêts les plus fréquentés sont : Jaude (14,3% du trafic journalier de la ligne), Carnot (6,5%), Lycée Lafayette (6,4%), Ballainvilliers (5,0%), Faculté (4,6%). Les points d'attraction de la ligne ressortent ici également : le centre-ville, la faculté et l'arrêt lycée Lafayette certainement pour son interaction avec la ligne A.

Les arrêts les moins fréquentés sont Avenue du Pont, Croix des Vignes et Mozart.



L'analyse de la répartition horaire de la fréquentation de la ligne C fait ressortir l'heure de pointe de fréquentation le matin de 7h à 8h et une période plus large l'après-midi avec des pointes moins fortes (de 15h à 18h). Avant 6h30 et après 19h30, la fréquentation de la ligne est très faible.

Origine-Destination des usagers

Les résultats de l'enquête OD réalisée en novembre 2016 permettent d'identifier les volumes de montées et descentes à chaque arrêt suivant le sens de circulation un jour ouvré de base (mardi ou jeudi).

L'analyse de l'enquête OD de 2016 montre que :

- Le centre-ville, particulièrement la place Jaude, et l'arrêt lycée Lafayette sont les principaux pôles d'échange de la ligne C ;
- La ligne C est un des moyens privilégiés pour l'accès au lycée Descartes ;
- Les échanges entre les deux extrémités de la ligne : Nord-Ouest avant A. Varenne et Cournon-d'Auvergne, sont très faibles (0,6% des trajets).

La ligne C est utilisée pour échanger avec la place Jaude principalement avec le Nord-Ouest (39% des montées et 32% des descentes à cet arrêt) et avec la commune de Cournon-d'Auvergne qui représente 18% des trajets depuis et vers Jaude. On note également que 6% des trajets sur la ligne C sont internes au centre-ville de Clermont-Ferrand (entre A. Varenne et Carnot).

Le lycée Descartes (terminus) représente environ 6% des montées et descentes de la ligne. Au départ de cet arrêt, 68% des trajets restent sur la commune de Cournon-d'Auvergne et 16% sont à destination du centre-ville de Clermont-Ferrand (entre Carnot et A. Varenne). La répartition est différente pour les trajets en direction du lycée Descartes, 37% des voyageurs viennent de Cournon-d'Auvergne, 28% correspondent à un trajet depuis l'arrêt lycée Lafayette et 19% viennent du centre-ville de Clermont-Ferrand.

Cette enquête relève aussi que les jours ouvrés, un peu moins de 20% des voyageurs de la ligne C sont en correspondance (contre une moyenne de 18% sur l'ensemble du réseau T2C). Ce pourcentage diminue le samedi et passe en dessous de la moyenne du réseau (15% contre 17%), mais il est plus important le dimanche (26% contre 13%).

Charge globale de la ligne

L'analyse de l'évolution de la charge de la ligne C, montre que les tronçons les plus fréquentés se situent sur le secteur de l'Oradou :

- Entre Vincent d'Indy et Pradelle, en direction de Tamaris,
- Entre Le Château et Médicis, en direction de Lycée Descartes.



V. RAISONS DU CHOIX DU PROJET DE BHNS

V.1. Le scénario « au fil de l'eau »

Le scénario « au fil de l'eau » consiste à ne pas proposer d'aménagement du réseau de transport en commun de la Métropole et de laisser ce dernier comme à ce jour.

Le diagnostic du réseau de transports en commun présenté précédemment a mis en évidence :

- Un réseau datant de 2014 et qui est en quête de performance.
- Un réseau mal connecté aux axes structurants et une offre en parc relais limitée.
- Une fracture urbaine et en termes de desserte entre Clermont et l'Est métropolitain avec notamment l'absence de liaison transversale vers Cournon.
- Une intermodalité ferroviaire - transports urbains à améliorer.

Ainsi, le réseau de transport en commun n'est pas suffisamment attractif, l'utilisation de la voiture individuelle pour les déplacements domicile / travail ou de loisirs est majoritaire, ce qui entraîne des nuisances et notamment des émissions atmosphériques pouvant dégrader la qualité de l'air.

En ce qui concerne l'urbanisation de l'agglomération, le SCOT du Grand Clermont prévoit une croissance économique et résidentielle organisée avec + 45 000 logements d'ici 2030. En s'inscrivant dans une perspective de développement, les objectifs du SCOT reposent sur une hypothèse de poursuite de la croissance démographique à un rythme équivalent à celui des décennies passées. Ces nouveaux habitants sont autant de personnes susceptibles de se déplacer au sein de la Métropole. Si les transports en commun ne sont pas attractifs, ces nouveaux habitants utiliseront la voiture individuelle pour leurs déplacements ce qui entraînera une augmentation du trafic et donc les nuisances qui en découlent (embouteillages, bruit, émissions atmosphériques).

De plus, le scénario « au fil de l'eau », en ne rendant pas les transports en communs plus attractifs, ne permettra pas de proposer une solution alternative à la voiture individuelle, ni de répondre aux objectifs des documents de planification que sont le SCOT du Grand Clermont et le PDU.

Ainsi, le scénario au fil de l'eau a été écarté.

V.2.Choix des lignes et du tracé

Le choix des corridors à desservir en transports en commun est dicté par une analyse de l'offre de transport en commun (TC), des besoins de la population clermontoise pour ses déplacements quotidiens et de l'adéquation de cette offre de TC au regard des besoins que par l'analyse des incidences sur l'environnement, qui sont traitées ultérieurement dans le cadre du choix des variantes.

Ainsi, le choix des corridors à desservir en transports en commun est issu du PDU de l'agglomération clermontoise dont l'action 4-1 est de restructurer le réseau de transport urbain autour d'un réseau armature TCSP de 4 lignes (aménagement des lignes B, C et étude ligne D) afin d'améliorer son attractivité.

Les lignes de bus B et C étant existantes, l'objectif du PDU et du projet de BHNS est de ne pas déstructurer le réseau de transport en commun existant et de s'appuyer sur des lignes en fonctionnement.

Pour rappel, dès 2016, les habitants de la Métropole ont participé à la construction de la mobilité de demain au cours de rencontres citoyennes de la mobilité. Cette démarche participative s'est matérialisée dans un manifeste de 22 engagements présenté en novembre 2016, fruits de la contribution de plus de 5000 personnes et des échanges au cours de 19 ateliers. À cette occasion, les citoyens ont formulé les attentes suivantes :

- Disposer d'une vraie alternative à la voiture, en particulier pour aller travailler et étudier,
- Desservir la gare et l'aéroport par une ligne forte,
- Vivre dans des espaces urbains mieux partagés offrant plus de place pour les vélos et les piétons, des rues apaisées et vivantes et un cadre de vie plus durable (espaces verts, pollution sonore, qualité de l'air...).

Comme dans le paragraphe précédent, l'offre de transport en commun présente des manquements tels que l'absence de liaison transversale vers Cournon-d'Auvergne, une mauvaise desserte de la zone d'activités du Brezet, des liaisons depuis la gare avec le centre-ville uniquement avec la ligne B.

En 2012 (date du dernier grand recensement des déplacements sur la Métropole avec l'Enquête Déplacements Grand Territoire (EDGT) Clermont – Val d'Allier), les échanges quotidiens avec le centre de Clermont-Ferrand sont importants avec le secteur incluant Brezet, Oradou et Ernest Cristal (37 600 déplacements par jour), le secteur de la Gare (33 000 dépl./jour) et celui de Chamalières (27 600 dépl./jour). Ils sont logiquement plus faibles avec les secteurs d'Aulnat et de Cournon, plus éloignés et encore plus avec le périmètre incluant Durtol.

On constate que la part des Transports en commun (TC) est relativement faible en 2012, notamment pour les échanges entre le Centre et les secteurs de Chamalières, Ouest et Aulnat (inférieure ou égale à 15%), mais qu'il existe un réel potentiel de report avec des parts VP, conducteurs et passagers, importantes. À l'inverse, malgré son éloignement géographique, 20% des déplacements entre Cournon et le Centre se font déjà en transports en commun. On relève également une part TC conséquente (24%) entre le Centre et le vaste secteur incluant Durtol. En 2014 avec la restructuration du réseau ce constat est similaire.

De plus, de nombreuses zones d'activités sont génératrices d'emplois et donc de déplacement domicile/travail en direction de l'Est, du Sud-Est et du Nord-Est. Il paraît donc intéressant de renforcer la desserte en transport en commun en direction de ces zones d'activités.

Ainsi, le SMTC-AC a envisagé un corridor de desserte des TC renforcé en direction de la zone industrielle du Brezet et de l'aéroport d'Aulnat. Au regard de la ligne B actuelle, son prolongement jusqu'à l'aéroport en passant par la zone industrielle du Brezet a été retenu afin de relier le centre-ville aux zones d'emplois et à l'aéroport.

De même, en raison des zones d'activités de Cournon-d'Auvergne, des grands équipements que sont le Zénith et la Grande Halle actuellement moyennement desservis par les transports en commun), une réflexion d'une desserte de ces secteurs plus au Sud que le tracé actuel de la ligne C a été envisagé par le SMTC-AC en envisageant un tracé alternatif au tracé actuel de la ligne C.

Lors de la concertation publique, les élus et les habitants de Durtol, ainsi que les habitants des communes à proximité, se sont exprimés en faveur d'un terminus au stade de Durtol. Les élus de Chanat-la-Mouteyre se sont également prononcés en faveur de ce terminus. Ainsi, le prolongement de la ligne C en direction de Durtol est apparu important au maître d'ouvrage.

Une fois ces corridors actés, le SMTC a travaillé sur le choix du tracé en envisageant différentes variantes. Le choix des variantes de tracé est basé sur une comparaison multicritère dont un des critères est bien constitué par les incidences sur l'environnement. Les indicateurs suivants ont été pris en compte pour l'analyse des impacts sur l'environnement des différents tracés.

Critère	Indicateurs	Définition de l'indicateur
Impacts sur l'environnement		
Environnement humain	Impact sur le patrimoine	Patrimoine protégé et procédures réglementaires associés
		Risques de découverte de vestiges archéologiques
	Nuisances acoustiques et air	Nuisances acoustiques
		Nuisances (air)
	Risques naturels et technologiques	Risques d'inondation - prise en compte des PPRI
		Présence de cavités / mouvement de terre
		Entreprises ICPE à proximité
		Pollution des sols et des eaux : Sites BASOL, BASIAS, secteurs d'information sur les sols (SIS)
Biodiversité	Impact sur la ressource en eau	Présence de captages publics d'alimentation en eau potable et périmètres de protection
		Présence de cours d'eau
	Milieu naturel et biodiversité urbaine	Présence de zonages d'inventaires ou de protections environnementales
		Présence d'arbres isolés ou d'alignement à protéger au PLU
		Présence d'Espaces boisés protégés (EBC) au PLU
		Aménagements paysagers ou espaces végétalisés existants (arbres d'alignements...)

Tableau 3 : Descriptif des critères de la famille "Impacts sur l'environnement"

Ainsi, l'emplacement des lignes B et C a bien été examiné du point de vue de son incidence environnementale.

V.3. Choix du mode

Le réseau actuel de transport en commun est composé d'un tramway sur pneus (ligne A) et de lignes de bus.

Les critères pris en compte dans le choix du parti technologique du mode sont les suivants :

- Un mode de transport peu voire non polluant,
- Une offre de transport fiable et efficace en temps de déplacement, ce qui implique une infrastructure de transport en site propre pour échapper aux contraintes de circulation générale,
- Une accessibilité pour tous,
- Des logiques d'aménagement et logiques fonctionnelles impulsées par le réseau actuel de transport en commun.

Compte tenu des dispositions votées dans le PDU qui impose une logique d'appui sur l'existant et de développement de celui-ci, la création d'une ligne tram-train n'a donc pas été véritablement envisagée. Elle aurait présenté les désavantages suivants :

- un coût d'investissement très élevé dans les parties de ligne "tram" : l'investissement de création d'une ligne de tramway représente un coût kilométrique approximativement 3 fois plus élevé que pour un BHNS, sans même compter les surcoûts probables dans le cas d'un système mixte tram-train pour lequel le marché est extrêmement réduit.
- la faible disponibilité des sillons dans la partie centrale de l'étoile ferroviaire et sur l'axe nord-sud et donc la difficulté à insérer un haut niveau de service dans les sections train
- une gestion très complexe des interconnexions : normes de circulation (à droite pour le tram, à gauche pour le train), formation et habilitation des conducteurs, raccordement et signalisations, etc.
- l'absence de requalification urbaine globale : l'exploitation de tout ou partie du réseau ferroviaire permet l'utilisation et l'optimisation d'une infrastructure existante, mais le projet InspiRe tel qu'il est conçu se veut un véritable projet urbain, emportant un réaménagement complet de l'espace public de façade à façade et la création de lieux d'intensité urbaine. Il constitue ainsi une opportunité de redistribution de l'espace public au profit du piéton, du vélo, des transports en commun et de la nature, et ce sur plus de 25 km de linéaire dans l'agglomération. L'usage en tout ou partie des infrastructures ferroviaires ne permet pas une telle transformation du visage de la ville.

Ainsi au regard de ces critères cités précédemment et afin d'améliorer le réseau de TC sur le corridor retenu, trois modes de transport existants déjà ont été envisagés :

- L'amélioration de la desserte de bus,
- La création d'une deuxième ligne de tramway,
- Le choix du BHNS (Bus à Haut Niveau de Service).

Amélioration de la desserte en bus

Systèmes de transports urbains par excellence, les bus sont assujettis au code de la route qui définit en particulier leurs dimensions maximales, soit 2,55 m en largeur et 24,50 m en longueur. Cette dernière peut varier de 12 m pour les bus standards à une caisse, à 18 m pour les bus articulés à deux caisses, et à 24,50 m pour les articulés à trois caisses.

De capacité modulable en fonction des besoins, ils font l'objet d'améliorations constantes en termes de confort, d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite, et de réduction des émissions polluantes.

Toutefois, la solution d'amélioration de la desserte bus actuelle, sans ligne de voie réservée, ne répond pas aux objectifs du projet. Ce mode, soumis aux aléas de la circulation, n'est pas assez fiable ni suffisamment performant pour assurer une réduction des temps de déplacement et encourager un report modal de la voiture sur les transports en commun. Par ailleurs, ce mode ne serait pas un élément structurant, porteur d'image pour les quartiers traversés.

Création d'une nouvelle ligne de tramway

Plusieurs solutions techniques ont été imaginées dont la création d'une deuxième ligne de tramway.

La solution de deux lignes de BHNS est plus favorable car :

Le choix du BHNS permet dans la même enveloppe financière de construire deux lignes sur 27 km plutôt qu'une seule ligne de 10 km.

L'accès au plateau central par le tracé actuel de la ligne B engendre des difficultés techniques importantes qui nécessiteraient des travaux de génie civil lourds afin de lisser les pentes rue du Maréchal Juin et rue du Maréchal Joffre. Outre les surcoûts et le risque technique, la qualité de l'environnement urbain du plateau central sont meilleurs avec l'option BHNS.

Ainsi, il n'a pas été envisagé la création d'une nouvelle ligne de tramway sur pneu.

Le choix du BHNS

Les Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) sont des matériels roulants de type bus ou trolleybus qui circulent sur une plate-forme réservée (site propre). La création de ligne de BHNS permet :

- De s'affranchir des problèmes de pentes observés dans le cas des tramways,
- De proposer une offre de transport fiable et efficace car les bus sont en site propre,
- De proposer une accessibilité pour tous en créant des quais et des stations au même niveau que les bus pour permettre une montée dans le bus de « plein pied »,
- De proposer un mode de transport non polluant en ayant recours à des bus à énergie propre (bus électriques),
- De limiter les dépenses par rapport à un projet de tramway : dans la même enveloppe financière, le choix du BHNS permet de construire deux lignes de 27 km plutôt qu'une ligne de tramway de 10 km.

Ainsi, le choix du mode s'est porté sur la mise en œuvre d'un BHNS.

Au regard du choix des lignes ou des corridors à desservir, le projet de transport en commun, que ce soit un tramway ou un BHNS, allait s'insérer essentiellement sur des voiries existantes en intégrant, dans les deux cas, un réaménagement de façade à façade limitant ainsi les impacts du projet.

En conséquence, les impacts sur l'environnement d'un projet de BHNS ou d'un projet de tramway auraient été sensiblement similaires en termes d'emprise, d'impacts sur les arbres d'alignements, de surfaces imperméabilisées supplémentaires (en effet, il n'est pas possible d'enherber la plateforme d'un tramway sur pneu), de stationnement, de trafic, etc. C'est pour cette raison que la comparaison du mode tramway et du mode BHNS n'a pas fait de focus particulier sur les incidences environnementales, ces dernières étant similaires.

Ainsi, le choix du mode s'est porté sur le BHNS.

V.4. Choix du tracé

Les tracés retenus sont issus des études préliminaires des lignes B et C et du bilan de la concertation publique.

V.4.1. Méthodologie de comparaison des variantes de tracé

Une fois ces corridors actés, le SMTC a travaillé sur le choix du tracé en envisageant différentes variantes. Le choix des variantes de tracé est basé sur une comparaison multicritère.

L'analyse multicritères est un outil d'aide à la décision qui donne la possibilité de faire un choix parmi plusieurs propositions en se basant sur une série de critères et de sous-critères prédéfinis. Il est possible de hiérarchiser ou de pondérer ces critères, mais la méthode d'analyse permet également de laisser à chacune des parties prenantes la possibilité de hiérarchiser elle-même les critères en fonction de ses propres attentes et priorités.

V.4.1.1. Organisation générale de l'analyse

Dans un premier niveau de hiérarchie est défini l'objectif à atteindre à l'issue de l'analyse multicritères. Dans notre cas, l'objectif est d'arriver à la définition de 2 lignes de BHNS qui soient les plus pertinentes possibles afin de répondre aux enjeux de transport, d'insertion, d'exploitation... L'objectif final de l'analyse multicritères peut être défini comme suit : un système de transport performant qui s'insère harmonieusement dans un environnement urbain complexe et un projet durable. Plusieurs grands enjeux sont définis pour atteindre cet objectif et la liste des enjeux est reproduite ci-dessous :

- Qualité et attractivité du système de transport,
- Enjeux techniques du projet,
- Enjeux urbains,
- Impacts sur l'environnement.

Ces enjeux représentent chacun une famille de critères et sont décomposés en indicateurs.

Ces indicateurs permettent une estimation de l'intérêt des variantes au vu de chaque critère. En effet, si un critère peut rester d'ordre général, par exemple, efficacité du réseau, les indicateurs eux, permettent une concrétisation réelle, par exemple, temps de parcours, fréquentation, etc.... Il est important de noter que le nombre d'indicateurs par critère est totalement variable et que l'on peut avoir affaire à un critère composé d'un seul indicateur ;

Une fois établie cette grille de critères et d'indicateurs, les différentes variantes et scénarios de projet sont comparés selon les critères et indicateurs.

Les indicateurs peuvent être de 2 types, soit quantitatif, soit qualitatif, comme par exemple, la distance entre 2 stations (quantitatif) ou la qualité de l'insertion urbaine (qualitatif).

V.4.1.2. La référence

Dans le cadre d'une analyse multicritères, se pose la question de la définition de la référence.

Par commodité, on évoque souvent un tracé/une solution « de base », « de référence » cependant dans le cadre de la présente analyse cette solution « de base » est simplement une des variantes, le but étant de comparer toutes les variantes entre elles et non pas des variantes à une solution « de base ».

La référence, le point « zéro », dans le cadre de l'analyse est considéré comme la situation actuelle, éventuellement l'évolution tendancielle ou la projection à 2025 si cette donnée est disponible. Cette référence d'analyse / de comparaison est la situation « sans projet ».



V.4.1.3. Évaluation des indicateurs et critères

La référence étant définie comme la situation actuelle ou tendancielle, chaque critère fait l'objet d'une évaluation quantitative si c'est possible, ou qualitative.

L'évaluation qualitative d'un critère fait l'objet d'une description détaillée de l'approche développée par l'expert ayant conduit à la note de la variante sur ce critère. S'agissant d'une évaluation qualitative, des débats sont toujours possibles, cette évaluation est partagée pour permettre autant que possible une convergence des évaluations conduisant au choix de la notation.

Notation des critères qualitatifs et quantitatifs

Pour les indicateurs, il est proposé une notation sur 5 niveaux de manière à rester dans un système de notation simple et assez discriminant permettant aux différents avis de converger plus facilement, notamment sur les critères qualitatifs.

	Impact positif fort	Impact positif faible	Neutre	Impact négatif faible	Impact négatif fort
Notation	4	3	2	1	0

Remarque :

Tous les critères ne seront éventuellement pas évalués pour chaque variante car non évaluables ou simplement non discriminants. Par exemple, pour les variantes locales qui n'ont pas nécessairement une influence sur le fonctionnement global du réseau, son coût ou sa fréquentation, seuls les indicateurs pertinents au regard de l'échelle d'étude seront utilisés.

Les chapitres ci-après résument les grandes familles de critères, les critères d'analyse et les indicateurs choisis.

Qualité et attractivité du système de transport

Tableau 4 : Descriptif des critères de la famille "Qualité et attractivité du système de transport"

Critère	Indicateurs	Définition de l'indicateur
Qualité du système de transport et report modal		
Qualité de service du BHNS	Temps de parcours	Temps de parcours entre les terminus et le point nodal central.
	Intermodalité	Qualité de la connexion avec les autres modes de transport
	Intégration TC	Qualité de la connexion avec le reste du réseau
	Respect de l'objectif de vitesse commerciale	Respect de l'objectif de vitesse commerciale
Fréquentation et attractivité du BHNS	Trafic 2030	Nb de montées par JOB ² sur le BHNS
	Report modal	Nb de montées par JOB ² sur le BHNS en report modal
Modes doux piétons	Qualité des aménagements piétons	Revêtement, largeur, facilité usages (UFR poussettes, ...), ombrage, éloignement par rapport aux circulations VP
Modes doux cycles	Qualité des aménagements cycles	Voie dédiée, largeur, éloignement par rapport aux circulations VP
	Cohérence d'ensemble des aménagements cycles	Cohérence, continuité et homogénéité
Circulation et stationnement	Contraintes circulation favorisant le report modal	Degrés de perturbation de la circulation automobile et opportunités de report modal
	Qualité des aménagements VP	Gabarit des voies VP et qualité des aménagements possibles aux carrefours et lisibilité
	Bilan Stationnement	Bilan Stationnement avant / après au regard des objectifs du PDU
Desserte	Population desservie	Population desservie dans un rayon de 400 m autour des stations.
	Emplois desservis	Emplois desservis dans un rayon de 400 m autour des stations.
	Étudiants desservis	Étudiants desservis dans un rayon de 400 m autour des stations (collèges, lycées, facultés)
	Équipements desservis	Équipements desservis dans un rayon de 400 m autour des stations (équipements publics, commerces, loisir).
	Cohérence avec la feuille de route	Respect des objectifs définis par la feuille de route : - contribuer à l'amélioration de la santé publique, - améliorer l'efficacité des transports en commun, - desserte des pôles d'attraction (équipements de santé publique, pôles liés à l'emploi et pôles étudiants)

² JOB : jour ouvré de base (un mardi ou un jeudi d'une semaine hors vacances scolaires)

Enjeux techniques du projet

Tableau 5 : Descriptif des critères de la famille "Enjeux techniques du projet"

Critère	Indicateurs	Définition de l'indicateur
Enjeux Techniques du projet		
Caractéristiques techniques	Longueur	Longueur des lignes BHNS
	Nombre de stations	Nombre de stations
	Interstation	Distance entre 2 stations
Facilités techniques de réalisation de l'infrastructure	Incertitudes sur la faisabilité de l'insertion aux points durs	Impact des projets extérieurs connexes, de difficultés réglementaires, difficultés techniques et temporelles
	Impact sur les réseaux et VRD	Identification des différents réseaux impactés selon les variantes
Présence d'ouvrage d'art	Complexité des ouvrages	Complexité de mise en œuvre et risque liés aux ouvrages et aux voiries
Foncier	Impact foncier	Nombre et surfaces de parcelles bâties / non bâties impactées
Enjeux techniques d'exploitation	Impact sur l'organisation de l'exploitation	Degrés de complexité de l'exploitation et risque associé
	Site propre	Pourcentage de site propre, de site banalisé et de site mixte
	Impact sur l'évolutivité du système	Est-ce que le choix de la variante impacte sur la comptabilité avec le système imaginé en 2030

Enjeux urbains

Tableau 6 : Descriptif des critères de la famille "Enjeux urbain"

Critère	Indicateurs	Définition de l'indicateur
Enjeux Urbains		
Qualité des espaces publics et de l'insertion	Lisibilité et clarté des enchaînement, continuité	Lisibilité du statut et l'enchaînement des fonctions de l'espace, Limitation des variations du positionnement de la plate-forme BHNS, des voies cyclables, des voies VP...
	Confort	Confort visuel pour l'usager, confort d'usage... Générosité des largeurs attribuées à chaque fonction
	Cohérence	Cohérence avec les projets d'espace public en interface direct
Espaces verts	Préservation de la végétation	Conservation des espaces végétalisés le long du parcours
	Apport en végétalisation	Création de nouveaux espaces végétalisés
Aménagement urbain et lien transport - urbanisme	Organisation urbaine	Impact et opportunité sur l'organisation urbaine
	Effet structurant sur l'aménagement urbain	Impact sur la structuration de l'aménagement urbain, valorisation du foncier
	Cohérence projet de développement urbain	Cohérence avec les projets en interface à une échelle plus large /métropole
Aménagements routiers	Fluidité du trafic	Facilité de circulation pour les usagers VP, bénéfice de l'aménagement pour les VP
	Équilibre entre offre et demande stationnement	Appréciation de l'équilibre entre offre et demande de stationnement,
Impact sur le tissu commercial	Impact commerces en phase travaux	Vulnérabilité des commerces aux travaux
	Impact sur le tissu commercial actuel en phase fonctionnement	Risque / opportunité pour les commerces une fois mis en œuvre les 2 lignes de BHNS

Impacts sur l'environnement

Tableau 7 : Descriptif des critères de la famille "Impacts sur l'environnement"

Critère	Indicateurs	Définition de l'indicateur
Impacts sur l'environnement		
Environnement humain	Impact sur le patrimoine	Patrimoine protégé et procédures réglementaires associés
		Risques de découverte de vestiges archéologiques
	Nuisances acoustiques et air	Nuisances acoustiques
		Nuisances (air)
	Risques naturels et technologiques	Risques d'inondation - prise en compte des PPRI
		Présence de cavités / mouvement de terre
		Entreprises ICPE à proximité
		Pollution des sols et des eaux : Sites BASOL, BASIAS, secteurs d'information sur les sols (SIS)
Biodiversité	Impact sur la ressource en eau	Présence de captages publics d'alimentation en eau potable et périmètres de protection
		Présence de cours d'eau
	Milieu naturel et biodiversité urbaine	Présence de zonages d'inventaires ou de protections environnementales
		Présence d'arbres isolés ou d'alignement à protéger au PLU
		Présence d'Espaces boisés protégés (EBC) au PLU
		Aménagements paysagers ou espaces végétalisés existants (arbres d'alignements...)

Comme vu précédemment, en fonction des impacts, une pondération de chaque sous-critère est réalisée pour arriver à une note globale attribuée à chaque famille en pourcentage. L'ensemble des notes par famille est présenté sous forme d'un schéma –Cf. Figure 15). Ainsi, dans cette analyse multicritère, plus le pourcentage est haut, meilleure est la variante au regard du critère analysé.

Il est à noter que les critères environnementaux n'ont pas été discriminants dans le choix des variantes étudiées et qu'ils ne sont pas les seuls et principaux vecteurs de choix des variantes.

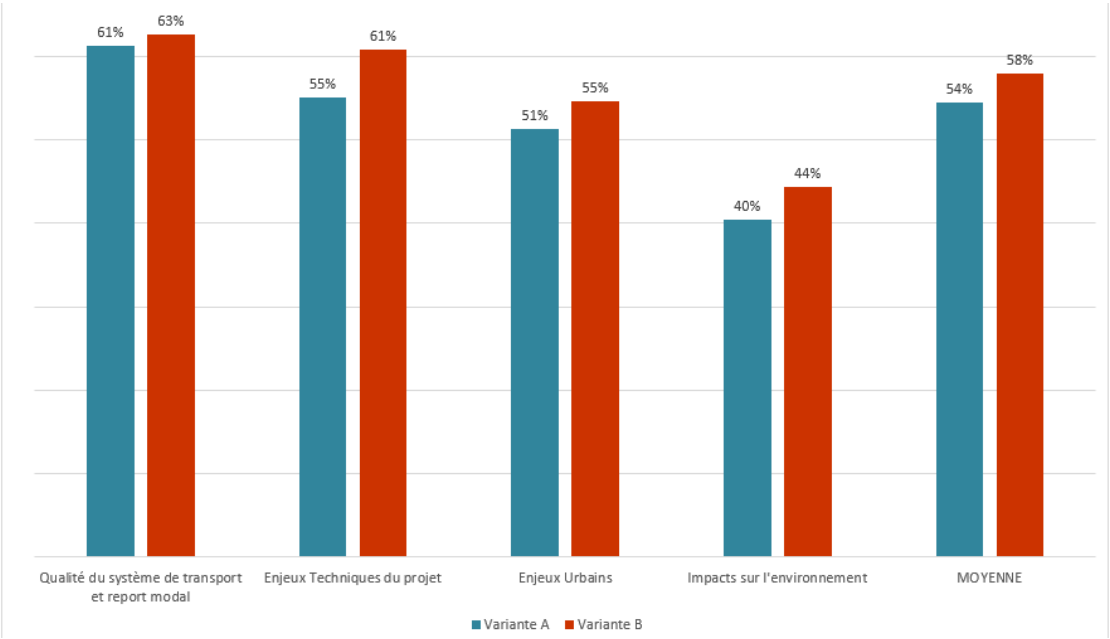


Figure 15 : Exemple de représentation graphique des notations des comparaisons des variantes

V.4.2.Présentation des secteurs

À la suite du choix du mode et du corridor, le projet a été découpé en 5 secteurs (Cf. Figure 16).

- Secteur Ouest Royat-Chamalières-Durtol,
- Secteur central Clermont-Ferrand,
- Secteur Centre Est Clermont-Ferrand-Aubière-Cournon d'Auvergne,
- Secteur Est Aulnat - Clermont-Ferrand,
- Secteur Sud-Est Cournon d'Auvergne.
-

Les secteurs suivants ont fait l'objet d'études de variantes de tracé.

- Sur le secteur Durtol avec un prolongement de la ligne jusqu'au stade de Durtol,
- Sur le secteur central Clermont Ferrand,
- Sur le secteur du Brézet,
- Sur le secteur du Terminus à Aulnat,
- Sur le secteur de Cournon-d'Auvergne.

La plupart des variantes de tracés ont été arrêtées à la suite de la concertation publique et les choix retenus sont en adéquation avec les avis exprimés lors de la concertation.

Seules les variantes de terminus à Durtol et Royat ont nécessité des études complémentaires approfondies afin de définir les terminus idoines.

Ainsi, une variante de Terminus à Durtol face à la clinique / centre bourg a été étudiée ainsi qu'une zone de stationnement et de régulation des bus sur le parking St-Victor à Chamalières en complément du Terminus Royat en face des Thermes conservé pour les voyageurs.

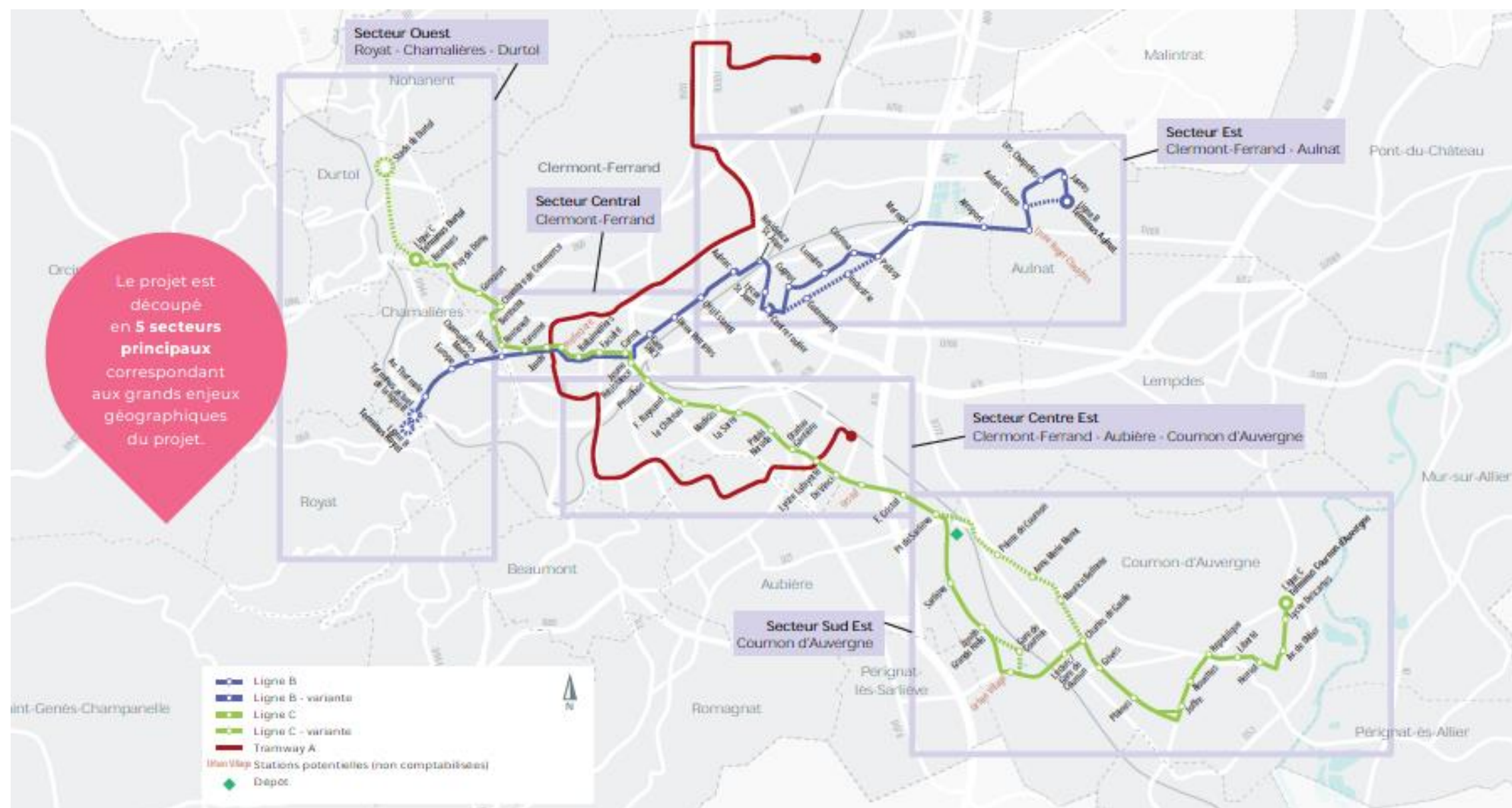


Figure 16 : Variantes de tracé du projet (version présentée à la concertation publique)

V.4.3. Secteur Ouest Royat-Chamalières-Durtol

Remarque : Des variantes complémentaires de terminus à Durtol et à Royat étant arrivées postérieurement aux autres (en cours de concertation), la comparaison de ces variantes spécifiques a donc été réalisée avec une méthodologie différente que celle présentée au chapitre V.4.1.

V.4.3.1. Terminus à Durtol

Sur ce secteur, plusieurs positions du terminus Ouest de la ligne C ont été envisagées et évoquées :

- Terminus à la station Esso sur la commune de Clermont Ferrand au carrefour de la Route de Durtol et de l'avenue du Puy de Dôme : Le terminus C à la station Esso est envisagé à l'emplacement actuel de la station Esso (qui devra faire l'objet d'une acquisition et d'une démolition), sur l'avenue du Puy de Dôme.
- Terminus à la résidence Rivaly sur la commune de Clermont-Ferrand sur la route de Durtol en limite de commune avec la commune de Durtol : Le positionnement du terminus est ici envisagé au droit du parking de la résidence Rivaly, ce qui nécessitera des acquisitions foncières, soit du foncier pavillonnaire jouxtant le parking soit du parking, soit d'une partie de chacun.
- Terminus au stade de football de Durtol, avenue de Pontgibaud : Au droit du carrefour rue Pasteur/rue Pascal, il est envisagé un terminus sur le parking de l'actuel stade de foot de Durtol (passage par la rue Pascal et l'avenue de Pontgibaud), ce qui permettrait également le retournement des bus.

Lors de la concertation publique, les élus de Durtol et les habitants de Durtol et des communes à proximité se sont exprimés en faveur d'un terminus au stade de Durtol. Les élus de Chanat-la-Mouteyre se sont également prononcés en faveur de ce terminus.

Ainsi, le prolongement de la ligne C en direction de Durtol est apparu important au maître d'ouvrage.

Cette desserte de Durtol a été favorablement accueillie lors de la concertation publique, ainsi le maître d'ouvrage a engagé de nouvelles réflexions sur la position du terminus à Durtol.

En effet, comme la largeur de voirie dans le centre-ville de Durtol est trop faible pour permettre le croisement de deux BHNS, la desserte du stade du Durtol semblait ainsi complexe à effectuer sans aménagements conséquents. Ainsi de nouvelles réflexions ont fait émerger un autre site possible pour le terminus : il s'agit d'une position intermédiaire entre le stade de Durtol et les terminus envisagés sur la commune de Clermont-Ferrand en entrée Sud du centre-bourg de Durtol. Ce terminus intermédiaire se situe sur le parking de la clinique médicale de cardio pneumologie sur l'avenue de la Paix à une centaine de mètres de la mairie de Durtol.

Au regard de sa position à proximité du centre-ville, de la Poste, de la mairie, de la clinique, c'est le terminus situé en face de la clinique de Durtol qui a été retenu.

V.4.3.2. Terminus de la ligne B côté Chamalières / Royat

Sur ce secteur, plusieurs positions de terminus Ouest de la ligne B ont été envisagés :

- Terminus actuel en face des Thermes de Royat sur l'avenue de Royat
- Terminus sur la place Allard à Royat
- Terminus commercial en face des Thermes de Royat sur l'avenue de Royat et terminus technique (recharge et régulation des bus) sur le parking Saint-Victor à Chamalières

Pour des raisons techniques et de disponibilité foncière, le choix s'est porté sur la troisième option avec une distinction entre le terminus commercial en face des thermes de Royat et un terminus technique sur le parking Saint-Victor. Ainsi, les bus en direction de Royat vont déposer les voyageurs au niveau du terminus actuel et viennent stationner sur le parking Saint-Victor où sont aménagés la zone de recharge et les locaux pour les conducteurs. Au départ, les bus retournent vers le terminus en face des Thermes de Royat, prennent les voyageurs et repartent en direction de Clermont-Ferrand.

Cet aménagement impacte des places de stationnement du parking Saint-Victor qui sont reconstituées par la création d'un parking sur dalle en ouvrage d'une capacité maximum de 64 places. Le dimensionnement précis de cet ouvrage sera étudié en phase AVP.

V.4.3.3. Insertion sur l'avenue de Royat

Lors la concertation publique du 11 janvier au 31 mars 2021, des observations ont été émises sur le traitement de l'avenue de Royat. Initialement, le projet prévoyait une insertion des bus en site partagé dans le sens de la montée et en site réservé dans le sens de la descente ainsi que la création de cheminements cycles spécifiques. Il a été demandé de reconsidérer le projet d'interdiction de la circulation de véhicules particuliers dans le sens de la descente.

Ainsi, afin de prendre en compte les attentes exprimées lors de la concertation publique, il est retenu le maintien de la circulation automobile dans les deux sens de circulation avec une insertion des bus dans le trafic automobile.

Au regard des emprises disponibles, ce maintien d'une voie de circulation pour les véhicules légers dans les deux sens de circulation ne permet l'insertion du BHNS en site propre ni la création de cheminements cycles spécifiques.

V.4.4. Secteur central Clermont-Ferrand

L'étude de variantes sur le Bd Berthelot est issue de la prise en compte de la mise en double sens du Bd Berthelot à l'horizon 2025. De ce fait, la mise en place d'une circulation à 2x1 voie pour les VL devient un invariant sur le tronçon concernant les variantes. Afin de prendre en compte au mieux cette contrainte et de conférer aux modes doux des aménagements les plus confortables possibles tout en favorisant le BHNS, 2 variantes ont été envisagées depuis le carrefour entre la rue Claussat et le Bd Berthelot :

- Variante A : Maintien du passage de la ligne C par la rue Roosevelt avec la mise en place d'un site mixte (tracé vert) :
- Variante B : Passage par le Boulevard Berthelot puis la rue Blatin jusqu'à la place Varenne (tracé jaune puis passage par la rue Blatin).

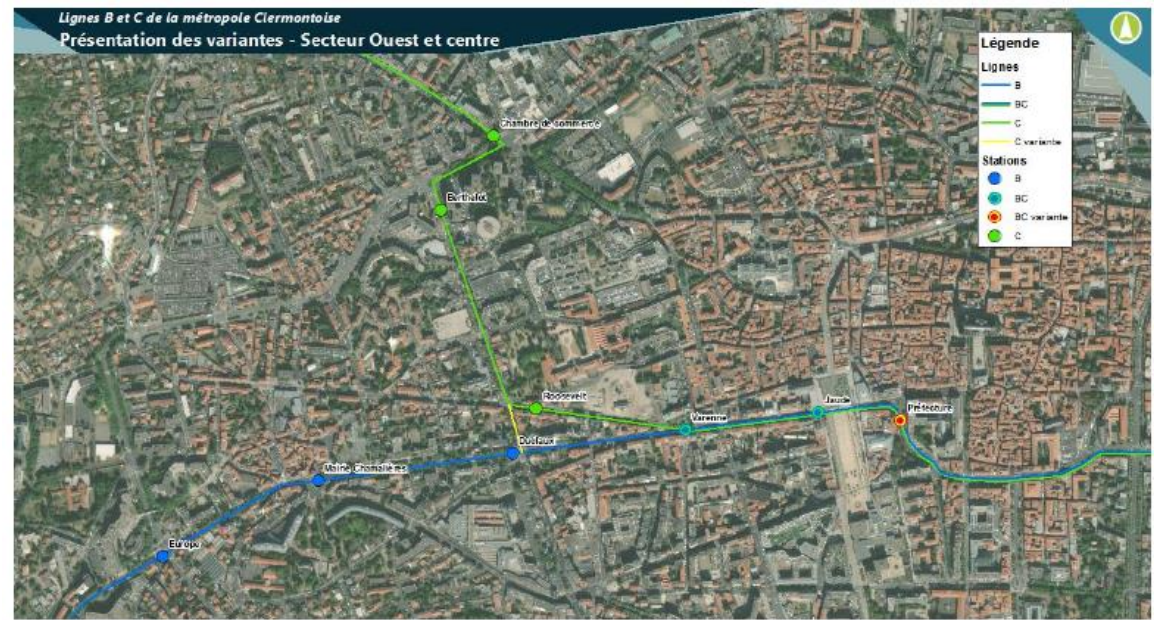


Figure 17 : Localisation des variantes au droit du Bd Berthelot et de la rue Roosevelt

La variante A ne permet pas d'insérer l'ensemble des fonctions de l'espace urbain à la différence de la variante B. Elle présente toutefois l'avantage de nettement favoriser la circulation du BHNS et la circulation de manière plus générale.

Au regard des objectifs du projet et de la priorité accordée à chacune des fonctions, la variante A apparaît la plus adéquate.

La synthèse de l'analyse des variantes est présentée ci-dessous.

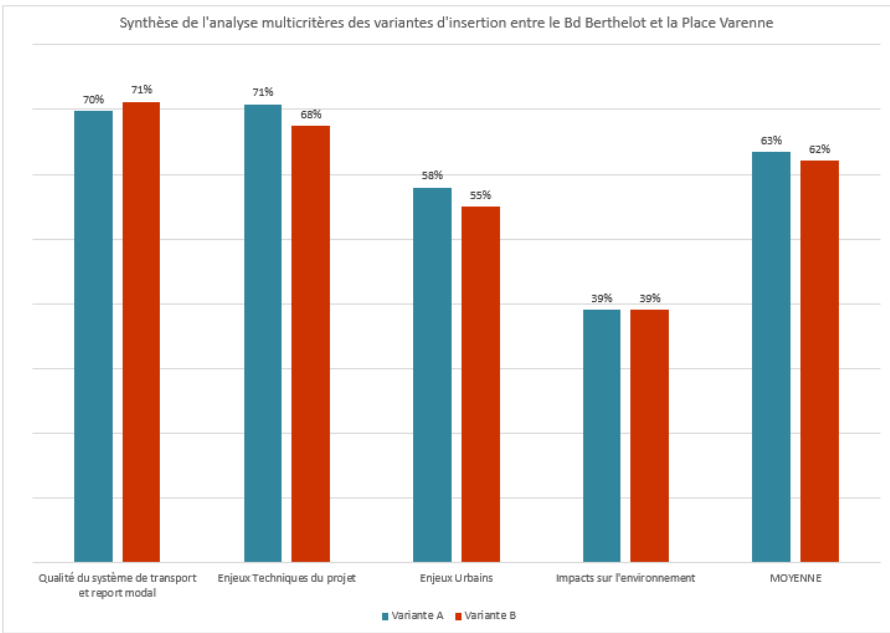


Figure 18 : Analyse comparative des variantes de tracé sur le secteur Berthelot

La variante A a ainsi été retenue.

V.4.5. Secteur Est Aulnat - Clermont-Ferrand

La Figure 19 présente le secteur Est Aulnat-Clermont-Ferrand et les variantes envisagées et présentées en concertation :

- Deux variantes de tracés sur le secteur du Brézet avec un tracé par la rue des Frères Lumière jusqu'à la rue Palissy ou un tracé par la rue Gutenberg,
- Deux variantes au niveau du terminus à Aulnat.

SECTEUR EST
AULNAT - CLERMONT-FERRAND

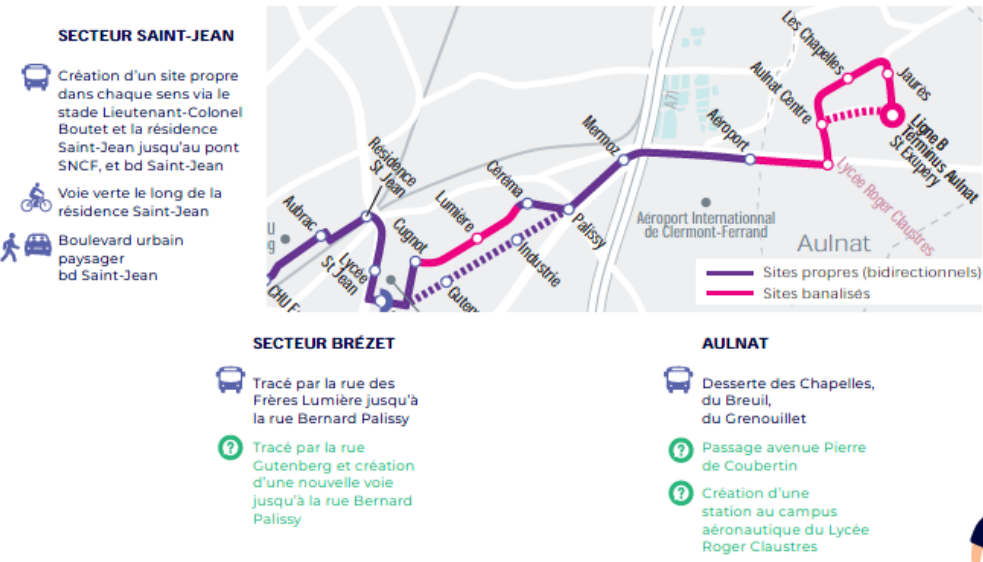


Figure 19 : Secteur Aulnat – Clermont-Ferrand

V.4.5.1.Variantes sur le secteur du Brézet

Deux variantes de tracés ont été étudiées sur le secteur du Brézet :

- Un tracé par la rue des Frères Lumière jusqu'à la rue Palissy (variante A),
- Un tracé par la rue Gutenberg (variante B).

Ces variantes sont décrites sur la carte suivante :



Figure 20 : Variantes de tracé secteur du Brézet

Les profils en travers envisagés sont les suivants.

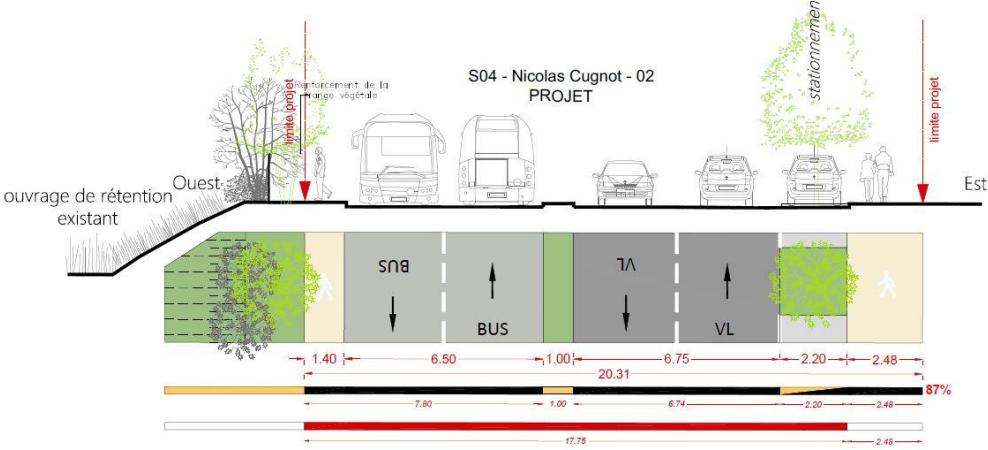


Figure 21 : Profil projet projeté sur la variante A – Rue Cugnot

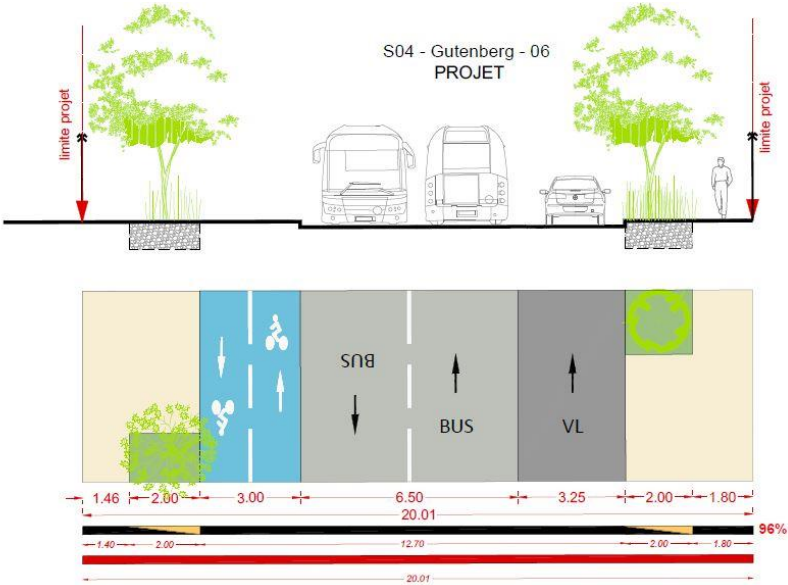


Figure 23 : Profil projeté sur la variante B - Rue Gutenberg

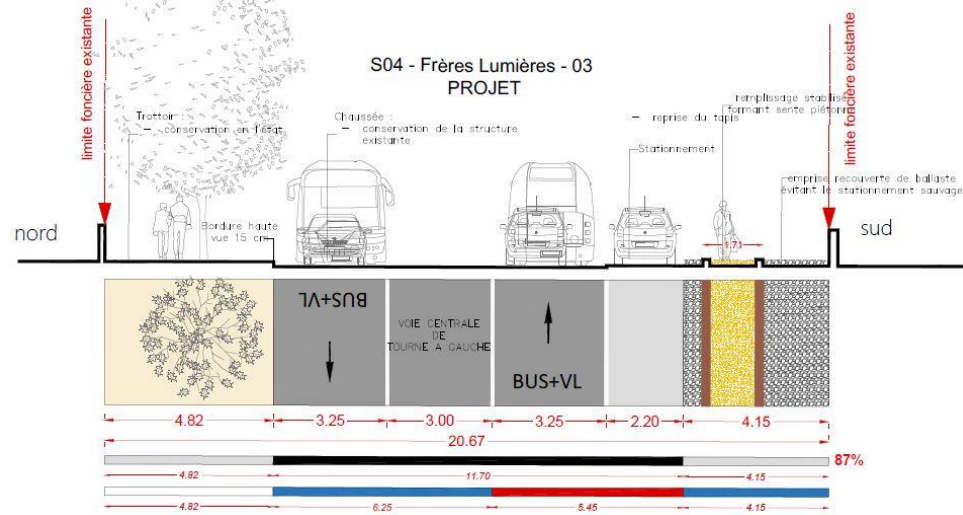


Figure 22 : Profil projet projeté sur la variante A – Rue des Frères Lumière

L'analyse comparative des deux variantes a abouti à la figure suivante.

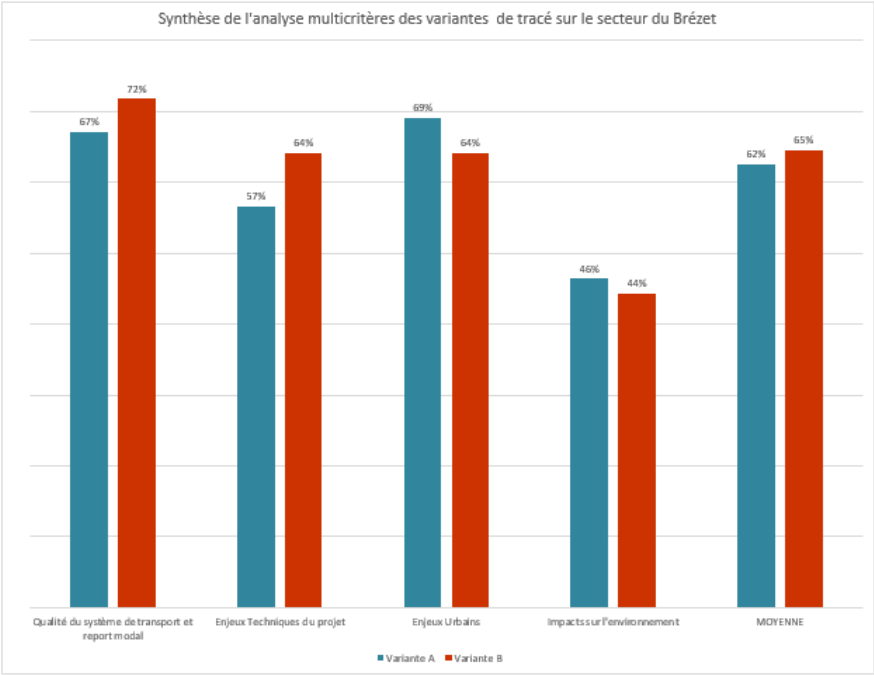


Figure 24 : Analyse comparative des variantes de tracé sur le secteur du Brézet

La solution par les rues Cugnot et Frères Lumière (variante A) utilise des voies actuelles et favorise la desserte des habitants du Nord du quartier du Brézet. Le trajet est légèrement plus long ce qui a un impact sur le temps de parcours pour les autres utilisateurs de la ligne. Par ailleurs, la circulation des bus est perturbée par la présence des autres utilisateurs de la voie.

Le passage par la rue Gutenberg (variante B) s'inscrit dans un projet de restructuration urbaine du quartier du Brézet en créant une voie réservée pour les bus le long de la rue Gutenberg qui sera alors prolongée jusqu'au carrefour avec la rue Palissy. Cette variante qui s'accompagne de nouveaux cheminements (piétons, cycles, voitures) entre la rue Gutenberg et les rues Jules Verne et Frères Lumière permettra de desservir au mieux les futures activités du secteur. Son coût est néanmoins supérieur à celui de la solution par Frères Lumière.

Les deux variantes présentent des profils très similaires. La différence se jouant principalement sur la qualité de l'aménagement conféré à chacune d'elle. La variante B présente l'avantage de faire bénéficier aux modes doux d'un confort supérieur et d'une plus grande diversité végétale. Elle dispose également d'un meilleur effet structurant et est apparu comme un tracé pertinent pour les usagers en lien avec la restructuration urbaine du quartier du Brézet. C'est pour cette raison que la décision a été prise d'inscrire le BHNS et les modes doux sur la rue Gutenberg avec la variante B.

V.4.5.2. Variantes de tracé sur le secteur Aulnat centre

Deux variantes de tracé ont été étudiées sur le secteur Aulnat centre et ont été présentées en concertation :

- Variante A : passage par le Nord et notamment la rue Jean Jaurès ;
- Variante B : passage par le Sud et l'avenue Pierre de Coubertin.

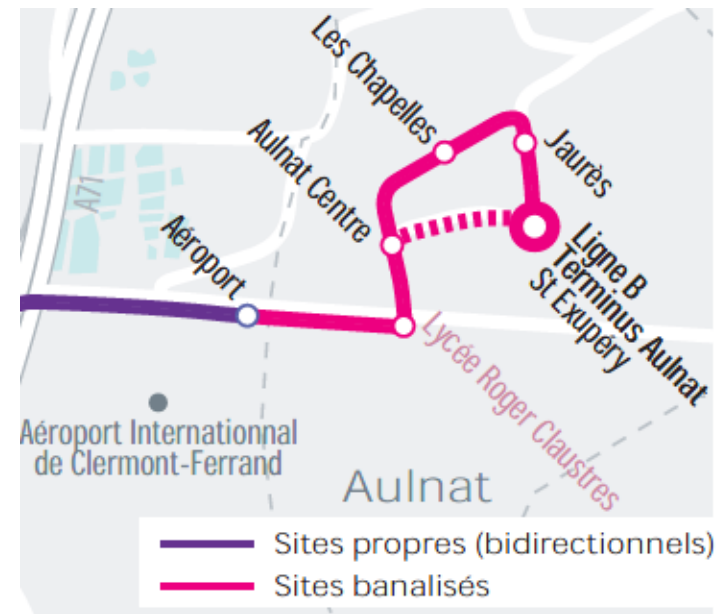


Figure 25 : Localisation des variantes de tracé sur la commune d'Aulnat

L'analyse comparative des deux variantes a abouti à la figure suivante.

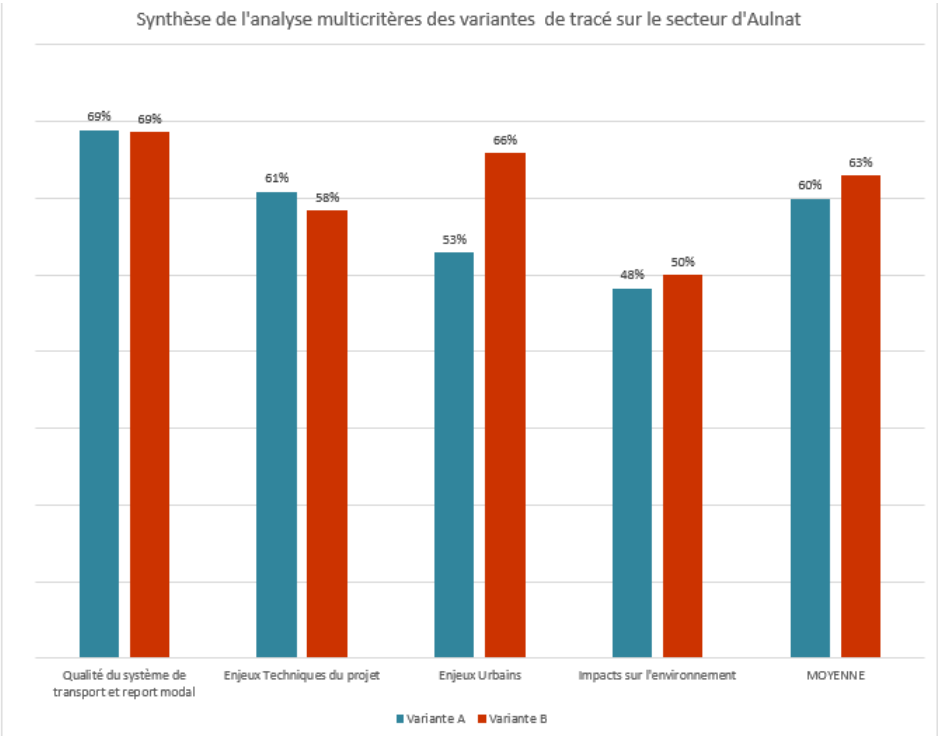


Figure 26 : Analyse comparative des variantes de tracé sur le secteur Aulnat

L'étude des deux variantes réside dans le potentiel de desserte. Si la variante A présente l'avantage d'une desserte au plus près des habitants des quartiers Breuil et Grenouillet, le différentiel avec la variante B reste minime. La faible largeur de la rue du Soleil Levant est cependant une contrainte pour l'exploitation des bus. L'allongement du tracé a aussi un impact sur le coût d'exploitation de la ligne et dans une moindre mesure sur le coût de réalisation des deux stations supplémentaires. La variante B, avec son trajet plus direct, favorise l'exploitation du BHNS en particulier dans le sens vers Clermont-Ferrand. Elle ne permet en revanche pas la desserte des quartiers précités. Un tracé plus court et un nombre de stations moindre se traduit pas un coût de réalisation moindre et le coût d'exploitation est sensiblement diminué. La variante B sur un profil de voie plus large permet également d'insérer l'ensemble des fonctions de l'espace urbain (VL, Bus, modes doux) alors que la variante A fait ponctuellement des impasses en particulier sur la gestion des cycles.

Néanmoins, le maître d'ouvrage a souhaité favoriser la desserte fine d'Aulnat afin de permettre à plus de riverains d'avoir accès au BHNS.

C'est ainsi la variante A qui a été retenue.

V.4.6. Secteur Sud-Est Cournon d'Auvergne

La Figure 27 présente les variantes de tracé sur le secteur de Cournon d'Auvergne.

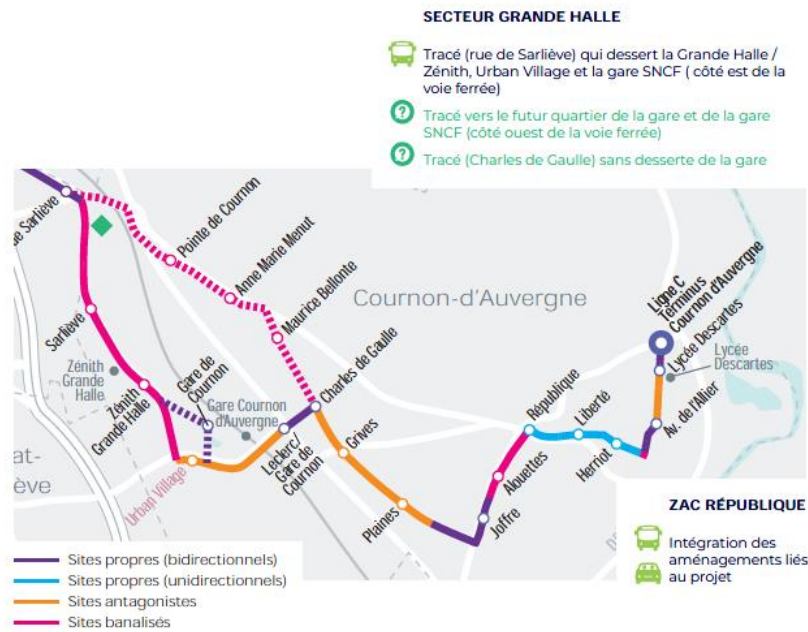


Figure 27 : Variantes de tracé sur le secteur Cournon d'Auvergne

Dans le cadre de la recherche des tracés pour la ligne C, il est rapidement apparu intéressant d'analyser un tracé au sud de Cournon qui permette d'envisager une desserte d'un certain nombre d'équipements que sont le parc des expositions Grande Halle, le Zénith, la gare Sarliève Cournon.

Ce tracé Sud permet également d'envisager la desserte de nouveaux projets en cours de réflexion sur le secteur de la gare, sur la grande Halle et de Sarliève Sud.

Sont ainsi apparus 2 tracés sur ce parcours Sud :

- Une variante A par la rue de Sarliève, la M137 et la rue du Maréchal Leclerc qui suit les infrastructures routières existantes visant plutôt la desserte du secteur Sarliève Sud avec des projets en cours d'étude (tracé rose + orange + violet sur la carte précédente entre les stations Pont de Sarliève et Charles de Gaulle) ;
- Une variante B, plus difficile à installer mais un peu plus direct qui passerait au cœur du nouveau quartier de la gare avec création d'une nouvelle voie qui suit les infrastructures routières existantes rue de Sarliève avant d'emprunter une voie nouvelle et la rue du Maréchal Leclerc (tracé Rose jusqu'à Zénith Grande Halle + violet pointillé + orange + violet entre les stations Pont de Sarliève et Charles de Gaulle.

Les variantes précédentes ont été comparées au tracé « historique » sur le secteur Ouest de Cournon qui consiste à maintenir la ligne C au nord de la voie ferrée, en passant par l'avenue de Clermont puis l'avenue Charles de Gaulle, tout en cherchant une certaine optimisation de la desserte. Ce tracé constitue la variante C et est la variante rose en pointillé sur la carte précédente.

L'analyse comparative des 3 variantes sur le secteur de Cournon a abouti à la figure suivante.

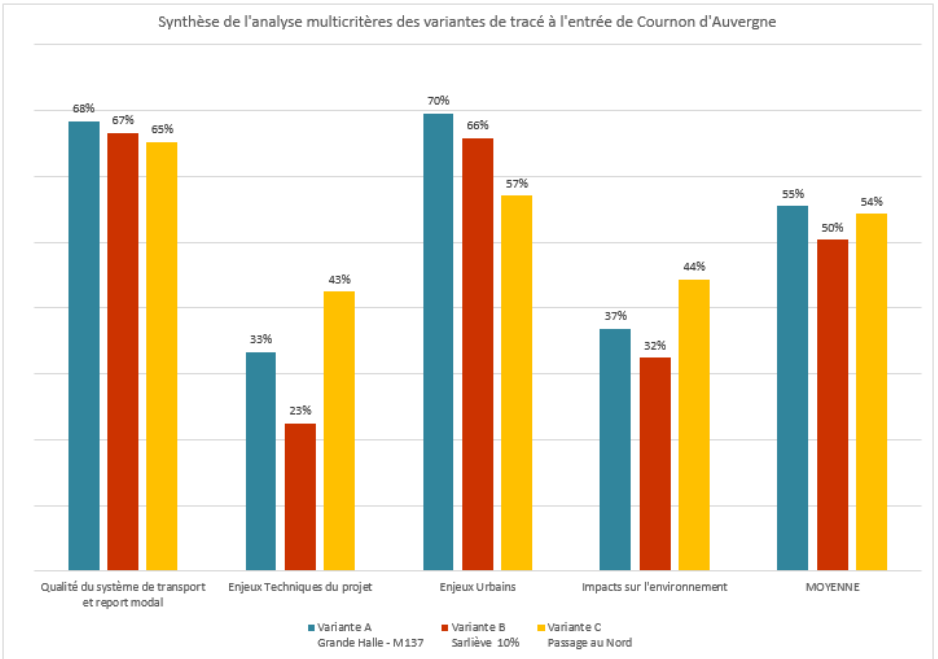


Figure 28 : Analyse comparative des variantes de tracé sur le secteur Cournon-d'Auvergne

La solution par la rue de Sarliève (variante A) qui utilise des voies actuelles favorise la desserte des grands équipements régionaux (Grande Halle, Zénith). Elle permet également la desserte de la zone d'activité de Sarliève Sud avec des projets en cours d'études. Le trajet est légèrement plus long ce qui a un impact sur le temps de parcours pour les utilisateurs de la ligne. Par ailleurs, la circulation des bus risque d'être perturbée lors des grands événements.

La solution par la rue de Sarliève et l'ancienne friche SNCF (variante B) présente les mêmes avantages et inconvénients que la variante A. Elle permettra toutefois de desservir plus finement le futur quartier à l'Ouest de la gare. Cette variante a néanmoins un impact sur l'actuelle zone naturelle dont le secteur présente quelques enjeux en ce qui concerne la faune. Elle ne s'inscrit pas uniquement sur des voiries existantes mais nécessitent d'imperméabiliser un secteur naturel intéressant. Son coût est également plus élevé que celui de la variante A.

La solution par le Nord (variante C) ne permet pas de desservir les grands équipements régionaux. Son tracé plus court permet de desservir les activités situées au nord de la voie ferrée, les habitations situées le long du boulevard Charles de Gaulle. À noter toutefois qu'une desserte de ces quartiers est prévue par le futur réseau de bus. Le coût de réalisation de cette variante est légèrement plus faible que celui des deux variantes précédentes.

Au regard de ces éléments, le tracé retenu est la variante A qui permet de favoriser la desserte des grands équipements, en minimisant les impacts sur le milieu naturel (par rapport à la variante B) sans défavoriser vraiment la desserte par le Nord de Cournon d'Auvergne puisqu'une desserte de ces quartiers est prévue par le futur réseau de bus.

V.5. Choix des stations

V.5.1. Localisation des stations

Le positionnement des stations des lignes de BHNS B et C s'est effectué principalement pour respecter une inter distance cohérente pour des lignes de BHNS. Cette inter distance vise à ne pas pénaliser la vitesse commerciale et donc doit être suffisamment importante pour garantir et respecter les objectifs visés. Cependant les stations doivent également être positionnées à proximité de pôles générateurs de flux afin d'observer une chalandise maximale.

De ce fait, les stations ont été positionnées pour qu'en secteur urbain, une inter distance moyenne de 400 m soit respectée ; de même en secteur d'hyper centre, une inter distance moyenne de 250 a été recherchée. Hors des zones urbanisées (Sarliève, Youri Gagarine...), la recherche de la desserte des pôles générateurs de flux a été privilégiée, conduisant ainsi à des inter distances beaucoup plus larges mais néanmoins toujours en cohérence avec l'objectif de vitesse commerciale et d'attractivité du BHNS.

Le positionnement des stations depuis les terminus a ainsi révélé que les stations existantes respectaient déjà les critères mentionnés précédemment. C'est pour cette raison qu'une majeure partie des stations existantes ont été maintenues dans leur positionnement actuel permettant au passage de maintenir une forme de repères pour les usagers des lignes B et C.

Enfin, les stations existantes ne respectant pas ces critères, se sont avérées être celles enregistrant les fréquentations les plus basses, ce qui a motivé leur suppression.

V.5.2. Variantes - création d'une station Préfecture

L'étude d'une variante de station entre la place de Jaude et la place Renoux provient d'un constat selon lequel l'inter distance entre les deux places (accueillant chacune une station) est relativement importante pour une zone de densité urbaine très forte (hyper urbain). Plusieurs équipements semblent ne pas être desservis assez directement.

Deux variantes ont été étudiées :

- La variante A qui conserve la situation existante avec l'insertion d'une station bus Ballainvilliers sur la place Renoux :

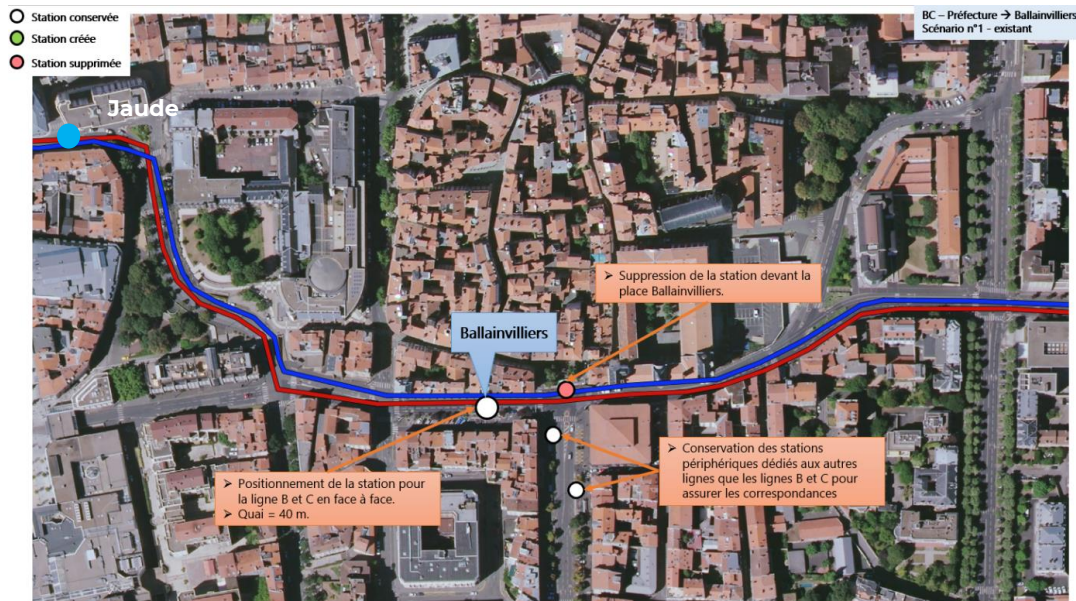


Figure 29 : Conservation de la station Ballainvilliers à son emplacement actuel – Variante A

- La variante B qui propose de déplacer la station Ballainvilliers à l'Est de la place Renoux et de créer, une deuxième station Préfecture en amont de la place Renoux.

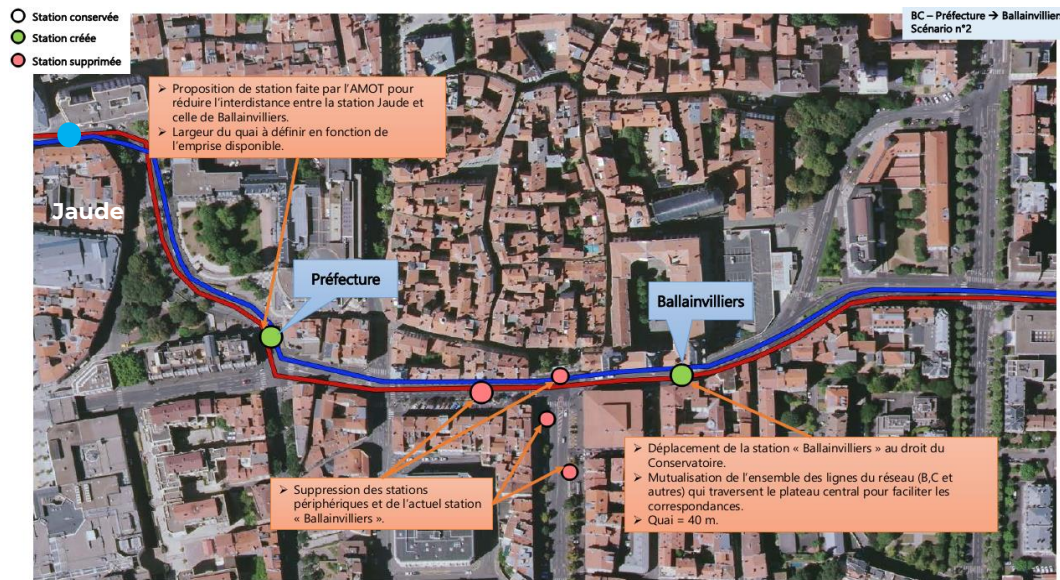


Figure 30 : Implantation d'une nouvelle station au droit de la Préfecture et déplacement de la station Ballainvilliers - Variante B

La variante A possède l'avantage de favoriser les usagers du BHNS par rapport à la variante B, qui avec l'ajout d'une station, impacte la vitesse commerciale. Dans un secteur très dense, et peu étendu, il n'est pas nécessaire d'ajouter une station.

La variante A permet également de conserver les stations du lieu d'intensité, ce qui contribue à faire respecter l'identité du projet. Les usagers des cycles sont également favorisés dans la variante A.

La variante A apparaît donc comme la plus pertinente pour ce secteur.

La synthèse de l'analyse des variantes est présentée ci-après.

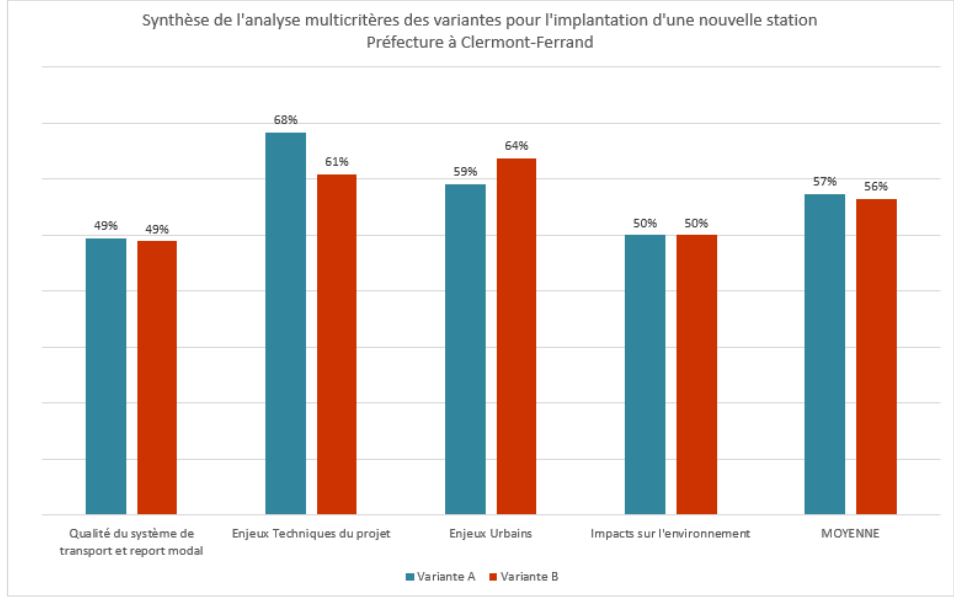


Figure 31 : Analyse comparative de la création d'une station à la Préfecture

Ainsi, au regard de la comparaison multicritère, il a été décidé de ne pas créer de nouvelle station à la Préfecture.

V.5.3. Variantes - création d'une station lycée Roger Claustres à Aulnat

La prolongation de la ligne B de BHNS à Aulnat rencontre sur son tracé le lycée Roger Claustres. La desserte de ce point d'intérêt, dans un environnement peu urbanisé semble donc intéressante à étudier.

Deux variantes ont été envisagées :

- La variante A qui propose un tracé direct entre les stations Aéroport et Aulnat centre accompagné d'un cheminement piéton le long de l'avenue Gagarine pour rejoindre le lycée.

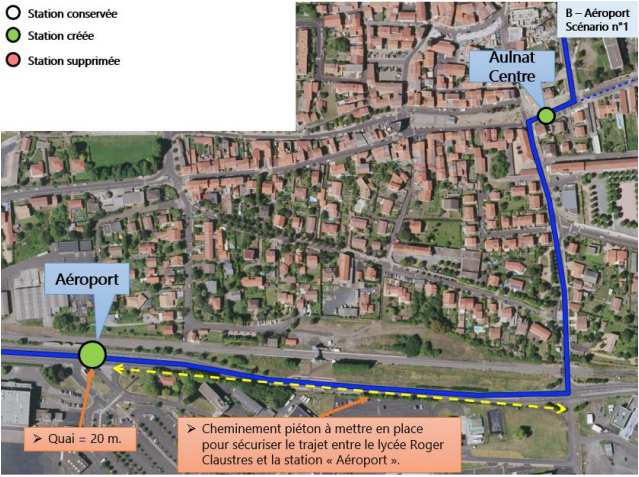


Figure 32 : Implantation d'une seule station sur l'avenue Gagarine – Variante A

- La variante B qui propose entre les stations Aéroport et Aulnat Centre l'insertion d'une station intermédiaire.

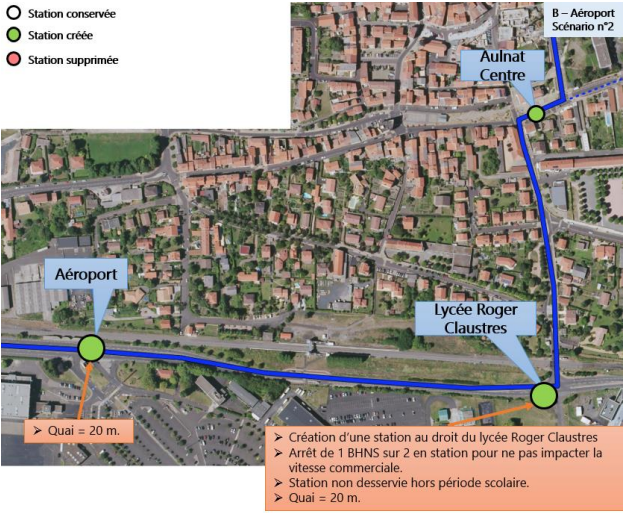


Figure 33 : Implantation de deux stations sur l'avenue Gagarine – Variante B

La synthèse de l'analyse est présentée ci-après.

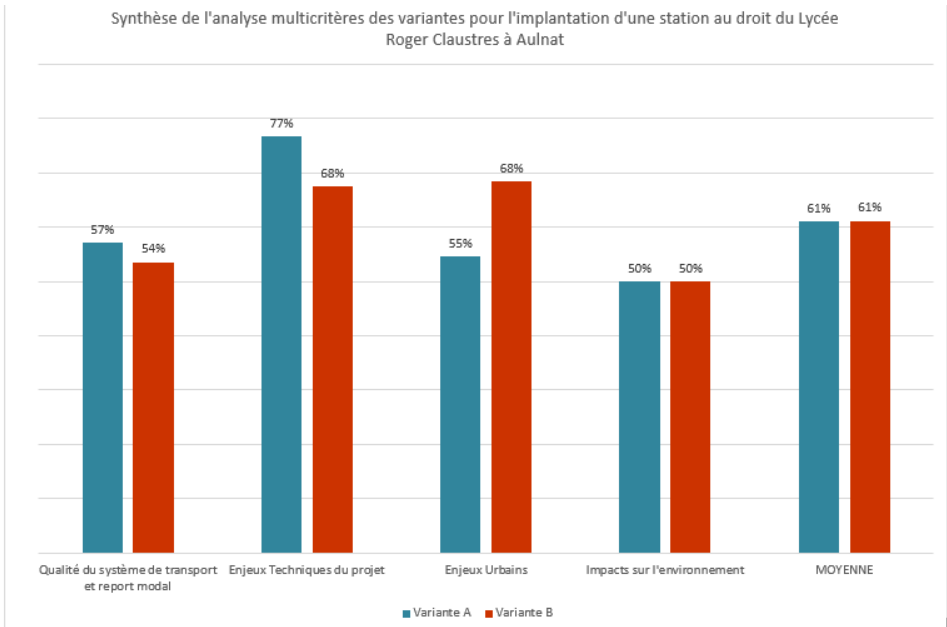


Figure 34 : Analyse comparative de la création d'une station intermédiaire entre les stations Aéroport et Aulnat Centre

La variante A offre une très bonne desserte de l'aéroport. En revanche, la desserte du lycée Roger Claustres se fait par un accès piéton sur environ 350 m de longueur le long de l'avenue Gagarine. La desserte du lycée reste donc peu attractive et le secteur, qui possède un caractère routier très prononcé, est peu en phase avec un cheminement piéton agréable. La desserte proposée n'est pas cohérente avec le lycée puisque les élèves et personnels bénéficient d'un confort d'usage et visuel ainsi que d'un environnement peu qualitatif.

La variante B assure une desserte confortable et en sécurité pour les élèves et personnels du lycée Roger Claustres. Cette nouvelle station permet de mettre en cohérence le BHNS et les populations desservies. La desserte d'un équipement à rayonnement métropolitain répond pleinement aux objectifs d'un système de transport en phase avec son territoire.

Dans le cas de la variante A, l'inter distance entre stations est de 650 m ce qui est élevé comparé aux objectifs fixés au préprogramme des lignes BHNS, mais cela reste cohérent dans un secteur péri-urbain. La vitesse commerciale est dans ce cas de figure très élevée puisqu'elle est supérieure aux objectifs fixés.

Les deux variantes apportent très peu d'impact sur le stationnement dans ce secteur et les espaces végétalisés sont légèrement plus présents dans le cas de la variante A.

Dans le cas de la variante B, les inter distances entre stations sont relativement faibles (300 m et 350 m) vu l'aménagement de la zone. Cette nouvelle station a un impact direct sur le temps de parcours de la ligne B et celui-ci est rallongé d'environ 17 secondes. La vitesse commerciale est tout à fait correcte et reste conforme aux objectifs fixés. On peut s'interroger sur la desserte permanente de la station : une exploitation uniquement en période d'activité scolaire est envisageable. Une adaptation de la desserte en fonction de certaines heures des jours de semaine peut également être affinée afin de parfaire la cohérence avec les objectifs de performance visés.

Lors de la concertation publique, très peu de réactions ont été relevées sur la création d'une station au niveau du lycée Roger Claustres. Quelques étudiants rencontrés et des lycéens estiment que la création d'une station à proximité du lycée Roger Claustres à Aulnat est utile.

L'aménagement d'une nouvelle station semble opportun d'autant plus que le BHNS est en fin de ligne et que les enjeux d'exploitation sont moins importants.

Ainsi, le maître d'ouvrage a retenu la création d'une station au lycée Roger Claustres sur la commune d'Aulnat.

V.6. Choix du centre d'exploitation et de maintenance

Le centre d'exploitation et de maintenance a pour objectif de remiser et entretenir les 190 bus nécessaires à l'exploitation des lignes de BHNS. Au-delà de ce rôle de dépôt bus, il aura vocation à accueillir le nouveau siège social de la T2C (l'actuel nécessitant des travaux d'extension). Il sera également équipé d'une centrale photovoltaïque de 3 MWc et d'un système de stockage de l'énergie de 2MWh, pour atteindre 50% d'autoproduction des besoins des lignes B et C.

V.6.1. Nécessité de la création d'un nouveau centre d'exploitation et de maintenance

Il est important de rappeler que la démarche Éviter Réduire Compenser (ERC) a été appliquée par le maître d'ouvrage, comme pour l'ensemble du projet, dans la recherche de son centre d'exploitation et de maintenance.

Avant d'envisager la création d'un nouveau CEM, le SMTC a analysé la possibilité d'utiliser, en y réalisant des aménagements si nécessaire, les dépôts bus existants :

- Le dépôt de la Pardieu, siège social actuel de l'exploitant T2C,
- Le dépôt de Champratel.



Le dépôt de La Pardieu est le dépôt historique construit dans les années 70 avec un nouveau bâtiment exploitation construit en 1996.

Le dépôt de Champratel a été construit en 2006 pour le tramway de la ligne A. Il reçoit également le remisage et la maintenance des lignes de bus BHNS B, 3 et 24. Le reste des lignes de bus est maintenu à La Pardieu.

Dans le cadre du projet InspiRe incluant le projet de BHNS, des bus supplémentaires sont nécessaires pour l'augmentation d'offre globale du réseau de transport en commun à horizon projet (B&C et autres lignes) et doivent trouver une place pour être entreposés lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Une première réflexion a porté sur les possibilités d'utiliser les deux dépôts existants pour le projet de BHNS.

V.6.1.1. Le dépôt de la Pardieu

Le dépôt est implanté dans la zone commerciale de la Pardieu, sur la commune de Clermont Ferrand, au 17 boulevard Robert Schuman. La surface de la parcelle est de 58 370m².

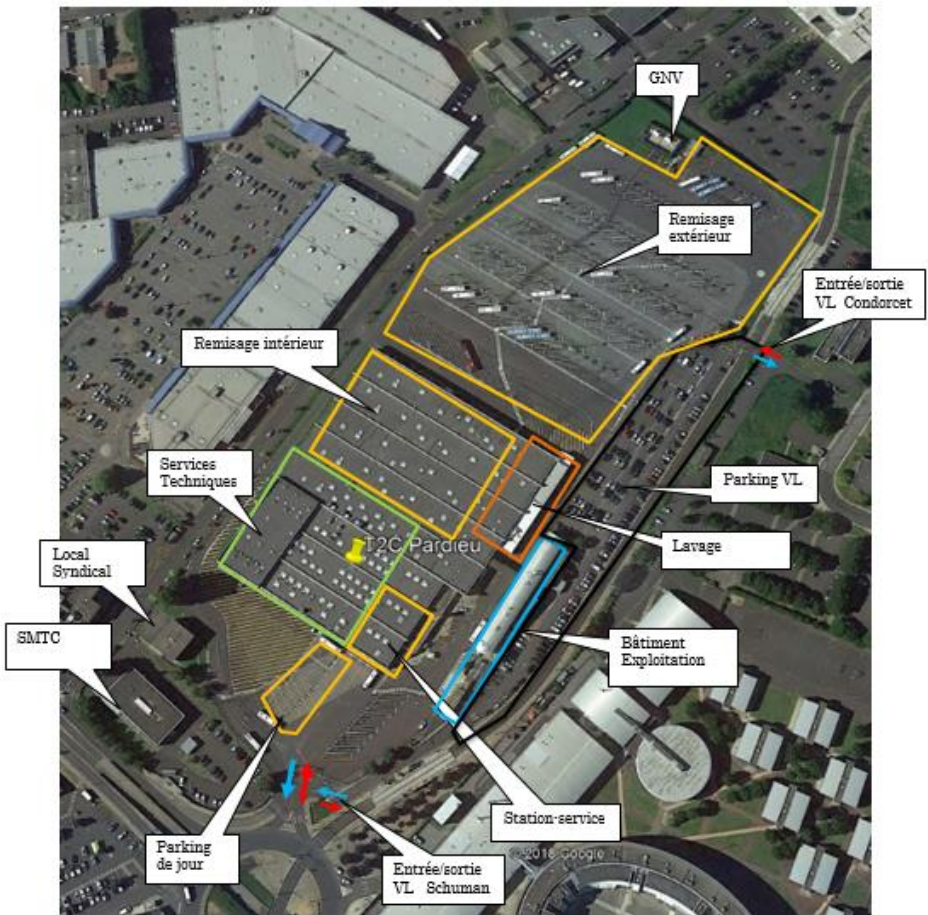


Figure 36 : Caractéristiques du dépôt de la Pardieu

Il s'agit du site et siège social historique de T2C qui regroupe les activités suivantes :

- Entrée / Sorties bus,
- Station-service,
- Lavage,
- Exploitation,
- Remisage (intérieur / extérieur) & Parking de jour,
- Services Techniques,
- Parking VL,
- Activités administratives.

Un diagnostic du dépôt a mis en évidence les points suivants sur certains secteurs du dépôt :

- Parking véhicules légers

Le parking véhicules légers accueille le personnel de maintenance et d'exploitation du dépôt, ainsi que les visiteurs. Son accès s'effectue soit par le boulevard Robert Schuman, soit par la rue Condorcet. Sa capacité maximale de 205 places est régulièrement saturée.

- Parc bus sur le dépôt actuel

L'état du parc actuel est :

		Diesel	GNV
Standard midibus	/	43/8	61
Articulé		24	0

Aucun accroissement du parc n'est prévu avant 2023.

- Remisage :

Le dépôt Pardieu dispose d'un total de 138 places de stationnement, dont 60 pour les bus standard GNV.

Le remisage est organisé en 7 travées extérieures, 4 travées intérieures et 2 zones de parking de jour extérieures.

Les premières travées peuvent accueillir indifféremment des bus standard ou articulés.

Les travées 5 et 6, ainsi que les 2 zones de remisage de jour et le remisage intérieur ne peuvent accueillir que des bus standard.

La capacité de remisage de ce dépôt de La Pardieu est au maximum Il est impossible de rajouter des bus sur ce site à partir de 2023 alors que le projet de BHNS nécessite de nouveaux bus pour son exploitation.

- Magasin

Un magasin est aménagé en partie centrale de l'atelier. Ce dernier est uniquement accessible depuis le remisage couvert depuis l'intérieur de l'atelier. Cependant, son volume ne permet pas d'absorber l'ensemble des besoins de stockage du site actuel et encore moins en cas de remisage des nouveaux bus liés au projet InspiRE.

Ainsi, le site de la Pardieu dans sa configuration actuelle ne permet pas l'accueil des nouveaux bus nécessaires à l'exploitation du projet de BHNS ni les équipements de rechargement Bio GNV

Son implantation en zone industrielle et commerciale dense ne permet pas non plus une extension pour l'accueil des bus nécessaires à l'exploitation du projet sans impacter les entreprises du secteur en prenant des terrains sur les parcelles voisines.

De plus, l'utilisation de ce dépôt nécessiterait une adaptation des installations de maintenance pour les bus électriques qui seront remisés.

Enfin, dans le cadre de la stratégie de développement durable du SMTC, il est envisagé des bâtiments à haute performance énergétique accueillant à terme uniquement des véhicules zéro émission ce qui n'est pas le cas du dépôt actuel.

Ainsi, pour l'ensemble de ces raisons, l'extension du dépôt de la Pardieu a été écarté.

Le SMTC-AC, propriétaire du site, envisage de le revaloriser après la mise en service du nouveau CEM.

Situé sur un secteur attractif du Parc d'activités de la Pardieu, le site pourra être cédé à de futurs repreneurs.

V.6.1.2. Le dépôt de Champratel

Le dépôt de Champratel est implanté dans le quartier de Champratel-les Vergnes sur la commune de Clermont-Ferrand.

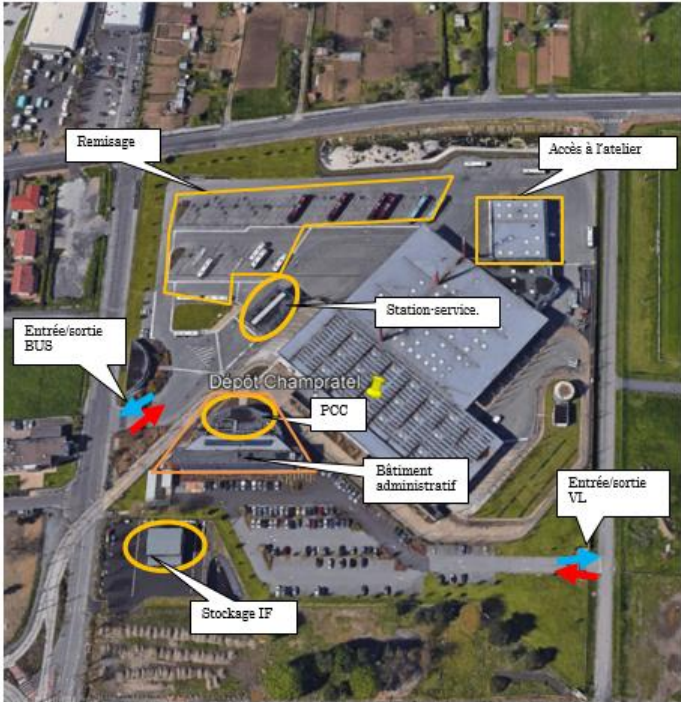


Figure 37 : Caractéristiques du dépôt de Champratel

C'est un dépôt mixte, il partage les installations avec le dépôt tramway et le Poste de Commande Centralisée (PCC) du réseau.

Ce site accueille les activités suivantes :

- Entrée / Sorties bus,
- Station-service,
- Lavage,
- Exploitation,
- Remisage extérieur & Parking de jour,
- Services Techniques,
- Parking VL.

L'état du parc bus actuel sur le dépôt de Champratel est le suivant :

	Diesel
Standard	28
Articulé	17

Le dépôt dispose de 16 places de stationnement pour bus articulés, et 30 places pour bus standards. Il y a également 9 places pour le stationnement des bus le dimanche, le dépôt de La Pardieu étant fermé.

Il ne permet pas l'accueil de nouveaux bus nécessaires à l'exploitation du projet de BHNS ni même du siège social.

Son implantation en zone urbaine ne permet pas non plus une extension pour l'accueil des bus nécessaires à l'exploitation du projet sans impacter le foncier situé à proximité.

De plus, une partie du terrain du dépôt de Champratel se situe en zone O du PPRNPI de la Métropole et on observe également une petite zone R en bordure de la rue Robert Lemoy. En zone O et en zone R, les installations classées pour la protection de l'environnement présentant un risque significatif de générer des pollutions importantes ou un danger pour la population pendant une inondation sont interdites.

De plus, comme pour le dépôt de la Pardieu, l'utilisation de ce dépôt nécessiterait une adaptation des installations de maintenance pour les bus électriques qui seront remisés.

Enfin, dans le cadre de la stratégie de développement durable du SMTc, il est envisagé des bâtiments à haute performance énergétique accueillant à terme uniquement des véhicules zéro émission ce qui n'est pas le cas du dépôt actuel.

Ainsi, pour l'ensemble de ces raisons, le dépôt de Champratel a été écarté.

Néanmoins, le dépôt de Champratel sera conservé notamment pour le remisage des rames de tramways.

En conclusion, les dépôts de bus existants n'ont pas de capacité résiduelle pour accueillir de nouveaux bus (40 à 45), ni de terrains disponibles à proximité pour une extension et nécessiteraient des modifications importantes des installations de maintenance. Ils ne permettent donc pas de répondre à la stratégie de développement durable du SMTc.

Il est donc nécessaire d'envisager l'implantation d'un nouveau centre d'exploitation et de maintenance (CEM).

V.6.2. Choix du site d'implantation du nouveau centre d'exploitation et de maintenance

Au regard de l'impossibilité d'adapter les sites existants, le SMTC-AC a mandaté l'EPF(Établissement Public Foncier) SMAF Auvergne pour une recherche foncière de nouveaux sites à proximité des lignes de BHNS pour faciliter l'exploitation et limiter les kilométrages effectués à vide (et ainsi les émissions liées). Grâce à sa connaissance du territoire et à son observatoire foncier,

4 sites ont été envisagés pour l'implantation du nouveau centre d'exploitation et de maintenance en remplaçant du dépôt de la Pardieu :

- Implantation sur le secteur du Brezet,
- Implantation sur le site de Gravanches,
- Implantation sur le site de la Pointe de Cournon,
- Implantation sur le site de Sarliève Nord.

Une comparaison multicritère des sites de maintenance a été réalisée sur la base des critères suivants :

- PPRNPI,
- PLU,
- Patrimoine,
- Milieu physique,
- Milieu naturel,
- Foncier,
- Agricole.

Ces critères sont des critères environnementaux. Le choix de l'implantation du dépôt a bien été réalisé du point de vue des enjeux environnementaux et par conséquent des incidences environnementales potentielles des différentes implantations.

De plus, il est important de rappeler que d'autres critères que les critères environnementaux viennent s'ajouter pour le choix du site d'implantation.

Le critère de réponse au besoin et aux fonctionnalités d'exploitation attendues du futur CEM, ont également été prépondérantes dans le choix de son implantation.

En effet, après recensement des 4 différents sites pouvant accueillir le futur CEM, une analyse plus poussée de dimensionnement réalisée avec l'exploitant T2C a été effectuée pour estimer au plus juste le besoin foncier et les surfaces nécessaires à chaque activité.

Notamment, le site du Brezet est trop petit pour assurer un bon fonctionnement du CEM et présenterait ainsi des problèmes d'exploitation du dépôt. Comme pour les sites existants, ce dernier ne permet pas de répondre à la stratégie de développement durable du SMTC qui envisage des bâtiments à haute performance énergétique accueillant à terme uniquement des véhicules zéro émission. D'autre part, le foncier n'était pas maîtrisé et sa localisation en zone du PPRNPI entraîne des contraintes importantes en termes de conception. D'ailleurs, la démarche ERC vise à éviter des secteurs présentant des enjeux importants.

Cette analyse multicritère est présentée dans un tableau sur les pages suivantes.

Ce tableau a mis en évidence que les sites du Brezet et de Sarliève Nord ne permettent pas une implantation du projet en dehors de zones concernées par le PPRI de la Métropole. De plus le site de Sarliève s'inscrit dans une OAP (orientations d'aménagement et de programmation) du PLU de Cournon-d' Auvergne trop restrictive pour pouvoir implanter le CEM.

Ainsi, dans un souci d'éviter les zonages du PPRI, les sites du Brezet et de Sarliève Nord ont été écartés.

Le site de Gravanches se situe en dehors des zonages du PPRI et a des enjeux en ce qui concerne le milieu naturel de faible à modéré localement sur la partie Est. Il accueille de plus une fleur protégée au niveau national au Nord du site « l'Inule à deux faces ». Il se situe à proximité de deux ICPE et de l'École feu Michelin (site BASOL site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours). Le foncier n'est pas maîtrisé ce qui rend la réalisation du CEM sur ce site plus difficile que si le foncier était maîtrisé.

Le site de Cournon Nord permet l'implantation du CEM sur la partie Nord non concernée par les zonages du PPRI. Les enjeux en ce qui concerne le milieu naturel sur la partie Nord sont faibles à modérés au Nord, à l'Est, Ouest et le long de la rase. Aucune flore protégée ne se situe sur le site. Enfin, le foncier appartenant à des collectivités est maîtrisé ou maîtrisable facilement.

Ainsi, au regard de ces éléments, le site de la Pointe de Cournon a été retenu pour l'implantation du nouveau centre d'exploitation et de maintenance.

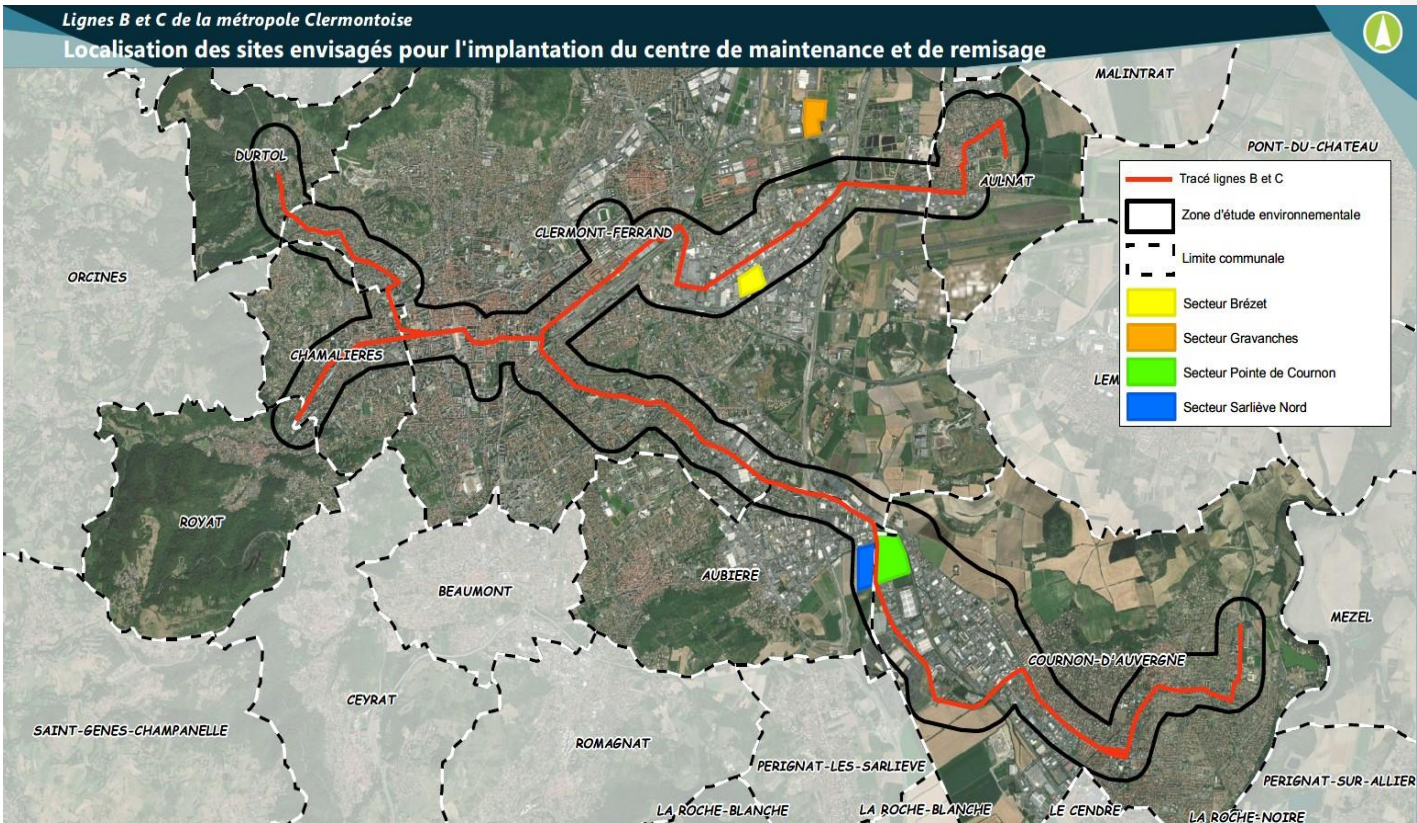


Figure 38 : Localisation des sites envisagés pour l'implantation du CEM



Implantation favorable



Implantation favorable sous réserve
d'adaptations du projet



Implantation à éviter

Contraintes	Site du Brezet	Site de Gravanches	Site Pointe de Cournon	Site Sarliève Nord
PPRNPI	Site en zone O du PPRNPI, soit en zone de risques modérés (aléas faibles ou moyens). Le CEM est une ICPE. Son implantation est compatible avec le PPRNPI sous réserve d'être conçu pour ne pas créer de risques ou de danger pendant une inondation, soit en évitant les facteurs / installations à risque, soit en concevant le bâtiment pour contenir ce risque ➡ Modélisation hydraulique Impossible d'éviter les zones inondables du PPRNPI du site de Brezet.	Site non implanté dans une zone inondable du PPRNPI de la Métropole. Pas de contrainte par rapport au PPRNPI.	Le projet de centre d'exploitation et de maintenance, implanté au Nord du site Pointe de Cournon, se situe hors zone inondable du PPRNPI de la Métropole. Il se situe néanmoins à proximité immédiate de zones de risques modérées (V et O) du PPRNPI de la Métropole (au Sud du CEM) Le CEM est une ICPE. Son implantation est compatible avec le PPRNPI sous réserve d'être conçu pour ne pas créer de risques ou de danger pendant une inondation, soit en évitant les facteurs / installations à risque, soit en concevant le bâtiment pour contenir ce risque. Ainsi, l'implantation du CEM est favorable sur ce site sous réserve d'adaptations.	Site « Sarliève Nord » en zones de risques modérées (V et O) du PPRNPI de la Métropole. Le CEM est une ICPE. Son implantation est compatible avec le PPRNPI sous réserve d'être conçu pour ne pas créer de risques ou de danger pendant une inondation, soit en évitant les facteurs / installations à risque, soit en concevant le bâtiment pour contenir ce risque. ➡ Modélisation hydraulique Impossible d'éviter les zones inondables du PPRNPI du site de Brezet.
PLU			Le CEM est inscrit dans l'OAP « trame verte et bleue » de la commune de Cournon d'Auvergne. Même si le CEM n'est pas à ce jour compatible avec certaines orientations de l'OAP, son aménagement peut être réalisé sous réserve de mises en œuvre de mesures ERC (Éviter, Réduire, Compenser).	L'OAP spécifique au secteur Sarliève Nord présente des prescriptions qui apparaissent trop contraignantes pour le CEM. Notamment : - Le projet de CEM devra intégrer une forte composante paysagère, avec des noues et des rases ; - Certaines vues sont à préserver : le bâtiment ne pourra pas y faire obstacle ; - Des cheminements piétons / cycles viendront grever la parcelle – la parcelle devra donc rester ouverte au public (ce qui semble contraire avec les impératifs de sécurité d'une ICPE) ; - Le champ d'expansion de crue du PPRNPI devra être maintenue et des zones de compensation en cas de crues devront être mises en place.
Patrimoine	Dossier de saisine archéologique mais probabilité de diagnostic faible (parcelle déjà bâtie)	Dossier de saisine archéologique	Dossier de saisine archéologique	Contraintes archéologiques à vérifier avec les services de la DRAC
Milieu Physique	Tiretaine en souterrain au Nord du site : attention particulière notamment en phase travaux pour éviter toute pollution. Pas de captage public d'alimentation en eau potable à proximité.	Ruisseau des Ronzières : attention particulière notamment en phase travaux pour éviter toute pollution. Pas de captage public d'alimentation en eau potable à proximité.	Grande Rase de Sarliève : attention particulière notamment en phase travaux pour éviter toute pollution et en phase exploitation pour rétablir les écoulements et traiter les eaux de ruissellements.	Grande Rase de Sarliève : attention particulière notamment en phase travaux pour éviter toute pollution et en phase exploitation pour rétablir les écoulements et traiter les eaux de ruissellements.



Contraintes	Site du Brezet	Site de Gravanches	Site Pointe de Cournon	Site Sarliève Nord
	Pas de forage au droit du site mais présence de quelques forages à proximité qui ont mis en évidence au moment des forages des niveaux d'eau entre 1.7 m et 5.4 m de profondeur.	Pas de forage au droit du site mais présence d'un forage à l'Est qui a mis en évidence au moment de sa réalisation un niveau d'eau à 2.3 m de profondeur.	Pas de captage public d'alimentation en eau potable à proximité. Pas de forage au droit du site mais présence de forages au Nord qui ont mis en évidence au moment de sa réalisation des niveaux d'eau de 1.4 à 7.6 m de profondeur.	Pas de captage public d'alimentation en eau potable à proximité. Pas de forage au droit du site mais présence d'un forage au Nord qui a mis en évidence au moment de sa réalisation un niveau d'eau à 2.5 m de profondeur.
Milieu Naturel	Site industriel ne présentant quasiment pas d'espaces verts et donc peu sensible dans une première approche sur le milieu naturel.	Au sein de la ZNIEFF de type 2 « Coteaux de Limagne occidentale ». Les expertises écologiques ont mis en évidence les espèces suivantes sur le site de Gravanches : - présence de flore patrimoniale (bande traversant le site) mais aucune protégée au niveau national, - présence du milan noir traversant le site, pas de nidification (espèce d'intérêt communautaire – directive oiseaux annexe 2) et d'oiseaux sur les listes rouges nationale et régionale, - enjeu faible pour les chiroptères, pas de gîtes sur le site, - présence du lézard des murailles et du lézard à deux raies (espèces protégées – directive Habitats annexe IV et protection nationale) en limite Est du site, - présence de l'œdipode aigue marine en limite Est du site (insecte quasi menacé en Auvergne Rhône Alpes et au niveau départemental), - absence de mammifères protégés. Ainsi, le site présente un enjeu faible à modéré (en limite Est du site) en ce qui concerne la faune et un enjeu faible en ce qui concerne la flore.	Au sein de la ZNIEFF de type 2 « Coteaux de Limagne occidentale ». Les expertises écologiques ont mis en évidence les espèces suivantes sur le site de Cournon : - présence de flore patrimoniale en bordure du terrain mais aucune protégée au niveau national, - présence de l'œdicnème criard sur la partie Sud du site (espèce d'intérêt communautaire – directive oiseaux annexe 2) et d'oiseaux sur les listes rouges nationale et régionale, - enjeu assez fort pour les chiroptères en bordure du site et le long de la rase, enjeu modéré au Nord du site et faible sur le reste du site, - présence du lézard des murailles en bordure Nord et Est du site et du lézard à deux raies le long de la rase en milieu de site (espèces protégées – directive Habitats annexe IV et protection nationale), - présence de la vipère astic (protection nationale) en bordure Nord et Est du site, - présence du lapin de Garenne (quasi menacé en Europe, France et Auvergne) en bordure Est et Sud du site. Ainsi, le site présente un enjeu faible à modéré (en limite Est, Nord, Sud et Ouest du site et le long de la rase) en ce qui concerne la faune et un enjeu faible en ce qui concerne la flore.	Au sein de la ZNIEFF de type 2 « Coteaux de Limagne occidentale ». Les expertises écologiques ont mis en évidence les espèces suivantes sur le site Sarliève Nord : - présence de flore patrimoniale dont une protégée au niveau national au Nord du site « l'Inule à deux faces ». - présence du milan noir traversant le site - pas de nidification (espèce d'intérêt communautaire – directive oiseaux annexe 2) et d'oiseaux sur les listes rouges nationale et régionale, - enjeu assez fort pour les chiroptères en bordure du site et faible sur le reste du site, - présence du lézard des murailles en bordure Est et Sud du site, du lézard à deux raies en bordure Nord, Ouest et Sud du site (espèces protégées – directive Habitats annexe IV et protection nationale), et de la couleuvre helvétique en bordure Est du site (protection nationale), Ainsi, le site présente un enjeu faible à modéré (en limite Est, Nord, Sud et Ouest du site) en ce qui concerne la faune et un enjeu faible à fort (inule à deux faces au Nord) en ce qui concerne la flore.
Autres contraintes		2 installations classées à proximité + École feu Michelin (site BASOL site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours)		
Foncier	Foncier non maîtrisé. L'implantation du CEM aura des impacts sur l'entreprise actuellement implantée. Emprise du site plus faible que les sites de la Pointe de Cournon et de Sarliève Nord.	Foncier non maîtrisé Emprise du site plus faible que les sites de la Pointe de Cournon et de Sarliève Nord.	Foncier appartenant à des collectivités donc maîtrisé ou maîtrisable facilement	Foncier appartenant à des collectivités donc maîtrisé ou maîtrisable facilement



Contraintes	Site du Brezet	Site de Gravanches	Site Pointe de Cournon	Site Sarliève Nord
Agriculture	Site industriel pas de cultures existantes	Cultures de céréales	Cultures de céréales	Cultures de céréales

VI. DESCRIPTION DU PROJET DE BHNS SOUMIS A AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

VI.1. Une démarche de conception alliant le Développement Durable dès le stade des études préliminaires

Dès les études préliminaires, les maîtres d'ouvrages ont souhaité engager une démarche de conception alliant le Développement Durable (DD).

En effet, l'agglomération Clermont Auvergne Métropole (CAM) s'est en effet engagée dans la transition énergétique et écologique à travers son schéma de transition énergétique et écologique (STEE) qui définit les grands objectifs du territoire en matière d'enjeux environnementaux (changement climatique, pollutions, préservation des espaces naturels et cadre de vie), de santé publique (pollutions, canicules, modes actifs et alimentation durable) et d'enjeux socio-économiques (performance énergétique, tissu économique et innovation).

C'est dans ce cadre que la démarche développement durable du projet des lignes B et C doit impulser, démontrer et mesurer la performance d'un projet intrinsèquement vertueux pour le territoire, mais qui peut porter aussi de nombreux progrès au regard des enjeux précédents.

Cette démarche comprend plusieurs étapes :

- Une première étape qui définit la stratégie dans laquelle s'intègre la démarche appliquée aux lignes B et C, ainsi que les objectifs de performance qui s'y rattache.,
- Une deuxième étape qui définit la méthode d'évaluation et de suivi de la performance du projet en particulier le choix de méthode qualitative ou quantitative ainsi que des réflexions sur le dispositif de suivi (porteur, fréquence de mise à jour, source de la donnée).
- Une troisième étape qui décrit l'ensemble des indicateurs proposés, étant entendu qu'un indicateur doit être SMART : simple mais spécifique, mesurable, ambitieux mais acceptable, réaliste et temporel.
- Les étapes ultérieures qui suivront les indicateurs à chaque étape du projet : objectifs de performance fixés, moyens de mise en œuvre spécifique à la phase, bilan (évaluation) de la performance à l'instant t.

Mise en place d'une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Développement Durable et coordination environnementale (AMOE)

Le SMTC va s'attacher les compétences d'un assistant à maîtrise d'ouvrage Développement Durable et coordination environnementale (AMOE). L'objectif est de contractualiser cette prestation avant septembre 2022.

Les 3 missions principales de cet AMOE sont :

- L'assistance au pilotage transverse et général des questions environnementales et du développement durable (Mission M1),
- Le pilotage des acquisitions de données spécifiques et commissionnement (M2),
- La mission de coordination environnementale (M3) des différents éléments composants le projet InspiRe.

La mission M1 de l'AMOE a pour objet la mise en œuvre des objectifs fixés en phase programmatique en termes de Développement Durable sur l'ensemble du projet InspiRe :

- L'AMOE est chargé d'accompagner la maîtrise d'ouvrage dans la déclinaison des objectifs initiaux et la concrétisation de ces derniers. Il est donc chargé :
 - De veiller, critère par critère, à la manière dont les différents maîtres d'œuvre concrétisent l'objectif,
 - D'indiquer au maître d'ouvrage comment objectiver l'atteinte de ce dernier en conception et en réalisation,
 - D'assister le maître d'ouvrage dans la définition du point zéro ou état initial - y compris en proposant des campagnes de mesures in situ.
- L'AMOE est, par ailleurs, chargé de veiller à la prise en compte des objectifs « Développement Durable » fixés dans le cadre du programme, par tous les acteurs de la construction, comme sujet global et transversal, ce de « l'après concours » à la fin de la garantie de parfait achèvement.

Pour ce faire, l'AMOE devra critiquer, amender (ou concevoir) et mettre en place des tableaux de bord, indicateurs (existants ou à développer) et des outils de pilotage fiables, permettant de mesurer le degré de traitement des cibles tout au long du projet (de la conception à la réalisation). Il apportera un regard critique sur les productions des différents maîtres d'œuvre et conseillera le maître d'ouvrage.

Il établira également la liste des justificatifs que devront fournir les divers intervenants et soumissionnaires permettant de juger la mise en pratique des cibles. Son rôle sera aussi de sensibiliser chaque acteur du projet.

L'AMOE validera les documents produits par la maîtrise d'œuvre et les entreprises pour justifier les solutions proposées.

La mission M2 de l'AMOE a pour objet la qualification des installations et réalisations produites dans le cadre du projet « CEM » uniquement et d'en définir la performance en mettant en œuvre un processus de commissionnement. Ces données permettront au maître d'œuvre du CEM de valider ou non les réceptions.

L'AMOE est chargé :

- de proposer la méthode d'acquisition de données et la méthode d'interprétation/simulation,
- de mettre en évidence l'atteinte ou non des ambitions du maître d'ouvrage par des éléments factuels, objectifs et indiscutables.

L'AMOE, dans sa mission de coordination environnementale (mission M3), veille à ce que les principes généraux de protection de l'environnement (selon le code de l'environnement) soient effectivement mis en œuvre pour l'ensemble du projet InspiRe.

Organisation de la mise en œuvre et du suivi des mesures de compensation environnementale :

- Une fois les mesures de compensation environnementale arrêtées, le coordinateur environnemental remettra une note de préconisation à l'attention du maître d'ouvrage et du/des maître(s) d'œuvre concerné(s) pour lui proposer une stratégie de mise en œuvre des mesures de compensation environnementale adaptée au cas d'espèce et anticipant notamment :
- La mise en œuvre de la / des mesure(s) de compensation ;
- Le suivi pour la durée d'engagement du maître d'ouvrage de cette/ces mesure(s);

Par la suite, le coordinateur environnemental analysera les propositions de la maîtrise d'œuvre concernant la contractualisation des travaux nécessaires à la mise en œuvre de ces mesures. Il assistera le maître d'ouvrage pour la gestion de long terme des mesures de compensation environnementale jusqu'à la contractualisation (marché ou conventionnement) du suivi de ces mesures – y compris si ces compensations s'effectuent à l'échelle départementale, régionale ou nationale.

Le coordonnateur environnemental est en quelque sorte le porte-parole de la conscience environnementale du maître d'ouvrage et du respect de ses engagements formalisés dans la stratégie DD et dans les procédures environnementales (étude d'impact, autorisation environnementale). Il est

l'interlocuteur privilégié du chargé environnement des maîtres d'œuvre et des entreprises ainsi que des services ou organismes concernés par le domaine de l'environnement. Il est également l'animateur de la qualité environnementale du projet.

Ainsi, il est susceptible de répondre à toute question ou sujétion environnementale inhérente au chantier. Il intervient à la demande du maître d'œuvre et/ou maître d'ouvrage pour tout problème de chantier nécessitant son expertise.

Ainsi, l'assistant à maîtrise d'ouvrage Développement Durable et coordination environnementale (AMOE) permettra d'analyser l'ensemble des données de suivi recueillies et de réajuster le cas échéant les mesures ERC.

Avec l'appui de ce prestataire, le maître d'ouvrage affinera son dispositif de suivi environnemental, notamment en ce qui concerne la gouvernance et l'information du public. Des précisions pourront être apportées dans le cadre de l'actualisation de l'étude d'impact prévue au stade de l'autorisation environnementale concernant ce dispositif essentiel en matière d'analyse de l'efficacité du projet et d'information au public.

A minima et à ce stade d'avancement, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre ces missions de surveillance et de suivi environnemental, d'adresser régulièrement les comptes rendus d'intervenants et les bilans établis dans le cadre de ces prestations aux services compétents de l'administration, mais également à réaliser les actions nécessaires qui auraient pu être définies pour traiter un impact initialement sous-évalué ou demandant des actions correctives supplémentaires. Le public sera informé de ces mesures de suivi à travers le site internet du projet.

Stratégie DD et objectifs

Les lignes B et C doivent contribuer à la trajectoire DD du territoire et démontrer les efforts réalisés sur les différents axes identifiés dans le STEE. En effet, le travail diagnostic du schéma de transition, qui servira de base à l'élaboration du Plan climat air énergie territorial (PCAET), identifie les enjeux majeurs, points forts et axes de progrès du territoire de l'agglomération. La mise en place de deux nouveaux services de bus performants et écologiques impacte ainsi directement de nombreuses thématiques et impulse par ailleurs des améliorations urbaines, sociales et économiques indirectes sur un territoire plus large : la zone d'influence directe de la ligne de bus mais aussi l'ensemble du service de transport puis toute la composition urbaine de l'agglomération.

L'objet de cette démarche est dans un premier temps d'identifier les contributions directes des lignes B et C à la stratégie territoriale de Clermont-Auvergne Métropole et d'en décrire les modalités de mise en œuvre. Pour cela il a été envisagé un découpage de l'ensemble de l'« objet technique » BHNS :

- Tracé (au sens de l'itinéraire et des arrêts desservis),
- Emprise (au sens de la plateforme BHNS, de son insertion de façade à façade),
- Matériel roulant,
- CEM,
- Stations,
- P+R,
- Lieux d'intensité ou e projet,
- Systèmes.

Les lignes de BHNS contribuent aux trois axes du STEE, eux-mêmes détaillés en cibles :

- Axe 1 : Préserver nos ressources et adapter notre territoire aux changements à venir
 - Cible 1. Conserver les milieux et espaces naturels pour préserver les bénéfices de la biodiversité,
 - Cible 2. Développer la « ville verte et bleue », perméable, attractive et résiliente,
 - Cible 3. Préserver ensemble la place de la nature en ville pour améliorer le cadre de vie,

- Cible 4. Développer l'autonomie alimentaire de la Métropole en créant une ceinture verte agricole,
- Cible 5. Lutter contre les pollutions pour améliorer la qualité de vie,
- Cible 6. Répondre aux enjeux sanitaires en améliorant la qualité de l'air,
- Axe 2 : Valoriser nos ressources locales en s'appuyant sur le tissu économique
 - Cible 7. Développer les énergies renouvelables pour transformer la facture énergétique du territoire en valeur ajoutée locale,
 - Cible 8. Soutenir la production et la transformation locale pour une alimentation durable, notamment biologique,
 - Cible 9. Être tous consom'acteurs pour réduire son empreinte écologique,
 - Cible 10. Structurer et pérenniser les démarches d'économie circulaire sur le territoire,
- Axe 3 : Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie
 - Cible 11. Mettre en place un schéma directeur de la rénovation des logements 2018-2030,
 - Cible 12. Réduire la précarité énergétique d'ici 2030,
 - Cible 13. Rénover sur le plan énergétique l'ensemble du patrimoine public d'ici 2030,
 - Cible 14. Favoriser la mobilité alternative à la voiture individuelle,
 - Cible 15. Innover pour l'efficacité énergétique.

En particulier, les composantes du projet contribuent à différentes cibles, certaines restant sans contribution directe du projet de BHNS :

Tableau 8 : Contribution des différentes composantes du projet aux cibles du STEE, par axes

	Axes du STEE		
	1 – Adaptation	2 – Économie	3 - Énergie
Tracé	1, 2, 3		14
Emprise	2, 3		
Matériel roulant	5, 6		15
CEM		7	15
Stations	2, 3		
Lieux d'intensité ou de projet	1, 2, 3		
Systèmes			14, 15

Cette grille de lecture permet également de limiter la sélection des indicateurs aux contributions directes du projet, tout en les rattachant très concrètement à certaines étapes de la vie du projet, ou à certains acteurs particuliers.

- En particulier, il est proposé d'évaluer des indicateurs différents suivant les 3 principales étapes du projet :
- Phase étude,
 - Phase réalisation,
 - Phase exploitation.

Il s'agit donc, à chaque phase de projet, de mesurer l'atteinte de la cible identifiée par composante, à l'aide d'un ou plusieurs indicateurs. Ces cibles devront orienter la conception puis la réalisation et l'exploitation du service :

Tableau 9 : Contribution des lignes B et C à l'atteinte des cibles du STEE

Cible du STEE	Contributions possibles des lignes BHNS
Cible 1. Conserver les milieux et espaces naturels pour préserver les bénéfices de la biodiversité	Préserver les corridors de biodiversité Desservir des zones denses ou à densifier plutôt que non urbanisées pour limiter la consommation d'espace
Cible 2. Développer la « ville verte et bleue », perméable, attractive et résiliente	Favoriser le partage de la voie entre modes Favoriser la présence de l'eau et du végétal Développer la désimperméabilisation
Cible 3. Préserver ensemble la place de la nature en ville pour améliorer le cadre de vie	Favoriser la présence du végétal (sous diverses strates)
Cible 5. Lutter contre les pollutions pour améliorer la qualité de vie	Utiliser un matériel non polluant Réduire les nuisances en phase chantier
Cible 6. Répondre aux enjeux sanitaires en améliorant la qualité de l'air	Utiliser un matériel roulant non polluant Favoriser le report modal et les modes doux
Cible 7. Développer les énergies renouvelables pour transformer la facture énergétique du territoire en valeur ajoutée locale	Produire de l'énergie solaire photovoltaïque et thermique
Cible 14. Favoriser la mobilité alternative à la voiture individuelle	Desservir un grand nombre d'usagers Accompagner les services de transport favorisant le report modal (intermodalité, temps réel)
Cible 15. Innover pour l'efficacité énergétique	Réduire les consommations d'énergie (bus, CEM, stations, éclairage, autres équipements) Réutiliser l'énergie partout où elle est dissipée (stations, CEM)

Indicateurs et outils

Le label Cit'ergie de l'ADEME propose une vaste liste d'indicateurs quantitatifs qui peuvent être évalués à l'échelle du projet des deux lignes de BHNS. Ainsi, Clermont-Auvergne Métropole ayant adhéré à ce label, la contribution des lignes B et C pourra alimenter la consolidation de ces indicateurs à des échelles plus larges.

La démarche DD a abouti à retenir les indicateurs suivants (Cf. tableau suivant)

Tableau 10 : Liste finale d'indicateurs (indicateurs issus de Cit'ergie)

Thématique	Axe thématique STEE	Cible STEE	Périmètre concerné	Indicateur	Phase concernée	Unité	État initial	Méthode d'évaluation	Périodicité	Objectif
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	1. Conservation des espaces naturels	Tout B&C	Part des marchés de travaux intégrant des clauses environnementales	Réalisation	%		Définir une «clause environnementale»	Semestrielle	100%
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	2. Ville verte et perméable	Emprise	Surface artificialisée	Études	%	Part dans l'emprise actuelle	Nouvelles surfaces artificioialisées	Par phase	Diminution d'au moins 2,1%
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	2. Ville verte et perméable	Emprise	Surface artificialisée	Réalisation	%	Part dans l'emprise actuelle	Nouvelles surfaces artificioialisées	Par phase	Valeur arrêté à l'issue du PRO
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	2. Ville verte et perméable	Dépôt	Surface artificialisée	Études	%	Part dans l'emprise actuelle	Nouvelles surfaces artificioialisées	Par phase	Maximum 80%
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	2. Ville verte et perméable	Dépôt	Surface artificialisée	Réalisation	%	Part dans l'emprise actuelle	Nouvelles surfaces artificioialisées	Par phase	Valeur arrêté à l'issue du PRO
Eau	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	2. Ville verte et perméable	Emprise	Surfaces perméables	Études	%	Part dans l'emprise actuelle	Nouvelles surfaces perméables	Par phase	Augmentation minimale de 12%
Eau	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	2. Ville verte et perméable	Lieux de projet	Surfaces perméables	Réalisation	%	Part dans l'emprise actuelle	Nouvelles surfaces perméables	Par phase	Valeur arrêté à l'issue du PRO
Eau	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	2. Ville verte et perméable	Lieux de projet	Surfaces perméables	Études	%	Part dans l'emprise actuelle	Nouvelles surfaces perméables	Par phase	Augmentation minimale de 40%
Eau	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	2. Ville verte et perméable	Lieux de projet	Surfaces perméables	Réalisation	%	Part dans l'emprise actuelle	Nouvelles surfaces perméables	Par phase	Valeur arrêté à l'issue du PRO
Eau	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	3. Nature en ville	Emprise	Consommation d'eau	Exploitation	L/m2.an	Consommation actuelle pour les EV de l'emprise	Consommation annuelle dans l'emprise	Annuelle	Définie à l'issue des études
Nature en ville	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	3. Nature en ville	Emprise	Nombre d'arbres prévus	Études	nb	Nombre actuel dans l'emprise	Nouveaux arbres dans l'emprise	Par phase	Doubler le nombre d'arbres existants Compenser la suppression d'un arbre par la plantation de 8 autres
Nature en ville	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	3. Nature en ville	Emprise	Nombre d'arbres plantés	Réalisation	nb	Nombre actuel dans l'emprise	Nouveaux arbres dans l'emprise	Par phase	Valeur arrêté à l'issue du PRO
Nature en ville	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	3. Nature en ville	Lieux de projet	Nombre d'arbres prévus	Études	nb	Nombre actuel dans l'emprise	Nouveaux arbres par lieu de projet	Par phase	+150 nouveaux arbres
Nature en ville	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	3. Nature en ville	Lieux de projet	Nombre d'arbres plantés	Réalisation	nb	Nombre actuel dans l'emprise	Nouveaux arbres par lieu de projet	Par phase	Valeur arrêté à l'issue du PRO
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Matériel roulant	Émissions de Nox	Exploitation	tonnes	Émissions des bus actuels	Caractéristiques du matériel	Annuelle	0
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Matériel roulant	Émissions de PM10	Exploitation	tonnes	Émissions des bus actuels	Caractéristiques du matériel	Annuelle	0
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Matériel roulant	Émissions de PM2,5	Exploitation	tonnes	Émissions des bus actuels	Caractéristiques du matériel	Annuelle	0
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Matériel roulant	Émissions de COV	Exploitation	tonnes	Émissions des bus actuels	Caractéristiques du matériel	Annuelle	0
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Matériel roulant	Émissions de SO2	Exploitation	tonnes	Émissions des bus actuels	Caractéristiques du matériel	Annuelle	0
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Matériel roulant	Émissions de NH3	Exploitation	tonnes	Émissions des bus actuels	Caractéristiques du matériel	Annuelle	0
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	6. Qualité de l'air	Matériel roulant	Émissions de GES	Exploitation	kgCO2	Émissions des bus actuels	Rejets de GES du matériel	Annuelle	0
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	6. Qualité de l'air	Dépôt	Émissions de GES	Exploitation	kgCO2	Valeur du dépôt existant (la Pardieu)	Bilan carbone du dépôt existant	Annuelle	Norme E3-C1
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	6. Qualité de l'air	Emprise	Émissions de GES	Réalisation	kgCO2/m2	NA	Bilan carbone des travaux dans l'ensemble de l'emprise	Par phase	Norme E3-C1
Énergie	Valoriser les ressources locales (cible 7)	7. Énergies renouvelables	Dépôt	Production d'énergie renouvelable pour les lignes B et C	Études	MWh	0	Énergie produite sur place (PV)	Mensuelle	50% de la consommation des lignes B et C
Énergie	Valoriser les ressources locales (cible 7)	7. Énergies renouvelables	Dépôt	Production d'énergie renouvelable	Exploitation	MWh	0	Énergie produite sur place (PV)	Mensuelle	50% de la consommation des lignes B et C
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	7. Énergies renouvelables	Dépôt	Consommation d'énergie renouvelable	Études	%	0	Part de l'énergie consommée issue de sources renouvelables	Par phase	80%
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	7. Énergies renouvelables	Dépôt	Consommation d'énergie renouvelable	Exploitation	%		Part de l'énergie consommée issue de sources renouvelables	Annuelle	80%

Thématique	Axe thématique STEE	Cible STEE	Périmètre concerné	Indicateur	Phase concernée	Unité	État initial	Méthode d'évaluation	Périodicité	Objectif
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	CAM	Part modale piéton	Exploitation	%	État initial 2021	D'après études OD existant et projetée sur le tracé	Semestrielle	32%
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	CAM	Part modale vélo	Exploitation	%	État initial 2021	D'après études OD existant et projetée sur le tracé	Semestrielle	1%
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	CAM	Part modale TC	Exploitation	%	État initial 2021	D'après études OD existant et projetée sur le tracé	Semestrielle	10
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	Emprise	Nombre de places de stationnement public	Études	nb/kml	Nombre actuel dans l'emprise	Nombre par km linéaire du tracé	Par phase	Diviser l'existant par 3
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	Emprise	Part de voiries apaisées	Études	%	Part dans l'emprise actuelle	Proportion le long du tracé	Par phase	60
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	Emprise	Part de voiries apaisées	Réalisation	%	Part dans l'emprise actuelle	Proportion le long du tracé (par secteur?)	Par phase	Valeur arrêté à l'issue du PRO
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	Emprise	Part de voiries aménagées pour les cycles	Études	%	Part dans l'emprise actuelle	Proportion le long du tracé	Par phase	90%
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	Emprise	Part de voiries aménagées pour les cycles	Réalisation	%	Part dans l'emprise actuelle	Proportion le long du tracé (par secteur?)	Par phase	Valeur arrêté à l'issue du PRO
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	Emprise	Nombre de places de stationnement vélo	Études	nb/kml	Nombre actuel dans l'emprise	Proportion le long du tracé	Par phase	+500 places
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	SMTc	Fréquentation des TC	Exploitation	nb/j		Nombre moyen de voyages en transport en commun effectué chaque année par un habitant	Semestrielle	40070
Mobilité	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	Tout B&C	Fréquentation des TC	Exploitation	nb/j	Nombre actuel sur les 2 lignes	Nombre de voyages effectués par jour	Semestrielle	158500
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	15. Efficacité énergétique	Matériel roulant	Consommation énergétique	Exploitation	kWh/km	Consommation des bus actuels	Consommation due à l'exploitation	Annuelle	A définir
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	15. Efficacité énergétique	Dépôt	Consommation énergétique du bâtiment	Études	GWh	Valeur type d'un bâtiment classique	Consommation du bâtiment	Par phase	A définir
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	15. Efficacité énergétique	Dépôt	Consommation énergétique du bâtiment	Exploitation	GWh	Valeur type d'un bâtiment classique	Consommation du bâtiment	Mensuelle	A définir
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	15. Efficacité énergétique	Dépôt	Consommation énergétique pour l'entretien/maintenance	Études	GWh	Valeur type d'un bâtiment classique	Consommation du bâtiment	Par phase	A définir
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	15. Efficacité énergétique	Dépôt	Consommation énergétique pour l'entretien/maintenance	Exploitation	GWh	Valeur type d'un bâtiment classique	Consommation du bâtiment	Annuelle	A définir
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	15. Efficacité énergétique	Emprise	Consommation de l'éclairage public	Études	kWh.an	Consommation actuelle de l'existant sur le tracé	Consommation annuelle	Annuelle	Valeur en 100% LED
Énergie	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	15. Efficacité énergétique	Emprise	Consommation de l'éclairage public	Exploitation	kWh.an	Consommation actuelle de l'existant sur le tracé	Consommation annuelle	Annuelle	Valeur en 100% LED
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	1. Conservation des espaces naturels	Emprise	Diversité des espèces animales	Exploitation	Nb	État initial 2021	Relevé faune	Annuelle	Maintenir le même nombre
Socio-éco	Valoriser les ressources locales (cibles 7, 9)	9. Être tous consom'acteurs pour réduire son empreinte écologique	Tracé	Commerces de proximité	Exploitation	Nb	État initial 2021	Nombre de commerces de proximité situés sur le tracé	Semestrielle	A définir
Socio-éco	Valoriser les ressources locales (cibles 7, 9)	9. Être tous consom'acteurs pour réduire son empreinte écologique	Tracé	Activités et services	Exploitation	Nb	État initial 2021	Nombre d'activités et services situés sur le tracé	Semestrielle	A définir
Socio-éco	Miser sur un territoire sobre et efficace en énergie (cibles 14,15)	14. Mobilité alternative	Tracé	Logements sociaux	Exploitation	%	État initial 2021	Nombre de logements sociaux situés sur le tracé	Semestrielle	A définir
Eau	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	3. Nature en ville	Dépôt	Part de réutilisation d'eau dans la consommation globale (eau pluviale et eau grise)	Etudes	%	État initial 2021	Part annuelle dans la consommation	Annuelle	A définir
Eau	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	3. Nature en ville	Dépôt	Part de réutilisation d'eau dans la consommation globale (eau pluviale et eau grise)	Exploitation	%	État initial 2021	Part annuelle dans la consommation	Annuelle	A définir
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Dépôt	Bilan carbone pour depot	Etudes	tonnes	État initial 2021	Bilan	Par phase	Norme E3-C1
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Dépôt	Qté matériau biosourcés (dépôt)	Etudes	kg/m²	Inexistant	Bilan	Par phase	Norme E3-C1
Préservation de l'environnement	Préserver nos ressources et adapter le territoire (cibles 1,2,3,5,6)	5. Lutte contre les pollutions	Dépôt	Qté matériau biosourcés (dépôt)	Réalisation	kg/m²	Inexistant	Bilan	Par phase	Norme E3-C1



Pour assurer la bonne mise en œuvre de la démarche et une réelle application tout au long des étapes du projet, un outil sous forme de tableau Excel synthétisant l'ensemble des indicateurs proposés, avec l'ensemble des filtres reprenant les thématiques, les cibles STEE, les périmètres d'évaluation et les phases d'application a été mis en place.

Méthode d'évaluation et de pilotage

À chaque phase du projet seront reposés les objectifs de performance DD afin d'être partagés avec les différentes parties prenantes et intégrées dans leur démarche à cette étape.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des objectifs de performance DD au stade des études d'avant-projet avec les indicateurs retenus, leurs valeurs initiales, leurs valeurs cibles et leurs valeurs au stade des premières phases des études d'avant-projet.

Tableau 11 : Synthèse des objectifs de performance DD au stade des études d'avant-projet *

Indicateur	Etat initial	Etat projeté	Evolution	Remarque
Surface Artificialisée	100%	100%	Nulle	Indicateur pouvant être modifié dans la suite des études
Surface perméable	142 000 m² soit 21% de l'emprise	110 000 m² soit 16% de l'emprise	Réduction de 22% de la surface perméable	Etat projeté pouvant être amélioré via des propositions de nouvelles surfaces perméables
Nombre d'arbres supprimés	200 arbres malades	400 arbres coupés		Indicateur à réévaluer en phase PRO afin d'être cohérent avec la méthode proposée dans la grille d'évaluation de l'AMOT
Nombre d'arbres prévus	1 700 arbres	3 700 arbres	2 000 arbres plantés	Indicateur à réévaluer en phase PRO afin d'être cohérent avec la méthode proposée dans la grille d'évaluation de l'AMOT
Nombre de places de stationnement public	1 560 places	630 places	930 places en moins, soit une réduction de 60%	
Part de voiries apaisées	0 km	1,89 km		Capacité à augmenter le nombre de voiries apaisées via la création de zone 30 sur de nouvelles sections
Part de voiries aménagées pour les cycles	7,9 km soit 27% du linéaire	19,4 km soit 66% du linéaire	40% du linéaire aménagé par le projet	
Nombre de places de stationnement vélo	117 arceaux	Environ 354	Environ 237 arceaux supplémentaires	Des arceaux de stationnement vélo seront ajoutés afin de répondre au besoin et au programme.

Indicateur	Etat initial	Etat projeté	Evolution	Remarque
Consommation de l'éclairage public	579 600kW	456 500kW	22% d'économies d'énergie	Evaluation partielle à compléter en phase PRO
Surface déconnectée du réseau d'assainissement	0%	2,9%	Le projet déconnecte 2,9% de la surface du réseau d'assainissement	
Diversité des essences d'arbres	Etat initial non évalué	A déterminer		Le recensement des essences aura lieu en phase PRO
Surface d'espaces verts	94 600 m² soit 14% de la surface	116 700 m² soit 17% de la surface	+23% de surface d'espaces verts	
Livraison des commerces	24 places	31 places	+7 places de livraison	

* Les valeurs sont issues des premières phases d'étude d'avant-projet et sont données à titre indicatif mais sont en cours d'évolution

Il est d'autre part à noter qu'une réflexion est à l'étude pour développer plus largement le recours à l'énergie photovoltaïque sur :

- Les stations du BHNS,
- Les parkings de la clinique de Durtol et Saint-Victor.

Des bornes de recharges de véhicules électriques seront implantés sur les parkings de la clinique de Durtol et Saint-Victor.

VI.2.Le matériel roulant

Le SMTc a porté son choix sur une flotte de bus articulés de 18 m à motorisation 100% électrique avec batteries rechargeables pour assurer l'exploitation des lignes B&C. Le choix de cette motorisation propre est en adéquation avec les objectifs forts de transition écologique métropolitains qui se traduit par une migration complète du parc bus du SMTc vers des énergies propres.

L'ensemble de la flotte sera remisé et maintenu sur le même dépôt qui sera situé sur le secteur de la Pointe de Cournon.

Les objectifs des véhicules sont :

- D'être « Zéro émission »,
- D'offrir un haut niveau de confort aux usagers grâce à sa motorisation 100% électrique, son système de climatisation, ses équipements intérieurs et ses performances globales,
- D'offrir un environnement serein et confortable au conducteur,
- D'être fiable, robuste et facilement maintenable.

VI.3.Description générale du projet de BHNS

La description générale du projet BHNS est présentée ligne par ligne (B puis C) en intégrant le détail des lieux d'intensité traversés par ces lignes de BHNS.

La ligne B part de Royat d'environ 12,7 km, traverse la Métropole et arrive à Aulnat et comprend environ 28 stations. Tout au long de son tracé, elle rencontre les lieux d'intensité suivants :

- Le secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix à Clermont-Ferrand,
- Le square de la Jeune Résistance à Clermont-Ferrand,
- La façade à proximité de l'aéroport à Aulnat.

Par rapport à la ligne actuelle, cette ligne est étendue à Royat et à Aulnat en passant par le secteur du Brezet. Le long de cette ligne, les insertions du BHNS varient entre des sites propres bidirectionnels, des sites propres unidirectionnels et des sites banalisés.

La ligne C d'environ 18,3 km part de Durtol, traverse la Métropole et arrive à Cournon d'Auvergne au niveau du lycée Descartes et comprend environ 40 stations dont 5 communes avec la ligne B. Tout au long de son tracé, elle rencontre les lieux d'intensité ou de projet suivants :

- Le secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix à Clermont-Ferrand,
- Le square de la Jeune Résistance à Clermont-Ferrand.

Par rapport à la ligne actuelle, cette ligne est étendue à la commune de Durtol et son tracé est modifié sur la commune de Cournon d'Auvergne pour desservir le secteur de la Grande Halle. Le long de cette ligne, les insertions du BHNS varient entre des sites propres bidirectionnels, des sites propres unidirectionnels, des sites banalisés et des sites antagonistes.

La ligne passe également par la place Joseph Gardet qui fait l'objet d'une requalification majeure (ZAC République).

Le centre d'exploitation et de maintenance, est implanté sur la commune de Cournon-d'Auvergne. Il comprend des installations soumises à déclaration au titre des ICPE.

Le projet du BHNS s'accompagne d'un réaménagement de façades à façades des voies empruntées et de l'aménagement des lieux d'intensité. Ainsi, outre l'amélioration de la desserte en transports en commun de l'agglomération, le projet du BHNS est un projet de requalification urbaine des secteurs traversés.

Les chapitres ci-dessous décrivent les aménagements tels que retenu à l'issue de la phase avant-projet. Les évolutions de projet intervenues entre les phases études préliminaires (présentées au dossier de DUP) et avant-projet y sont précisées. Ces évolutions sont intervenues dans le cadre d'échanges avec les services de la métropole et des villes, l'exploitant T2C et après validation des élus.

VI.3.1. Ligne B – Royat Aulnat

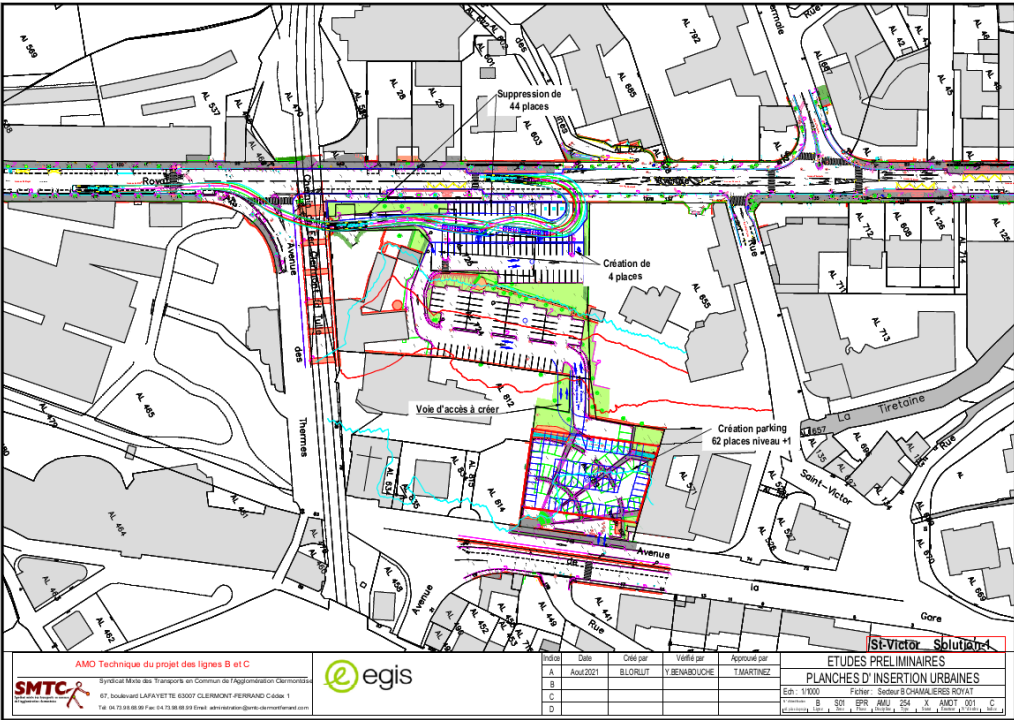
VI.3.1.1. Secteur Royat Chamalières

La ligne B emprunte, depuis le terminus à Royat, l'avenue de Royat. Ce tracé est relativement rectiligne et s'inscrit dans l'emprise de l'avenue de Royat en préservant les arbres d'alignement. Sur ce secteur, il n'est prévu aucun aménagement (pas de bus en site propre, pas d'aménagements cyclables, aucune plantation supplémentaire). La localisation des stations actuelle est maintenue mais les stations sont réaménagées pour respecter les standards du BHNS ainsi que mettre en œuvre les équipements nécessaires au bon fonctionnement de celui-ci. La station "Avenue Thermale" actuelle est en revanche supprimée.

Le terminus se divise en deux terminus :

- Un terminus voyageur, situé à l'emplacement actuel du terminus de la ligne B (station "Place Allard"), dédié uniquement à la prise en charge des voyageurs ;
- Un terminus technique, situé au droit du parking St Victor, dédié uniquement à la recharge des bus et à leur régulation.

Le terminus technique sur le parking Saint-Victor entraîne la suppression d'environ 44 places de stationnements qui sont restituées par la création d'un parking sur dalle dont la capacité maximum envisagée est de 62 places.



VI.3.1.2. Secteur BC Central

Ce secteur est commun aux deux lignes B et C et comprend 5 stations : Varenne, Jaude, Ballainvilliers, Facultés et Carnot.

Au stade des études préliminaires, à l'intersection des Bd Berthelot / Bd Duclaux, marquant la fin de l'Avenue de Royat et le début de la rue Blatin, le tracé amorce sa traversée de l'hyper centre clermontois. Une topographie marquée et des usages de centre-ville type modifient l'insertion précédente de l'avenue de Royat ainsi que l'ensemble des usages de la chaussée actuellement en vigueur. Ce tracé, rectiligne puis sinueux après le passage de la Place de Jaude, s'inscrit dans le périmètre de nombreux monuments historiques du cœur de ville de Clermont-Ferrand. Ce tracé traverse le lieu de projet « Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix ».

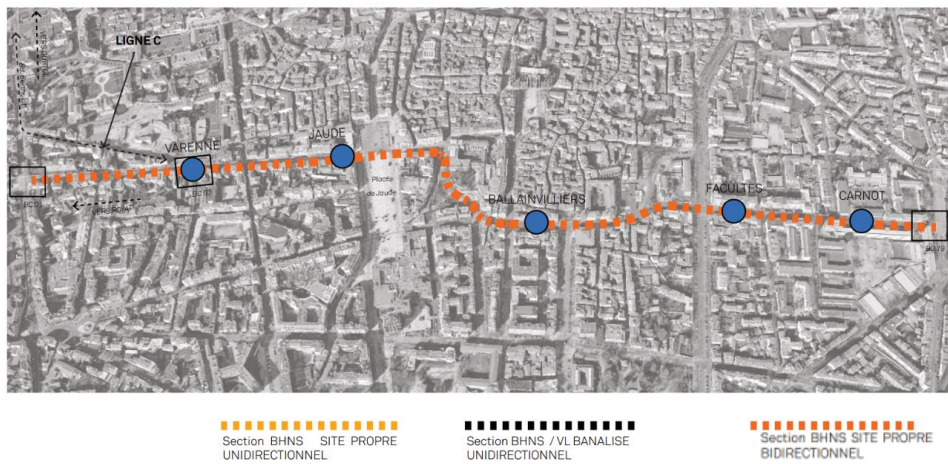


Figure 43 : Ligne B – secteur Central

Après l'intersection des Bd Berthelot / bd Duclaux, les flux VL et BHNS, circulant sur la rue Blatin, changent de typologie d'insertion. Le projet s'appuie sur un secteur à accès limité aux riverains (type ZTL - Zone à Trafic Limité). Ce secteur à accès limité sur la séquence Blatin a pour objet de servir de levier d'apaisement généré par l'insertion en site propre bidirectionnel du BHNS pour réserver le passage de la rue Blatin uniquement aux TC, aux vélos, aux piétons et aux ayants droits (services de sécurité, livreurs, riverains, commerçants, professionnels de santé, etc...). Ce secteur à accès limité débute au début de la rue Blatin et se poursuit jusqu'à l'avenue Carnot en passant par la place de Jaude, le boulevard Desaix, l'avenue du Maréchal Juin, la place Renoux et la rue du Maréchal Joffre.

Ci-après sont présentées quelques coupes du projet telles que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

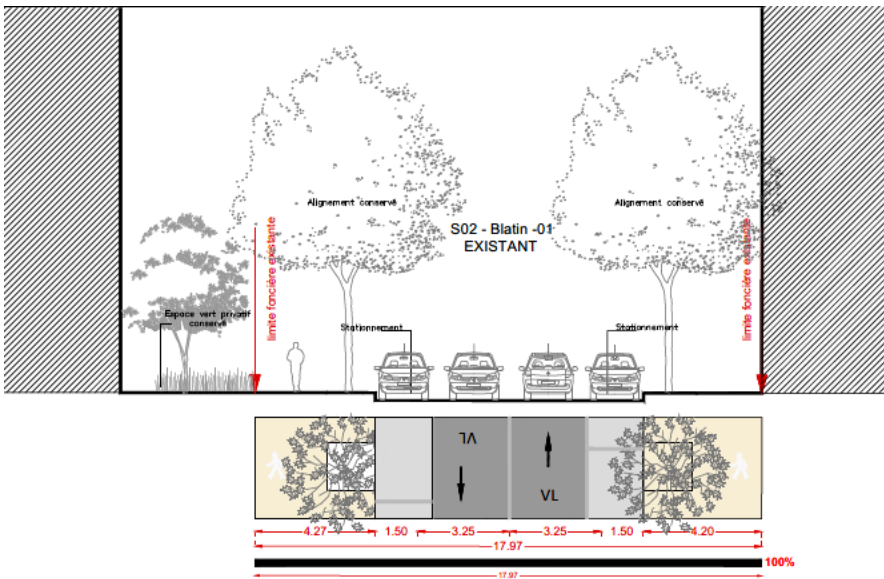


Figure 44 : Profil existant sur la rue Blatin entre le boulevard Berthelot et l'avenue Franklin Roosevelt

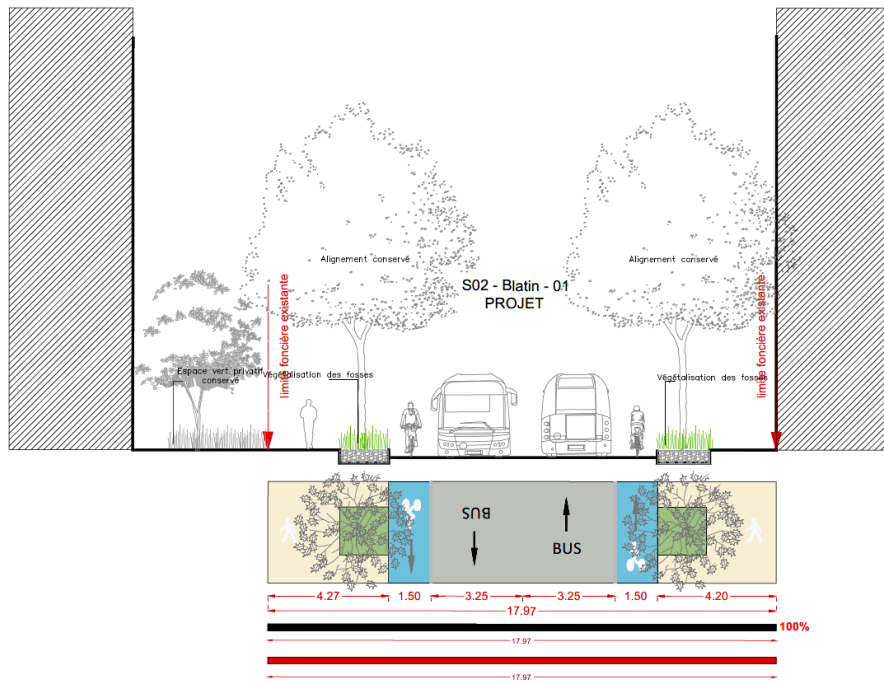


Figure 45 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue Blatin entre le boulevard Berthelot et l'avenue Franklin Roosevelt

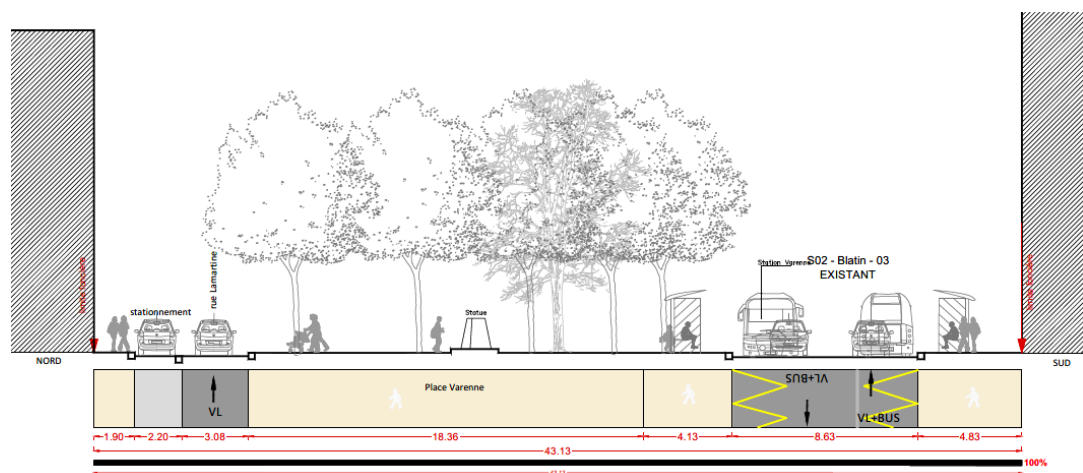


Figure 46 : Profil existant place Varenne

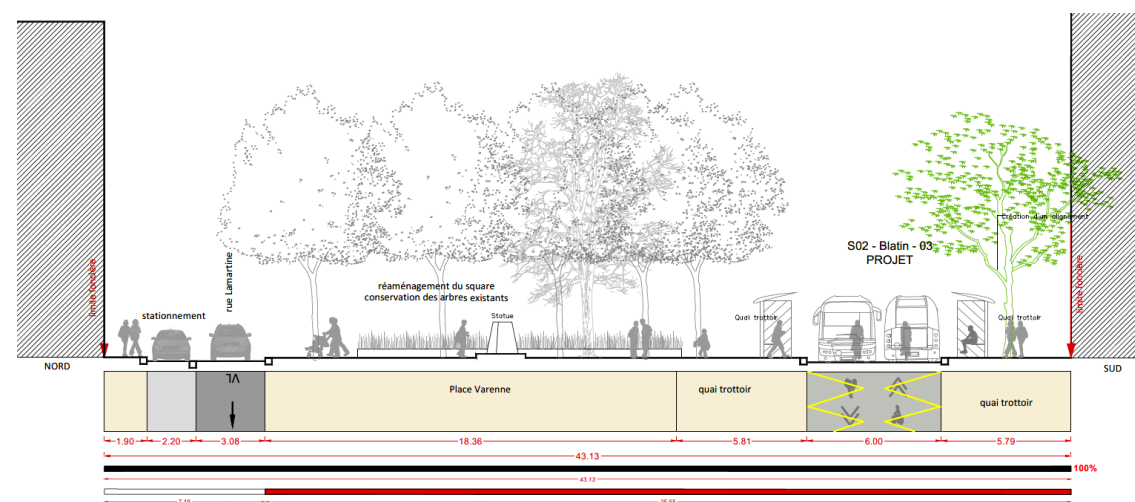


Figure 47 : Profil d'insertion du projet de BHNS – place Varenne - secteur à accès limité aux riverains

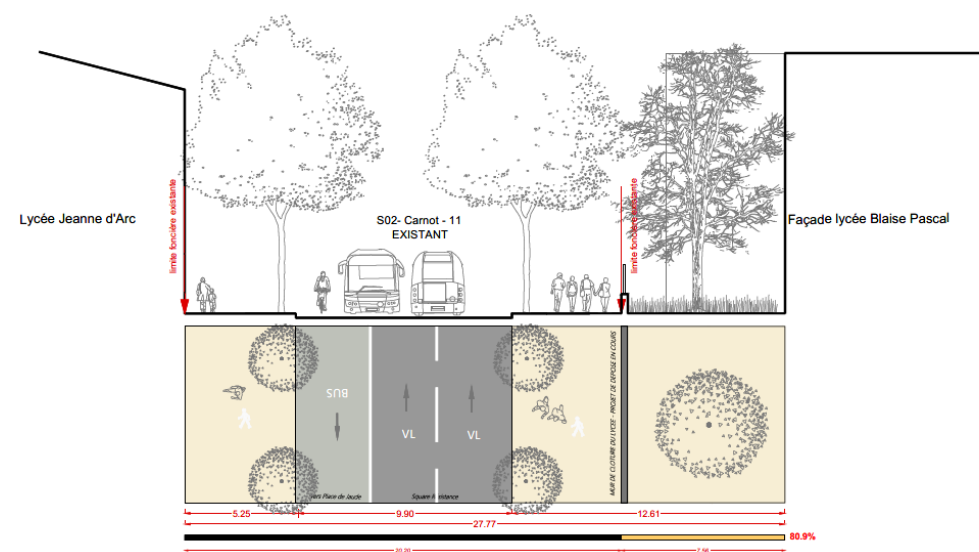


Figure 48 : Profil existant sur l'avenue Carnot avant le carrefour avec le boulevard Fleury

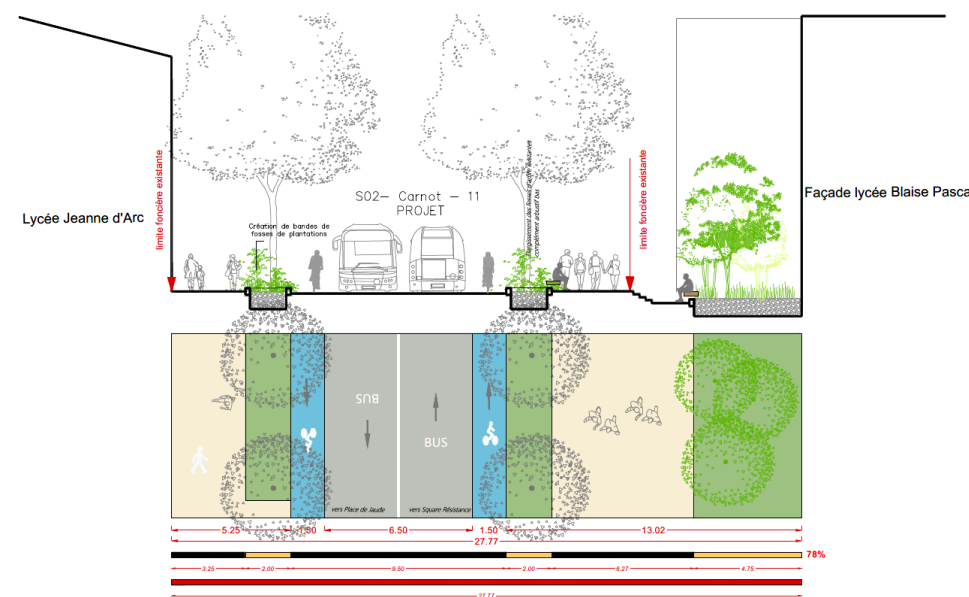


Figure 49 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur l'avenue Carnot avant le carrefour avec le boulevard Fleury

En phase AVP, ce secteur a fait l'objet d'une évolution : l'insertion du bus et des cycles est mutualisée sur une même voie.

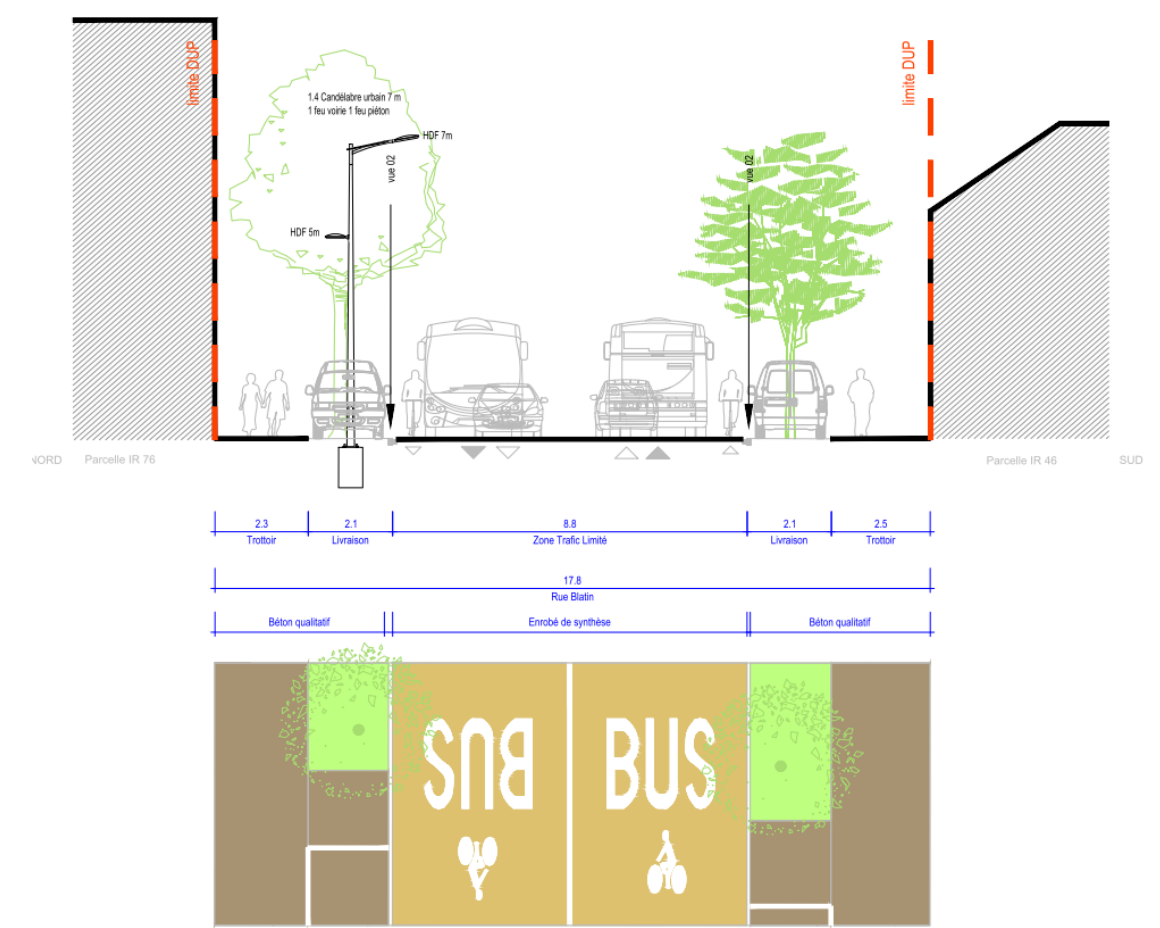


Figure 50 : Coupe insertion mutualisée cycle et bus (AVP)

VI.3.1.3. Section gare entre le square de la Jeune Résistance et le quartier Saint-Jean

Initié à partir du square de la Jeune Résistance, le tracé de la ligne B assure la desserte d'équipements majeurs (Gare SNCF de Clermont-Ferrand, CHU Estaing, futurs aménagements de la ZAC Saint Jean, etc...). Il emprunte le boulevard Fleury, l'avenue de l'Union Soviétique, la rue Auger, la rue Lucie et Raymond Aubrac, une voie nouvelle, le boulevard Ambroise Brugière et le boulevard Saint-Jean.

Cette section traverse le lieu d'intensité « Square de la Jeune Résistance » et comprend 6 stations : Gare SNCF, Deux patriotes, CHU Estaing, Aubrac, Résidence Saint-Jean et Lycée Saint-Jean. Une station en réserve foncière est également incluse entre les stations Résidence Saint-Jean et Lycée Saint-Jean (station Nacarat).

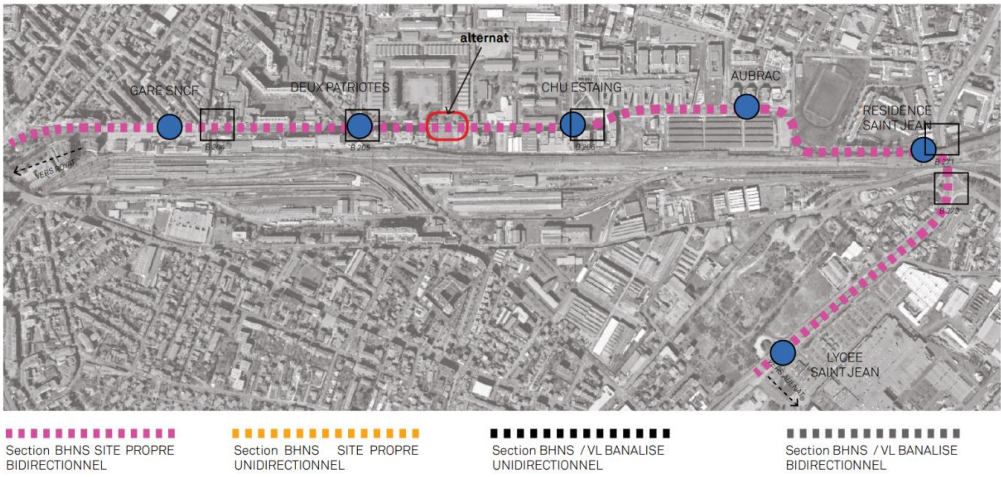


Figure 51 : Ligne B – secteur gare

Au stade des études préliminaires, au sortir du boulevard Fleury, le BHNS s'insère latéralement en site propre bidirectionnel sur la rive Sud de l'avenue, au contact du parvis de la gare SNCF et se poursuit rue Auger en site propre bidirectionnel latéral côté Sud.

Le long de la résidence Saint-Jean, le BHNS poursuit son insertion en site propre bidirectionnel et nécessite la démolition d'une partie des garages de la résidence existants (soit environ 36 places) qui sont restitués.

En sortie de la Résidence, le BHNS s'insère latéralement sur le boulevard Brugière. L'élargissement du passage sous l'ouvrage SNCF au niveau du boulevard Brugière nécessite l'aménagement d'un alternat. La gestion du passage du bus se fait par feux, l'insertion du BHNS s'effectue sur une voie. Après l'intersection RD 54 / rue du Pré de la Reine, l'insertion BHNS se poursuit intégralement en site propre bidirectionnel en rive Nord du Boulevard Saint-Jean du côté des futurs aménagements de la ZAC Saint-Jean.

Les flux VL et sens de circulation sont fortement modifiés sur ce secteur. L'ensemble du boulevard de l'Union Soviétique est géré en sens unique dans le sens boulevard Fleury vers le boulevard Michelin. Les VL circulent :

- En latérale rive Nord sur le tronçon de l'avenue de l'Union Soviétique entre le boulevard Fleury et les rues Châteaudun et Jeanne d'Arc,
- En sens unique rive gauche après le carrefour avec les rues Châteaudun et Jeanne d'Arc,
- En sens unique latéral Nord avec le boulevard Michelin, dans l'emprise de la voie bus existante.

De l'intersection Braga jusqu'à la rue Aubrac, la circulation s'effectue à double sens permettant un bouclage inter îlots.

La section Résidence Saint-Jean n'est pas ouverte aux VL. Les entrées et sorties aux stationnements de la résidence sont assurés depuis le boulevard Ambroise de Brugière.

Les flux VL du boulevard Brugière sont modifiés. Deux voies de circulation sont supprimées. Les VL conservent un double sens de circulation.
Sur le boulevard Saint-Jean, les VL s'insèrent en latéral bidirectionnel sur la rive Nord du bd Saint Jean.

Ci-après sont présentées quelques coupes du projet telles que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

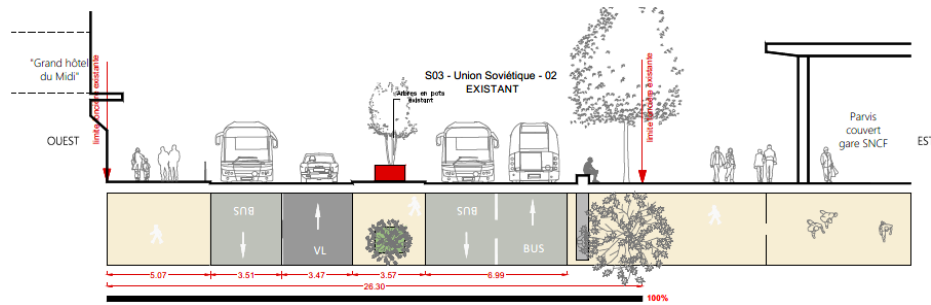


Figure 52 : Profil existant sur le boulevard de l'Union Soviétique au droit de la gare

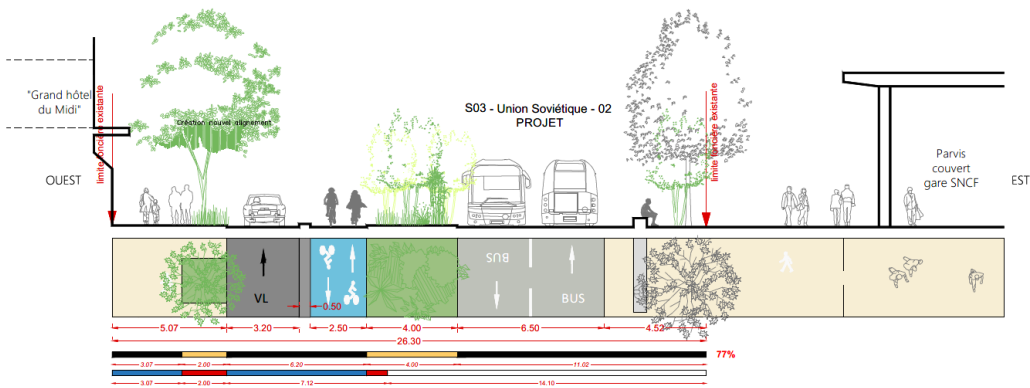


Figure 53 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur le boulevard de l'Union Soviétique au droit de la gare

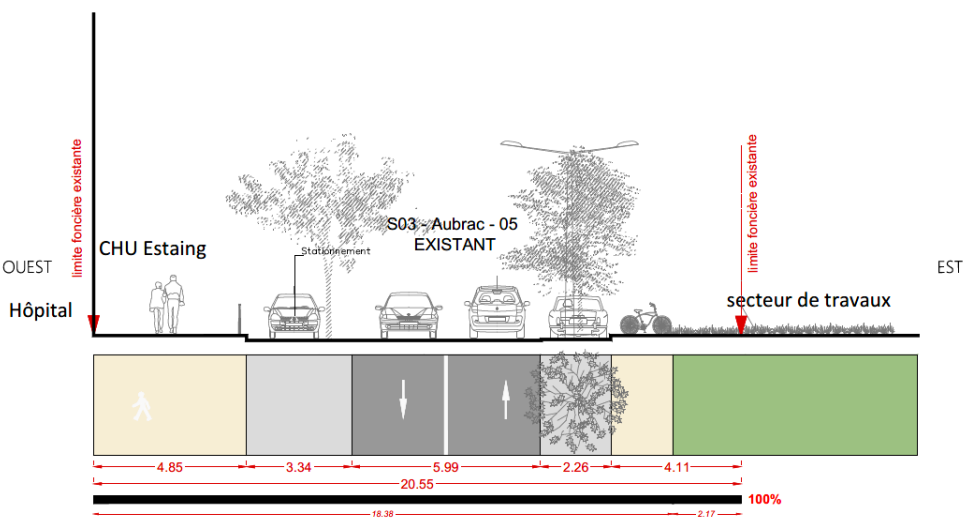


Figure 54 : Profil existant sur la rue Aubrac au droit du CHU Estaing

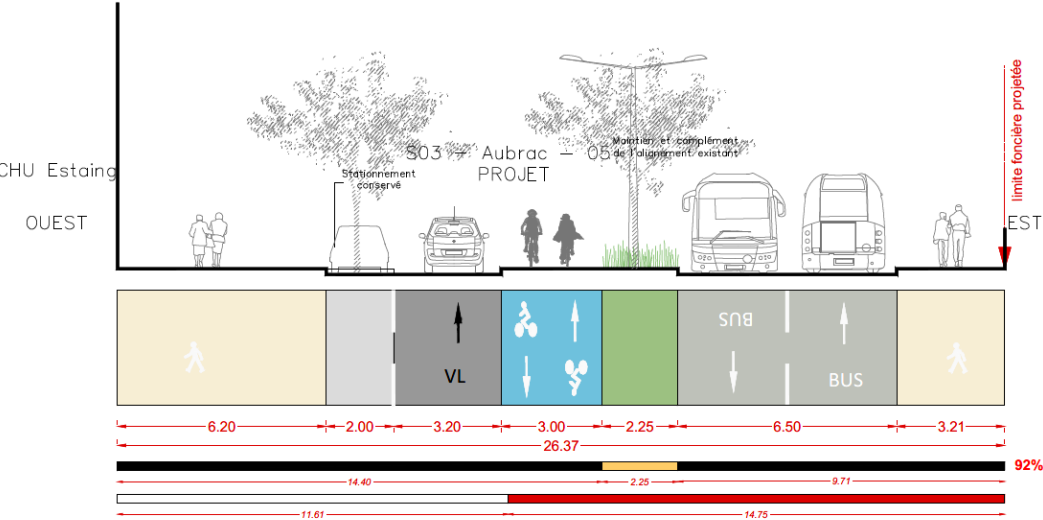


Figure 55 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue Aubrac au droit du CHU Estaing

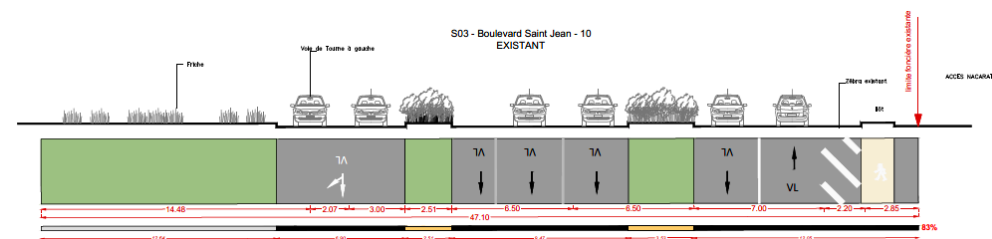


Figure 56 : Profil existant du boulevard Saint-Jean au droit de la future ZAC

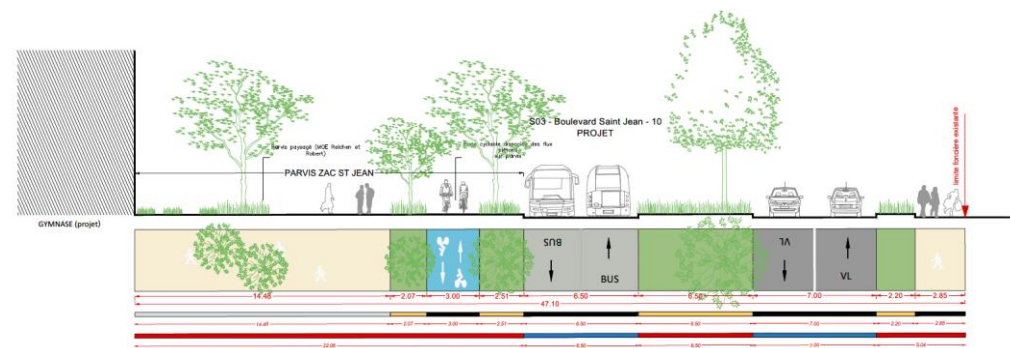


Figure 57 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur le boulevard Saint-Jean au droit de la future ZAC

En phase AVP, ce secteur a fait l'objet des modifications suivantes :

- suppression d'une voie bus sur l'avenue de l'union soviétique entre les rues Niel et Châteaudun afin de maintenir les arbres ;
- suppression d'un sens de circulation sur la rue Aubrac au nord de la rue de Braga afin de maintenir les arbres.

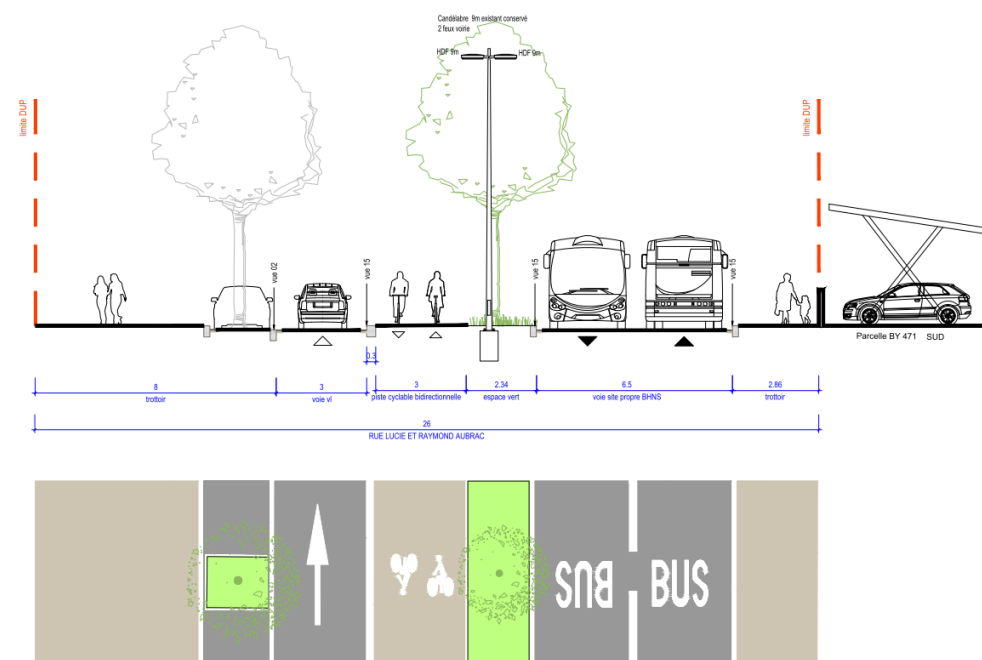


Figure 59 : Coupe d'insertion en sens unique sur la rue Aubrac (AVP)

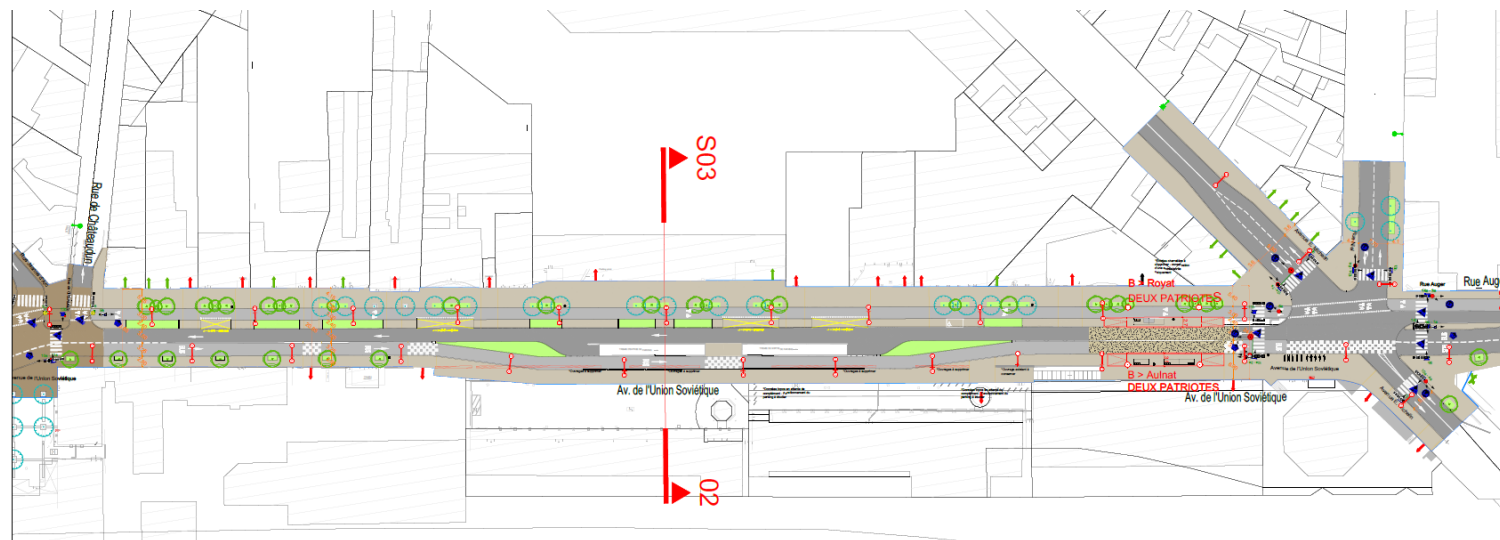


Figure 58 : Plan d'insertion sur l'avenue de l'union soviétique entre les rues Niel et Châteaudun (AVP)

VI.3.1.4. Section le Brezet

Le Brezet est une zone mixte, à vocation industrielle et commerciale.

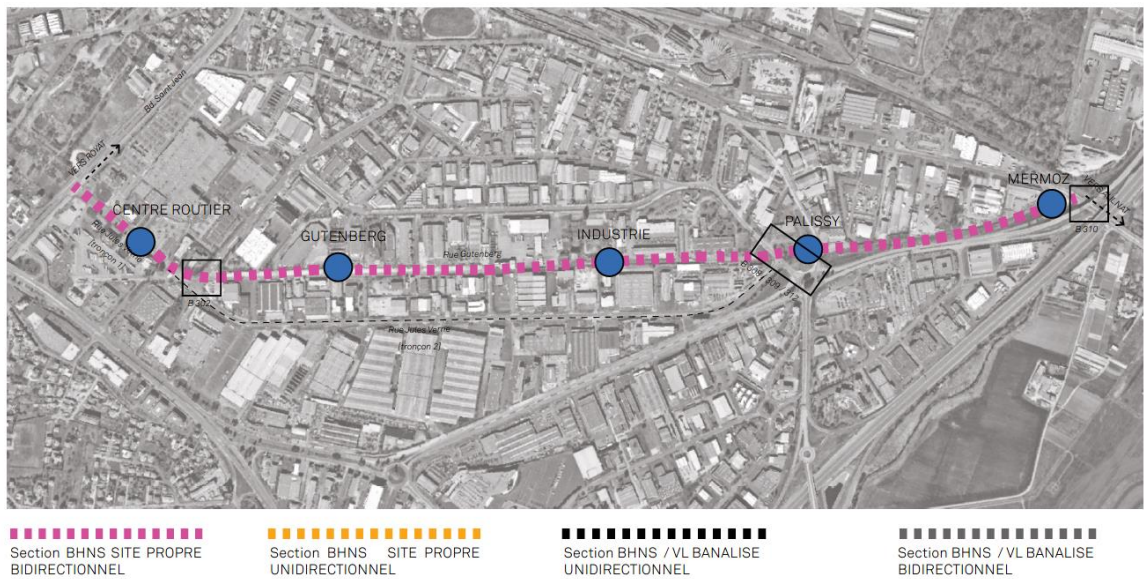


Figure 60 : Ligne B – secteur le Brezet

Sur ce secteur, au stade des études préliminaires, le BHNS emprunte le premier tronçon de la rue Jules Verne. Il longe la rive Sud du tènement du projet du futur centre routier - programmation mixte de bureaux, P+R (architecture et urbanisme : Reichen&Robert Associés). L'insertion du BHNS est en site propre bidirectionnel.

Au carrefour B 302 (rues Jules Verne/Cugnot/Gutenberg), le BHNS s'insère rue Gutenberg en site propre bidirectionnel.

La rue actuelle reboucle sur le second tronçon de la rue Jules Verne. Le projet d'insertion prévoit le prolongement de cette voie.

Le profil de l'insertion projetée sur la voie prolongée est identique au profil précédent.

A l'intersection de la rue Palissy (carrefours B 308/309/312), rues Jules Verne / Cugnot / Gutenberg, l'insertion du BHNS se poursuit en site propre, s'inscrivant en lisière du boulevard Blériot desservant la station « Palissy ». Le BHNS se dissocie des flux VL. Il est accompagné d'une voie verte jusqu'à la station « Mermoz ».

Sur le premier tronçon de la rue Jules Verne, les flux VL circulent sur une chaussée double sens, parallèle à la plateforme du BHNS. L'ensemble est séparé par un îlot planté.

La totalité de la rue Gutenberg passe en sens unique montant (y compris voie prolongée).

À l'intersection de la rue Palissy (carrefours B 308/309/312), rues Jules Verne / Cugnot / Gutenberg, les VL se reconnectent au réseau existant.

Ci-après sont présentées quelques coupes du projet telles que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

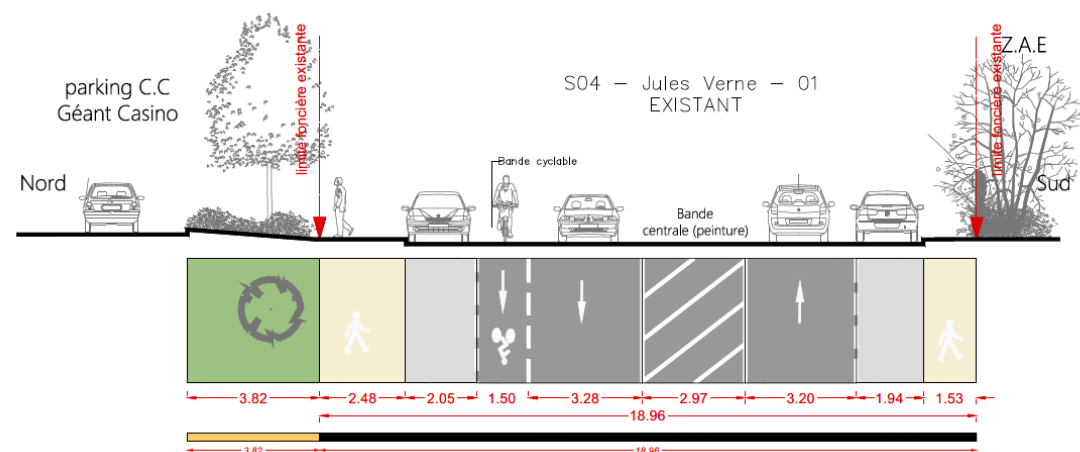


Figure 61 : Profil existant sur la rue Jules Verne

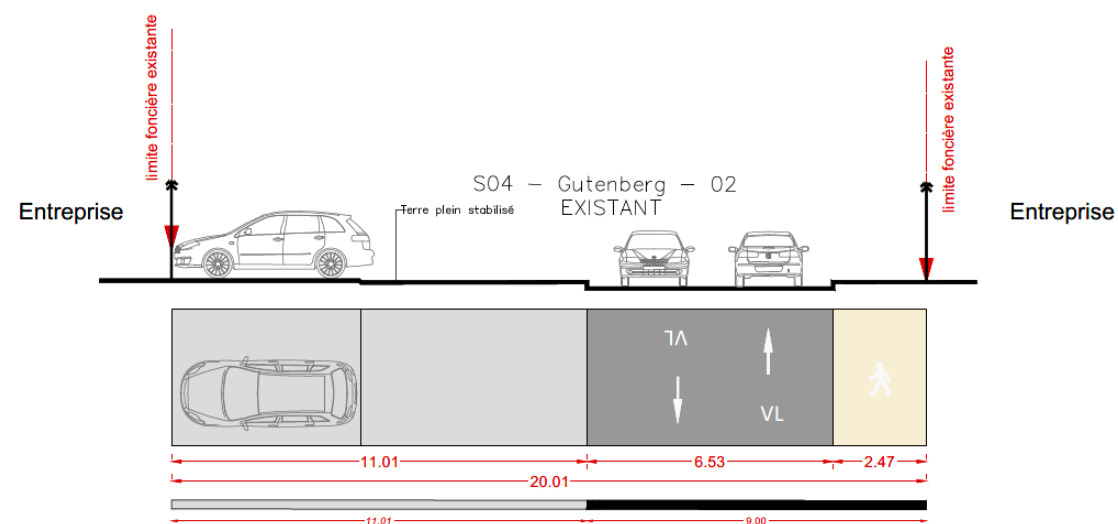


Figure 63 : Profil existant sur la rue Gutenberg existante

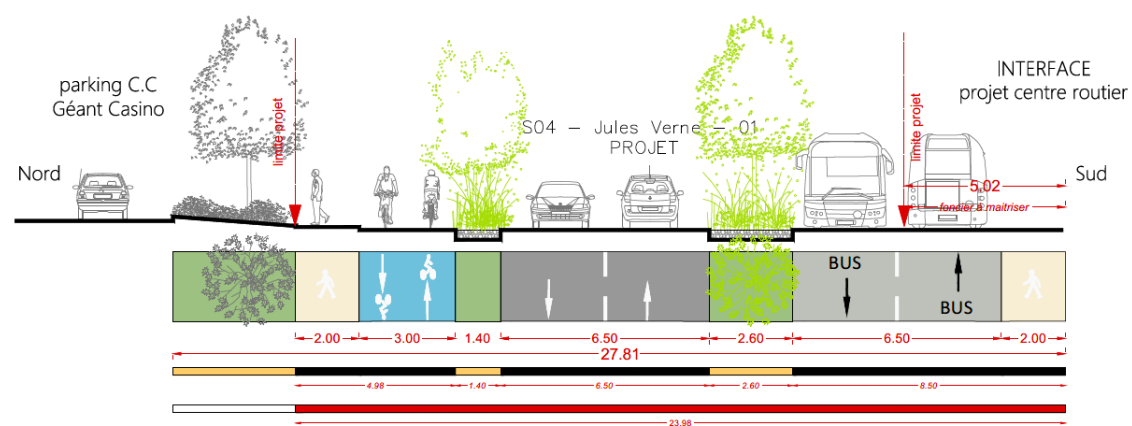


Figure 62 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue Jules Verne

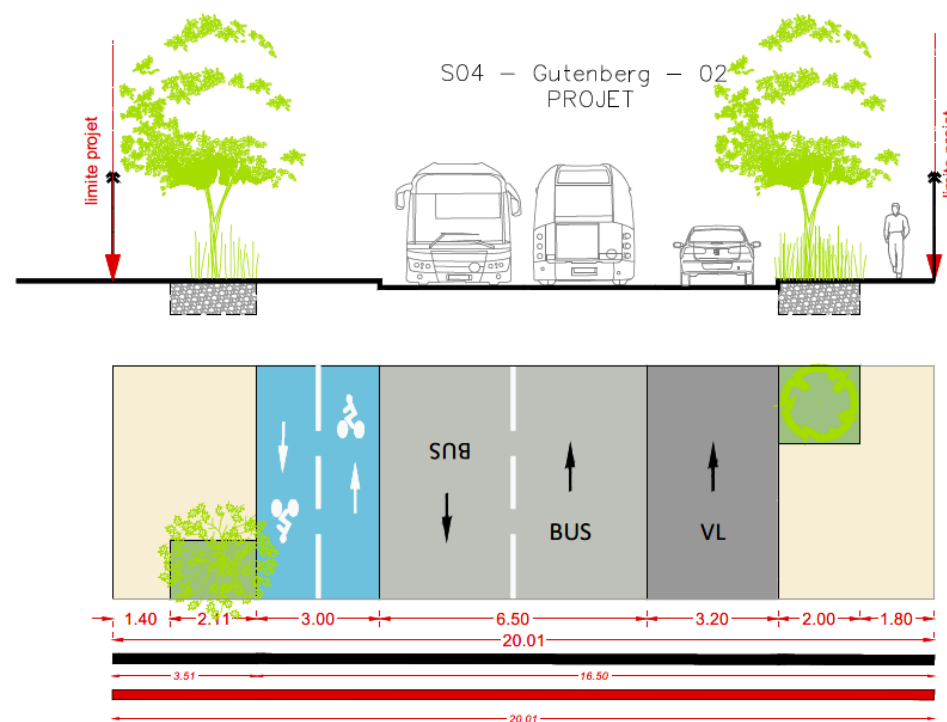


Figure 64 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue Gutenberg existante

VI.3.1.5. Secteur Aulnat

Le secteur Aulnat marque la fin de la ligne B du BHNS. Le tracé longe la zone aéroportuaire, remonte en direction du centre bourg d'Aulnat puis effectue son terminus sur le secteur de l'actuel Tennis Club de la ville.

Le tracé comprend 5 stations (Aéroport, Lycée Roger Claustres, Aulnat Centre, Les Chapelles, Jaurès et le terminus Saint Exupéry) et traverse le lieu d'intensité « Façade urbaine de l'aéroport ».

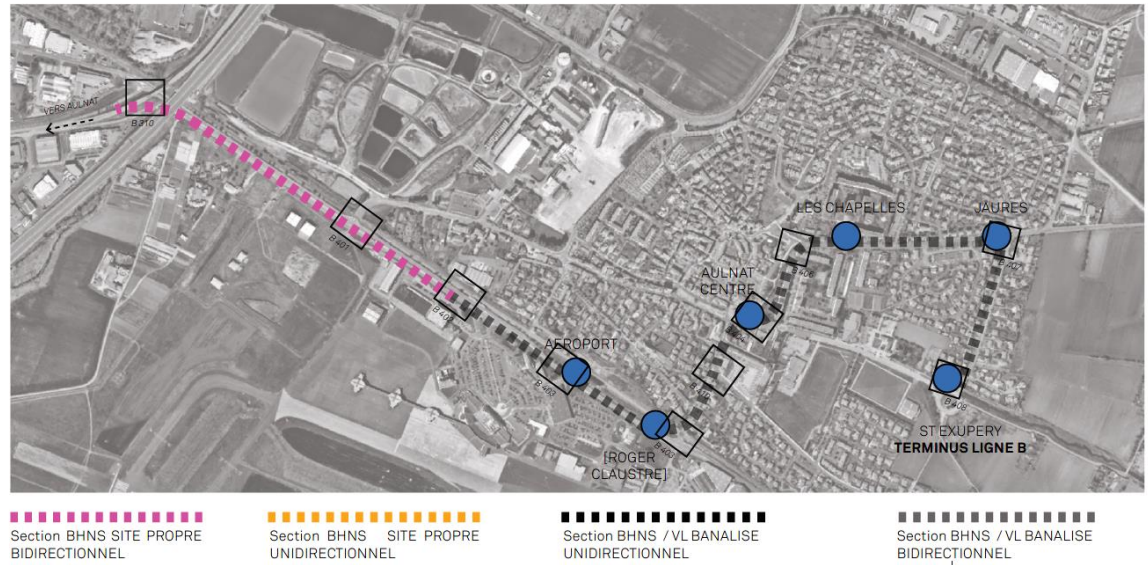


Figure 67 : Ligne B – secteur Aulnat

À l'issue de l'insertion sur le secteur du Brezet, au stade des études préliminaires, le BHNS s'insère sur la RD 769 (rue Youri Gagarine) en site propre bidirectionnel bilatéral. Les 2X2 voies existantes sont conservées, les voies montantes et descendantes du BHNS s'insérant sur les voies extérieures. Ce principe d'aménagement s'étend jusqu'à l'accès du parking P0 de l'aéroport.

Au-delà, le BHNS se réinjecte dans la circulation existante desservant la station "Aéroport". Au carrefour de la RD769 et de la RD54B, le BHNS franchit un ouvrage SNCF conservé et emprunte la rue Curie. L'insertion est ensuite en site mixte banalisé dans les deux sens de circulation. Les structures existantes des chaussées et revêtements sont inchangés. Au droit de la Mairie desservie par la station "Aulnat Centre", le tracé emprunte la rue Pierre de Coubertin sur 50 m puis s'insère sur la rue du Soleil Levant. L'insertion est encore en site mixte banalisé dans les deux sens de circulation et les structures existantes des chaussées et revêtements sont inchangés.

Au croisement des rues Rostand, Saint Exupéry et de la RD54b, le BHNS emprunte la rue de Saint Exupéry. Cette dernière reste en site mixte banalisé dans les deux sens de circulation, conforme à l'existant.

L'insertion du BHNS se termine sur un giratoire créé. Les bus franchissent ce giratoire et intègrent le pôle terminus constitué deux quais de montées / descentes des voyageurs, d'un quai de recharge des batteries et d'un local exploitation et local de Sous Station d'Énergie (SSE).

Ci-après est présentée la coupe du projet au niveau de la rue Youri Gagarine telle que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

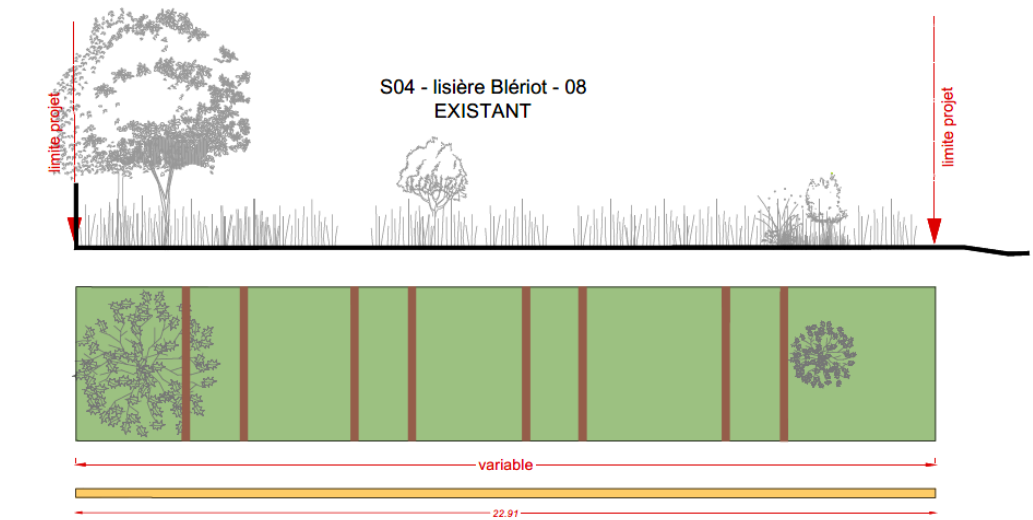


Figure 65 : Profil existant sur la lisière Blériot

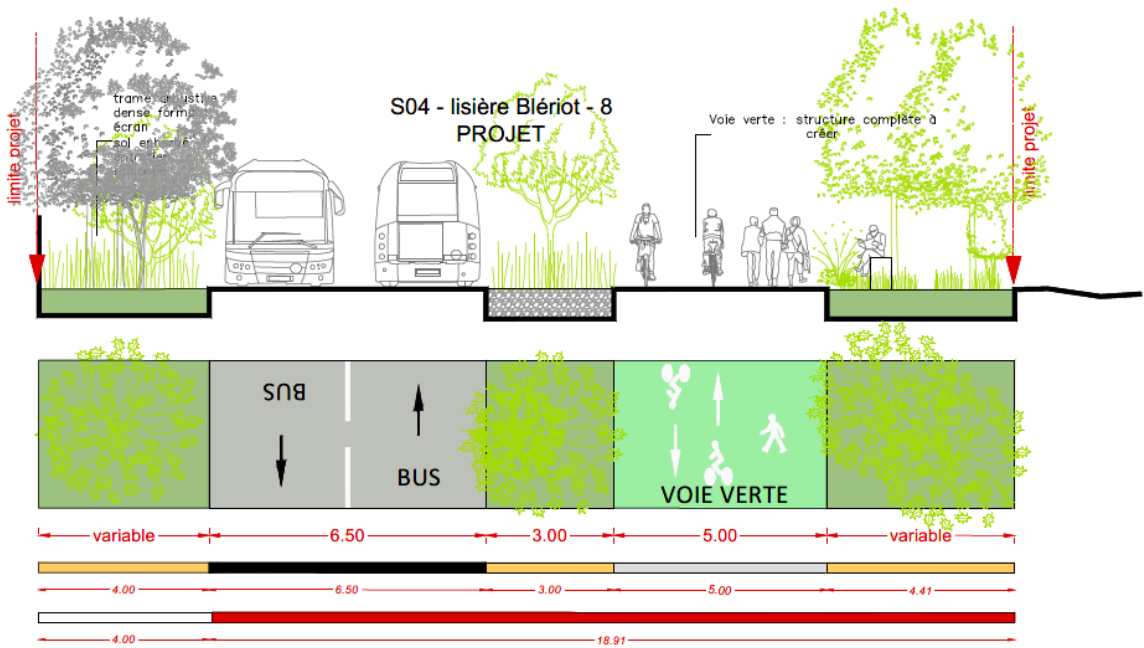


Figure 66 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la lisière Blériot

En phase AVP, ce secteur n'a pas fait l'objet de modifications en termes d'insertion.

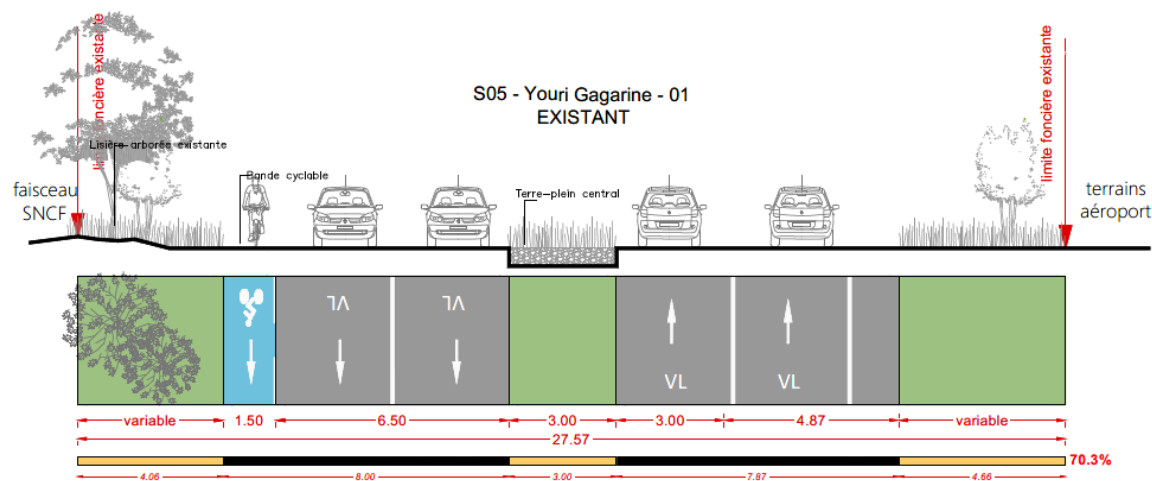


Figure 68 : Profil existant sur la rue Youri Gagarine avant la rue Curie

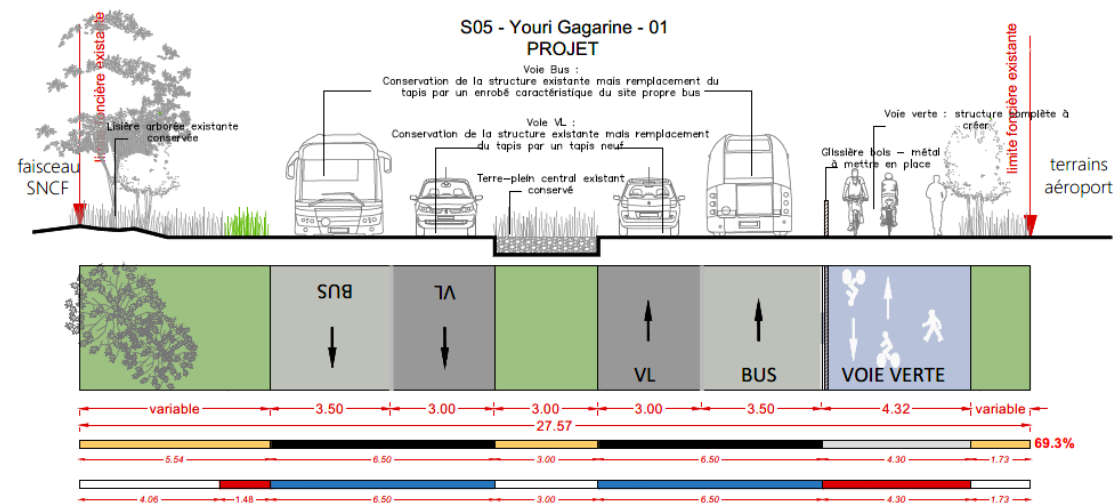


Figure 69 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue Youri Gagarine avant la rue Curie

En phase AVP, ce secteur a fait l'objet d'évolutions :

- le quai de la station Jaurès est déplacé d'environ 100 m vers le nord,
- la station Lycée Roger Claustre a été supprimée.

VI.3.2.Ligne C – Durtol – Cournon d'Auvergne

VI.3.2.1. Secteur Ouest Durtol

L'insertion de ce secteur commence au Nord-Ouest de la ligne C, au droit du terminus, localisé avenue de la Paix sur la commune de Durtol. Il se situe sur l'actuel parking de la clinique médicale. Distant de 185 m du cœur de bourg de la commune, ce terminus se compose de 2 quais de dépose, 2 quais de recharge, d'un local technique et un local d'exploitation. L'ensemble est complété par des places de stationnement réservées à l'exploitant T2C. L'infrastructure du terminus est accompagnée par la relocalisation du stationnement existant de la clinique.

À ce stade des études, il est envisagé la création d'un parking sur dalle (R+1) côté terminus ainsi que la création d'un parking souterrain sur le tènement de la clinique, inscrit dans la hauteur du talus existant. La capacité maximale de restitution avec un ouvrage sur dalle à 2 étages est de 166 places

Le positionnement du terminus et la reconstitution définitive du stationnement seront définitivement arrêtés en phase de maîtrise d'œuvre.

Le secteur Ouest comprend 7 stations (Terminus Clinique, Montcharvais, Champradet, Puy-de-Dôme, Goncourt, Chambre de Commerce, Berthelot).

b. Secteur 06 - Ouest Durtol - 2,6 km



Figure 70 : Ligne C – secteur Ouest Durtol

Sorti du terminus de la clinique Durtol, VL et BHNS empruntent l'avenue de la Paix. Au regard du profil de la rue, l'insertion est banalisée dans les deux sens de circulation, conforme à l'existant. Cette typologie se poursuit sur environ 700 m jusqu'à l'intersection de la rue des Bocages. A l'approche du carrefour av. du puy de Dôme/ av. de Durtol, le BHNS bénéficie d'une voie d'insertion propre.

En sortie de l'intersection av. du puy de Dôme/ av. de Durtol, la circulation des VL et BHNS est à nouveau banalisée. Cette typologie se poursuit jusqu'au croisement av. de Bordeaux/ av. du Limousin. Ce linéaire est ponctué par le terminus « Clinique » ainsi que les stations « Montcharvais », « Champradet » et « Puy de Dôme ».

Au croisement des avenues du Limousin et de Bordeaux, en amorce de l'avenue Bergougnan, l'actuelle voie de circulation descendante dans le sens Durtol>Clermont est aménagée en site propre, jusqu'au carrefour boulevard Lavoisier/ Berthelot/ rue Fontgiève. Cette voie est ouverte aux cycles dans la sens de la descente.

Dans le sens Clermont >Durtol, sur le même linéaire, l'insertion du BHNS est en site mixte BUS/ VL banalisé. Il dessert les stations « Goncourt » et « Chambre de Commerce ».

Sur la séquence suivante de Berthelot (Berthelot Est), entre le boulevard Lavoisier et la rue du Pré l'Abbé, l'insertion du bus est en site propre bidirectionnel. Profitant d'un profil existant généreux, les deux voies de circulation existantes en limite du terre-plein central sont affectées au BHNS, les deux autres voies latérales restant à destination des VL.

Le dernier tronçon de cette insertion considère le linéaire Nord Sud de Berthelot. Sur cette séquence à caractère commercial, l'insertion nécessite des adaptations : Le BHNS s'insère au centre de la chaussée en site propre bidirectionnel sur 90 m. La présence d'une trémie d'accès du « Lidl » à conserver ainsi que le maintien d'accès à la rue Saint Rémy imposent une rupture du site propre dans le sens descendant Durtol>Clermont. Sur 90 m, l'insertion est banalisée [BUS+VL]. Les bus s'étant insérés en premier, ils restent prioritaires. Le site propre montant est maintenu.

Ci-après sont présentées quelques coupes du projet telles que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

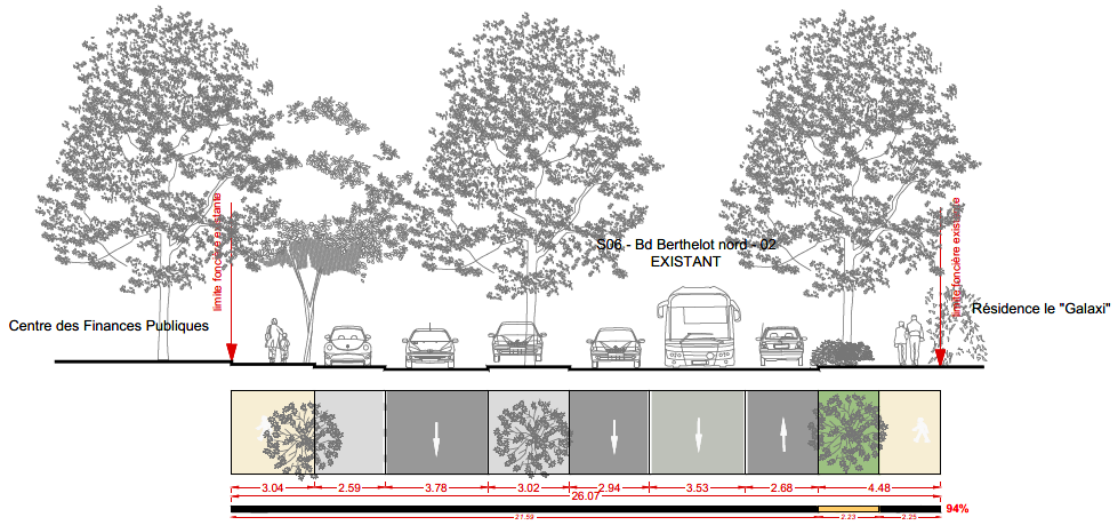


Figure 71 : Profil existant sur l'avenue Berthelot Nord

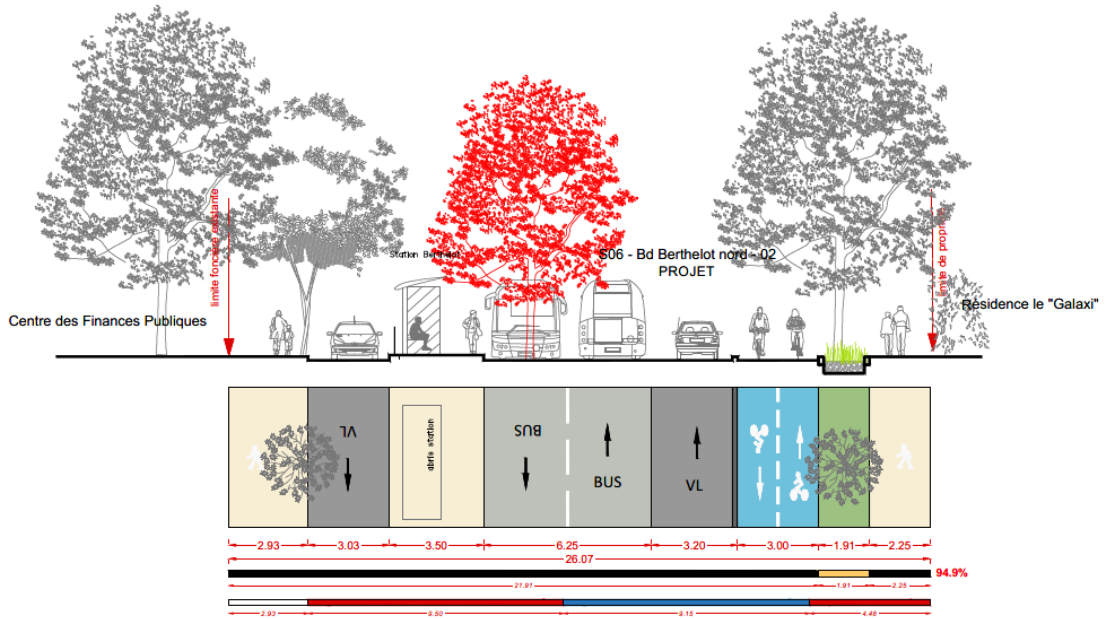


Figure 72 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur l'avenue Berthelot Nord au Nord du carrefour avec la rue Blatin

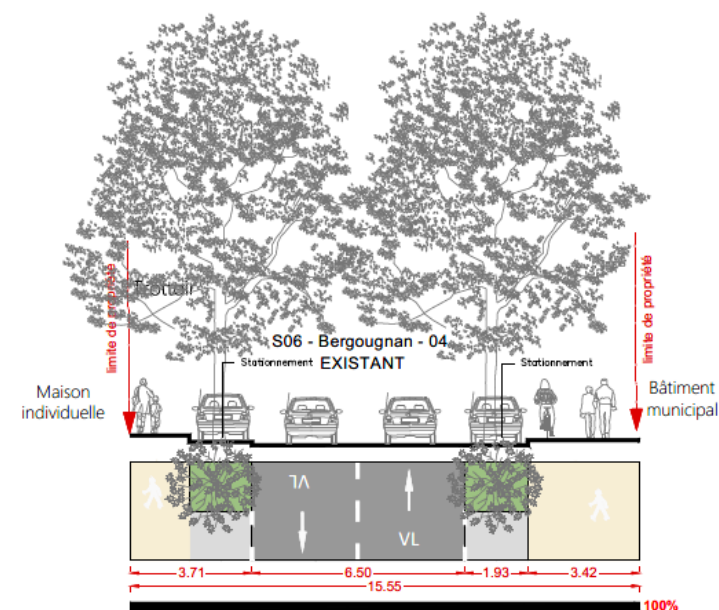


Figure 73 : Profil existant sur l'avenue Bergougnan

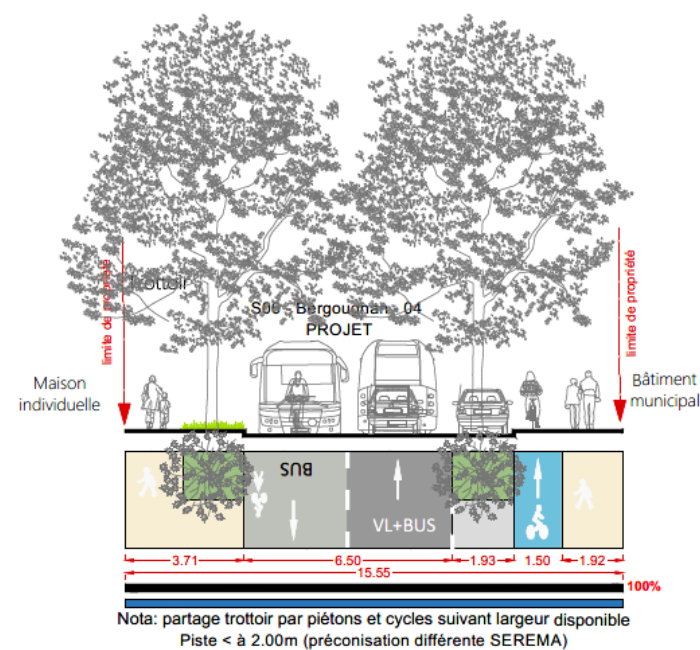


Figure 74 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur l'avenue Bergougnan

En phase AVP, ce secteur a fait l'objet d'évolutions :

- modification du nombre de place de stationnement du parking Durtol avec 158 places
- modification de l'insertion de la station Berthelot,
- suppression de la bande cyclable sens descendant avenue du Puy de Dôme,
- suppression de la bande cyclable sens montant rue de la Paix à Durtol,
- suppression de la bande cyclable sens montant rue Roosevelt.

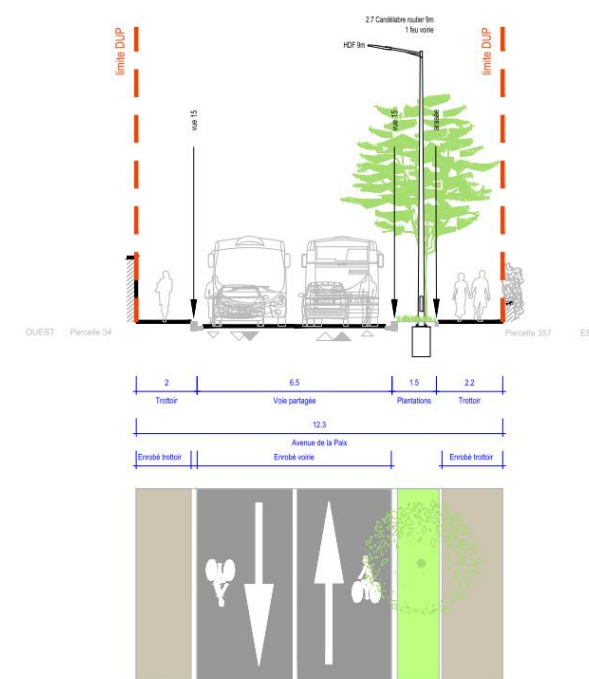


Figure 75 : Coupe d'insertion sur la rue de la Paix (AVP)

VI.3.2.3. Secteur Oradou

Le secteur de l'Oradou se caractérise par un urbanisme de transition. Le quartier est essentiellement résidentiel (pavillons et petits ensembles collectifs). Le tracé reprend l'ensemble de la rue de l'Oradou sur environ 2500 m, du boulevard Fleury au Nord-Ouest au Boulevard Flaubert au Sud-Est.

Il démarre au lieu d'intensité « Square Jeune Résistance » et accueille 7 stations (« Proudhon », « Fernand Reynaud », « Le Château », « Médicis », « La Sarre », « Pablo Neruda » et « Oradou Gantière »).

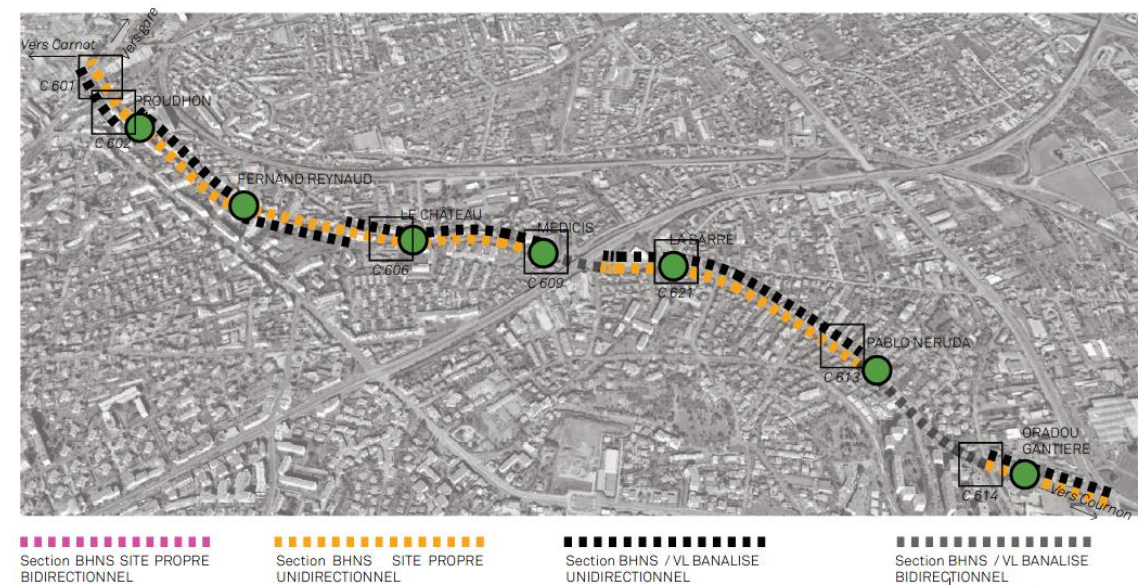


Figure 78 : Ligne C – secteur Oradou

Au regard du caractère contraint du profil moyen de la rue de l'Oradou, au stade des études préliminaires, le BHNS s'insère selon un principe d'alternat sur l'ensemble du parcours. La majeure partie de l'insertion du BHNS sur le secteur est en site propre unidirectionnel. Le linéaire est ainsi ponctué par 6 changements de sens de site propre. Le secteur présente 2 séquences en site banalisé (VL+BHNS) :

- Séquence 1 : Fleury > rue de la Pradelle : BHNS en site propre unidirectionnel sens Clermont Pardieu vers Clermont Gare,
- Séquence 2 : Rue de la Pradelle > Rue Fernand Reynaud : BHNS en site propre unidirectionnel sens Clermont Gare vers Clermont Pardieu,
- Séquence 3 : Rue Fernand Reynaud > Rue Proudhon : BHNS en site propre unidirectionnel sens Clermont Pardieu vers Clermont gare,
- Séquence 4 : Rue Proudhon > franchissement boulevard Bingen : BHNS en site propre unidirectionnel sens Clermont gare vers Clermont Pardieu,
- Séquence 5 : franchissement boulevard Bingen entre station Médicis et station La Sarre : BHNS en site banalisé bidirectionnel,
- Séquence 6 : station La Sarre > rue P. Doussinet : BHNS en site propre unidirectionnel sens Clermont gare vers Clermont Pardieu,
- Séquence 7 : rue P. Doussinet > rue Pablo Neruda : BHNS site propre unidirectionnel sens Clermont Pardieu vers Clermont Gare,
- Séquence 8 : rue Pablo Neruda > rue de la Gantière : BHNS site banalisé bidirectionnel,
- Séquence 9 : Rue de la Gantière > fin de la section Oradou : BHNS site propre unidirectionnel sens Clermont Pardieu vers Clermont gare.

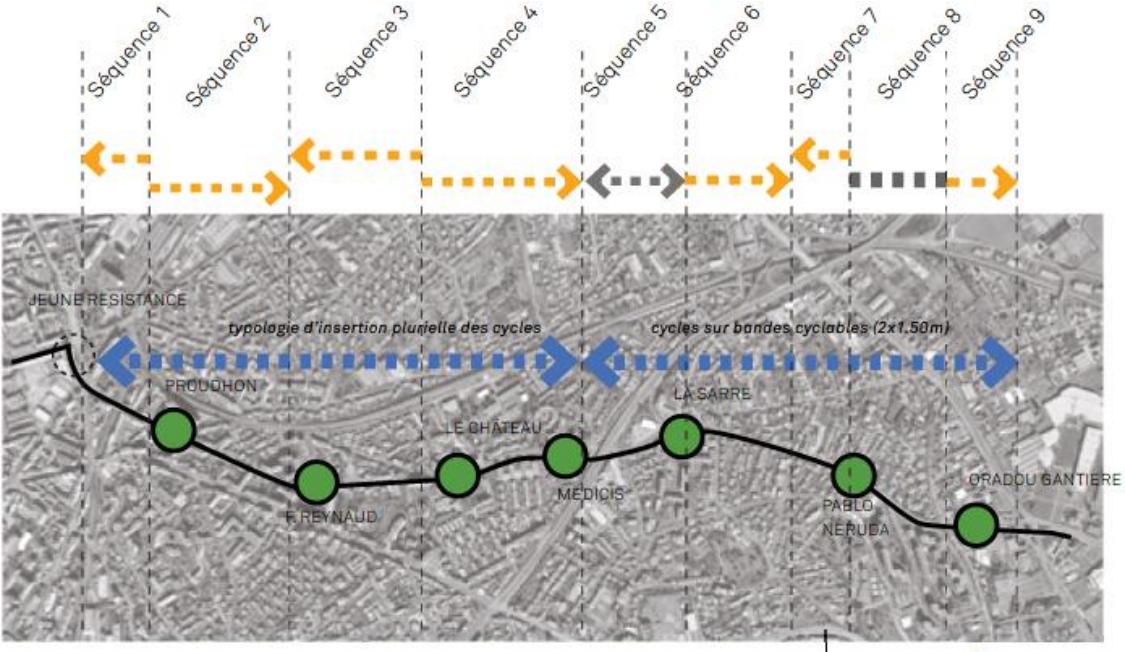


Figure 79 : Ligne C – secteur Oradou

Les circulations VL sont impactées par l'arrivée du BHNS ligne C. L'ensemble de la desserte du quartier est reconsidéré. Un schéma de bouclage du secteur a été étudié en phase EP. A la manière de l'insertion du BHNS, les VL s'insèrent en sens unique sur voie banalisée.

Ci-après sont présentées quelques coupes du projet telles que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

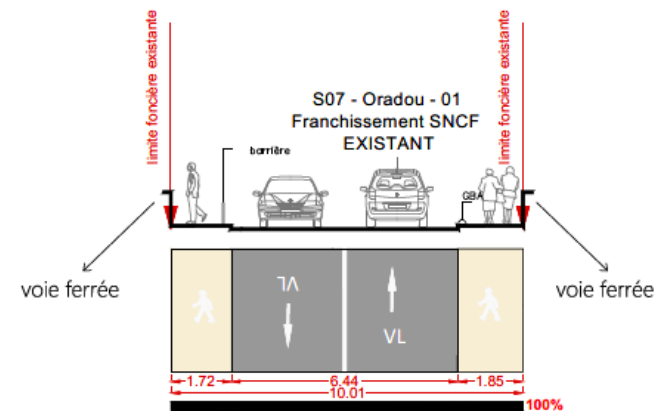


Figure 80 : Profil actuel de la rue de l'Oradou au droit du franchissement SNCF

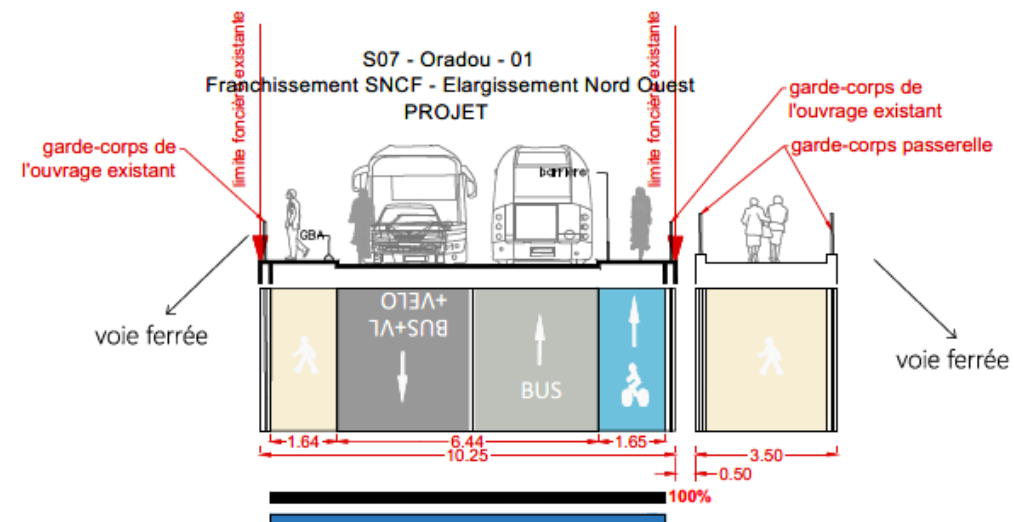


Figure 81 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue de l'Oradou au droit du franchissement SNCF

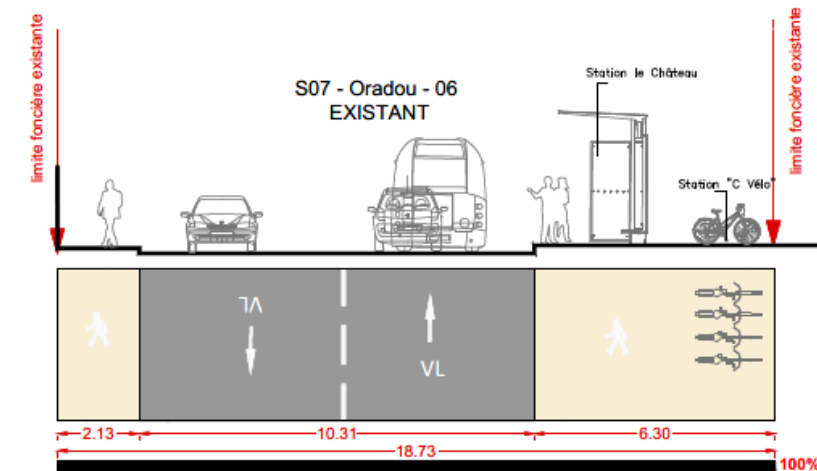


Figure 82 : Profil actuel de la rue de l'Oradou après le carrefour avec la rue Proudhon en direction de Courmon d'Auvergne

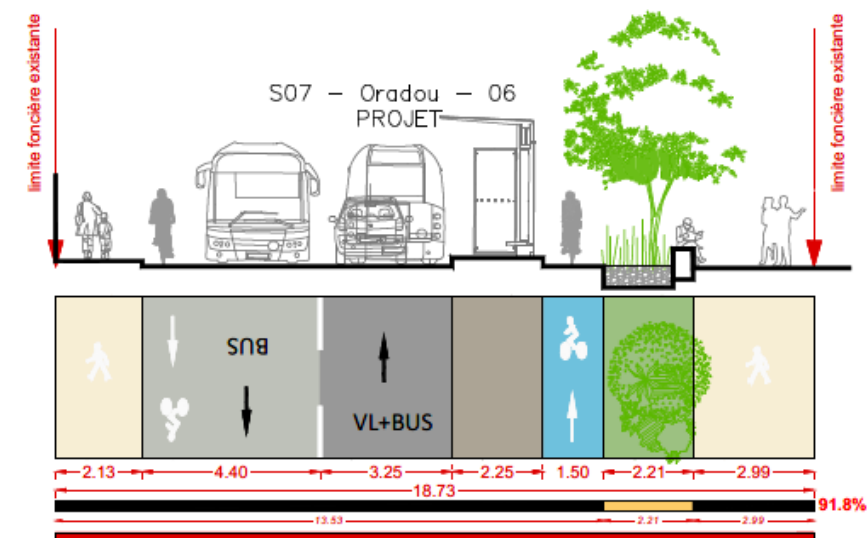


Figure 83 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue de l'Oradou après le carrefour avec la rue Proudhon en direction de Courmon d'Auvergne

En phase AVP, ce secteur n'a pas fait l'objet de modifications en termes d'insertion.

VI.3.2.4. Secteur Ernest Cristal

En entrée Sud de l'agglomération, le secteur Schuman Pardieu est en lisière de la grande trame paysagère de l'agglomération, en relation avec la géographie repère qui marque le paysage (Puys, plateau de Gergovie, Vallée de l'Allier, ...).

Porteurs d'enjeux et d'opportunité de différents ordres, les avenues Schuman et Cristal constituent une des entrées majeures de la ville de Clermont-Ferrand. Le linéaire considéré pour l'insertion se situe entre la commune de Courmon d'Auvergne et de Clermont-Ferrand. Il est également marqué par l'échangeur de l'autoroute A75.

Sur ce secteur en mutation, l'insertion proposée a pour objectif de dépasser la vision fonctionnaliste d'un urbanisme tertiaire et commercial comme nous l'observons aujourd'hui et de se projeter sur le potentiel foncier de ce dernier, ouvrant des perspectives de requalifications formidables, support d'une indéniable aménité urbaine.

La séquence, constituée du boulevard Schuman et de l'avenue Ernest Cristal, est requalifiée de façade à façade.

Ce secteur accueille 4 stations : « Lycée Lafayette », « De Vinci », « Ernest Cristal » et « Pont de Sarliève ».

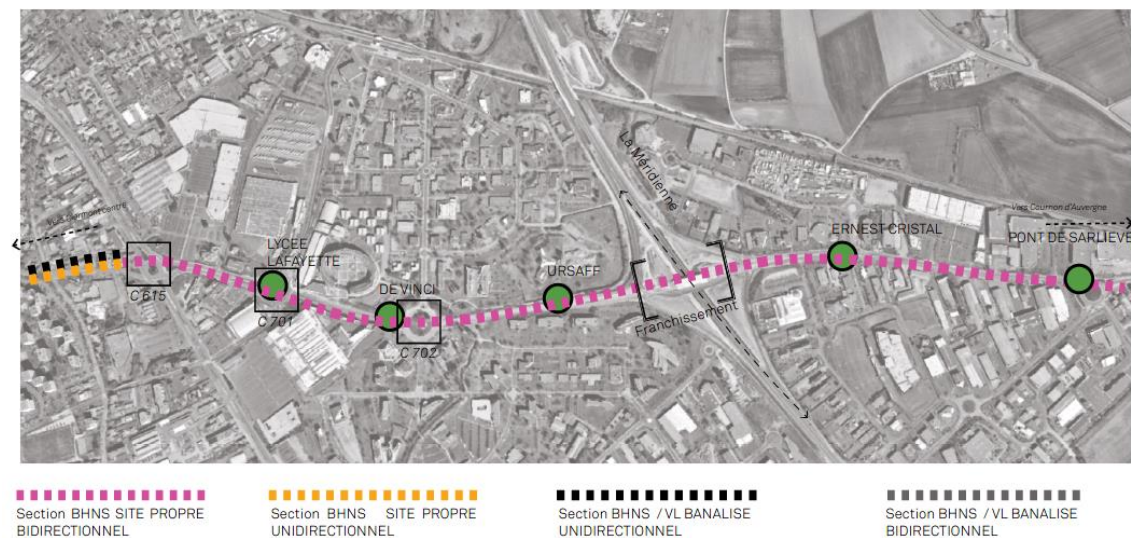


Figure 84 : Ligne C secteur Ernest Cristal

Nota : la station URSAFF du plan ci-dessus a été supprimée dans l'avancement des études.

Au terme de la rue de l'Oradou, au stade des études préliminaires, le BHNS s'insère à l'axe du carrefour Flaubert en site propre bidirectionnel.

L'ensemble de l'insertion du BHNS suit ce principe bidirectionnel axial.

Les carrefours traversés sont requalifiés, la trémie du carrefour Lafayette est rebouchée. Les VL circulent en surface de part et d'autre de la plateforme du site propre

Les flux VL sont modifiés. La trémie du carrefour de la Pardieu est ainsi rebouchée. Les VL circulent en surface de part et d'autre de la plateforme du BHNS.

Ci-après sont présentées quelques coupes du projet telles que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

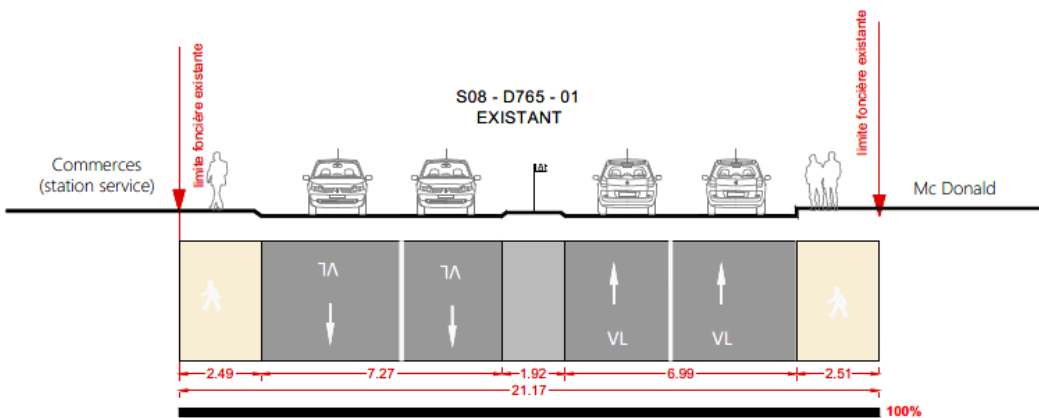


Figure 85 : Profil existant à l'entrée du boulevard Schuman

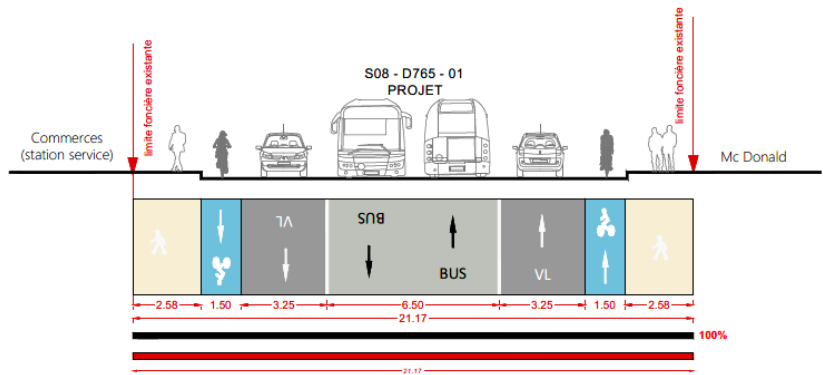


Figure 86 : Profil d'insertion du projet de BHNS à l'entrée du boulevard Schuman

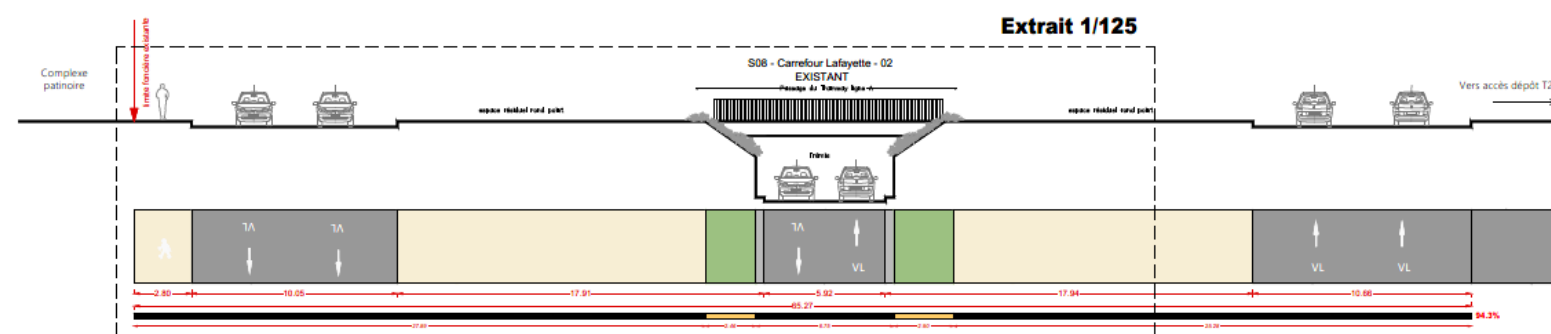


Figure 87 : Profil existant sur le boulevard Schuman au droit du carrefour avec le boulevard Lafayette

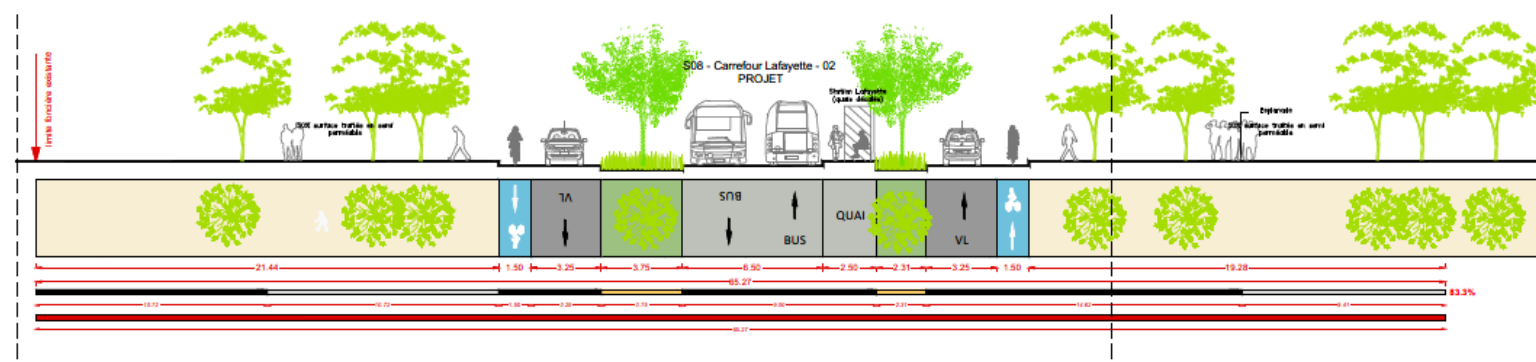


Figure 88 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur le boulevard Schuman au droit du carrefour avec le boulevard Lafayette

En phase AVP, ce secteur a fait l'objet d'une évolution d'insertion : du début du secteur jusqu'au giratoire de la Part-Dieu, l'insertion du BHNS se fera en site propre latéral nord au lieu d'un site propre axiale.



Figure 89 : Plan d'insertion du projet de BHNS sur le boulevard Schuman en site propre latéral nord (AVP)

VI.3.2.5. Secteur Cournon Grande Halle

La séquence traversée est caractéristique du paysage de la Limagne. L'insertion longe un secteur agricole pour venir desservir les grands équipements métropolitains que sont le Zénith et la Grande Halle de Cournon d'Auvergne. L'insertion jouxte la limite du nouveau centre d'exploitation et de maintenance. L'ensemble du tracé est marqué par de larges profils existants.

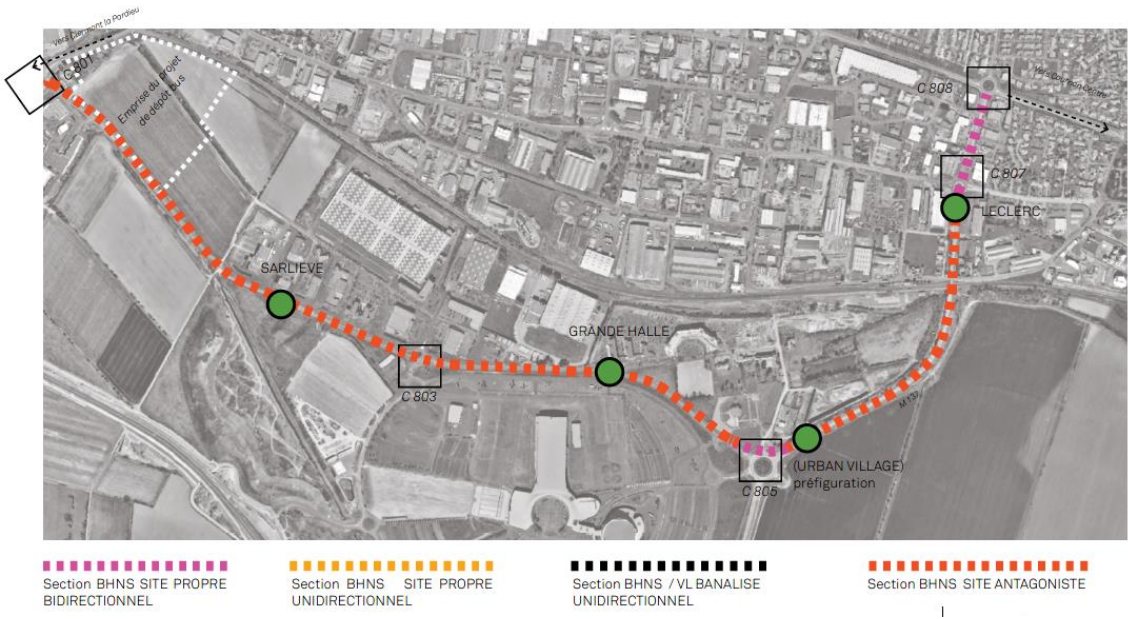


Figure 90 : Ligne C secteur Cournon Grande Halle

Au stade des études préliminaires, l'insertion du BHNS est la suivante :

- Séquence Nord de la voie de la Grande Rase de Sarliève au giratoire avec la RD137 (carrefour C805) : création d'un site antagoniste axial. La plateforme est bordée par 2 voies de circulation banalisées. Le trafic VL n'est pas impacté. Il conserve son fonctionnement actuel.
- Création d'un rond-point percé au bénéfice de l'insertion du BHNS en site propre bidirectionnel (2x3.25 m). Les VL effectuent le tour du rond-point.
- À la sortie du rond-point dans le sens Clermont-Pardieu > Cournon Gare, le BHNS quitte son site propre pour se réinsérer sur voirie banalisée. Principe identique dans le sens Cournon Gare > Clermont-Pardieu.
- Séquence carrefour giratoire C 805 à l'intersection des avenues d'Aubière et Maréchal Leclerc (C 807) : Le BHNS circule en site propre unidirectionnel axial selon un principe d'alternat. Le tracé franchit un ouvrage d'art existant, au niveau de la gare de Cournon d'Auvergne. Ce dernier est élargi. La structure existante est conservée, l'extension se greffe en rive Ouest du pont existant. Les VL circulent de part et d'autre de la voie BHNS.
- Séquence C 807 - C 809 (intersection des avenues d'Aubière et Maréchal Leclerc à intersection Boulevard Charles de Gaulle) : Mise en site propre bidirectionnel du tronçon de chaussée. Les VL circulent de part et d'autre de la plateforme BHNS.

Ci-après sont présentées quelques coupes du projet telles que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

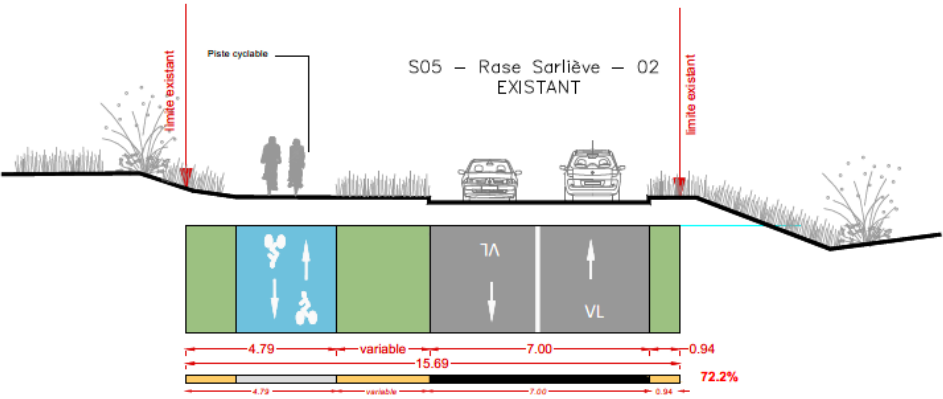


Figure 91 : Profil existant sur la rue de Sarliève au droit du CEM

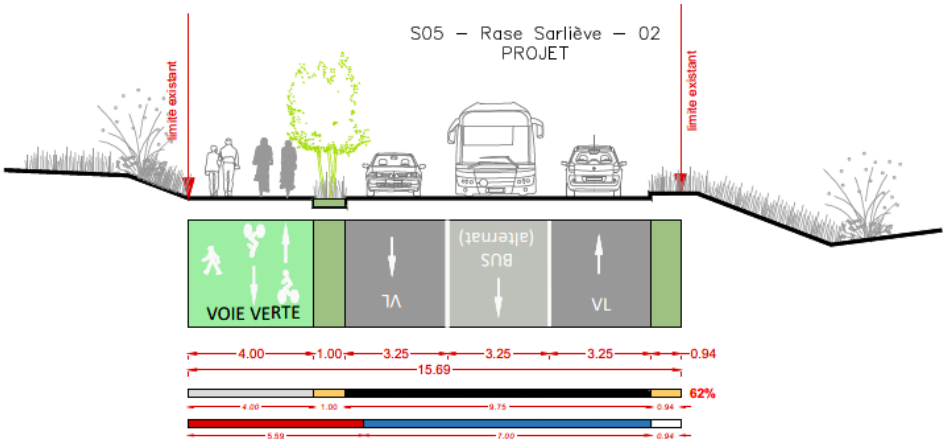


Figure 92 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue de Sarliève au droit du CEM

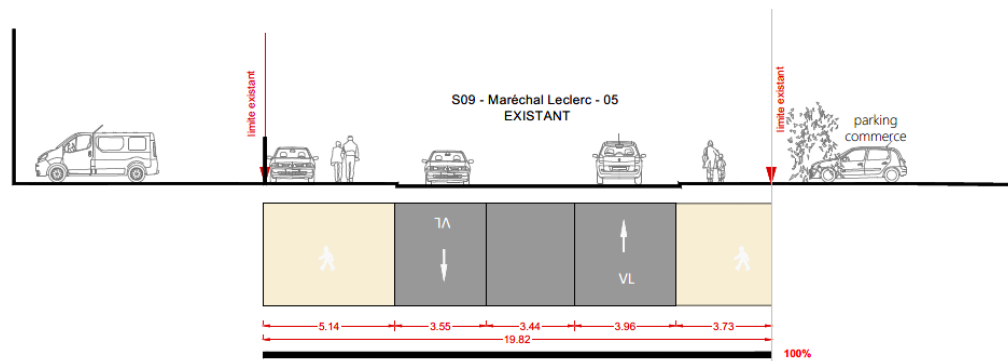


Figure 93 : Profil existant de l'avenue Maréchal Leclerc

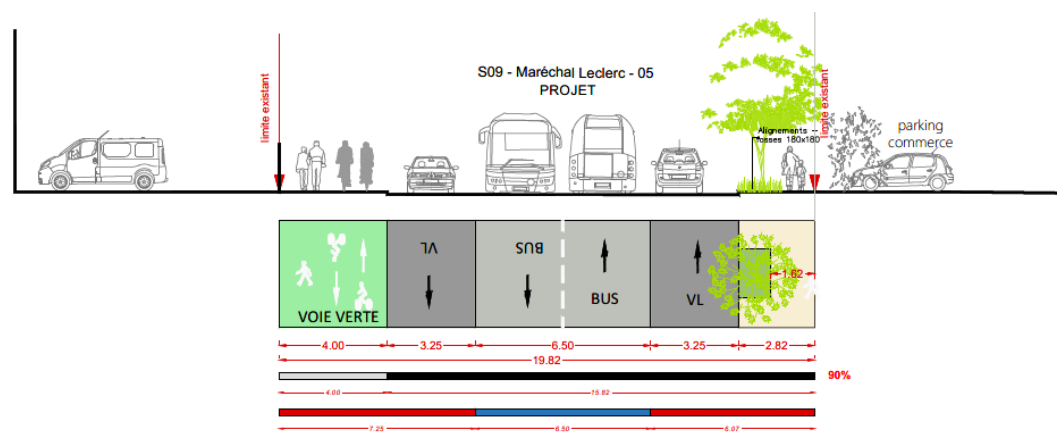


Figure 95 : Profil d'insertion du BHNS de l'avenue Maréchal Leclerc

En phase AVP, ce secteur a fait l'objet d'une évolution avec la création d'un escalier au niveau du franchissement des voies SNCF, escalier reliant la gare à la station Leclerc.

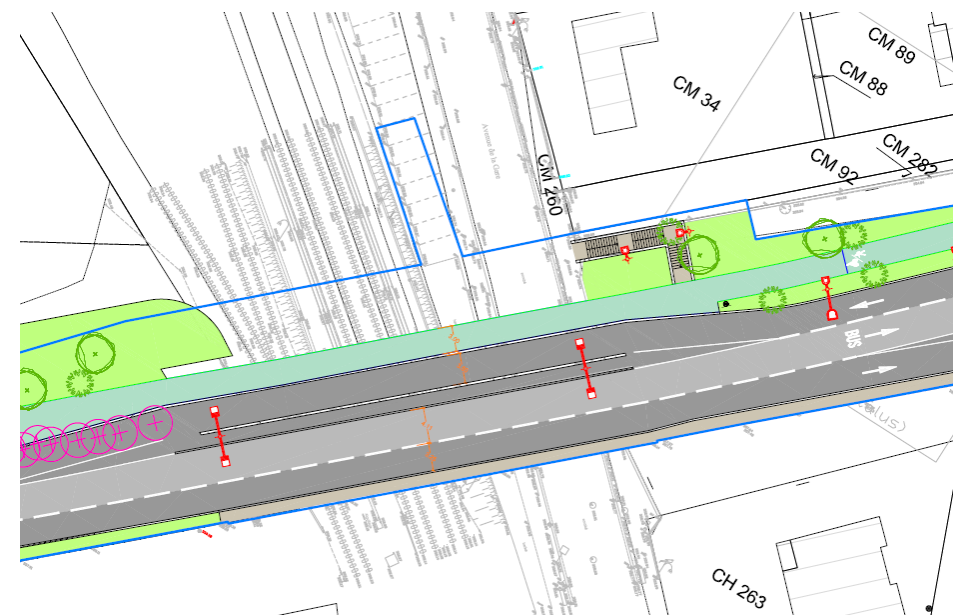


Figure 94 : Plan d'insertion au droit de la station Leclerc (AVP)

VI.3.2.6. Secteur Cournon d'Auvergne Centre

Au débouché Est de l'avenue Maréchal Leclerc, l'itinéraire du BHNS emprunte le boulevard Charles de Gaulle. Passé les pavillons en frange du boulevard, le tracé du BHNS remonte vers le cœur de bourg de Cournon d'Auvergne en direction de la place Gardet. Le bus dessert les quartiers Est du bourg puis remonte au Nord en direction du lycée Descartes pour y trouver son terminus.

Les principes d'insertion et d'aménagement le long du tracé BHNS sur ce secteur sont les suivants :



Figure 96 : Ligne C – secteur Cournon d'Auvergne – Centre

Au stade des études préliminaires, les principes d'insertion du BHNS sont les suivants :

- Séquence Avenue Charles de Gaulle : Afin d'optimiser les emprises existantes, dès la station « Charles de Gaulle », le BHNS s'inscrit en site propre antagoniste central. Le principe prend fin sur le dernier tronçon de l'avenue Charles de Gaulle, entre les carrefours C902 et C 903 (intersection du boulevard Charles De Gaulle avec la rue des Plaines et l'avenue du Midi. Les VL s'insèrent de part et d'autre du site propre.
- Séquence Foch / Joffre :
 - Insertion avenue Foch : au droit de la fourche Foch/Joffre [C 903] après le croisement de l'Avenue du Midi, le BHNS s'insère en site propre dans le sens (De Gaulle > Libération). Le BHNS est en site propre dans le sens Cournon gare > Cournon centre (place Gardet). L'avenue, aujourd'hui en double sens est requalifiée en sens unique ; les VL s'inscrivent sur la chaussée en sens unique en parallèle du site propre.
 - Insertion avenue Joffre : L'avenue maintient son sens unique. Création de deux voies de circulations : une voie en site propre dans le sens (Libération > De Gaulle) et une voie VL.

- Séquence Libération
 - Tronçon 1 : Le bus remonte en site propre sens unique sur un premier tronçon de l'Avenue de la Libération au droit d'un secteur commercial que l'insertion et le traitement de façade à façade ont pour but de pacifier. Le tracé prévoit une insertion en site propre unidirectionnel dans le sens De Gaulle > Libération. L'emprise restante est dédiée aux cycles et piétons. Les VL peuvent effectuer un bouclage du secteur en empruntant l'Avenue des Dômes.
 - Tronçon 2 : Sur le second tronçon de l'Avenue de la Libération, marqué par la station « Joffre », l'emprise de la chaussée est intégralement dédiée au BHNS. Ce dernier circule en site propre sur les deux sens de circulations sur 270 m. Le site propre s'arrête au carrefour C 928.
 - Tronçon 3 : Le tracé reprend une configuration banalisée. L'existant est inchangé. Le BHNS partage la chaussée avec les VL. Cette banalisation du tracé se poursuit jusqu'au début de l'Avenue de la Liberté, après la place Gardet. La place fait actuellement l'objet d'un projet de requalification (maîtrise d'œuvre propre pilotée par la commune de Cournon d'Auvergne). Les intentions de tracé proposées dans le cadre des études préliminaires B&C ont fait l'objet d'échanges avec la ville de Cournon. Le projet de requalification de la Place ne devrait pas le remettre en cause.
- Séquence Avenue de la Liberté entre la place Gardet et la rue Voltaire : L'avenue est étroite et habitée ; le tracé propose donc une insertion banalisée du bus (bus +VL) dans le sens Gardet > Voltaire, permettant la desserte riveraine. Un site propre unidirectionnel est aménagé dans l'autre sens.
- Séquence rue Victor Hugo entre les rues Voltaire et l'avenue Jean Moulin : L'insertion précédente s'inverse. Le bus est en site propre unidirectionnel sur l'ensemble du linéaire de la rue dans le sens Voltaire vers Moulin. Le trafic VL est géré en sens unique dans le sens Moulin vers Voltaire.
- Séquence Avenue Jean Moulin : L'insertion précédente s'inverse. Le bus est en site propre unidirectionnel sur l'ensemble du linéaire de la rue dans le sens Voltaire > Moulin. Le trafic VL est géré en sens unique sens Moulin > Voltaire.
- Séquence avenue Jean Moulin : Le tracé propose donc une insertion banalisée (bus + VL) dans le sens Jean Moulin > Jules Ferry, permettant la desserte riveraine de l'avenue (secteur pavillonnaire). Un site propre unidirectionnel est aménagé dans l'autre sens. L'insertion se trouve sur l'actuel site du Centre Technique Municipal de Cournon d'Auvergne. Des études menées par l'équipe d'urbanistes [a. MUA] ont conduites à des propositions d'aménagement pour articuler les quartiers autour d'une place multimodale « de quartier » (en lien avec BHNS ligne C) en proposant la reconfiguration d'un giratoire pour une centralité renforcée.
- Séquence Avenue Jules Ferry / chemin de Toulait : À l'intersection de la rue des Alliés (C 921), afin de préserver l'accessibilité à la future programmation immobilière du projet CTM, le BHNS s'insère sur voie banalisée dans le sens Cournon Gare > Cournon Terminus. Ce principe se décline jusqu'à l'intersection avec l'Allée des Sports (C922). Dans le sens Cournon Terminus > Cournon Gare, le BHNS s'inscrit en site propre unidirectionnel. Passé l'Allée des Sports (C922), à l'approche de la station « Lycée Descartes », le BHNS s'inscrit en site propre bidirectionnel bilatéral. Le trafic VL, dont le fonctionnement est modifié, est conservé sur l'ensemble du barreau (2 voies VL de 3.25 m).

Ci-après sont présentées quelques coupes du projet telles que prévues au stade des études préliminaires. Il est à noter que ces principes d'insertion peuvent évoluer dans la suite des études techniques.

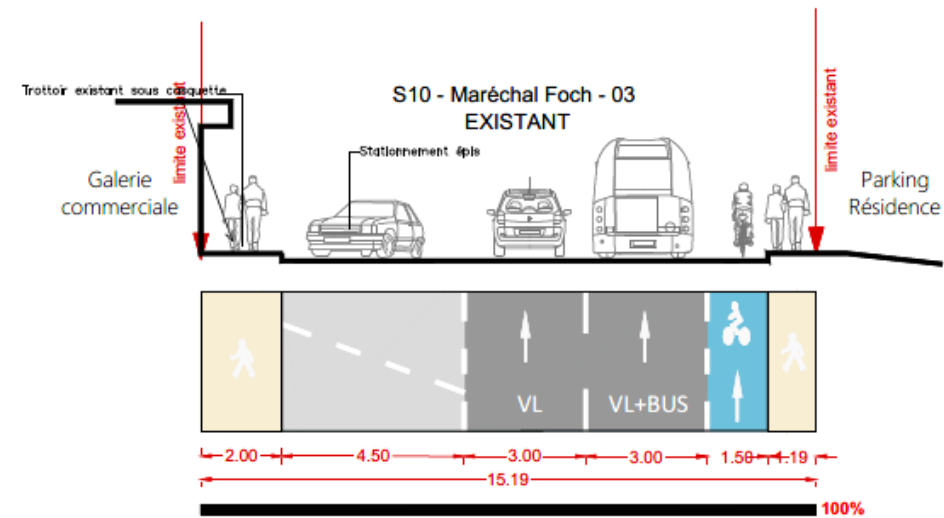


Figure 97 : Profil existant sur l'avenue Maréchal Foch

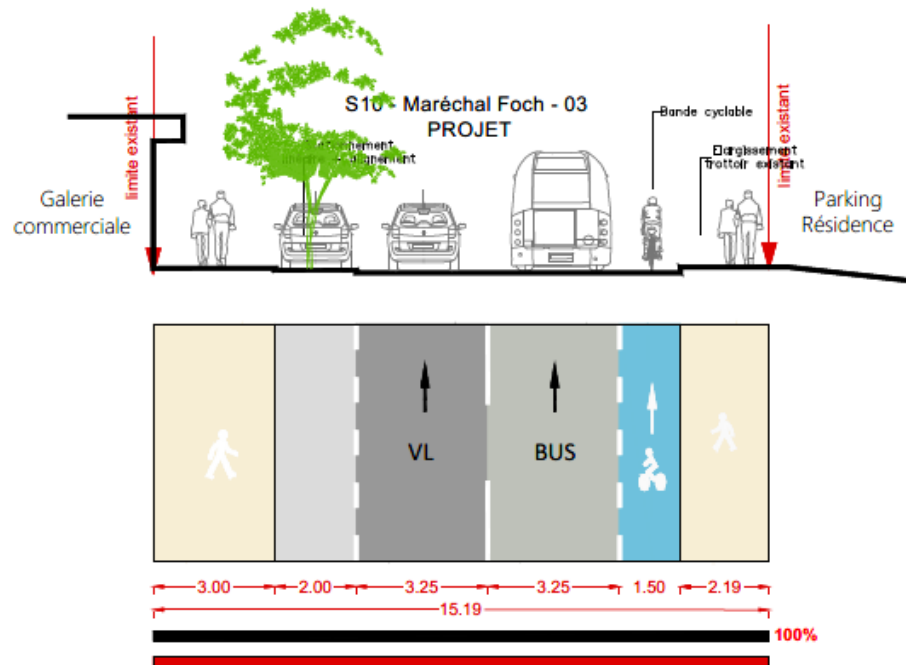


Figure 98 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur l'avenue Maréchal Foch

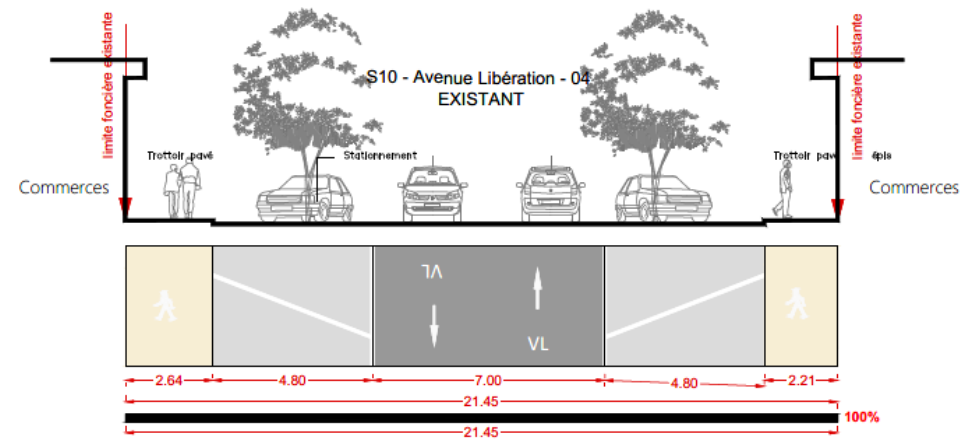


Figure 99 : Profil existant sur l'avenue Libération entre les avenues Maréchal Foch et Joffre

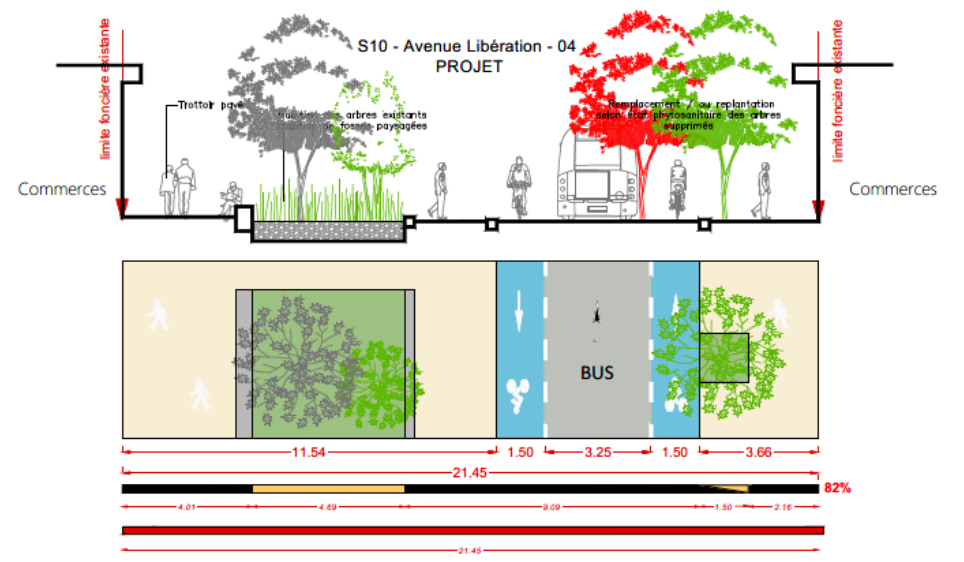


Figure 100 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur l'avenue Libération entre les avenues Maréchal Foch et Joffre

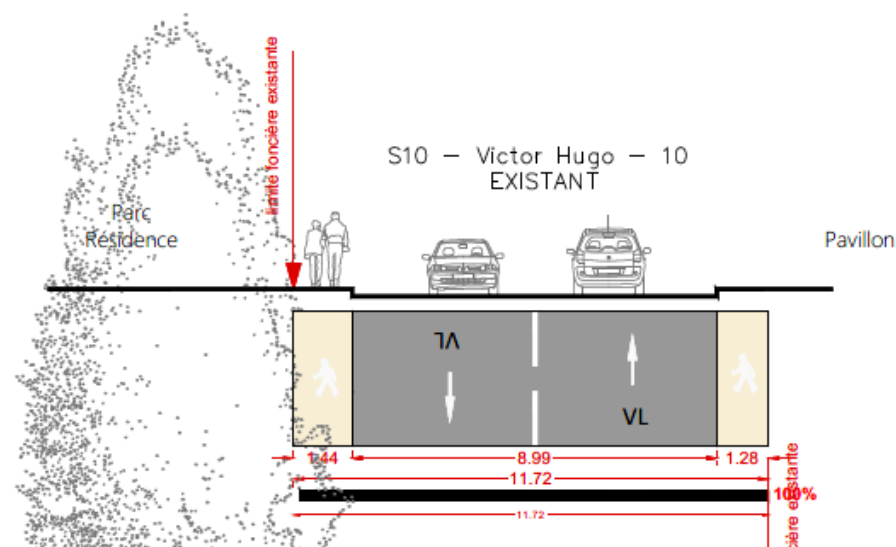


Figure 101 : Profil existant sur la rue Victor Hugo

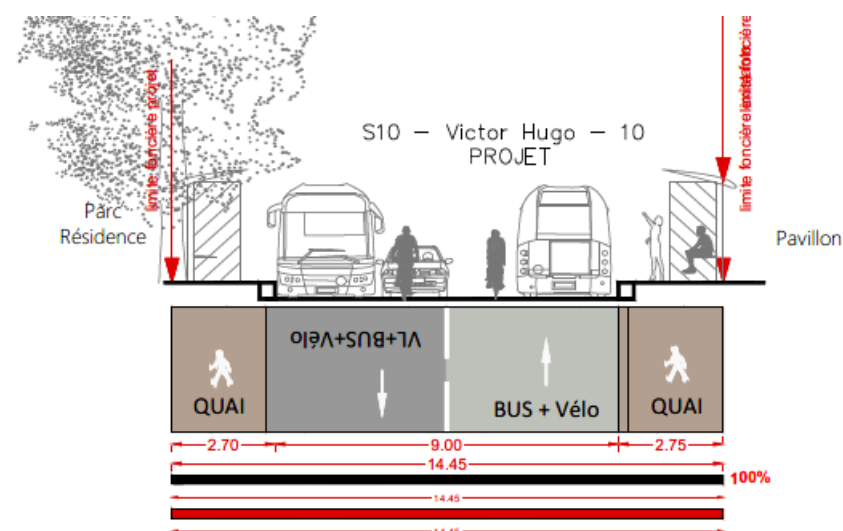


Figure 102 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue Victor Hugo

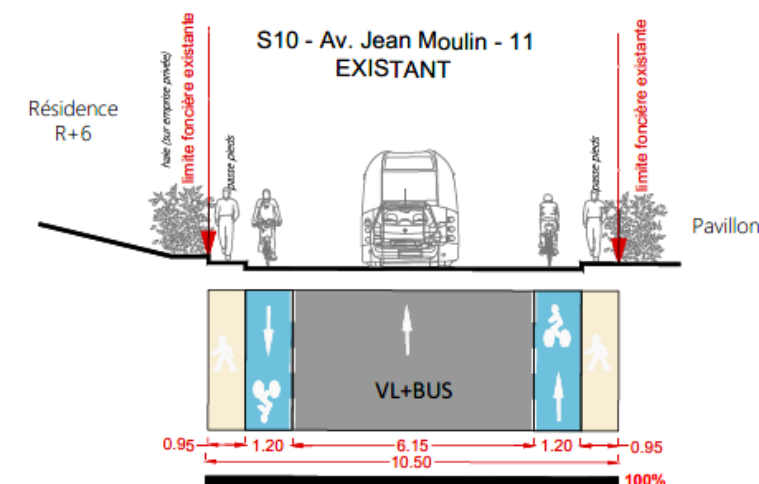


Figure 103 : Profil existant sur la rue Jean Moulin

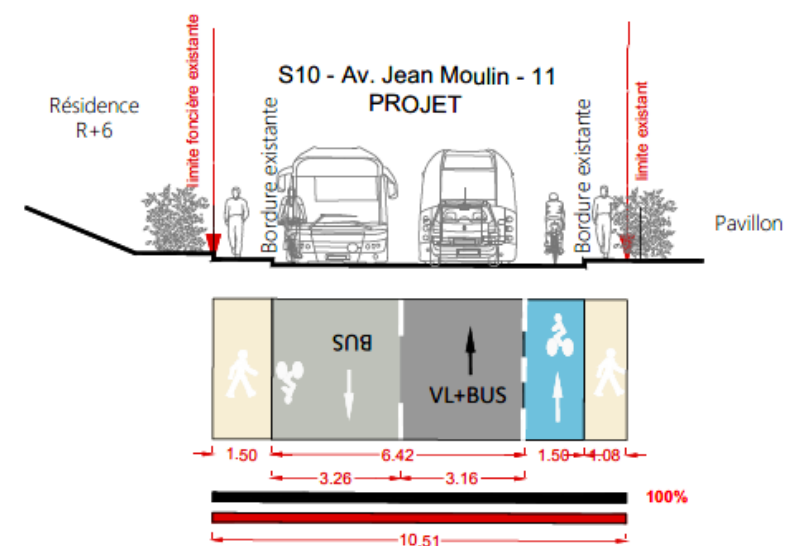


Figure 104 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur la rue Jean Moulin

En phase AVP, ce secteur a fait l'objet d'évolutions :

- Déplacement de la station Joffre : le quai en direction de Clermont sera déplacé de l'avenue de la Libération sur l'avenue Maréchal Foch,
- Modification de l'insertion sur l'avenue de la Libération : remplacement de la double bande cycle par une piste cycle bidirectionnelle,
- Modification de l'insertion entre les stations Allouette et Joffre : site propre unidirectionnel direction Clermont et site banalisé direction Cournon,
- Modification de l'insertion avenue de la Liberté entre la place Gardet et rue Foirail : insertion d'une piste cycle bidirectionnelle,
- Modification de l'insertion sur la dernière séquence après l'Allée des sports : insertion latérale vers Cournon terminus
- Création d'une station terminus Toulait

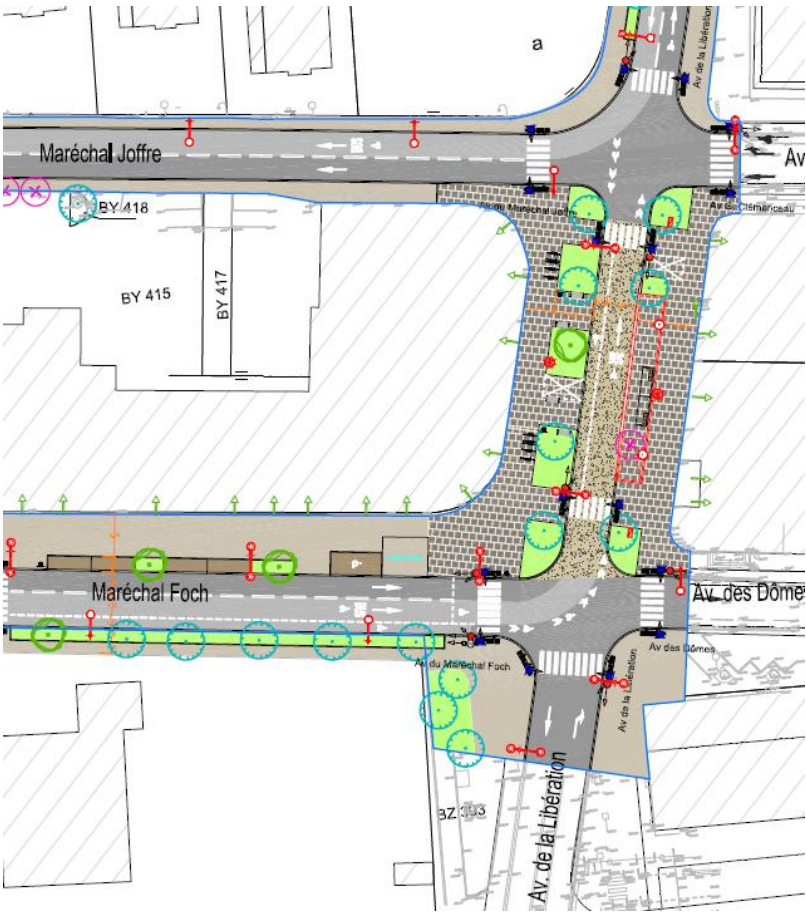


Figure 105 : Plan d'insertion du projet de BHNS sur l'avenue de la Libération (AVP)

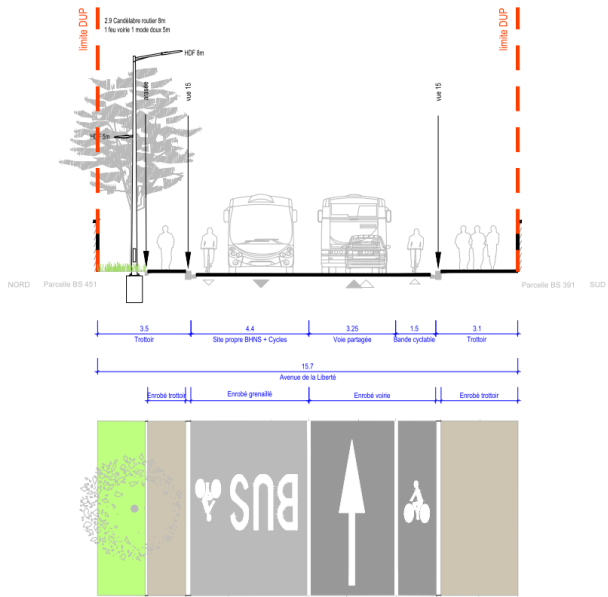


Figure 106 : Plan d'insertion du projet de BHNS sur l'avenue de la Liberté (AVP)

VII. LE CENTRE D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE

Le futur centre d'exploitation et de maintenance (CEM) s'inscrit pleinement dans le Schéma de Transition Énergétique et Ecologique de la Métropole Clermontoise. D'une superficie de 7,5 hectares, il est prévu pour accueillir 190 bus (40 BHNS électriques de 18 m et 150 bus GNV et électriques), le reste de la flotte étant maintenu dans le site de Champratel. Il permettra de garantir la transition écologique du parc de bus.

Outre ses aspects fonctionnels et performanciers ce nouveau site de remisage, maintenance et exploitation du réseau bus est inscrit dans une démarche de développement durable volontariste et innovante. Ainsi dans le cadre du projet d'aménagement du site, l'accent sera mis en priorité sur le caractère frugal des bâtiments et infrastructures, avec en ligne de mire une architecture régénérative et un site à énergie positive.

Acteur majeur de la mobilité à l'échelle du territoire du Grand Clermont, le SMTC se veut exemplaire y compris au sein même des différents sites exploités. Ainsi sur le futur site, les flux piétons et vélos seront privilégiés et organisés.

Le site du CEM s'inscrit dans un paysage composite mêlant activités industrielles, commerciales et parcelles cultivées.

Le projet a pour ambition de concilier :

- Une insertion urbaine par un traitement de la façade du projet qualitatif et une accessibilité au caractère plus urbain que routier,
- Une insertion paysagère et un traitement qualitatif des limites du site en préservant les vues sur la plaine,
- Une qualité architecturale : par l'exemplarité du traitement architectural du projet et du traitement paysager du site, le CEM sera le support de l'image du SMTC, de son organisation et de son implication dans la notion de développement durable,
- Une insertion environnementale en lien avec la typologie des lieux : penser l'implantation en fonction des rases, des points hauts et bas du site, des enjeux environnementaux existants en limitant au maximum l'imperméabilisation des sols.

L'enjeu du projet est donc de végétaliser au maximum la parcelle et les bâtiments dans un souci de préservation de la biodiversité, de réduction du phénomène d'îlots de chaleur et de confort des espaces extérieurs et bâtis :

- L'imperméabilisation des espaces extérieurs sera limitée par exemple par la mise en place de stationnements semi-perméables, d'arbres et d'espaces végétalisés dans les aménagements. Les toitures terrasses seront végétalisées au maximum (les toitures pouvant également être exploitées en partie pour une production énergétique,
- La végétalisation du site fera appel aux espèces autochtones et non allergènes demandant peu ou pas d'arrosage tout en offrant une diversité propice au développement de la faune locale.

Outre la limitation de l'imperméabilisation des surfaces, le projet entend également :

- Proposer une gestion écologique et paysagère des eaux d'orages permettant la perception visuelle de la présence d'eau en surface : noues, modelés de terrain, bassins végétalisés....
- Favoriser la réutilisation des eaux pluviales pour les usages ne nécessitant pas d'eau potable type chasses d'eau, nettoyage et entretien (bâtiments et bus), l'arrosage des espaces extérieurs via des dispositifs de cuves.

Le centre d'exploitation et de maintenance (CEM) a fait l'objet d'une consultation d'entreprise pour la maîtrise d'œuvre.

Le CEM est prévu sur la Pointe de Courmon. Implanté sur une emprise foncière d'environ 7 hectares, il est dimensionné pour accueillir environ 190 bus GNV et électriques dont 40 bus électriques de 18 mètres pour l'exploitation des lignes B et C, des ateliers de maintenance et un pôle administratif.



Figure 107 : Localisation des tènements affectés au futur CEM

L'accès au futur CEM s'effectue par la rue de Sarliève et l'avenue de Clermont (D212), toutes deux connectées au giratoire de la Pointe de Courmon, L'avenue de Clermont sera le support d'accès des bus au CEM. La rue de Sarliève sera le support d'accès au site pour des véhicules légers et de sortie des bus.

L'ensemble du ou des accès devront toutefois être accessibles aux engins de secours (pompiers).

Le CEM comprendra notamment :

- Le futur siège social de l'exploitant,
- Une zone de remisage des bus (située majoritairement en extérieur),
- Une zone de station-service, nettoyage et service remiseurs,
- Une zone d'ateliers de maintenance, magasin, locaux des services techniques, locaux techniques,
- Un bâtiment Exploitation,
- Des installations diverses comme des stations de recharge, parkings, etc.,
- L'aménagement de voirie routière interne, d'espaces verts, des principes d'assainissement et d'une réserve incendie,
- Un champ photovoltaïque d'une puissance comprise entre 2,5 et 3 MWc permettant de couvrir 50 % des besoins des lignes B et C en énergie verte,
- Une unité de stockage de l'énergie pour répondre aux appels de puissance en tant que de besoin,
- Un outil intelligent de gestion de l'énergie : alimentation du CEM, recharge des bus et injection sur le réseau électrique public,

Les installations suivantes seront soumises ICPE (pour plus de détail cf XVIII. Nature, consistance, volume et objet soumis à déclaration ICPE.):

- réservoir de gaz naturel pour l'alimentation des bus ;
- cuve de gazole ;
- atelier de carrosserie avec une cabine de peinture ;
- atelier de recharge électrique des bus ;
- stockage de produits pétroliers
- chaudières à combustion.

Le CEM s'inscrit dans la préfiguration de la RE 2020. Il n'est toutefois pas attendu de certification.

Le projet doit démontrer son engagement en faveur de l'environnement en améliorant la prise en compte du poids carbone des bâtiments et en développant la production d'énergies renouvelables pour les besoins de fonctionnement du site et ainsi atteindre à minima le niveau E3C1 du référentiel E+C-.

Le CEM sera doté d'une centrale photovoltaïque de production d'électricité, rattachée au réseau type SMARTGRID. Le dimensionnement de la centrale photovoltaïque s'appuie sur l'objectif de couverture de 50% des besoins électriques des lignes de bus B & C. En outre, le système photovoltaïque doit produire 50% des besoins électrique des bus et ce de manière de manière concomitante.

Ci-après deux photomontages du CEM permettant de se rendre compte de l'implantation du CEM envisagé à ce jour par l'équipe de maîtrise d'œuvre.

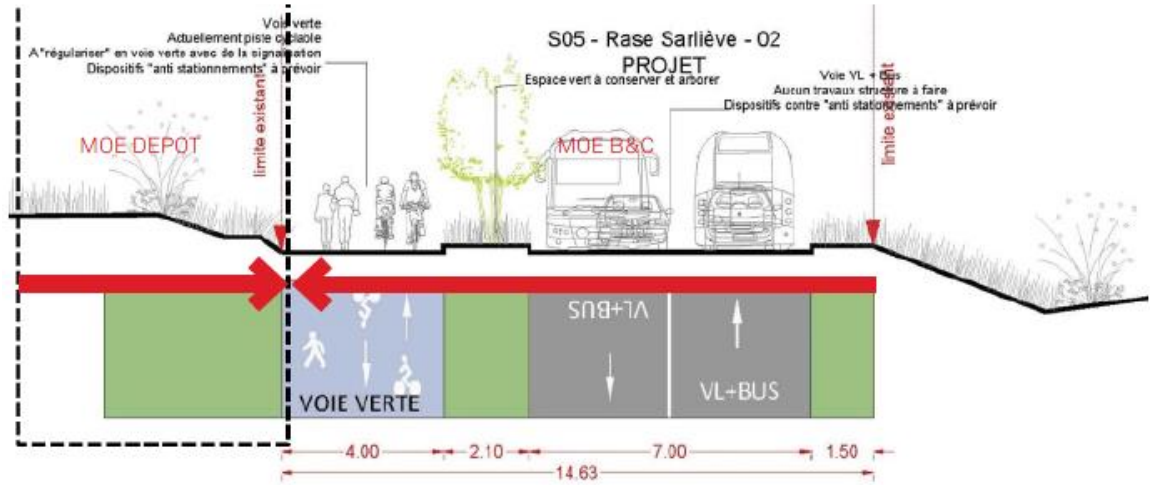


Figure 108 : Profil d'insertion du BHNS au droit du CEM



Figure 109 : Photomontage du Centre de Maintenance et d'Exploitation – image non contractuelle



Figure 110 : Photomontage du centre de maintenance et de remisage – vue depuis la rue de Sarliève - image non contractuelle

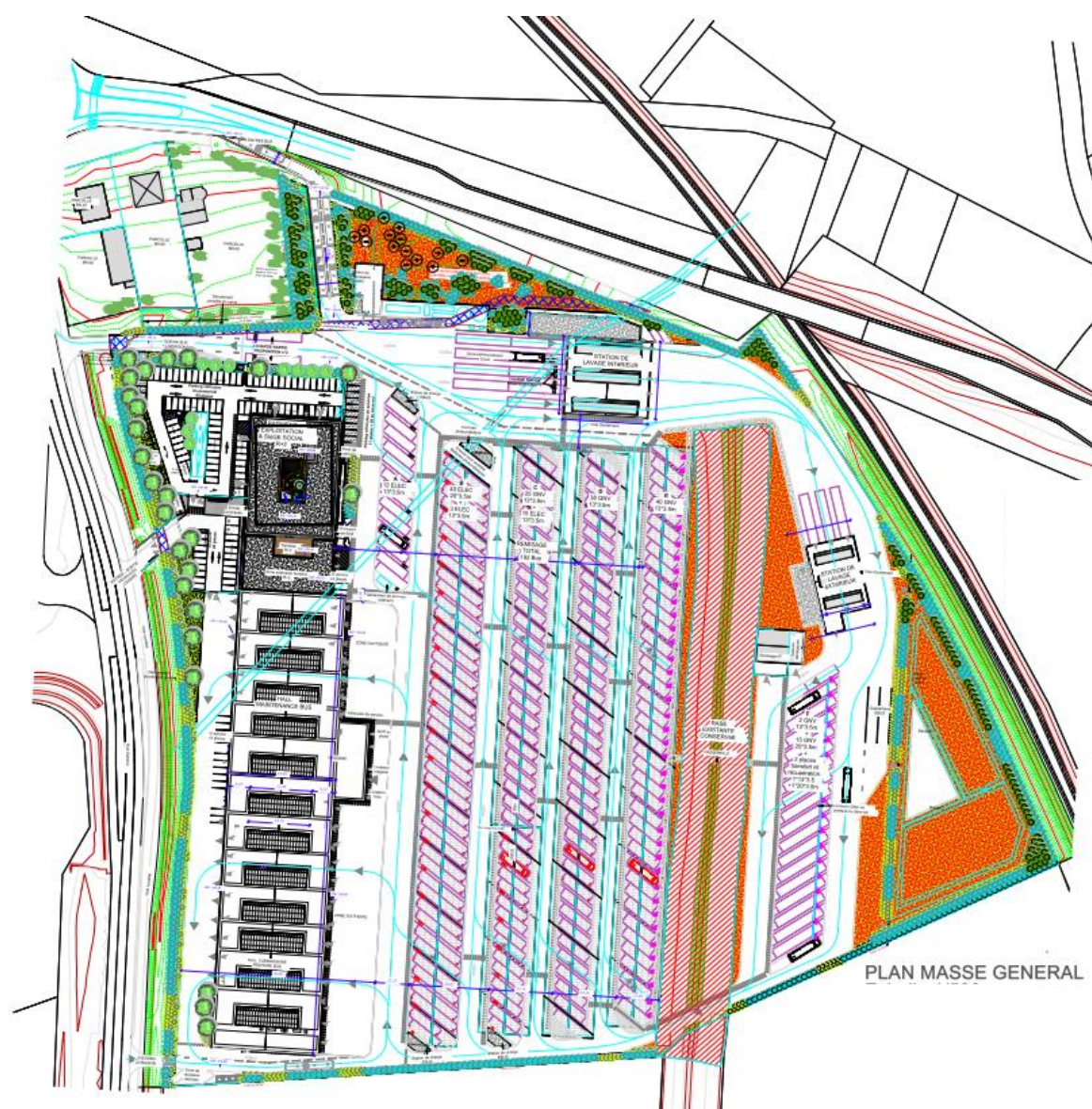


Figure 111 : Plan d'ensemble du CEM



VIII. LES AMENAGEMENTS DES ESPACES PUBLICS EN LIEN AVEC LE PROJET DE BHNS

VIII.1. Le secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix

L'objectif premier est de faire de ce secteur de cœur de ville un espace public particulièrement démonstrateur de la ville durable de demain, notamment au travers de l'ambition de réduire le phénomène d'îlot de chaleur urbain. Cela passe par plusieurs orientations communes avec le projet de mobilité InspiRe, favorables au confort thermique en ville :

- Favoriser la désimperméabilisation des sols et rendre prioritaire la mise en œuvre de matériaux et dispositifs permettant l'infiltration naturelle des eaux pluviales dans les aménagements nouveaux ou existants, dès que cela est possible et en tenant compte des contraintes d'accessibilité, de composition des sols, de la nature des sous-sols et des réseaux souterrains.
- **Maximiser les surfaces plantées de pleine terre**, comme espaces d'infiltration naturelle des eaux de pluie, support de biodiversité et vecteur de régulation thermique des espaces urbains. La requalification par le végétal devant être en premier lieu incarnée par les espaces publics, l'objectif visé est d'atteindre un coefficient de pleine terre minimal de 20% à l'échelle du périmètre du concours.
- **Conserver, restaurer ou créer un maillage de continuités paysagères faisant la part belle aux surfaces de canopée**, mettant en réseaux les différents éléments constitutifs de la trame verte existante, corridors biologiques et outils privilégiés du confort thermique en ville. Parce qu'un coefficient de biotope par surface pour les parcelles privées est déterminé par le PLU en vigueur de la ville de Clermont-Ferrand, l'objectif sera de tendre vers le respect minimal de ce CBS imposé. Bien que ces prescriptions réglementaires ne s'appliquent pas en tant que tel à l'aménagement des espaces publics, il apparaît indispensable que la requalification des espaces urbains par le végétal et le développement de la biodiversité soient en premier lieu incarnée par les espaces publics.
- Privilégier (sans nécessairement systématiser) des matériaux de couleur claire et d'albédo élevé pour limiter la surchauffe estivale des espaces minéralisés.
- Intégrer la notion de fraîcheur par l'eau avec à minima une fontaine à boire pour l'ensemble du secteur.

La réduction de l'effet d'îlot de chaleur passe également par des aménagements qui encouragent des mobilités douces et des choix de conception qui limitent les émissions de polluants. Aussi, le secteur « Renoux- Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix » veillera à :

- Réduire au maximum les emprises dédiées à la circulation véhicule, dans le respect des contraintes techniques et circulatoires.
- **Augmenter les surfaces dédiées aux modes actifs**, l'objectif visé est de dédier au moins 30% des surfaces aux piétons et aux cycles (confondus) à l'échelle du périmètre de concours.
- **Favoriser le recyclage in situ** des matériaux issus des démolitions (fonds de forme de voiries, etc.), la mise en œuvre de matériaux (moblier, revêtements de sol, petite architectures), locaux, biosourcés, et issus de filières durables. Une proportion de 30% de réutilisation des structures ou des matériaux de réemploi est attendue, toutes provenances et mise en œuvre confondues.

La carte suivante présente l'aménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix.

Remarque : Il est à noter qu'un concours de maîtrise d'œuvre pour l'aménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix a été attribué. Ainsi, l'aménagement prévu ce secteur au stade des études d'avant-projet est le suivant.



Visuels non contractuels





Figure 112 : Vue en plan de l'aménagement envisagé, (AVP).

VIII.2. Le Square de la Jeune Résistance

Le square de la Jeune Résistance est un carrefour important à l'amorce du centre-ville et en lien direct avec la gare. Pourtant ces accès sont très peu lisibles. Le square, espace vert de proximité par excellence est un espace multifonctionnel : à la fois un lieu de détente et de promenade, un terrain de jeux, une aire de pique-nique, une salle de lecture en plein air. Il est avant tout un lieu d'échanges, de discussions et de rencontres, un salon de verdure où les riverains viennent rompre l'isolement et renforcer les liens sociaux. Certains usagers vivant à deux pas d'un jardin public le considèrent d'ailleurs comme un jardin privatif dans lequel ils conversent avec leurs voisins de palier et reçoivent leurs amis.

Ainsi, les principes d'aménagement de ce lieu d'intensité sont :

- D'affirmer comme une unité en créant une connexion entre le Sud et le Nord grâce à la suppression de la voirie VL (fin de l'avenue Carnot)
- De recomposer les usages et le programme du square. Si certains programmes semblent plutôt bien fonctionner (deux zones de jeux pour les enfants, un terrain de jeux de boules investi par une association), ces dernières sont périphériques et ne permettent pas une animation positive du square.
- De permettre des liaisons et faire dialoguer le square avec ses abords et son quartier.

La figure suivante présente le plan de l'aménagement du square de la Jeune Résistance envisagés au stade des études d'avant-projet



Figure 113 : Plan d'aménagement du square de la Jeune Résistance, (AVP)

VIII.3.La Façade urbaine de l'aéroport

Le secteur Aulnat Façade Aéroport est un lieu d'intensité fonctionnelle incarné par la multi modalité (BHNS, aéroport, gare d'Aulnat, VL). En tant que porte d'entrée Est de la métropole, ce lieu d'intensité s'adresse à une grande diversité d'usagers : piétons, cyclistes, usagers de la gare, de l'aéroport et du BHNS, automobilistes. Sa situation au sein de la métropole invite à une requalification significative de ce lieu d'intensité pour offrir une vitrine incarnant les dynamiques du territoire métropolitain tout en valorisant le cadre paysager dans lequel il s'inscrit (patrimoine immatériel).

Les principes d'aménagement de la façade urbaine de l'aéroport au stade des études d'avant-projet sont présentés sur la figure suivante.



Figure 114 : Plan d'aménagement de la « Façade urbaine de l'aéroport », (AV)P

IX. PRESENTATION DE L'OFFRE DE TRANSPORT SUITE A LA MISE EN SERVICE DES LIGNES B ET C DE BHNS

IX.1. L'offre de service et les temps de parcours

Le niveau d'offre des futures lignes BHNS B&C est le suivant :

- Ligne B :
 - Temps de parcours de 38 minutes environ pour une vitesse commerciale de 19,5 km/h,
 - Amplitude horaire de 20 h : entre 5h et 1h,
 - Fréquence en Heure de Pointe : 6 min jusqu'au terminus partiel Centre Routier du Brezet et 12min jusqu'au terminus à Aulnat – Avenue Saint Exupéry,
 - Fréquence en Heure Creuse : En moyenne 10 min et 30 sec,
 - Fréquence en Heure « Hyper Creuse » (après 21h) : 30 min.
- Ligne C :
 - Temps de parcours de 50 minutes environ pour une vitesse commerciale de 20 km/h,
 - Amplitude horaire de 20 h : entre 5h et 1h,
 - Fréquence en Heure de Pointe : 6 min,
 - Fréquence en Heure Creuse : En moyenne 10 min et 30 sec,
 - Fréquence en Heure « Hyper Creuse » (après 21h) : 30 min.

Au-delà du niveau d'offre proposé, le mode d'exploitation sera également le plus proche possible d'un tramway avec une priorité maximale au niveau des carrefours.

Nota : afin d'avoir une ville apaisée et sécurisée, la commune de Clermont-Ferrand a mis en place au 1er décembre 2021 une limitation à 30 km/h sur 86 % des axes de Clermont-Ferrand contre 26 % préalablement. Les axes concernés sont représentés sur la carte ci-contre. Certains de ces axes sont empruntés par les lignes B et C du BHNS.

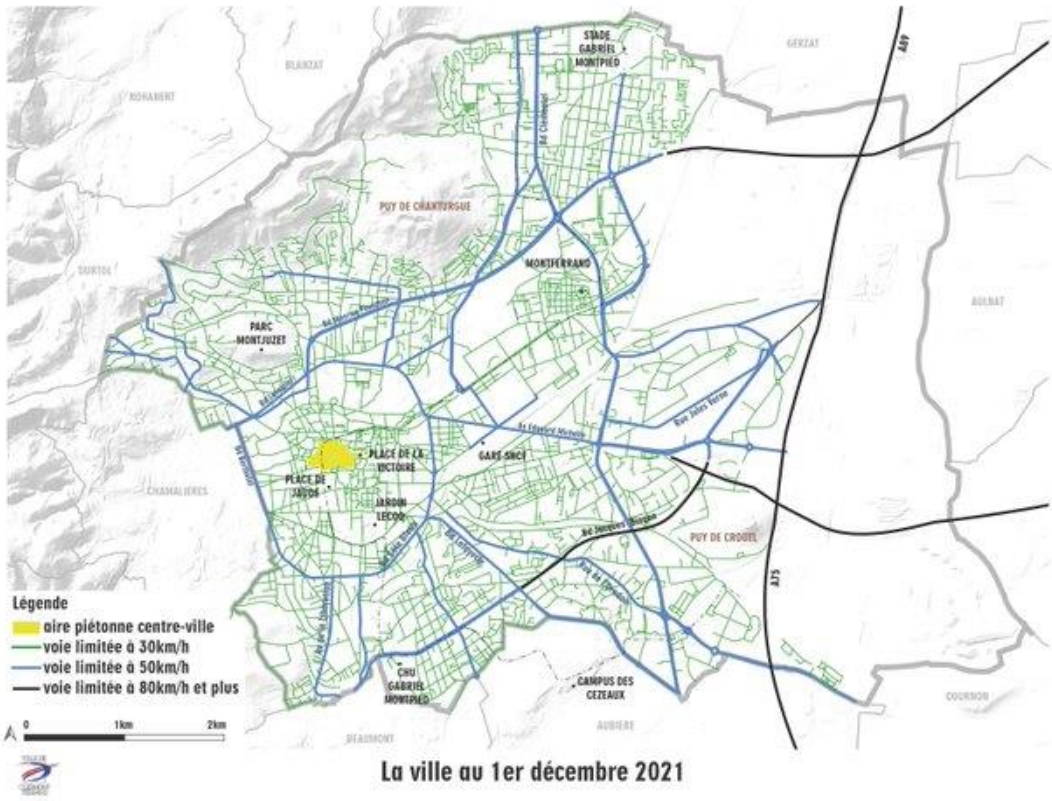


Figure 115 : Carte des limitations des vitesses sur la commune de Clermont-Ferrand au 1^{er} décembre 2021

IX.2. Les estimations de fréquentation

Les lignes B et C vont voir leurs fréquentations journalières avoisiner les 20 000 voyages/jour avec 19 500 voyages/jour pour la ligne B et 20 600 voyages/jour pour la ligne C.

La Ligne B

La ligne B de BHNS est surtout remplie entre le centre-ville (arrêt Chamalières Mairie - point n°1) et la gare SNCF (point n°2). Avant la mairie de Chamalières, la ligne se charge doucement. Le pic de chargement est atteint au niveau de la place de Jaude (point 3) et de la correspondance avec le tramway.

Entre la gare SNCF et le terminus intermédiaire au Brezet (point n°4) il y a une charge moyenne, qui décroît fortement ensuite.

Le serpent de charge de la ligne B est présenté ci-dessous :

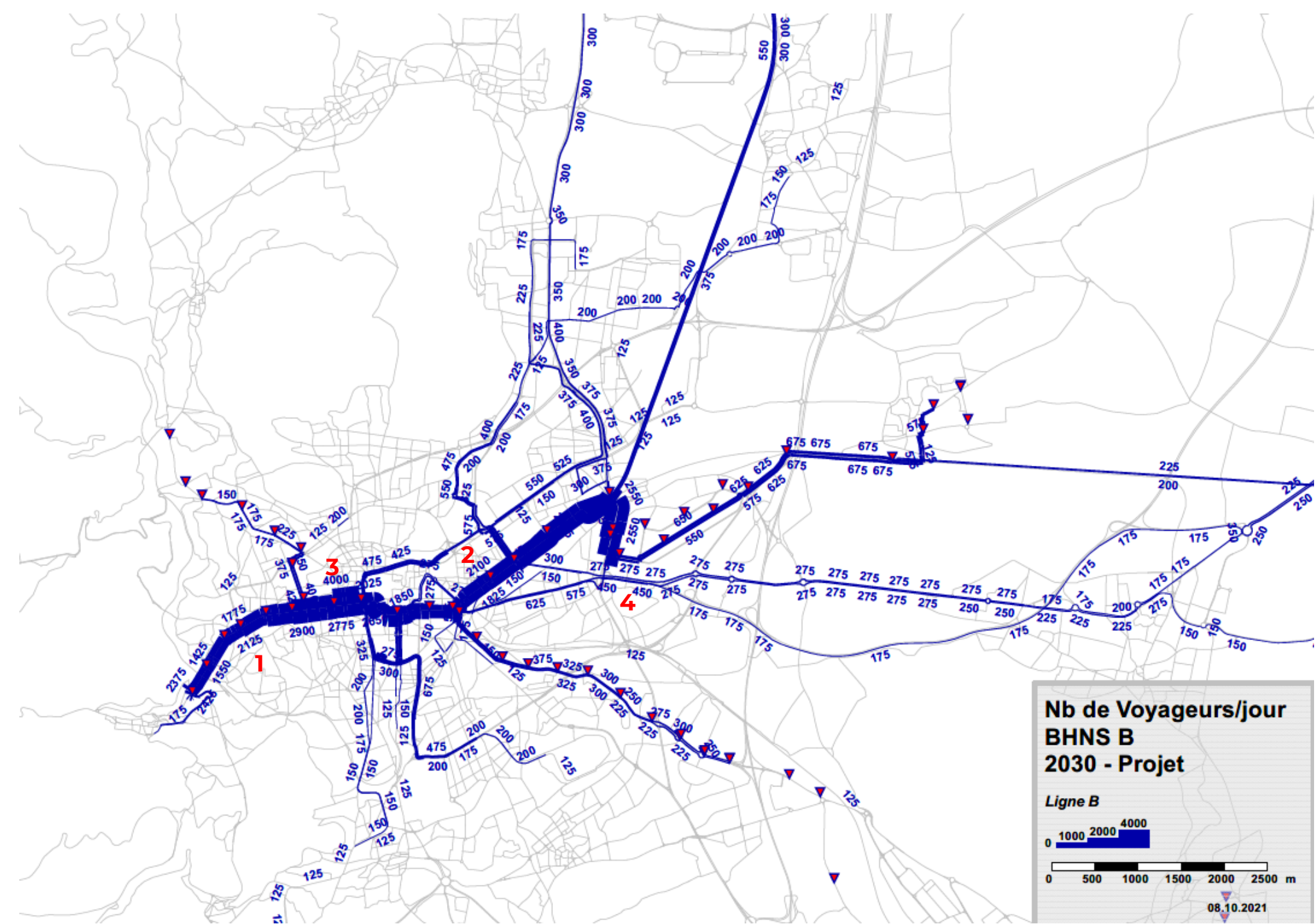


Figure 116 : Serpent de charge de la ligne B en situation projet

La ligne C

En ce qui concerne la charge sur la ligne C de BHNS, le maximum de charge est à présent atteint au niveau de la place de Jaude (point n°1) et non plus sur le secteur Carnot (point n°2) – Le Château (point n°3). On note une charge assez homogène entre Chambre de Commerce (point n°4) et Raynaud (point n°5). On peut voir que la charge ne fait que croître entre le terminus à Toulait (Cournon - point n°6) et la zone de pic de charge à partir de Raynaud.

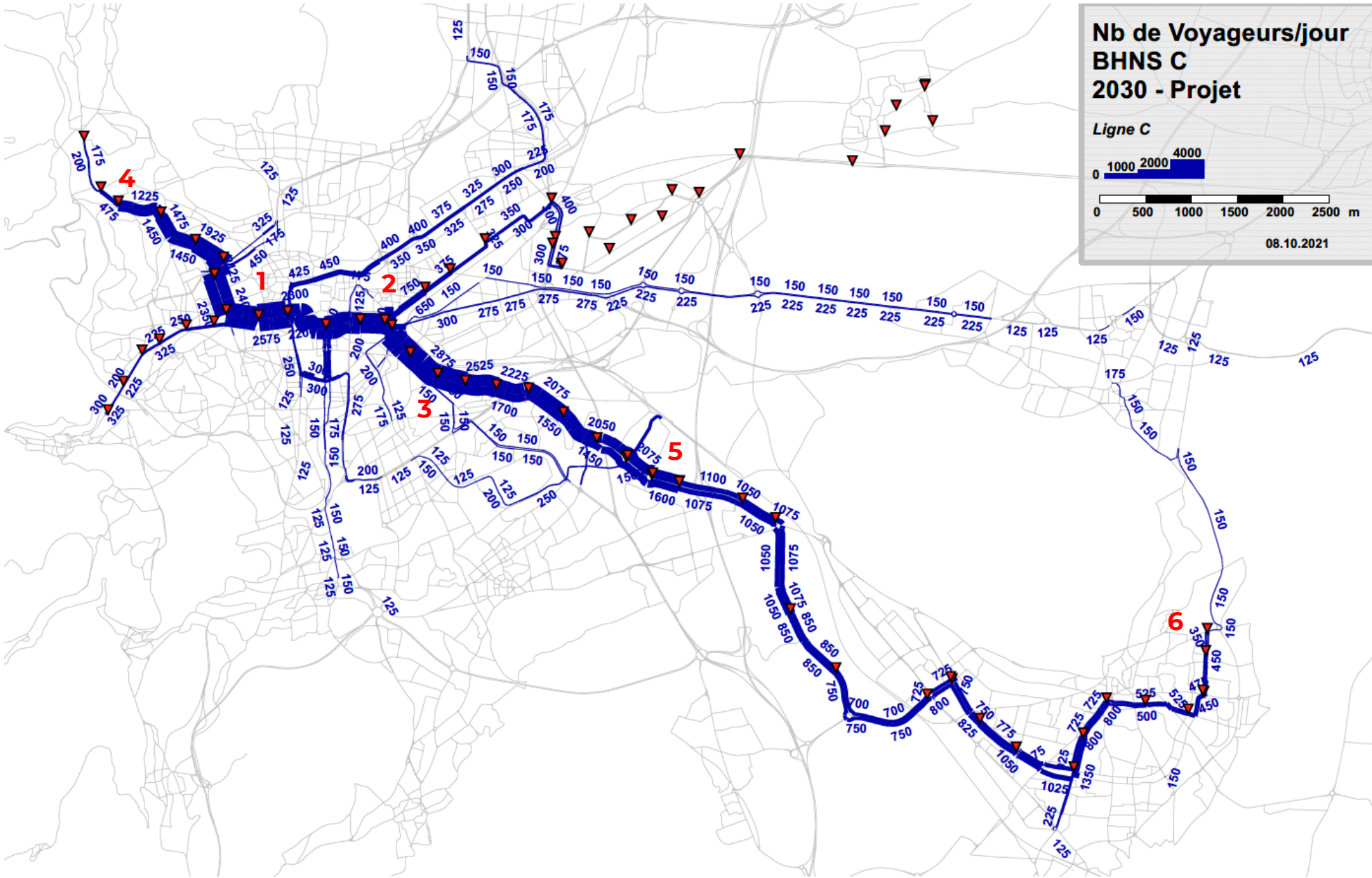


Figure 117 : Serpent de charge de la ligne C en situation projet

X.LES MODES DOUX DU PROJET DE BHNS

X.1.Cheminements cyclables

Le projet de BHNS s'accompagne de la mise en œuvre de bandes cyclables, pistes cyclables ou voies vertes sur plus de 90% du linéaire du BHNS, soit des aménagements cyclables sur environ 25 kilomètres de linéaire. Le projet prévoit donc :

- D'améliorer ou de maintenir les aménagements cyclables du schéma directeur déjà construits,
- De déployer sur 11km de linéaire les aménagements prévus dans le schéma directeur mais non construits à ce jour,
- De mettre en œuvre une continuité quasi systématique des aménagements cycles le long du tracé en mettant en œuvre des aménagements complémentaires non prévus au schéma directeur cyclable sur plus de 8km de linéaire.

Il comprend également la création d'aménagements d'intermodalités entre les transports en communs et les cycles avec la mise en place de 8 arceaux vélos à chaque station et de consignes à vélos sécurisées à proximité des stations BHNS les plus opportunes. Il est cependant à noter que le nombre d'arceaux vélos de chaque station sera affiné en tenant compte des concertations avec les associations et des besoins spécifiques de chaque station.

Il est à noter que les aménagements cycles réalisés dans le cadre du projet seront conformes aux préconisations de la Métropole qui sont résumées dans un « Guide technique des aménagements cyclables » qui est en cours de délibération. Ce guide prend appui sur les recommandations techniques du CEREMA.

Remarque : Les cheminements cyclables présentés ci-après sont les cheminements prévus au stade des études d'avant-projet. Néanmoins, ils sont susceptibles d'évoluer dans les études ultérieures en ce qui concerne les largeurs envisagées tout en conservant l'objectif d'avoir une continuité de cheminements doux tout au long du tracé des lignes de BHNS B et C.

La figure page suivante représente les cheminements cyclables le long du projet.

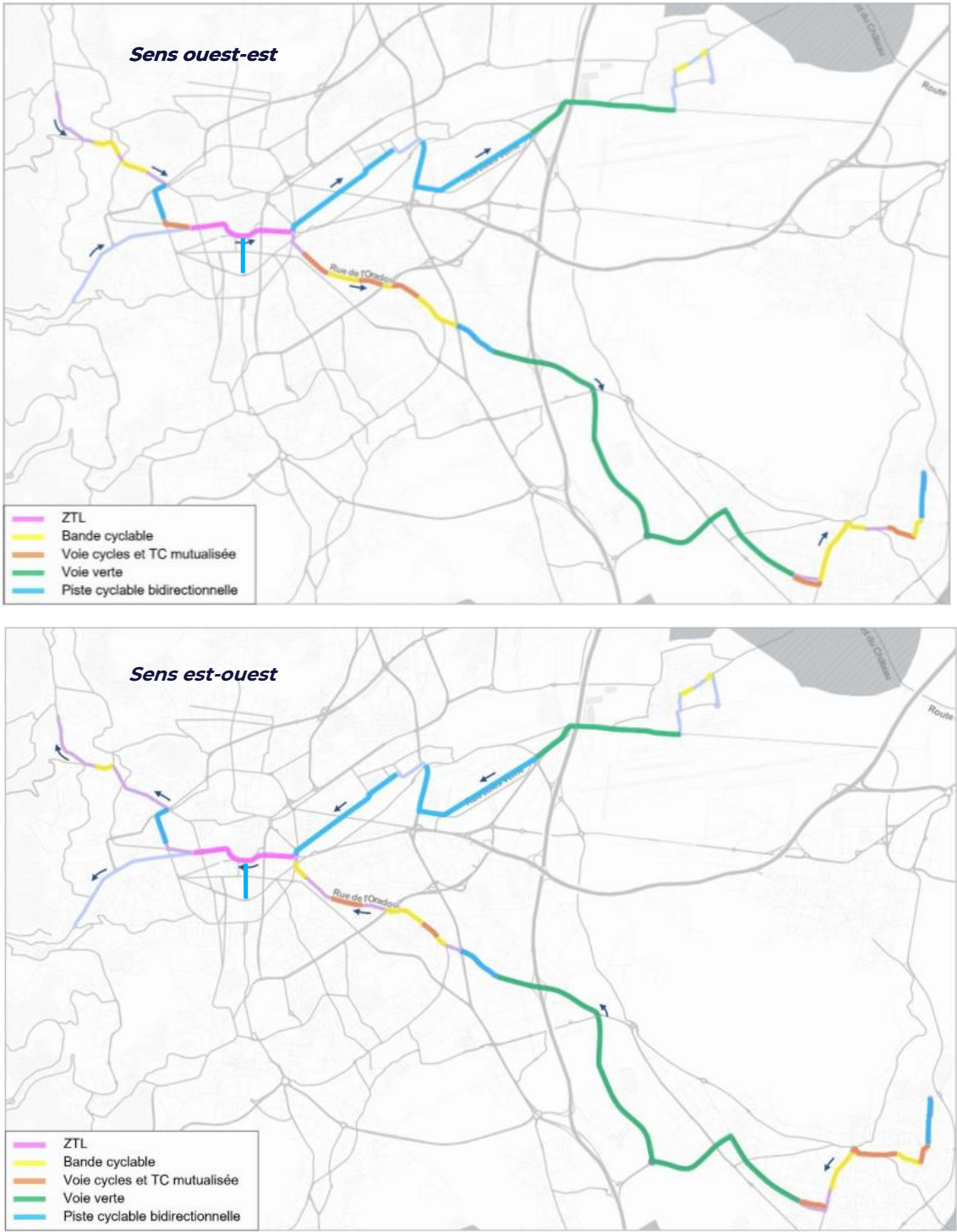


Figure 118 : Aménagements cyclables le long du tracé des lignes B et C de BHNS

X.2.Les autres cheminements doux (piétons)

Le projet de BHNS s'accompagne de cheminements doux tout au long du tracé.

Dans l'objectif de construire une métropole durable et apaisée, les modes doux sont une priorité dans les aménagements du projet InspiRe. Les modes actifs sont privilégiés en premier lieu et il est prévu que toutes les traversées d'axes soient sécurisées pour les modes doux et tout spécifiquement pour les piétons. Ce projet s'inscrit ainsi dans la lignée d'une politique volontariste de la ville en faveur des mobilités actives. En effet, une harmonisation et une extension des zones piétonnes du centre de Clermont-Ferrand est à l'étude.

Les aménagements piétons seront améliorés qualitativement afin de délimiter plus aisément les différents espaces notamment par le biais d'une végétalisation importante lorsque les largeurs de voirie sont suffisantes. Cette végétalisation pourra ainsi permettre de structurer efficacement le réaménagement de façade à façade et ainsi conduire à des aménagements piétons confortables, pacifiés, à l'ombre et "isolés" de la voirie routière.

Ainsi, le long des deux lignes de BHNS, au stade des études préliminaires, les aménagements piétons sont requalifiés et rééquilibrés assurant une sécurité du piéton (trottoirs, voie verte). Une attention particulière sera portée à l'accessibilité des espaces, au jalonnement et à la sécurité des déplacements pour les piétons.

XI.LA CIRCULATION LIEE AUX INTERVENTIONS DES FORCES DE L'ORDRE OU DES SECOURS

L'aménagement des lignes de BHNS s'accompagne de la création de sites propres. Afin de permettre les déplacements des véhicules en lien avec la sécurité, les secours (ambulances, pompiers), les forces de l'ordre ou de secours en intervention, pourront circuler sur les sites propres du BHNS. Ce sera notamment le cas pour l'accès au centre hospitalier de Clermont-Ferrand (rue Lucie et Raymond Aubrac).

XII. LE BILAN STATIONNEMENT DU PROJET DE BHNS

Comme tous les projets de BHNS, le projet de BHNS s'accompagne d'une redistribution de l'espace public entre les différents modes et notamment d'une réduction de la place de la voiture au profit des mobilités plus durables tels que la marche, le vélo ou les transports en commun. L'un des leviers pour ce rééquilibrage est la diminution de la place dédiée au stationnement. Ainsi, l'espace libéré permet à la fois l'insertion d'aménagements cyclables et piétons et permet également l'ajout d'arbres ou d'espaces verts.

Ainsi, au stade des études d'avant -projet, le projet de BHNS sur l'ensemble de son linéaire entraîne la suppression d'environ 970 places de stationnement.

Pour autant, la limitation du stationnement le long du tracé du BHNS en plus de répondre à un des objectifs du PDU, ne signifie pas la suppression totale du stationnement. Lorsque l'espace disponible le permet ou lorsque la demande est importante, le stationnement est maintenu.

De plus, le MOA étudie des possibilités de « report » ou de places disponibles dans une zone accessible en 5 min à pied.

Ainsi, les besoins en place de stationnement (après suppression de celles se trouvant sur le tracé du BHNS) pourraient être théoriquement absorbés par le stationnement se trouvant en surface si des solutions de partage de ces places peuvent être trouvées. Néanmoins à ce stade des études, il s'agit d'une réflexion qui n'a pas été étudiée de façon précise. Les études ultérieures étudieront cette piste.

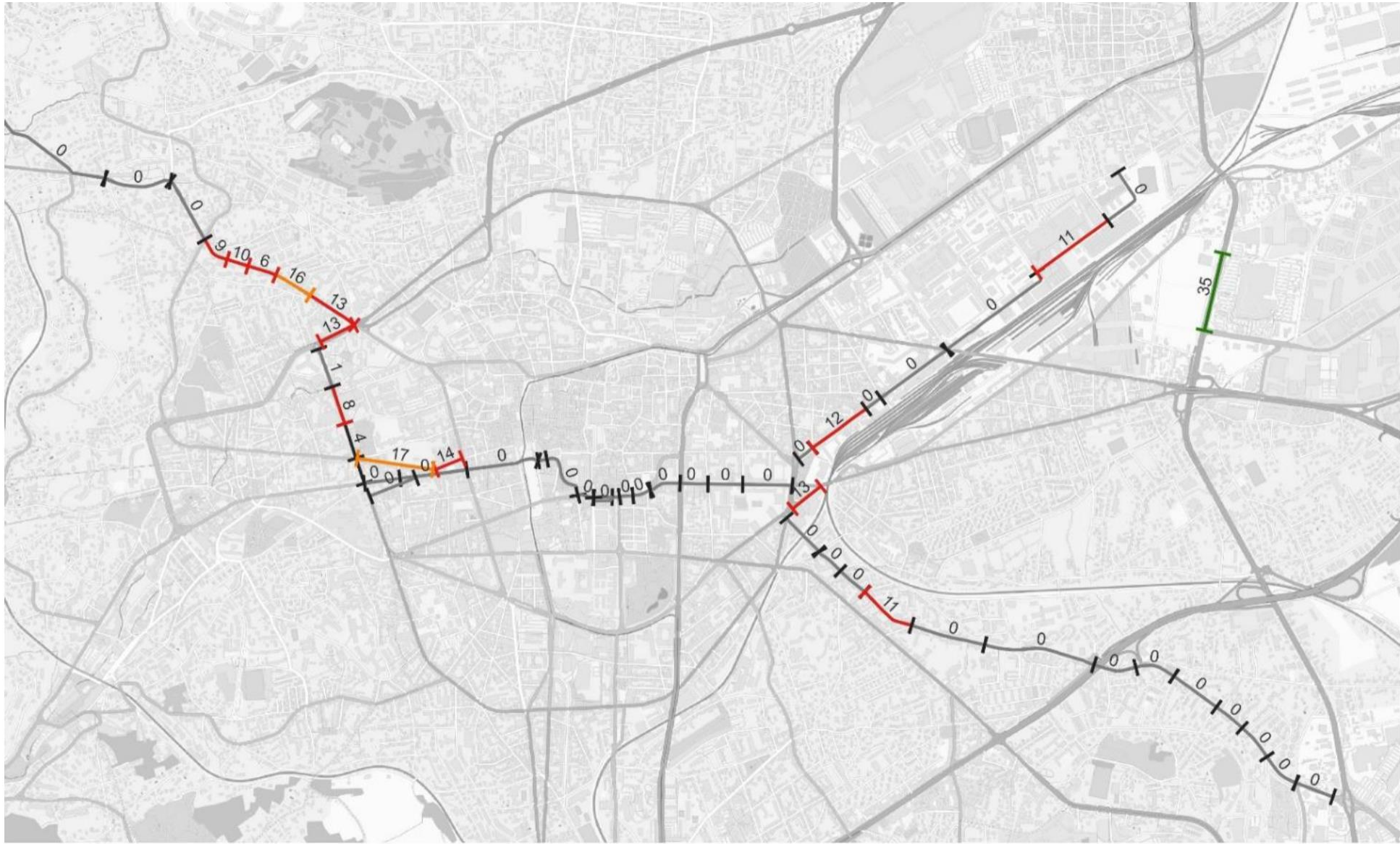
Par ailleurs, deux poches de stationnement plus conséquentes sont reconstituées au niveau du :

- Terminus bus sur le parking Saint-Victor dont l'aménagement entraîne la suppression de places de stationnements. La capacité maximale de restitution avec une structure sur dalle est de 197 places
- Terminus bus en face de la clinique de Durtol dont l'aménagement entraîne la suppression de places de stationnements. La capacité maximale de restitution avec un ouvrage sur dalle à 2 étages est de 158 places

Au-delà de ces données chiffrées sur le nombre de places supprimées, il convient de les mettre en perspective :

- Par rapport à l'offre existante dans un périmètre élargi accessible à 5 minutes à pied,
- Dans une dynamique prospective (par exemple des changements de pratiques induites par les politiques publiques ou les changements sociétaux). Les stratégies en cours d'élaboration sur les P+R ou de la Restructuration du réseau de bus modifieront sensiblement le besoin estimé aujourd'hui. La fréquentation des TC doit passer de 32 à 44 M de voyages, soit 32 876 voyages/jour supplémentaires, soit l'équivalent de 16 438 allers-retours, dont une réduction du besoin de places de stationnement hors domicile de 4 100 places de stationnement.
- Enfin, il convient de noter que la réduction de la fréquentation des transports en commun, constatée notamment dans ce contexte de crise sanitaire, n'a pas engendré de crise massive du stationnement sur la métropole, ce qui peut démontrer que l'offre existante demeure pléthorique.

La carte ci-après localise les secteurs où les places de stationnement sont supprimées.



Stationnement - Offre future Places supprimées

Légende

- 0 place
- Entre 1 et 5 places
- Entre 5 et 15 places
- Entre 15 et 30 places
- Entre 30 et 50 places
- Plus de 50 Places

Figure 119 : Localisation des places supprimées sur le tracé des lignes B et C du BHNS

Nota : L'absence de figuré sur cette carte le long du tracé des lignes de BHNS signifie qu'il n'y a, aujourd'hui, pas de stationnements publics sur les voies traversées.

XIII.PHASAGE DES TRAVAUX DU PROJET DE BHNS

Au stade des études d'avant-projet, le phasage des travaux du projet de BHNS s'inscrit dans la programmation globale des travaux du projet IINPIRE. Cette programmation prévoit 2 phases de travaux :
Le synoptique ci-dessous traduit leur découpage géographique.

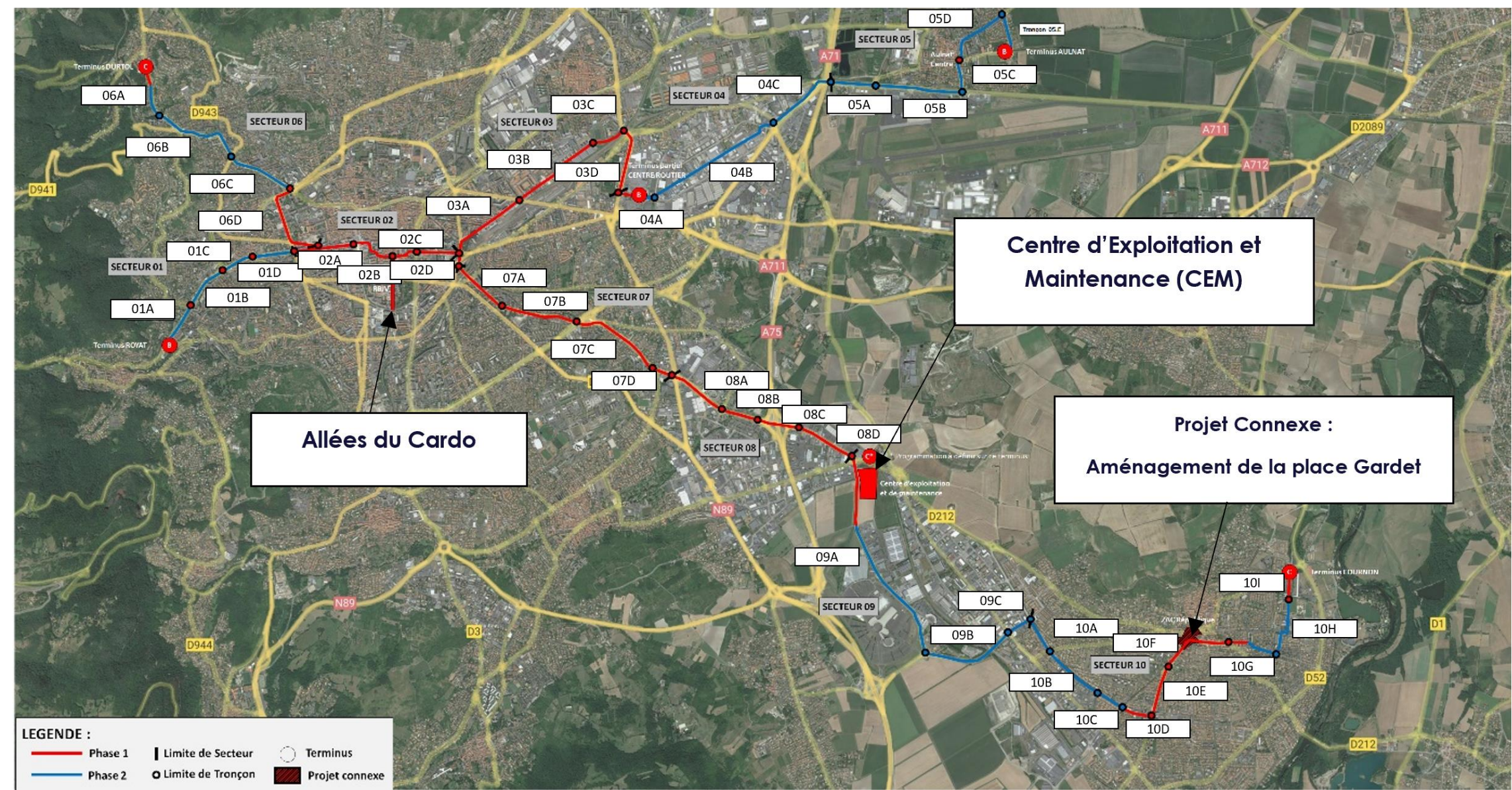


Figure 120 : Synoptique de la planification générale

La 1^{ère} phase des travaux du projet INSPIRE comprendra :

- **L'aménagement du lieu d'intensité Renoux – Ballainvilliers – Joffre – Vercingétorix (aussi appelé Allée du Cardo),**
- **La construction du Centre d'Exploitation et de Maintenance (CEM),**
- Les travaux de restructuration du réseau bus (RRB)
- L'aménagement de P+R
- **Une partie des travaux d'aménagement des infrastructures des lignes B et C (dit « Travaux de ligne ») :**
 - Réalisation des quatre terminus et du terminus partiel du Centre Routier du Brézet
 - Secteur 01 :
 - Aménagement du terminus Ouest de la ligne B
 - Aménagement du parking en superstructure au niveau du Terminus
 - Aménagements des stations et des carrefours à feux
 - Secteur 02 & 03 :
 - Aménagement de l'intégralité de ces secteurs
 - Secteur 04 :
 - Aménagement de la rue Jules Verne jusqu'au terminus partiel du Brézet (ligne B)
 - Secteur 05 :
 - Aménagement au droit de la mairie d'Aulnat, c'est-à-dire de l'Avenue Pierre de Coubertin et de la Rue du Soleil Levant entre l'intersection Rue Curie / Rue Gambetta / Rue Pasteur et l'arrêt Aulnat Centre.
 - Aménagement du terminus Est de la ligne B
 - Secteur 06 :
 - Aménagement du Terminus Nord de la ligne C
 - Aménagement du parking en superstructure au niveau du Terminus
 - Aménagement de la Rue de la Paix du terminus jusqu'au croisement avec la Rue de Chantemerle.
 - Aménagement de la section comprise entre le carrefour Avenue Bergougnan / Boulevard Berthelot (arrêt Chambre de commerce) et la fin du secteur 06 (croisement Rue Blatin / Avenue Roosevelt).
 - Secteurs 07 & 08 :
 - Aménagement de l'intégralité de ces secteurs
 - Passerelle au-dessus des voies SNCF rue de l'Oradou
 - Comblement de la Trémie Schuman – Création d'un ouvrage de stockage des eaux issues de la crue Centenale
 - Élargissement de l'ouvrage hydraulique existant sur l'Artière – Avenue Ernest Cristal
 - Secteur 09 :
 - Aménagement de la section comprise entre le début du secteur et le croisement entre la Rue de Sarliève et la Rue du Carré de la Garenne (Accès au CEM)
 - Doublement de l'ouvrage d'art existant au-dessus des voies SNCF à Cournon
 - Secteur 10 :
 - Aménagement de la section comprise entre le croisement Avenue Charles de Gaulle / Avenue du Midi et celui Avenue de la Liberté / Rue Voltaire
 - Aménagement du carrefour Avenue Jules Ferry / Rue Pablo Neruda au terminus de Cournon
 - Aménagement du Terminus Sud de la ligne C

A l'issue de cette première phase de travaux (fin 2025), les deux lignes de BHNS seront mises en service, pour partie sur la nouvelle infrastructure créée et pour partie sur les infrastructures existantes. À noter que des travaux provisoires seront nécessaires sur le périmètre géographique de la seconde tranche, afin de permettre cette première mise en service.

La 2^{ème} phase des travaux du projet INSPIRE comprendra les travaux d'aménagement des infrastructures des lignes B et C du BHNS (dit « Travaux de ligne »), non réalisés en phase 1 :

- Secteur 01 :
 - La réalisation de la multitubulaire sur l'ensemble du linéaire
- Secteur 04 :
 - Le solde des aménagements à l'est du Terminus du Brézet
- Secteur 05 :
 - La réalisation de la multitubulaire sur l'ensemble du linéaire
 - Le solde des aménagements de ce secteur
- Secteur 06 :
 - Aménagement de la section comprise entre le croisement Rue de la Paix / Rue de Chantemerle et le carrefour Avenue de Bergougnan / Boulevard Berthelot / Boulevard Lavoisier / Rue de Fontgiève (arrêt Chambre de commerce)
- Secteur 09 :
 - Aménagement de la section comprise entre le croisement entre la Rue de Sarliève et la Rue du Carré de la Garenne et la fin du secteur
- Secteur 10 :
 - Aménagement de l'avenue Charles De Gaulle
 - Aménagement de la section comprise entre le croisement Avenue de la Liberté / Rue Voltaire et le carrefour Avenue Jules Ferry / Rue Pablo Neruda

La mise en service définitive et complète des deux lignes de BHNS, et donc de l'ensemble du projet INSPIRE, est prévue à l'issue de la seconde phase de travaux, mi 2027.

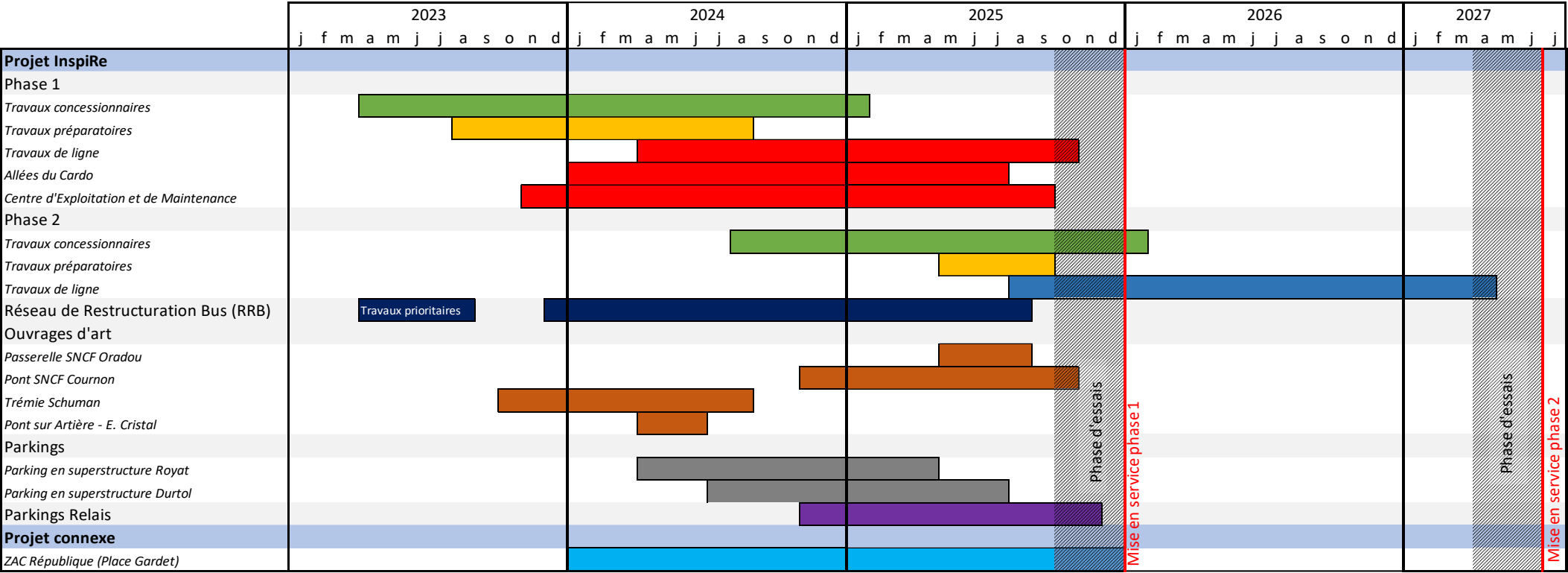


Figure 121 : Planning générale des travaux du projet INSPiRE

XIV. LES AMENAGEMENTS PAYSAGERS DU PROJET DE BHNS

Outre l'insertion paysagère du projet de BHNS, les aménagements paysagers qui accompagnent le projet de BHNS contribuent à développer la biodiversité en ville et à lutter contre les îlots de chaleur urbains.

XIV.1. Séquences paysagères

Principes d'aménagements paysagers

Le patrimoine d'arbres, en particulier celui d'alignement, est très important sur la métropole Clermontoise. Il est essentiel de préserver et de renforcer cette maille arborée tout en l'accompagnant d'autres strates végétales variées. C'est la grande ligne des aménagements paysagers envisagés pour le projet InspiRe.

Il s'agira d'imaginer un système vert cohérent à l'échelle métropolitaine, le long des lignes B et C, capable de s'élargir et d'irriguer le tissu urbain clermontois par endroits tout en préservant au maximum les arbres existants.

En effet, au travers de l'alignement et d'une trame verte, l'arbre est porteur d'un cortège écologique riche et divers. Il est à la fois nature, support d'écosystèmes et lien entre les différentes niches écologiques du grand territoire.

Les aménagements paysagers ont pour objectif :

- De faire dialoguer le tracé du BHNS avec le grand paysage, et notamment la chaîne des Puys,
- Jouer sur les différentes strates de végétation afin d'améliorer la biodiversité en ville,

Séquences paysagères

9 séquences paysagères ont été identifiées le long du projet InspiRe :

- Séquence "Lien avec le grand paysage",
- Séquence "Couloir vert",
- Séquence "Entrée de ville",
- Séquence "Zone industrielle",
- Séquence "Nouveau quartier",
- Séquence "Voisinage",
- Séquence "Voie structurante",
- Séquence "Centre-bourg",
- Séquence "Centre-ville".

Ces séquences sont présentées sur le plan page suivante.

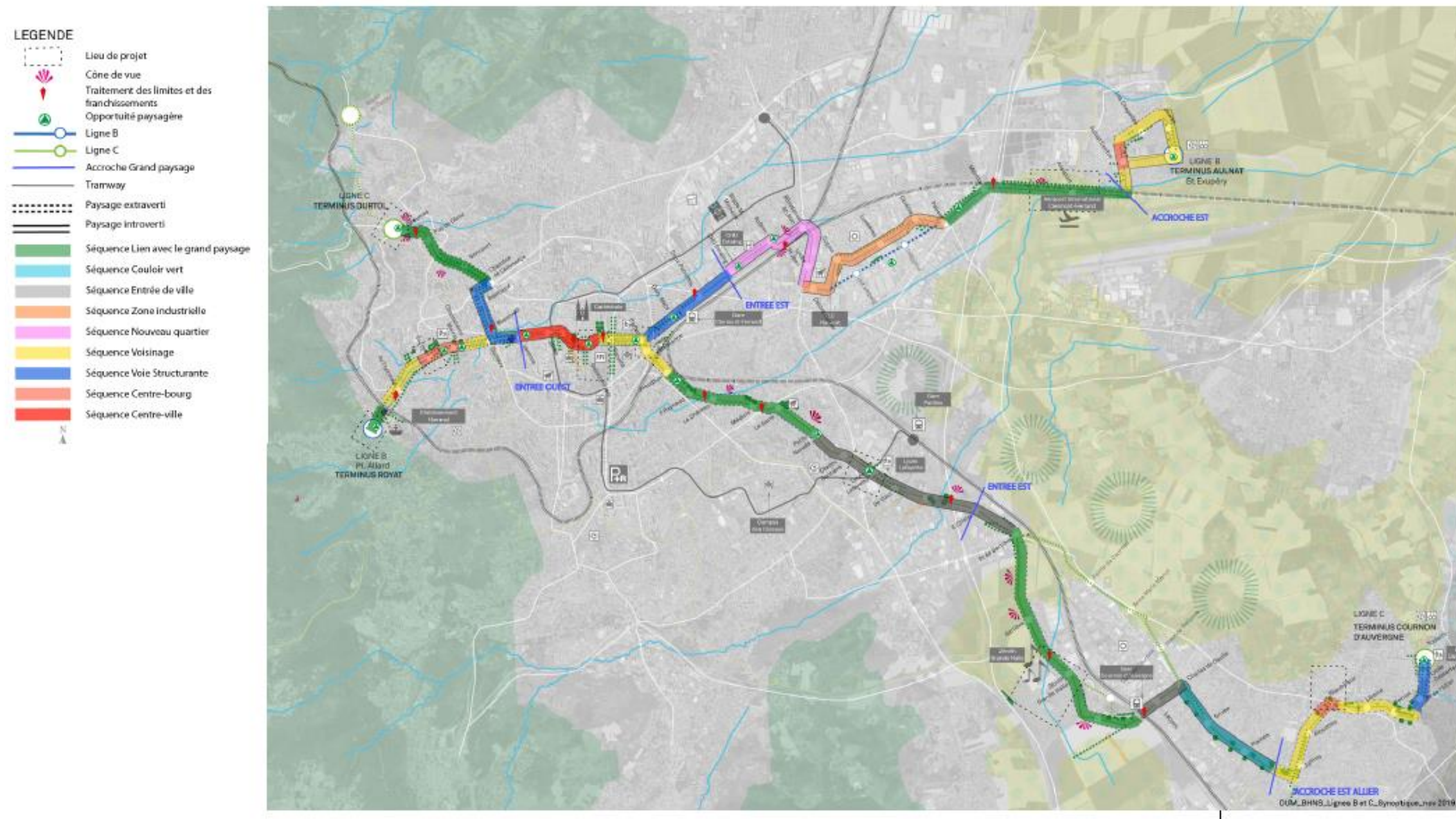


Figure 122 : Séquences paysagères le long du projet InspiRE

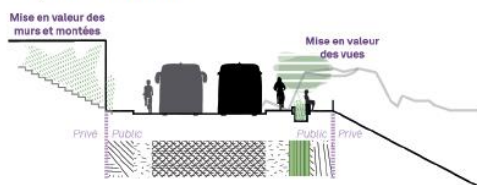
- Séquence "Lien avec le grand paysage"

Sur le parcours du BHNS, dans cette séquence, le lien avec le grand paysage est une des priorités. Cela peut se concrétiser par des vues à préserver sur les Puys ou sur les grandes plaines agricoles, mais aussi par une cohérence forte entre les espèces végétales implantées et la nature proche. C'est lors de cette séquence que les palettes végétales proposées ont le plus d'intérêt d'être utilisées finement. Il est proposé une végétalisation du mur par des grimpantes.

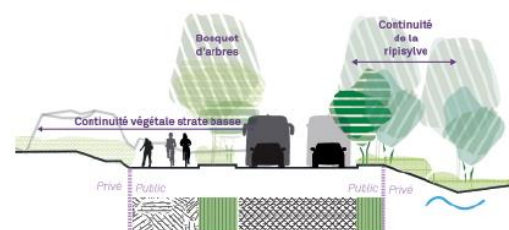
Exemple Avenue du puy de Dôme



Exemple Rue de l'Oradou



Exemple Rase de la Sarliève



Exemple Lisière Berlioz



Figure 123 : Schéma d'intention paysagère – séquence « lien avec le grand paysage »

- Séquence "Couloir vert"

La fluidité de tous les modes de déplacement est privilégiée ainsi que la mise en place d'un véritable corridor écologique.

Les plantations sont généreuses afin de créer une zone tampon entre les modes actifs et les véhicules, ainsi que pour créer un véritable corridor écologique. Les trois strates végétales sont présentes. Les arbres d'alignement ne sont pas mono spécifiques et un panachage de sujets issus de la palette locale est planté en suivant une trame régulière. Le fond des jardins privés, très présent sur cette séquence, sont des relais aux plantations mise en place et leur diversification doit être encouragée.

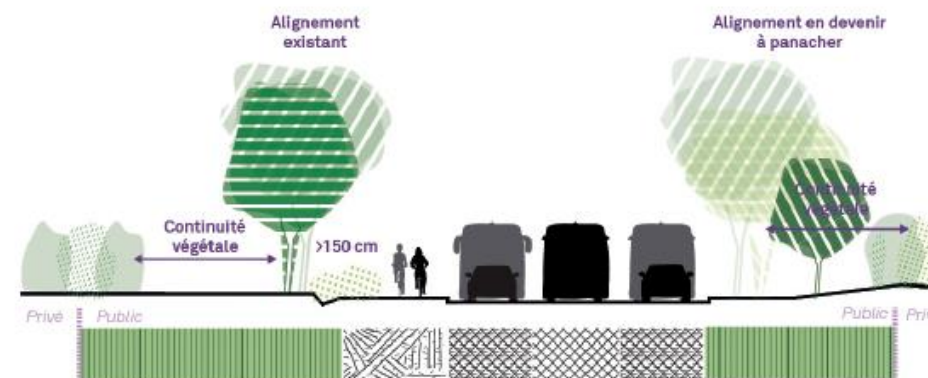


Figure 124 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Couloir vert »

- Séquence "Entrée de ville"

La fluidité de tous les modes de déplacement est privilégiée : la voie de BHNS est volontairement isolée des piétons par le biais de haute plantation.

Les plantations, notamment les alignements d'arbres, annoncent la mutation de cette voirie en boulevard urbain. Lors d'un franchissement d'un cours d'eau, la palette végétale "Plaine de l'Allier/Artière" (Cf. chapitre XIV.2) peut être utilisée.

Les plantations privées dans la zone d'activité sont assez pauvres et pourront être enrichies pour prolonger l'épaisseur préconisée dans cette séquence.

Exemple Avenue Ernest Cristal

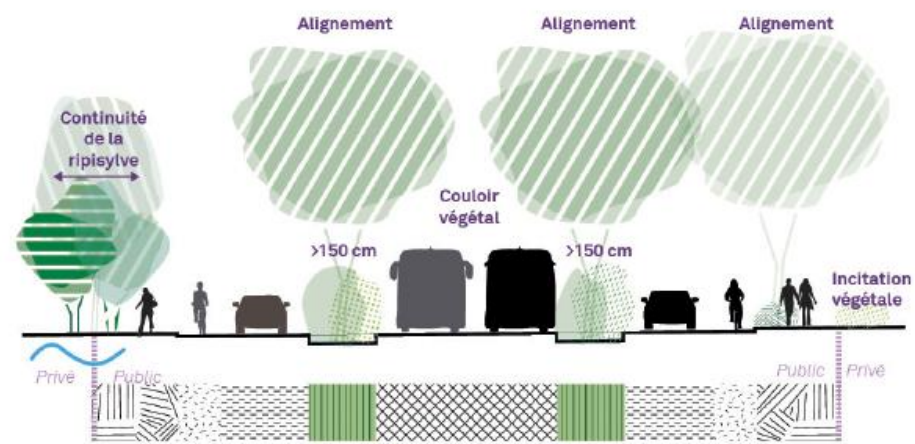


Figure 125 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Entrée de ville »

- Séquence "Zone industrielle"

La priorité est d'inviter le végétal dans la zone industrielle, trop peu présent actuellement.

La mise en valeur du patrimoine ferroviaire est proposée grâce à la plantation d'une strate basse dessus type prairie fleurie et, entre la limite privé et public, la plantation d'une strate plus haute et d'arbres, quand la largeur le permet. La strate basse sera à préciser et à compléter avec des graminées, des arbustes fleuris persistants et des caducs ponctuels, afin d'avoir un intérêt décoratif tout au long de l'année et d'éviter d'obtenir un effet trop uniforme sur toute la séquence.

La mise à distance avec les parcelles privées de la zone industrielle est volontaire afin de créer un velum végétal tout du long du parcours de cette séquence.

Les plantations privées de la zone industrielle sont très pauvres et devront être encouragées pour prolonger l'épaisseur végétale de cette séquence.

Exemple rue Jules Verne



Figure 126 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Zone industrielle »

- Séquence "Nouveau quartier"

Le lien avec le nouveau quartier et les nouvelles constructions est privilégiée. Les strates végétales s'alternent et ne coupent pas la vue au niveau du profil de la voirie.

Les plantations pourront proposer des lieux d'expérimentations et d'appropriations végétales en lien avec les pratiques émergentes de l'espace public (incroyable comestible, composteur, hôtel à insectes...).

Les plantations privées pourront être préconisées pour prolonger l'épaisseur végétale de cette séquence.

La distance de plantation entre le tronc et la façade est d'un minimum de 3 m.

Exemple rue Auger

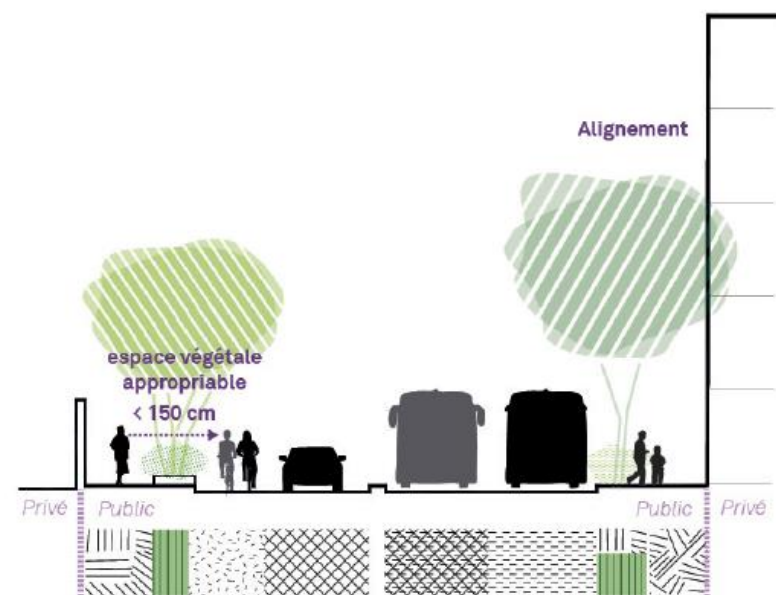


Figure 127 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Nouveau quartier »

- Séquence "Voisinage"

Encaissé au fond du vallon de la Tiretaine, la séquence est entourée de coteaux boisés qui annoncent la chaîne des Puys. Vers le Nord-Est, le regard fuit vers le viaduc SNCF, bien guidé par l'alignement de platanes de Chamalières. Ils ponctuent les trottoirs dans une ambiance plus urbaine mais bien ombragée. Les immeubles sont en retrait par rapport à la rue et laissent communiquer leurs jardins avec un verdissement de l'espace public.

Exemple Avenue de Royat

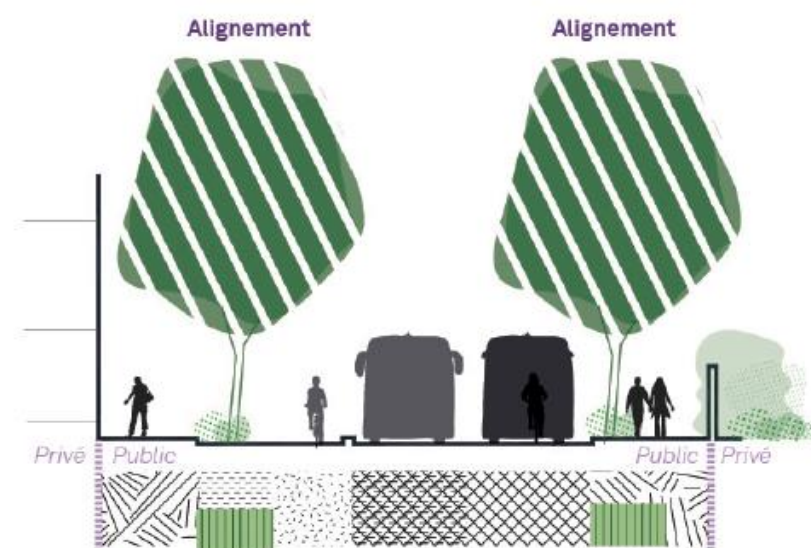


Figure 128 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Voisinage »

- Séquence "Voie structurante"

Lors du parcours du BHNS dans cette séquence, les profils sont larges et de nombreux alignements d'arbres sont préservés et encouragés.

Le regard file de façade à façade sans occultation végétale.

Au niveau de la gare, le parvis est un espace très contraint et déjà très encombré. Un réel travail de reformulation du récent projet est attendu autant pour le projet de sol que pour l'aménagement des bacs plantés (plantation en fosse) est suggéré.

- Séquence "Centre-bourg"

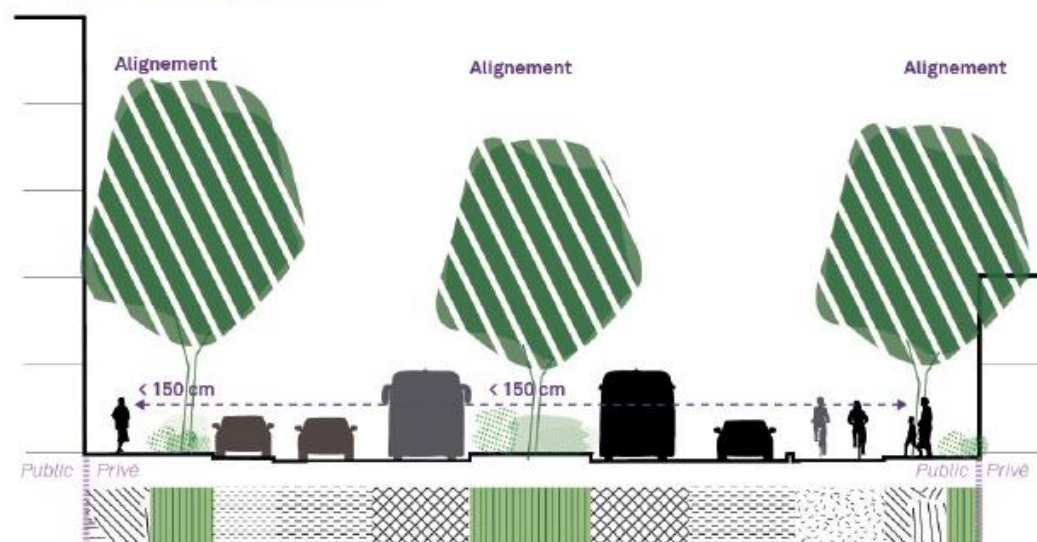
Les profils de voirie sont trop contraints pour faire la part belle au végétal.

Il reviendra souvent à l'espace privé d'animer cette séquence en termes végétal.

Ponctuellement certaines plantations d'arbres ou de fines plates-bandes sont possibles. Elles jalonnent ainsi le parcours jusqu'au centre-ville de la polarité.

Le permis de végétaliser peut-être une opportunité de végétaliser les minces bandes végétales urbaines dans des secteurs bien identifié.

Exemple Boulevard Berthelot



Avenue Union Soviétique

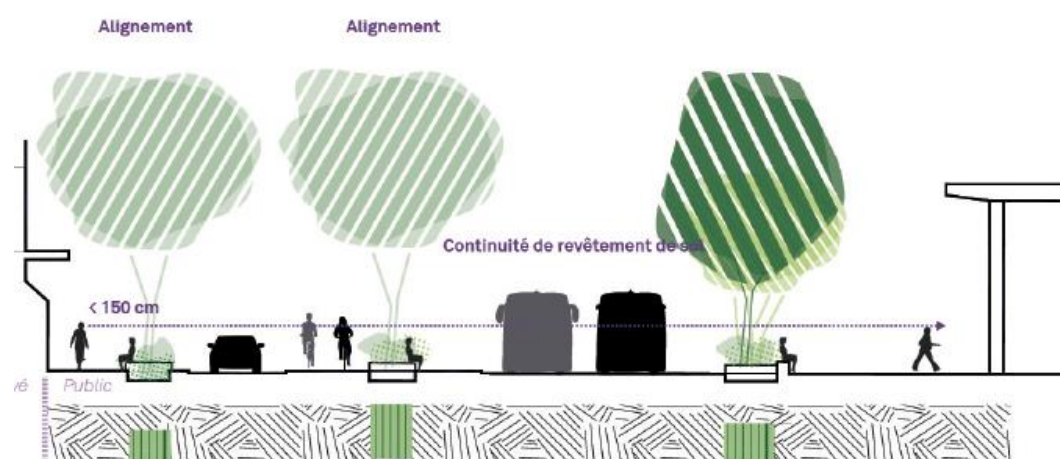


Figure 129 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Voie structurante »

Divers rues de centre-bourg et tissus pavillonnaire

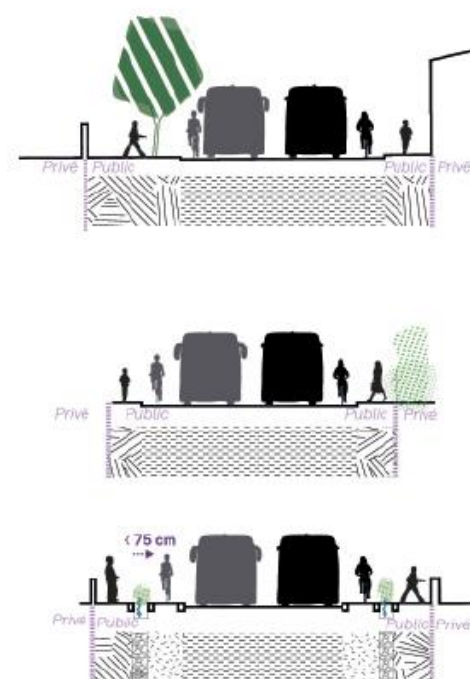


Figure 130 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Centre-bourg »

- Séquence "Centre-ville"

Les profils de voirie sont assez contraints. Ce n'est que ponctuellement, en particulier sur la rue de Maréchal Joffre qu'il est possible d'avoir une continuité végétale où les plantations auront un aspect 'domestique' (cépée, espèce fruitière...)

Afin de respecter la monumentalité de la rue Blatin et d'affirmer l'aspect patrimonial des bâtiments qui la bordent, seul des plantations de vivaces aux amorces du quai de bus sont proposées.

Le parcours de cette séquence est jalonné de placettes et squares qui permettent une continuité en 'pas japonais' de la trame verte en centre-ville. Les plantations, quand celles-ci sont possibles au sein du profil du BHN, feront écho à cet existant.

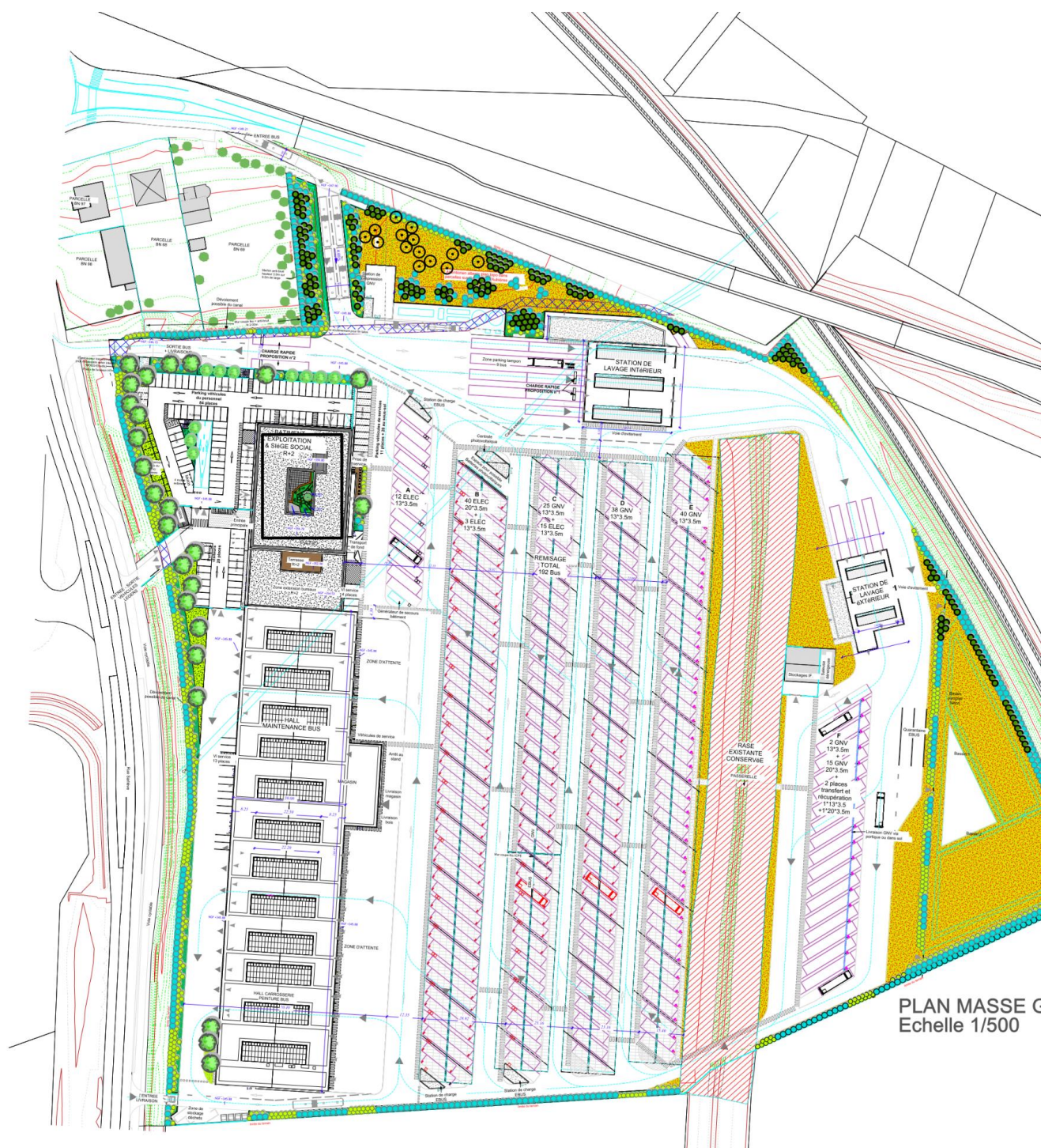
La distance de plantation entre le tronc et la façade est d'un minimum de 3 m.

Exemple rue Maréchal Joffre (Clermont-Ferrand)



Figure 131 : Schéma d'intention paysagère – séquence « Centre-ville »

Les différents lieux de projet et le Centre d'Exploitation et de Maintenance intègrent des ambitions fortes en termes de végétalisation. Les plans d'aménagement paysager correspondant sont présentés ci-après.



PLAN MASSE GENERAL
Echelle 1/500



Figure 132 : Plan d'aménagement paysager du CEM



Figure 133 : Plan
d'aménagement
paysager du
square de la
Jeune Résistance



Figure 134 : Plan d'aménagement paysager de la façade urbaine de l'aéroport



Figure 135 : Plan d'aménagement paysager Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

XIV.2. Palette végétale envisagée

A ce stade des études d'avant-projet, le choix définitif des essences n'a pas encore été statué. La palette végétale présentée dans les pages suivantes résulte donc des études préliminaires et est susceptible d'évoluer.

Les plantations et la sélection des essences d'arbre s'inspireront du retour d'expérience de l'agglomération pour faire en sorte que les nouvelles plantations soient encore présentes demain.

La palette végétale de la strate sera également construite de sorte à favoriser des espèces dont le développement n'est pas altéré par les conditions urbaines contraignantes (forte chaleur, surchauffe et sécheresse, pollution atmosphérique, ...). Le système racinaire sera également un facteur de choix pour éviter le déchaussement des revêtements et des bordures.

Les végétaux employés pour les strates basses des aménagements paysagers du projet INSPIRE doivent être un levier pour restituer des continuités écologiques et développer des habitats naturels et des sources de nourriture pour la faune. Les essences locales seront également à privilégier, certes des essences exotiques ont parfois une meilleure résistance à la sécheresse mais n'offriront pas une durabilité dans le temps et un support à la biodiversité satisfaisants. L'appui des conservatoires botaniques nationaux vont permettre d'étayer la palette végétale.

XIV.3. Bilan vert

Le bilan vert permet :

- D'identifier le nombre d'arbres supprimés dans le cadre du projet ;
- D'identifier le nombre d'arbres plantés dans le cadre du projet ;
- De faire le bilan par rapport à l'état initial.

Avec une capacité de plantation estimée à plus d'un millier d'arbres supplémentaires à l'échelle des deux lignes, le projet InspiRe prévoit de presque doubler le bilan arboré par rapport à l'état initial.

Afin de lutter contre les îlots de chaleur et garantir un cadre de vie qualitatif à l'ensemble des citoyens de la métropole, la conservation des arbres déjà présents sera recherchée au maximum et de nouveaux arbres seront plantés. Le projet est une opportunité de végétaliser des espaces jusqu'alors très minéralisés. Sur la base des études en cours, un millier de nouveaux sujets seront plantés pour accompagner les infrastructures BHNS. Différents types d'arbres seront plantés le long des lignes en fonction des secteurs. Les choix d'essences seront notamment guidés par les enjeux écologiques des territoires, les arbres existants et l'environnement paysager et urbain.

Les nouveaux espaces verts permettront également de rendre plus confortables les déplacements à pied ou à vélo. Les plantations trop contraintes, isolées ou avec un pied d'arbre très minéral, pourront être améliorées.

À titre indicatif, à ce stade des études d'avant-projet, le bilan vert du projet de BHNS sur l'ensemble de son linéaire est positif, avec beaucoup plus d'arbres plantés que supprimés.

En effet, environ 1965 arbres existent à ce jour le long du tracé des lignes B et C du projet de BHNS dont 155 arbres sur le secteur RBJV.

Le projet prévoit :

- La suppression d'environ 512 arbres,
- La plantation d'environ 3325 arbres,

Ce qui fait un bilan positif de + 2813 arbres le long du tracé des lignes B et C du projet de BHNS soit une augmentation d'environ de 143 % des arbres existants.

a. Typologie végétale 'Chaine de Puys'



La palette végétale présente dans les espaces naturels de la chaîne des Puys (forêts, vallons, ...) constitue un point d'appui pour cette typologie.

Les ports des arbres sont naturels et la plantation d'arbres à grand développement sera étudiée.

Il est possible de proposer la plantation de baliveaux en l'adjoignant avec une gestion dans l'esprit de la sylviculture. Composée de petits sujets arborés en baliveau et d'arbustes, ces espaces plantés nécessiteront une gestion différenciée et une sélection tous les 3 ans des sujets les plus intéressants.

Dans cette palette, les strates arbustives et arborées ont une forte importance.

Exemple de plantations



NB * Le noyer de Limagne est un arbre de très grand développement qui nécessite un sol profond et frais et empêche le développement d'autres végétaux sous son couvert. Il sera à privilégier dans des séquences plus 'rurales'.

* L'hêtre est un arbre forestier qui nécessite des sols frais, ne supporte pas la réverbération. Il sera à privilégier dans des séquences plus forestières ou de parc.

Exemple d'espèces : *Fagus sylvatica*, *Juglans regia*, *Ulmus minor*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Ilex aquifolium*, *Fraxinus excelsior*...



Fagus sylvatica



Ilex aquifolium



Juglans regia



Acer campestre



Ligustrum vulgare



Euonymus europaeus



Crataegus monogyna



Sambucus nigra

b. Typologie végétale 'Coteaux'



Il est proposé de s'inspirer de la palette végétale présente sur les coteaux de la chaîne des Puys en direction de la plaine de la Limagne et les systèmes de cultures existants sur le territoire (système de terrasses, renouveau du vignoble...).

Les ports des arbres sont naturels mais plus domestiqués que la précédente palette. Leurs gabarits sont plus à échelle humaine.

L'ambiance de lisière est recherchée pour cette typologie végétale.

Il est important de retrouver la présence des trois strates (arbustives, arborées et herbacées), mais la strate arbustive devra être utilisée judicieusement en fonction des nombreuses percées visuelles permises par la topographie de ce secteur.

Exemple de plantations



Prunus mahaleb



Malus sylvestris



Acer campestre



Corylus avellana



Euonymus europaeus



Rubus fruticosus



Ligustrum vulgare



Viburnum lantana

c. Typologie végétale 'Limagne'



Le caractère agricole de la Plaine de la Limagne (cultures et espèces qu'elle accueille) est notre point d'inspiration pour cette typologie.

La plantation d'arbres isolés ou en bosquet sera étudiée. Il est possible d'inviter la mise en place de

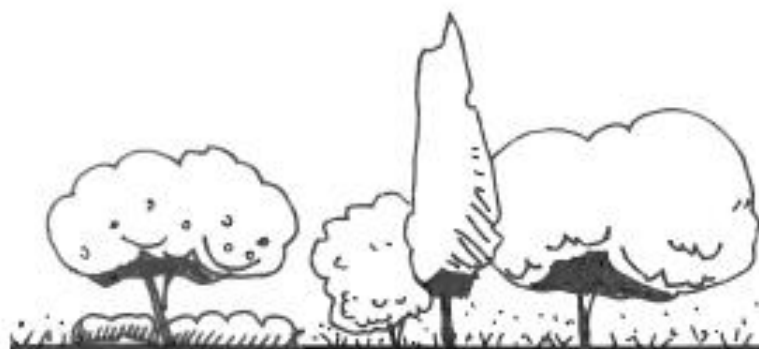
haies bocagères afin de faire écho à cette pratique malmenée par les exploitations intensives de la plaine. La strate herbacée est à l'honneur dans cette palette.

Quand l'occasion s'y prête, la strate basse revêt des

allures semblables aux cultures ou peut constituer une continuité avec certaines cultures.

L'enjeu sera donc de trouver le bon équilibre entre les différentes strates de plantation.

Exemple de plantations



Exemple d'espèces : *Prunus avium*, *Prunus padus*, *Juglan regia*, *Quercus petraea*, *Malus sylvestris*, *Prunus malaheba*, *Prunus dulci*, *Malus sylvestris*, *Prunus malaheba*, *Prunus dulci*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Ribes rubrum*, *Amelanchier ovalis*, *Molinia altissima* et *Melica ciliata*, *Calamagrostis x acutiflora*, *Celtica gigantea*, *Deschampsia cespitosa*, *Vicia* spp., *Lathyrus* spp., *Medicago sativa*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium* spp.,



Prunus dulcis



Prunus padus



Malus sylvestris



Juglan - Noyer de Limagne



Sambucus nigra



Corylus avellana



Cichorium intybus



Melica ciliata

d. Typologie végétale 'Plaine de l'Allier/Artière'



Il est proposé d'évoquer les cultures et de révéler les rases présentes dans la plaine de l'Artière. Tout comme la palette végétale 'Limagne', les espèces vivrières, arbres isolés ou en bosquet sont très présentes.

Ponctuellement il est proposé de mettre en avant la présence de l'eau grâce à une palette évoquant les milieux humides. Ce n'est pas un milieu humide qui est fabriqué, mais bien une évocation de ce dernier avec un choix d'espèces qui résiste aux conditions du milieu urbain. Le système de rases existant est mis en évidence avec la plantation de quelques arbres évoquant les milieux humides venant signifier

leurs passages sous voie. Les autres événements hydrauliques sont symbolisés de la même façon. Les arbres plantés pourront, selon la séquence, soit être des éléments isolés ou en bosquet (évocation du

milieu agricole), soit avoir une forme simple et tenue (ambiance plus urbaine). Les strates arbustives et herbacées jouent un rôle majeur dans la composition de cette palette.

Exemple d'espèces : *Populus tremula*, *Populus x canescens*, *Ulmus pumila*, *Populus nigra*, *Betula pendula*, *Salix viminalis*, *Salix atrocinerea*, *Alnus glutinosa*, *Sambucus nigra*, *Salix caprea* et *purpurea*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana* et *opulus*, *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos*, *Prunus padus*, *Acer pseudoplatanus*, *Amelanchier ovalis*, *Ribes rubrum*, *Cornus sanguinea*, *Pyrus communis* ...



Pyrus communis



Alnus glutinosa



Populus tremula



Amelanchier ovalis



Salix caprea



Salix viminalis

Exemple de plantations



XV. LES ACQUISITIONS FONCIERES LIEES AU PROJET DE BHNS

Le projet de BHNS des lignes B&C s'inscrit en grande partie sur les voiries. Néanmoins, le projet nécessite des acquisitions foncières. Ces dernières seront réalisées préférentiellement et prioritairement par voie amiable. À défaut, elles nécessiteront le recours à une procédure d'expropriation.

L'enquête parcellaire a été réalisée conjointement à l'enquête préalable à la DUP. Celles-ci se sont déroulées du 30 mai au 4 juillet 2022.

XVI. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET SOUMIS A AUTORISATION IOTA

XVI.1. Doctrines

XVI.1.1. Doctrine DDT 63

Un guide pour la rédaction de dossier Loi sur l'Eau concernant la rubrique 2.1.5.0 Rejets d'eaux pluviales a été élaboré par la Direction Départementale des Territoires – DDT – du Puy-de-Dôme. Ce guide précise les différents éléments à présenter dans le dossier :

- Indication et prise en compte du bassin versant intercepté par le projet
- Description état initial du site
- Incidences quantitatives et qualitatives du projet
- Descriptions mesures correctives ou compensatoires préconisées

Suite à la journée rendez-vous du GRAIE (8 décembre 2004), il est stipulé de ne pas imposer systématiquement la mise en place de séparateurs hydrocarbures. Leur utilisation est limitée pour lutter contre des pollutions accidentelles, dans des zones à risques. Il leur sera préféré des dispositifs de décantation, filtration ou infiltration (si caractéristiques de sol le permettant).

XVI.1.2. Règlement du service de l'assainissement collectif

Les règles de gestion des eaux pluviales sont édictées par le règlement Assainissement Collectif 2022 de Clermont Auvergne Métropole dans le chapitre 3.

Ci-dessous un résumé des règles :

- La collectivité n'a pas d'obligation de collecter les eaux pluviales issues des propriétés privées. Chaque propriétaire doit gérer ses eaux pluviales à la parcelle
- Infiltration dans le respect du SDAGE et du PLUH ou rejet à débit limité au cours d'eau ou si pas d'autres possibilité autorisation à demander pour rejet dans le réseau public d'assainissement.
- Pas de préconisation sur les projets d'aménagement
- Prescription au cas par cas pour les établissements industriels, commerciaux artisanaux utilisateurs du réseau public d'eau pluviale

XVI.1.3. Doctrine PLU

Les prescriptions générales en matière de gestion des eaux pluviales dans le PLU Clermont-Ferrand sont les suivantes :

- « Limitation du rejet à 3 l/s par ha aménagé (prise en compte de la totalité de la surface de la parcelle) conformément aux prescriptions du SDAGE
- Infiltration du rejet lorsque celle-ci est possible. Si l'infiltration des eaux n'est pas possible, il sera proposé la création d'ouvrages de stockage avec **un débit de fuite régulé** vers les réseaux d'assainissement de la DCE (**débit de fuite de 3l/s/ha**)
- Volume du dispositif de rétention à prévoir de 450 m3 par ha imperméabilisé (dimensionnement retenu sur la base d'une pluie décennale)
- Récupération et réutilisation des EP, dispositifs permettant leur absorption naturelle dans le sol, ceux pour ralentir le ruissellement de surface et les stockages ponctuels seront à privilégier (respect des réglementations en vigueur) »

XVI.1.3.1. Doctrine MISE et ASTEE

Le mémento technique de l'ASTEE 2017 et les préconisations MISE

Il sera retenu les principes de conception des guides ASTEE et MISE

XVI.2. hypothèses de dimensionnement

Pour rappel : le projet faisant l'objet du présent dossier d'autorisation environnementale est composé de 3 opérations distinctes :

- L'aménagement des lignes BHNS B et C qui comprend :
 - Le réaménagement des lieux d'intensité « Aéroport d'Aulnat » et « Square de la Jeune Résistance »,
 - L'aménagement des parkings
- Le réaménagement du secteur Place Renoux – Rue Ballainvilliers – Rue Joffre- Avenue Vercingétorix,
- L'implantation du centre d'exploitation et de maintenance

Les hypothèses de dimensionnement retenus pour chacune des opérations reprennent les mêmes objectifs mais comprennent des particularités selon les spécificités de chacune.

XVI.2.1. Coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellement des différentes occupations du sol induites par le projet sont définis dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Définition des coefficients de ruissellement

	Coefficient de ruissellement	Ligne BHNS	CEM	RBJV
Espace vert	0,3	Espaces verts et zones paysagères	Espaces verts / surfaces perméables	Espaces verts (hors noues)
Toitures végétalisées, dalles Evergreen	0.5		Surfaces semi-perméables	
Revêtement drainant	0,8	Zones piétonnes		Non concerné
Stabilisé	0,8	Pistes cyclables		Non concerné
Enrobé	1	Pistes cyclable et voiries	Surfaces imperméables (voirie)	Réfections de voiries sur l'avenue Mitterrand
Béton	1			Pistes cyclables, voiries bus
Pavés	1			Zones piétonnes
Noues	1			Noues d'infiltrations

Commenté [VC1]: A compléter avec Guide ASTEE et MISE

Commenté [MB2]: A reprendre avec les bons éléments (Artelia)

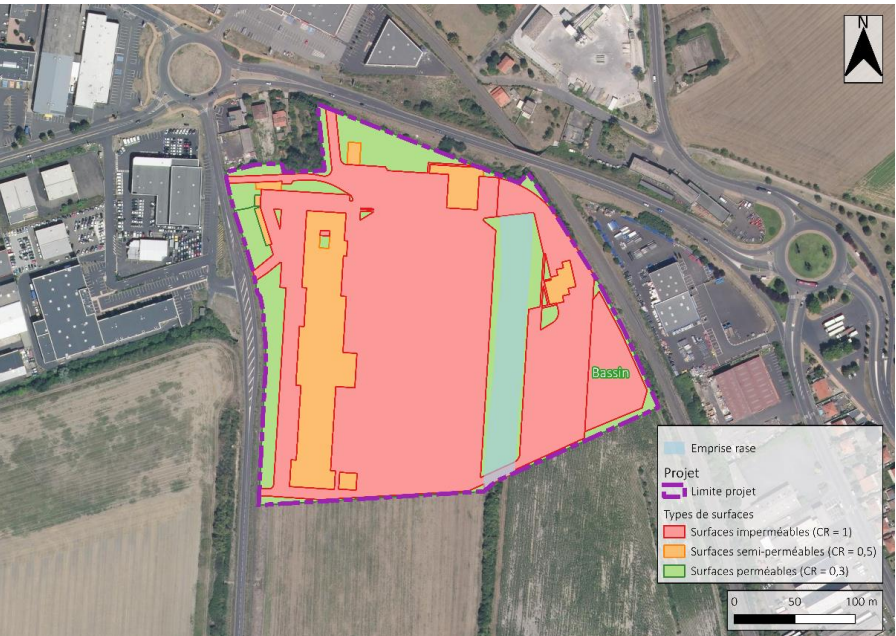


Figure 136 : Type de surfaces et coefficients de ruissellement assimilés – zoom sur dépôt

XVI.2.2.Coefficients de Montana

Pour l'ensemble du projet, les coefficients de Montana de la station de Clermont-Ferrand ont été utilisés pour les calculs hydrauliques.

Ces coefficients ont été calculés par ajustement statistique entre les intensités de pluie pour une période de retour donnée et des durées d'épisodes de pluie entre 6 minutes – 1 heure et 1 heure – 24 heures. Les statistiques ont été effectuées sur un échantillon de 54 années (1960-2014).

La relation suivante est utilisée pour déterminer la quantité de pluie : $h(t) = a * t^{(1-b)}$

Avec :

h : quantité de pluie [mm]

a et b : coefficients de Montana. Ils sont donnés dans le tableau ci-dessous.

t : durée de la pluie considérée [min] – utilisation du temps de concentration pour le calcul des débits de pointe

Période statistique 1960 – 2014.

Tableau 13 : Coefficients de Montana utilisés T = 10 ans (Station de Clermont-Ferrand)

Durée épisode de pluie	Durée de retour	a	b
6mn – 1h	10 ans	4,649	0,512
1h – 24h		12,174	0,766

XVI.2.3.Calcul des débits de pointes

Dans le cadre du projet des lignes B et C et du CEM, la méthode de calcul utilisée pour obtenir les débits de pointe, pour le calcul des temps de concentration, est la méthode rationnelle. Cette méthode s'applique à des bassins versants dont la superficie est inférieure ou égale à 20 km².

La relation utilisée est la suivante : $Q = \frac{1}{36} \times C_r \times I_{(tc,T)} \times S$

Avec :

Q : débit instantané [m3 /s]

S : superficie du bassin versant [km²]

Cr : coefficient de ruissellement

L_((tc,T)) : intensité de la pluie de durée égale au temps de concentration du bassin versant et de période de retour T [mm/h]

Le temps de concentration a été calculé à l'aide des formules de Desbordes, Kirpich, Shake et Geyer et Sogreah pour le BV intercepté et le BV projet après aménagement. Pour le bassin versant avant aménagement, il a été utilisé les formules de Sogreah et Turazza. La moyenne des résultats obtenus est retenue

Dans le cadre de Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix, la méthode de calcul utilisée pour obtenir les débits de pointe est la méthode de Caquot.

La méthode de Caquot ou méthode superficielle est une variante de la méthode rationnelle permettant de calculer les débits d'un orage donné pour un bassin versant.

Par rapport à la formule rationnelle, elle prend en compte l'effet de stockage sur le bassin versant et de transfert dans le réseau.

La méthode de Caquot repose sur une expression mathématique globale permettant de calculer le débit brut en fonction des coefficients de Montana :

$$Q(T) = m(T) * K(T) * I_p^{u(T)} * C^{v(T)} * A^{w(T)}$$

T : Période de retour (année)

- Q(en l/s) : Débit
- I_p (en %) : Pente moyenne du bassin versant en m/m
- C : Coefficient de ruissellement du BV
- A (en ha) : Superficie du bassin versant en ha (Hectares)
- m : Coefficient correcteur d'allongement du BV

Les coefficients k, m, u, v, w sont :

$$K(T) = \left[\frac{a(T) \cdot \mu^{b(T)}}{6(\beta + \delta)} \right]^{1/(1-b(T).f)} \quad V(T) = \frac{1}{1-b(T).f}$$
$$U(T) = \frac{b(T) \cdot c}{1-b(T).f} \quad W(T) = \frac{[b(T) \cdot d] + [1-\varepsilon]}{1-b(T).f}$$
$$m(T) = \left[\frac{L}{2\sqrt{A}} \right]^{[0,84b(T)]/[1-b(T) \cdot f]}$$

- L : longueur du BV (hm)
- Les autres paramètres sont :
- μ = 0.5 ; c = -0.41 ; d = 0.507 ; f = -0.287 ; ε = 0.05 ; β + δ = 1.1

XVI.2.4.Perméabilités

XVI.2.4.1.Lignes B et C et secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

Au vu des premiers retour sur la perméabilité des sols, l'hypothèse de l'infiltration des 15 premiers mm de pluie a minima est retenue.

Objectifs de gestion du système d'assainissement	Aucun déversement d'eaux usées non traitées	Aucun déversement non autorisé	Déversements acceptés et maîtrisés Pas de débordement	Débordements localisés acceptés et maîtrisés	Protection des personnes – Organisation de la gestion de crise
Niveau de service et conditions pluviométriques correspondantes	Niveau de service N0 Temps sec	Niveau de service N1 Pluies faibles	Niveau de service N2 Pluies moyennes	Niveau de service N3 Pluies fortes	Niveau de service N4 Pluies exceptionnelles
Exemples de périodes de retour de pluie correspondant aux seuils entre niveaux de service		0,5 à 6 mois	2 à 20 ans	10 à 50 ans	De l'ordre de 100 ans
Terminologie DERU	Conditions climatiques normales		Pluies fortes à exceptionnellement fortes		
Conception et dimensionnement	Vérification du fonctionnement pour les eaux usées	Hydraulique des ouvrages du système d'assainissement		Prise en compte des débordements dans l'espace urbain et vérification hydraulique des niveaux et écoulement	

Figure 137 : Tableau des niveaux de perméabilité

À ce stade de l'étude, deux essais de perméabilité ont été réalisés sur le périmètre du projet Renoux Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix.

- SC1BC : K = 9,8 x 10⁻⁵ m/s
- SC3BC : K = 2,1 x 10⁻⁵ m/s

De manière sécuritaire, nous avons retenu le plus contraignant des deux à savoir : K = 2,1 x 10⁻⁵ m/s, pour l'ensemble des ouvrages d'infiltration.

Dans le cadre des études sur les lignes B et C, une campagne d'essais, avec mesure de la perméabilité des sols, a été réalisée lors de la mission géotechnique G2 de l'AVP.

La cartographie ci-dessous présente une synthèse des résultats, avec en bleu les secteurs où la perméabilité mesurée est supérieure à 10E-5 m/s, et où il est possible d'envisager l'infiltration des eaux pluviales.

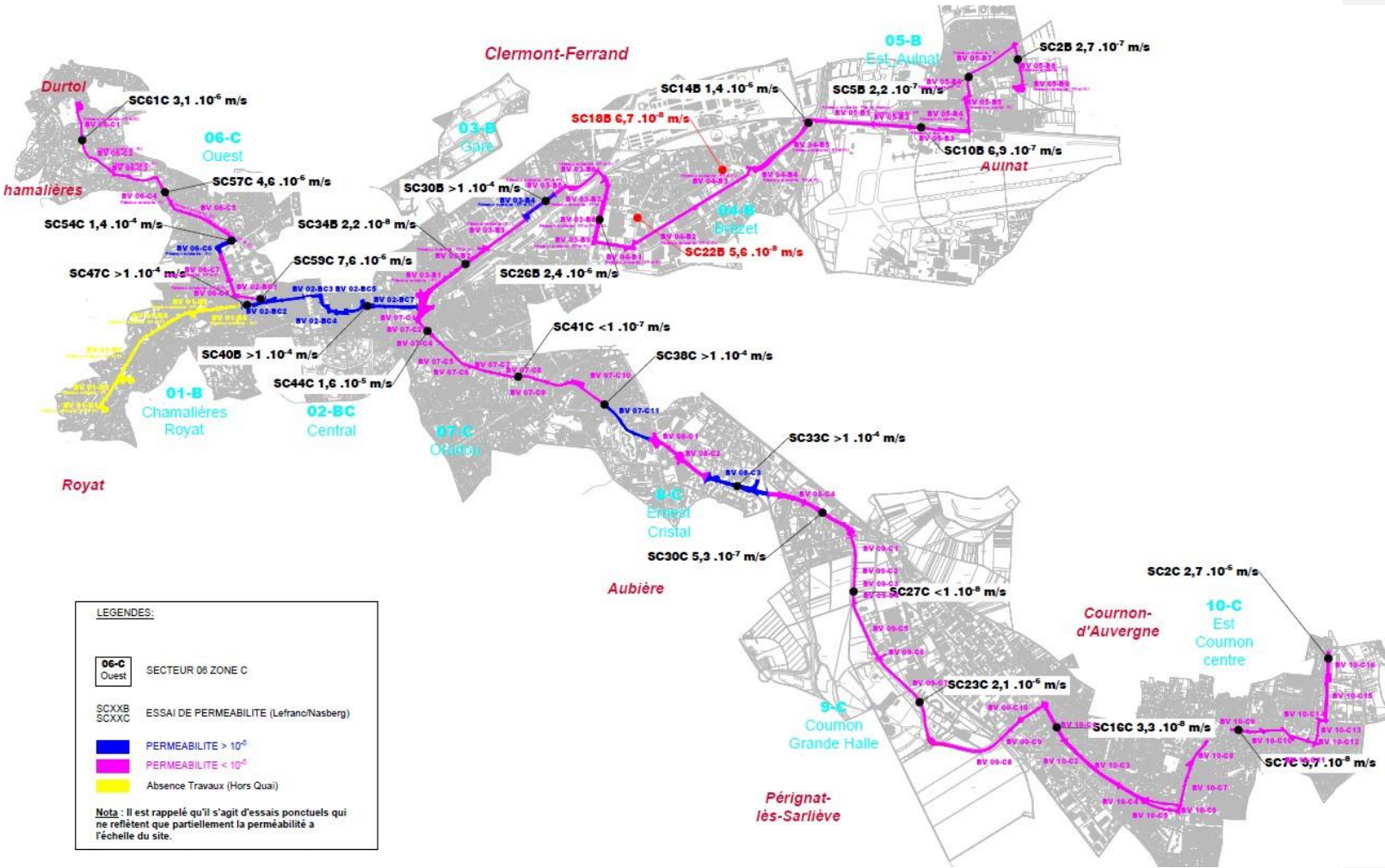


Figure 138 : Essai de perméabilité sur les lignes B et C

XVI.2.4.2.Centre d'Exploitation et de Maintenance

Une étude géotechnique de type G2 AVP a été réalisée par GEOTEC en mars 2021, complétant la campagne de reconnaissance initiée lors des missions G1 ES1 + G1 PGC2 :

- 20 sondages réalisés à la pelle mécanique (F1 à F20) permettant de caractériser la nature et épaisseur des sols rencontrés et d'observer les éventuelles arrivées d'eau.
- 8 essais de perméabilité de type MATSUO dans les sondages référencés F2, F4, F8, F12, F14, F15 et F20 ont été réalisés afin de définir la perméabilité des terrains du site.

Les sondages et essais de perméabilité sont localisés sur la figure suivante.

Attention : Le plan présenté sur la figure considère une ancienne version du projet de dépôt de bus :



Figure 139 : Plan d'implantation des sondages (rouges) et des essais de perméabilité (noirs)

Les premières indications sur la perméabilité du sol sont les suivantes :

- Perméabilité moyenne dans les limons argileux superficiels,
- Perméabilité faible à très faible dans les argiles marneuses,
- Tests ne permettent pas de définir avec exactitude la perméabilité du site d'étude (variabilité horizontale et verticale pouvant être très forte),
- Étude faisabilité du mode de gestion des eaux pluviales non comprise dans la mission G2 AVP de mars 2021.

Tableau 14 : Résultats tests de perméabilité sur le dépôt

	F2	F4	F8	F10	F12	F14	F15	F20
Profondeur testée en m/TA	0,49 à 0,75	1,19 à 1,40	2,72 à 3,10	0,68 à 0,90	2,69 à 3,00	2,70 à 3,00	1,62 à 1,95	0,83 à 1,00
Terrain	Limon argilo-sableux	Argile marneuse	Argile marneuse	Limon argilo-sableux	Argile marneuse	Argile marneuse	Argile marneuse	Limon argilo-sableux
Perméabilité en m/s	3.10 ⁻⁵	6.10 ⁻⁵	<1.10 ⁻⁷	2.10 ⁻⁵	<1.10 ⁻⁷	7.10 ⁻⁶	<1.10 ⁻⁷	2.10 ⁻⁵

Concernant les niveaux d'eaux potentiels, les commentaires sur les premiers relevés sont les suivants :

- Niveaux mesurés entre 3,45 et 4,02 m de profondeur par rapport au TA 3 pour PZ1 (extrémité Nord-Est du site) et entre 2,47 et 3,24 m de profondeur/TA pour PZ2 (extrémité Sud-Ouest).
- Sur la base des relevés effectués, niveau de la nappe entre 342,48 et 340,47 m NGF. Soit niveau de la nappe entre 2,77 et 4,78 m de profondeur/TA.
- Niveau de la nappe à préciser selon le suivi piézométrique en cours.

XVI.2.5.Principes généraux de dimensionnement

XVI.2.5.1.Hypothèses identiques

L'ensemble des surfaces actives nouvellement imperméabilisées doit être compensée de manière à ne pas envoyer de débit supplémentaire supérieur à 3 l/s/ha au milieu naturel ou au réseau d'assainissement par rapport à la situation existante.

Les compensations de surface active complémentaire sont faites de la manière suivante :

- Si possibilité d'infiltrer : Infiltration.
- Si impossibilité d'infiltrer :
 - Rejet au cours d'eau : Avec débit à rejet limité à hauteur de 3 l/s/ha.
 - Si pas de rejet possible au cours d'eau : rejet dans le réseau d'assainissement unitaire à un débit limité à 3 l/s/ha.

Utilisation de la méthode des pluies : Occurrence 10 ans et coefficient de Montana de Clermont Ferrand

Utilisation de la méthode rationnelle pour le calcul des débits de pointe

XVI.2.5.2.Hypothèses propre à chaque projet

Les hypothèses propres à chaque projet est décrit dans les paragraphes suivants.

Il s'agit dans les principes :

- - BHNS Ligne B&C et MRBJV :

Les projets étant des projets linéaires avec emprise contrainte et évolution par petit tronçon de surfaces imperméabilisées : Difficulté à appliquer par sous BV la règle du PLUH (450 m3 de stockage par ha imperméabilisé). Il a donc été utilisé la méthode des pluies par sous BV avec vérification qu'au global le ratio des 450 m3/ha imperméabilisé est respecté sur le projet.

Les surfaces imperméabilisées complémentaires ont été compensés, les surfaces actuelles étant laissées inchangées en termes de gestion des eaux pluviales

- Centre d'exploitation et de maintenance

Il s'agit d'un projet imperméabilisant une zone actuellement d'espace vert sur un espace global sur lequel la règle du PLUH s'applique facilement. Ce choix de définition des volumes de stockage a été retenu.

Les paragraphes suivants reprennent les spécificités de dimensionnement projet par projet.

BHNS lignes B&C et secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

Les principes de gestion des eaux pluviales retenus sont les suivants :

- Découpage en sous bassin versant par secteur sur l'ensemble des tronçons concernés par les réaménagements : 10 secteurs.
- Calcul des surfaces totales et surfaces actives par sous bassin versant avant et après aménagement.

La compensation minimale est d'intercepter la surface en surplus entre l'état existant et l'état futur, en infiltration ou dans un ouvrage de stockage, avant rejet à débit régulé au réseau existant. Pour les secteurs « en diminution » de surface active, il n'est pas prévu de modifier la gestion de l'assainissement pluvial qui restera similaire à l'existant

Lorsque des zones sont propices à l'infiltration des eaux pluviales elles sont systématiquement infiltrées même dans le cas où il n'y a pas de surface imperméabilisée complémentaire. Une analyse de contrainte des conditions d'infiltration a été réalisées pour identifier ces zones propices à l'infiltration.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes

- Calcul par sous bassin versant des surfaces actives du projet ;
- Identification des sous bassins versants pour lesquels il y a une évolution des surfaces imperméabilisées pour compenser ces surfaces selon les principes énoncés ci-dessus.
- Calcul par la méthode des pluies sur la base de l'occurrence 10 ans. Prise en compte des coefficients de Montana de Clermont sur la base des surfaces actives complémentaires :
 - Infiltration si les contraintes le permettent
 - Stockage avec rejet au cours d'eau à débit limité à hauteur de 3l/s/ha et 1l/s minimum
 - Stockage avec rejet au réseau d'assainissement à débit limité à hauteur de 3l/s/ha et 1l/s minimum
- Les débits de pointe sont calculés à partir de la méthode rationnelle

Centre d'Exploitation et de Maintenance

Les objectifs de gestion des eaux pluviales ont été hiérarchisés par niveau de service dans le mémento technique de l'ASTEE. Les principes sont de maîtriser le ruissellement des eaux pluviales et de limiter les inondations. L'objectif ici est donc de gérer les pluies moyennes selon le niveau de service N2 du memento technique.

Selon ces indications, et en accord avec les PLU d'Aubière et de Cournon d'Auvergne, la période de retour de pluie choisie est donc d'occurrence décennale.

Le dimensionnement hydraulique est calculé en utilisant les coefficients de Montana de la station météorologique de Clermont-Ferrand présentés précédemment.



XVI.3.Surface du projet prise en compte

XVI.3.1.Bassin versant intercepté des lignes B et C

Le bassin versant des lignes B et C a été découpé en 10 secteurs :

- Secteur 01- ligne B : Royat- Chamalières (TERMINUS LIGNE B) dont le bassin versant est de 4,58ha ;
- Secteur 02- lignes B et C : Central dont le bassin versant est de 6,87ha ;
- Secteur 03- ligne B : Gare dont le bassin versant est de 8,25ha ;
- Secteur 04- ligne B : Brézet dont le bassin versant est de 7,05ha ;
- Secteur 05- ligne B : Aulnat (TERMINUS LIGNE B) dont le bassin versant est de 4,63ha ;
- Secteur 06- ligne C : Ouest (TERMINUS LIGNE C) dont le bassin versant est de 5,92ha ;
- Secteur 07- ligne C : Oradou dont le bassin versant est de 7,31ha ;
- Secteur 08- ligne C : Ernest Cristal dont le bassin versant est de 8,55ha ;
- Secteur 09- ligne C : Cournon Grande Halle dont le bassin versant est de 7,27ha ;
- Secteur 10- ligne C : Est Cournon d'Auvergne (TERMINUS C) dont le bassin versant est de 10,13ha ;

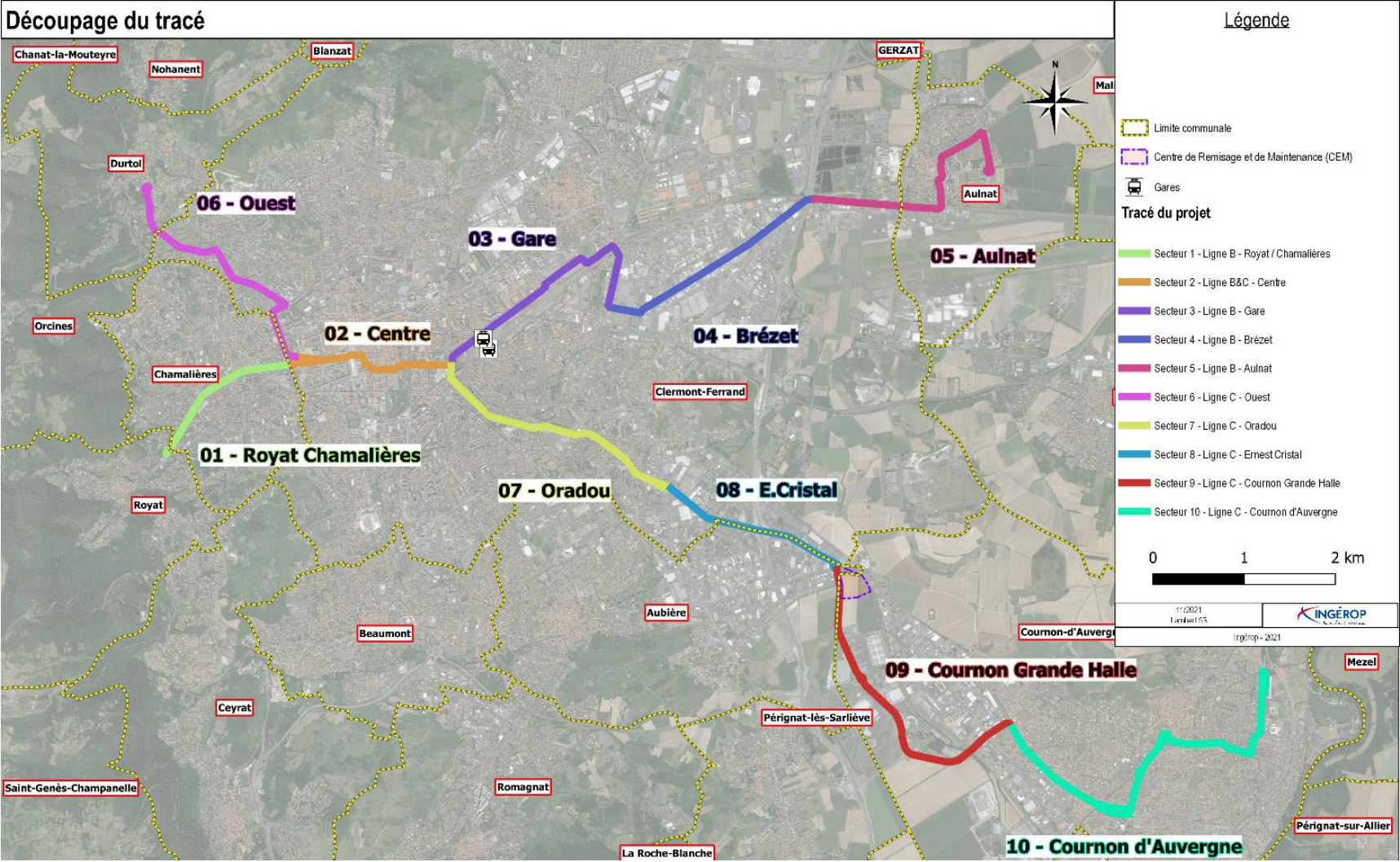


Figure 140 : Découpage des secteurs du tracé

Pour chacun des secteurs, le bassin versant est divisé en plusieurs sous bassins versant qui permettront de définir l'assainissement du projet (cf. détail par secteur de l'assainissement projeté p143) :

- Secteur 01- ligne B ; 6 sous bassins-versants ;
- Secteur 02- lignes B et C ; 7 sous bassins-versants ;
- Secteur 03- ligne B ; 9 sous bassins-versants ;
- Secteur 04- ligne B : 5 sous bassins-versants ;
- Secteur 05- ligne B : 9 sous bassins-versants ;
- Secteur 06- ligne C : 8 sous bassins-versants ;
- Secteur 07- ligne C : 11 sous bassins-versants ;
- Secteur 08- ligne C ; 4 sous bassins-versants ;
- Secteur 09- ligne C 10 sous bassins-versants ;
- Secteur 10- ligne C : Est Cournon Centre (TERMINUS C) ; 15 sous bassins-versants.

Le détail par secteur de l'assainissement projeté

La superficie totale du bassin versant actuel et futur du projet est de 70,56 ha.

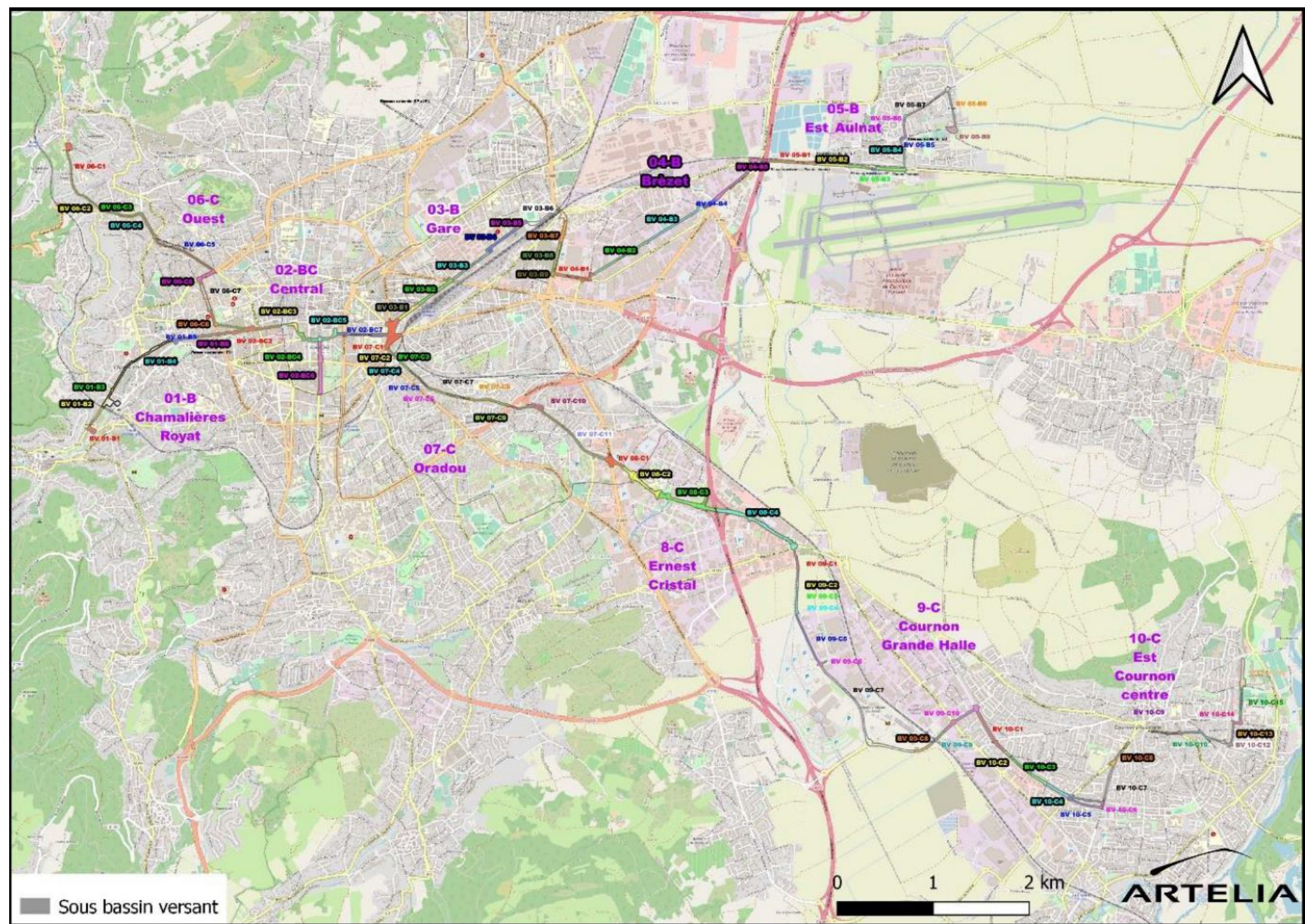


Figure 141 : Découpage des secteurs en sous bassins - Versant

XVI.3.2.Bassin versant intercepté – CEM

Le bassin versant intercepté par le centre d'exploitation et de maintenance est présenté dans la figure suivante :



Figure 142 : Aménagement du bassin versant du CEM

Le projet de centre d'exploitation et de maintenance concerne une surface totale d'environ 7,9 ha, avec environ 61 % de surfaces de voiries. Le bassin versant comprend également 13 % de surface de bâtiment. L'ensemble des toitures est végétalisé.

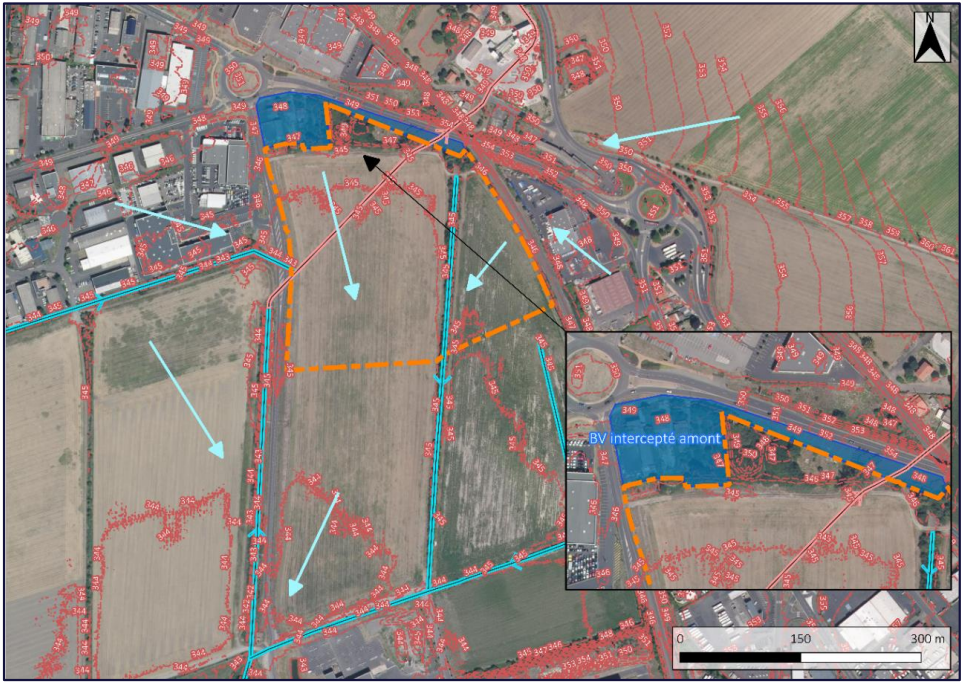
Les caractéristiques des bassins versants délimités sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 15 : Caractéristiques du bassin versant intercepté du dépôt

Type de surface	Surface (m²)	Pourcentage (%)
Espaces verts	12 879	16,4
Bassins enherbés et plantés	3 438	4,4
Rase (non modifiée)	4 072	5,2
Bâtiments (toitures végétalisées)	9 905	12,6
Voirie + stationnements	48 054	61,2
Stationnements enherbés (dalles « evergreen »)	208	0,3
Total	78 556	100

Par ailleurs, le projet intercepte un bassin versant amont d'environ 7 600 m², principalement localisé au Nord entre l'avenue de Clermont et la limite nord du projet. Le bassin versant intercepté est localisé en bleu sur la figure suivante (cf. Figure 143).

L'avenue de Clermont étant sur remblai et la voie ferrée également, les eaux de ruissellement pouvant provenir du Nord et de l'Est selon les données topographiques sont interceptées par ces deux axes et ne



rejoignent pas le périmètre de projet.

Les caractéristiques des bassins versants délimités sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Caractéristiques des bassins versants délimités

Dénomination	Surface en m²	Type de surface	PLCH en m	Pente en m/m	Cr avant aménagement	Cr après aménagement
BV CEM	74 484	Emprise futur dépôt de bus	395	0,02	0,30	0,81
BV intercepté amont	7 590	Parcelles bâties	140	0,03	0,56	

Figure 143 : Localisation du bassin versant intercepté

XVI.3.3.Bassin versant intercepté - secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

Le secteur est divisé en trois sous bassins versants en fonction des exutoires principaux actuels :

- Le BV1 correspond au secteur nord de la place Renoux, de la rue du Maréchal Joffre, de l'avenue Carnot et de la placette Ballainvilliers.
- Le BV2 correspond au secteur Sud de la place Renoux, de la rue Ballainvilliers et de la place Desaix.
- Le BV3 correspond à l'avenue Vercingétorix.

La superficie totale du bassin versant intercepté est de 1,52 ha.

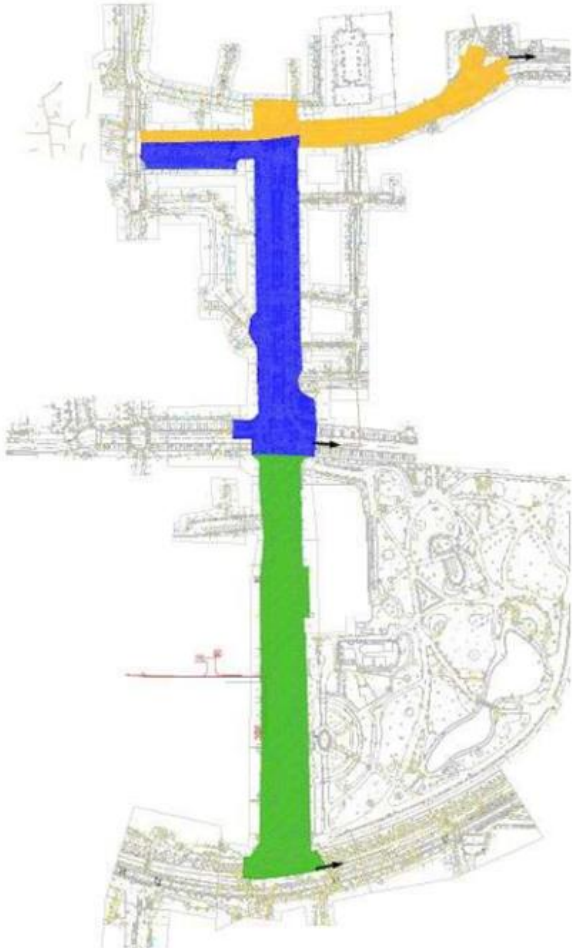


Figure 144 : Bassin versant intercepté - secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

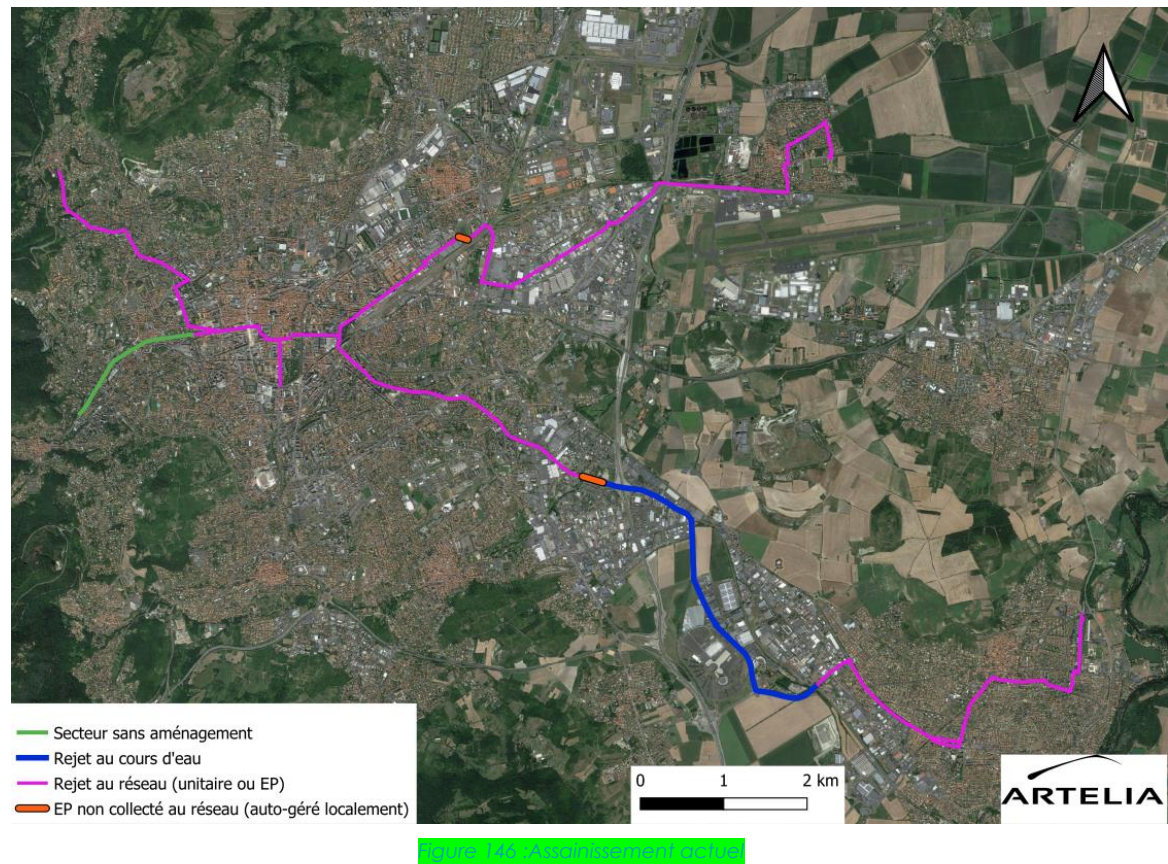
XVI.4.Principe de gestion des eaux pluviales

XVI.4.1.Principes de gestion des eaux pluviales actuels

XVI.4.1.1.Gestion actuelle des Lignes B et C

Actuellement, sur les lignes B et C, la gestion des eaux pluviales se fait de la manière suivante, selon les secteurs :

- Le bassin versant des lignes B et C a été découpé en 10 sous-secteurs :
- Secteur 01-B : Chamalières Royat : rejet direct des eaux au réseau existant ;
- Secteur 02-BC : Central : rejet direct des eaux au réseau existant ;
- Secteur 03-B : Gare : rejet direct des eaux au réseau existant ;
- Secteur 04-B : Brèzet : rejet direct des eaux au réseau existant ;
- Secteur 05-B : Est-Aulnat : rejet direct des eaux au réseau existant ;
- Secteur 06-C : Ouest : rejet direct des eaux au réseau existant ;
- Secteur 07-C : Oradou : rejet direct des eaux au réseau existant ;
- Secteur 08-C : Ernest Cristal : rejet direct des eaux pluviales du secteur côté Ouest dans l'Artière et côté Est dans la Sarliève.
- Secteur 09-C : Cournon Grande Halle : l'exutoire existant de ce secteur 9 est la Sarliève.
- Secteur 10-C : Est Cournon Centre : rejet direct des eaux au réseau existant.



XVI.4.1.2. Gestion actuelle au droit du CEM

Le réseau d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) est représenté dans la figure suivante. Il est composé de :

- Côté Ouest, au droit de la rue de Sarliève, deux branches au Nord se connectent à une branche principale traversant le site d'étude d'Ouest en Est. Cette branche principale est une galerie souterraine qui semble être interconnectée à la Grande Rase de Sarliève présente en amont et en aval. Ce tronçon est donc référencé cours d'eau.
- Au Sud, un réseau pluvial strict est également présent avec plusieurs rejets dans la Grande Rase de Sarliève.
- Côté Est, un réseau unitaire est présent en parallèle de la voie ferrée avec une direction Sud-Nord et au droit des avenues d'Aubière et de Clermont. Un réseau pluvial strict est observé avenue de Clermont. L'ensemble de ces réseaux se rejettent dans la galerie souterraine débouchant sur la Grande Rase de Sarliève.

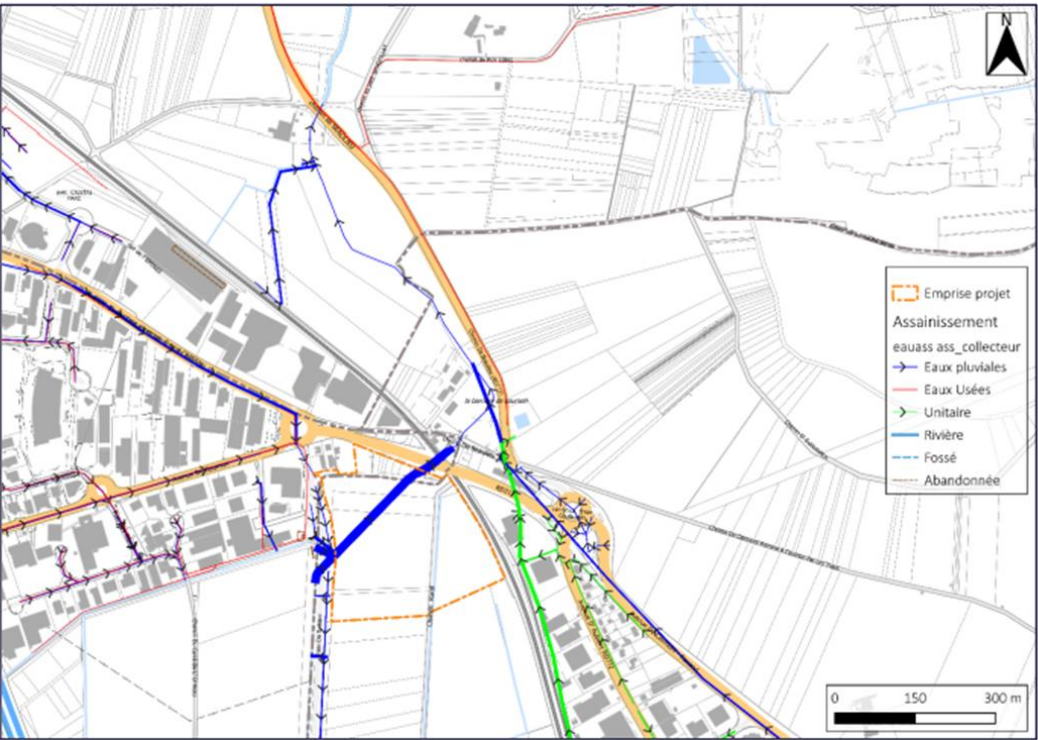


Figure 145 : Localisation des réseaux d'assainissement

XVI.4.1.3. Gestion actuelle au droit du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

Actuellement, le secteur est découpé en trois bassins versants selon les exutoires principaux (cf. Figure 1) :

- BV1 (en orange) : un réseau Ø700 avenue Carnot (diamètre à confirmer, incohérences sur les plans CAM : un ovoïde 0.6 x 1.20 > Ø700 > Ø500 > Ø630 > Ø800) qui récupère les secteurs suivants :
 - Partie nord de la place Renoux
 - Placette Ballainvilliers
 - Rue du Maréchal Joffre et avenue Carnot
- BV2 (en bleu) : Un ovoïde 0.9 x 2.0 Boulevard Lafayette qui récupère les secteurs suivants :
 - Partie sud de la place Renoux
 - Rue Ballainvilliers
 - Place Desaix
- BV3 (en vert) : Un ovoïde 0.9 x 2.0 Boulevard François Mitterrand qui récupère les secteurs suivants :
 - Avenue Vercingétorix

Sur l'ensemble du secteur, les eaux pluviales sont collectées dans le réseau unitaire. Les eaux venant des trottoirs ruissellent vers la chaussée. Les profils de voirie sont en V avec des avaloirs de chaque côté de la chaussée.

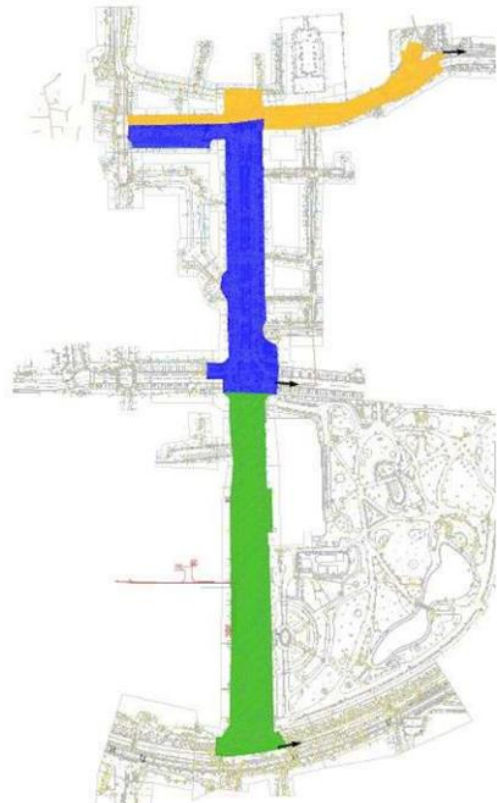


Figure 147 : Découpage des bassins versants existants selon les principaux exutoires

De manière générale, le site présente un fonctionnement classique. Les eaux pluviales des trottoirs ruissellent vers la chaussée. Les profils de voirie sont en V avec des avaloirs de chaque côté de la chaussée.

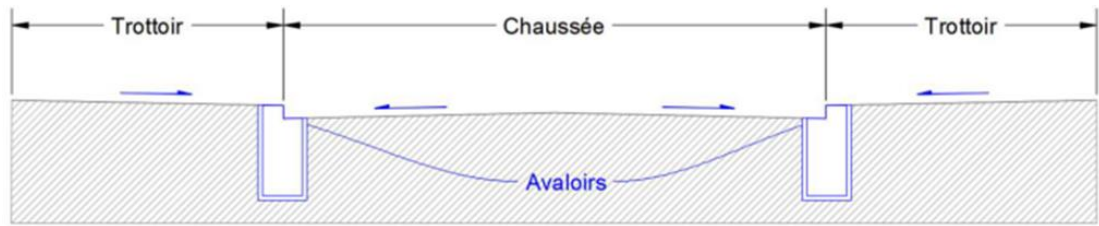


Figure 148 : Profil type d'une voirie en V

XVI.4.2.Principes de gestion des eaux pluviales projetés

XVI.4.2.1.Gestion projeté au droit les lignes B et C

Principes de gestion retenus

L'objectif des dimensionnements d'ouvrage EP, est de proposer des solutions techniques permettant de compenser les débits liés à ces augmentations de surface active, sur tous les secteurs indiqués « **en augmentation** », afin de ne pas dégrader le réseau existant. Il s'agit des secteurs « nouvellement imperméabilisés » sur le linéaire du BHNS.

La compensation minimale est d'intercepter la surface en surplus entre l'état existant et l'état futur, en infiltration ou dans un ouvrage de stockage, avant rejet à débit régulé au réseau existant,

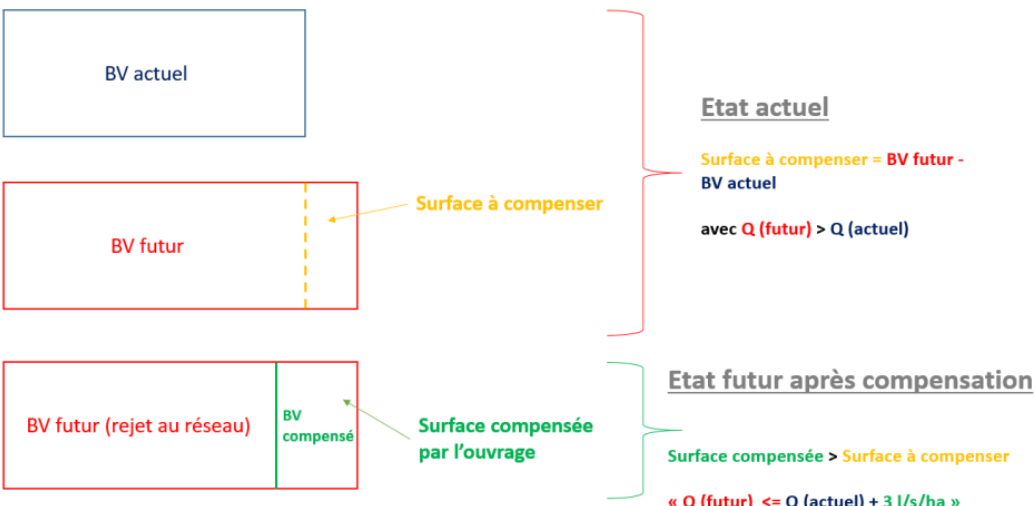


Figure 149 : Secteur avec augmentation de surface imperméable après aménagement

En second lieu, pour les secteurs « **en diminution** » de surface active, il n'est pas prévu de modifier la gestion de l'assainissement pluvial qui restera similaire à l'existant. Il s'agit de vérifier pour ces secteurs que l'on reste identique ou inférieur à l'existant en termes de rejet direct au réseau ou cours d'eau.

Ponctuellement et de manière opportuniste, les rejets des eaux pluviales sont optimisés, en proposant des techniques d'infiltration ou de stockage, permettant de déconnecter les surfaces au réseau existant, en tenant compte de la faisabilité, et des contraintes de site. Cela permettra ainsi d'améliorer la situation actuelle, en rejetant moins de débit au réseau existant

Sur la majeure partie du tracé des lignes B et C, l'aménagement consiste en une reprise des voiries existantes de « façade à façade ». Sur ces secteurs le fonctionnement hydraulique actuel est conservé avec un rejet direct des eaux pluviales aux collecteurs d'assainissement existants.

La collecte des eaux pluviales se fait via des grilles rectangulaires de section 750 x 300 mm. Les regards à grille sont munis d'une décantation de 20 cm de profondeur.

Lorsqu'il s'agit de connecter les grilles avaloirs au dispositif d'infiltration, on s'accorde à choisir des modèles ayant une zone de décantation plus profonde (de l'ordre de 50 cm).

Principe de conception des ouvrages

- Rejet des eaux pluviales par infiltration

Les ouvrages d'infiltration sont implantés dans des sols ayant des perméabilités supérieures à 10-5 m/s (cf Figure 138).

Secteur 02-BC et 06-C : Les tranchées d'infiltration permettront la récupération des eaux pluviales, leur stockage dans des ouvrages linéaires et leur infiltration. Elles sont munies de drains type routier. L'arase supérieure de la tranchée d'infiltration est située à une profondeur d'environ 80 cm permettant le passage réseaux secs et le raccordement des branchements de réseaux.

Principe de fonctionnement :

- **Introduction** des eaux pluviales via des grilles connectées à des regards et des drains d'injections
- **Stockage** dans un ouvrage linéaire rempli de matériaux drainants.
- **Évacuation** par infiltration dans le sol

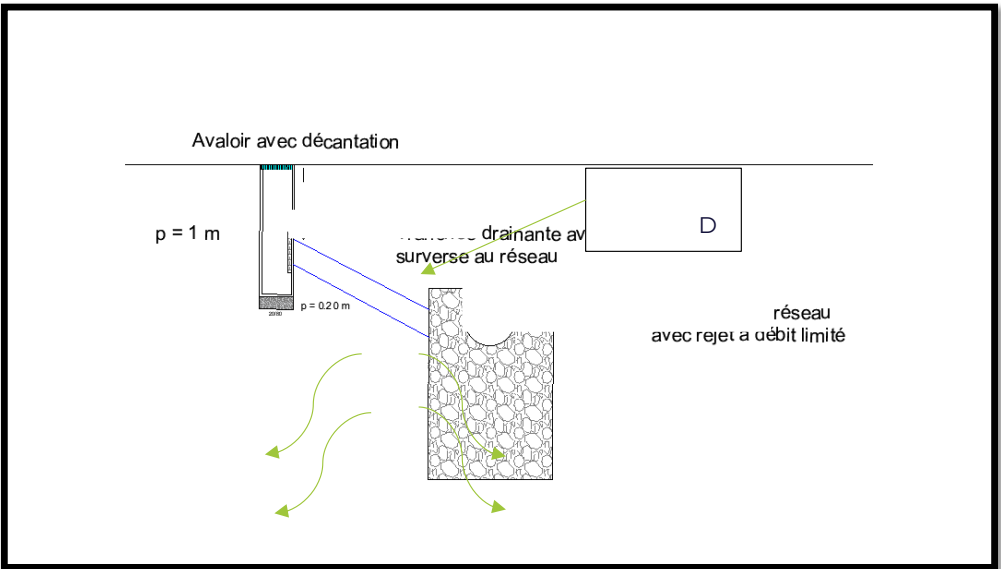


Figure 150 : Exemple de mode de gestion tranchée d'infiltration

Les tranchées sont des ouvrages sensibles au colmatage. Les apports de terre doivent être évités lors de leur mise en œuvre.

Pour leur pérennité, une décantation dans les grilles situées en amont est mise en place. Les matériaux utilisés doivent avoir un indice de vide suffisant et être propres pour éviter un colmatage prématuré de l'ouvrage.

- Rejet des eaux pluviales au réseau avec compensation

Le projet va occasionner une sur-imperméabilisation sur certains tronçons de voirie. Afin de compenser les surfaces nouvellement imperméabilisées, des stockages sont mis en place dans le cadre du projet, avec un rejet à débit limité (3 l/s/ha) vers le réseau d'assainissement existant ou vers le milieu naturel (cours d'eau).

Différents types de gestion des volumes à compenser seront mis en place :

- Ouvrage de type tube acier

Secteur 06-C Ouest : ajout d'un ouvrage type « tube acier », avant rejet à débit limité au réseau à 3 l/s/ha. Cet ouvrage est positionné en point bas dans le secteur. La zone étant très pentu (~10% de pente), les eaux pourront être collectées gravitairement vers l'ouvrage de stockage via avaloirs, avant rejet à débit limité au réseau. Les volumes de rétention sont calculés selon la méthode des pluies, en tenant compte d'une valeur minimale pour le volume de rétention de 15mm x la surface d'apport.

- Zone très pentue
- Rues très étroites et sous-sols encombré de réseaux concessionnaires.
 - ⇒ Intégration de cet ouvrage sous trottoir.

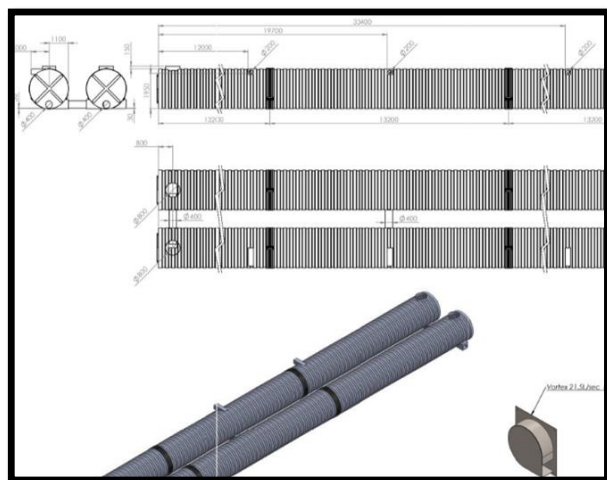


Figure 151 : vue en profil/coupe tube acier

- Canalisation surdimensionnée

Secteur 03-B Gare : Création d'un réseau EP avec une partie de tronçon surdimensionnée au point bas du secteur. Collecte des eaux via avaloirs et stockage dans la canalisation dans la partie, avec rejet à 3 l/s/ha.

- Pollution des sols
- Pente entre 3 et 5%

Intégration de cet ouvrage sous trottoir, sous voirie ou sous parking.

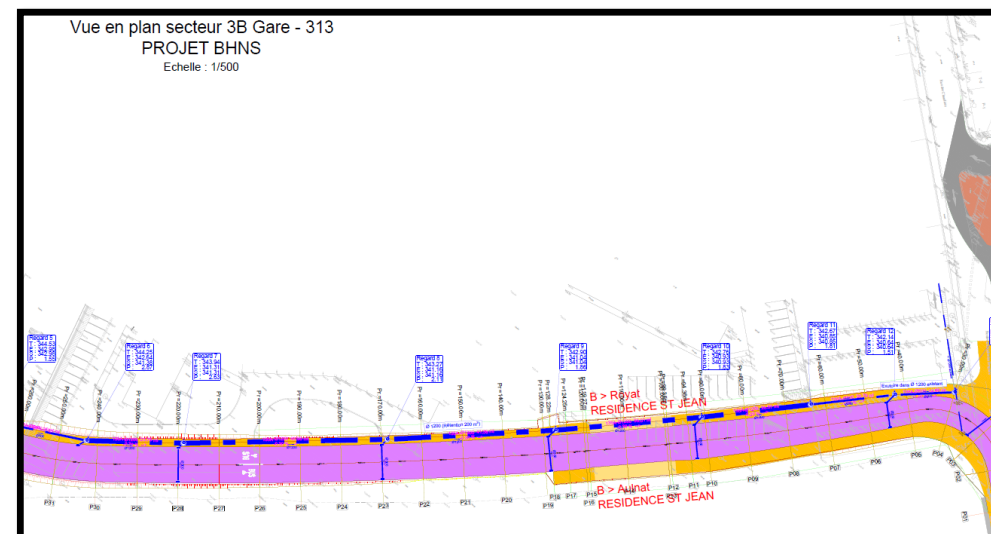


Figure 152 : Vue en plan masse canalisation surdimensionnée

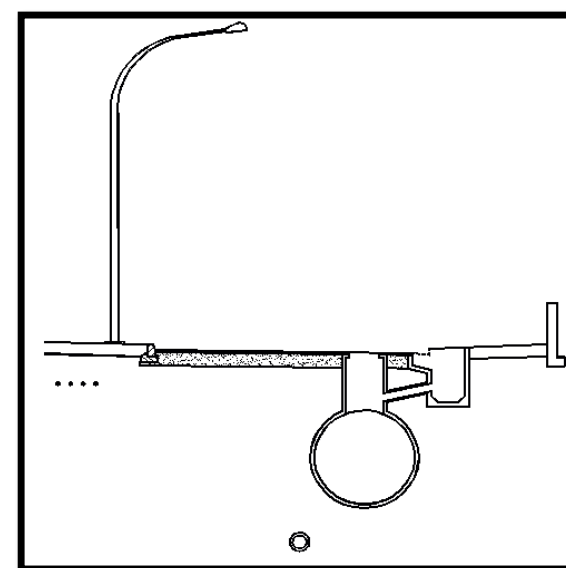


Figure 153 : canalisation surdimensionnée (vue en coupe)

Principe de fonctionnement :

Cette solution technique simple est l'une des plus utilisées, de par sa mise en œuvre (pose d'un réseau pluvial de gros diamètre) et de l'absence d'investissement sur l'intégration paysagère. Le principe repose sur le volume de stockage généré par le surdimensionnement de la canalisation d'eau pluviale en amont immédiat de l'ouvrage de régulation. Le volume utile de stockage est la différence entre le volume total de la canalisation surdimensionnée et le volume nécessaire à l'écoulement des eaux collectées sans régulation.

- Intérêts :
- Réduction des débits de pointe à l'exutoire.
 - Emprise foncière très faible
 - Implantation possible sous voiries, parkings, espaces verts, ...
 - Conception et réalisation aisées, connues (pose d'un réseau pluvial)
 - Entretien classique des canalisations d'eaux pluviales (manuel, curage, hydrocurage...)
 - Pas de contraintes particulières pour les riverains

- Noue de stockage avant rejet

Secteur 05-B/08-C/09-C : des noues de stockage avant rejet peuvent être créés au droit des espaces verts avec un linéaire suffisant. Leur rôle se limite essentiellement au prétraitement par décantation de MES. Sous cette zone verte peut s'ajouter un dispositif massif étanche (géomembrane) avec un drain linéaire, pour rejet à débit limité à 3 l/s/ha.

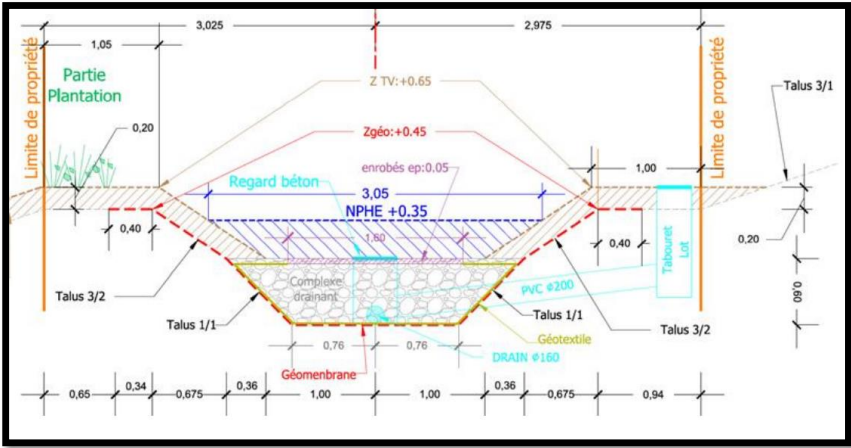


Figure 154 : Principe noue avec massif de stockage.

Tableau 17 : Formule de dimensionnement noue

	Section courbe	Section triangulaire	Section trapézoïdale
Dimensionnement volume	Longueur + largeur x profondeur x (3,14/4)	Longueur x (largeur/2) x profondeur	longueur x profondeur x (largeur + base)/2

- Tranchée drainante :

Ces ouvrages sont implantés dans des sols ayant des perméabilités inférieures à 10-5 m/s (cf Figure 138).

Secteur 10-C : Les tranchées drainantes permettent la récupération des eaux pluviales, leur stockage dans des ouvrages linéaires et le rejet au réseau à débit limité. Elles sont munies de drains type routier. L'arase supérieure de la tranchée drainante est située à une profondeur d'environ 80 cm permettant le passage réseaux secs et le raccordement des branchements de réseaux.

Principe de fonctionnement :

- Introduction des eaux pluviales via des grilles connectées à des regards et des drains d'injections.
- Stockage dans un ouvrage linéaire rempli de matériaux drainants.
- Évacuation par rejet à débit limité.

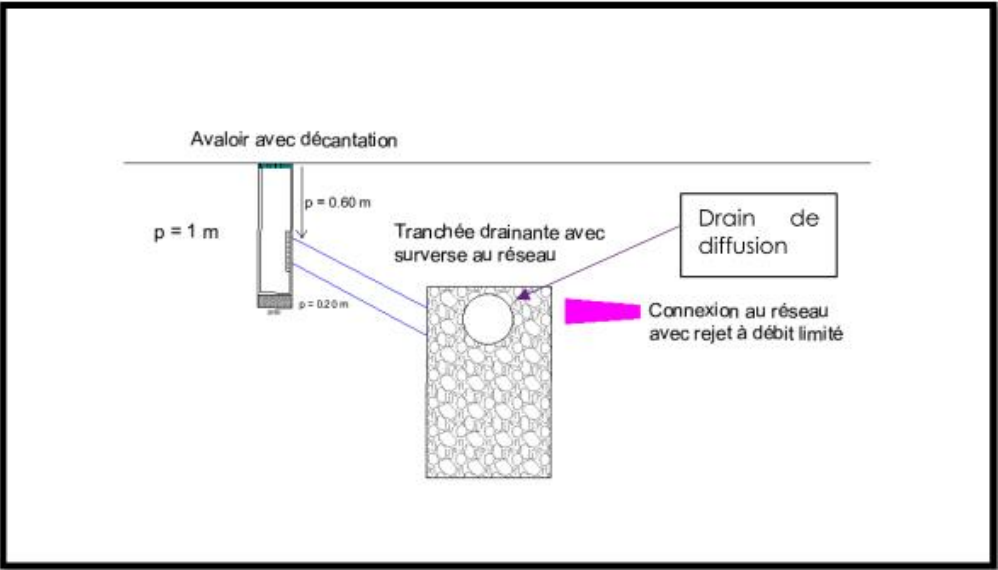


Figure 155 : Exemple de mode de gestion tranchée drainante

Synthèses

Au regard des contraintes identifiées, et de l'évolution des surfaces imperméabilisées, les principes de gestions des eaux pluviales retenus sont décrits dans le schéma de synthèse ci-dessous :

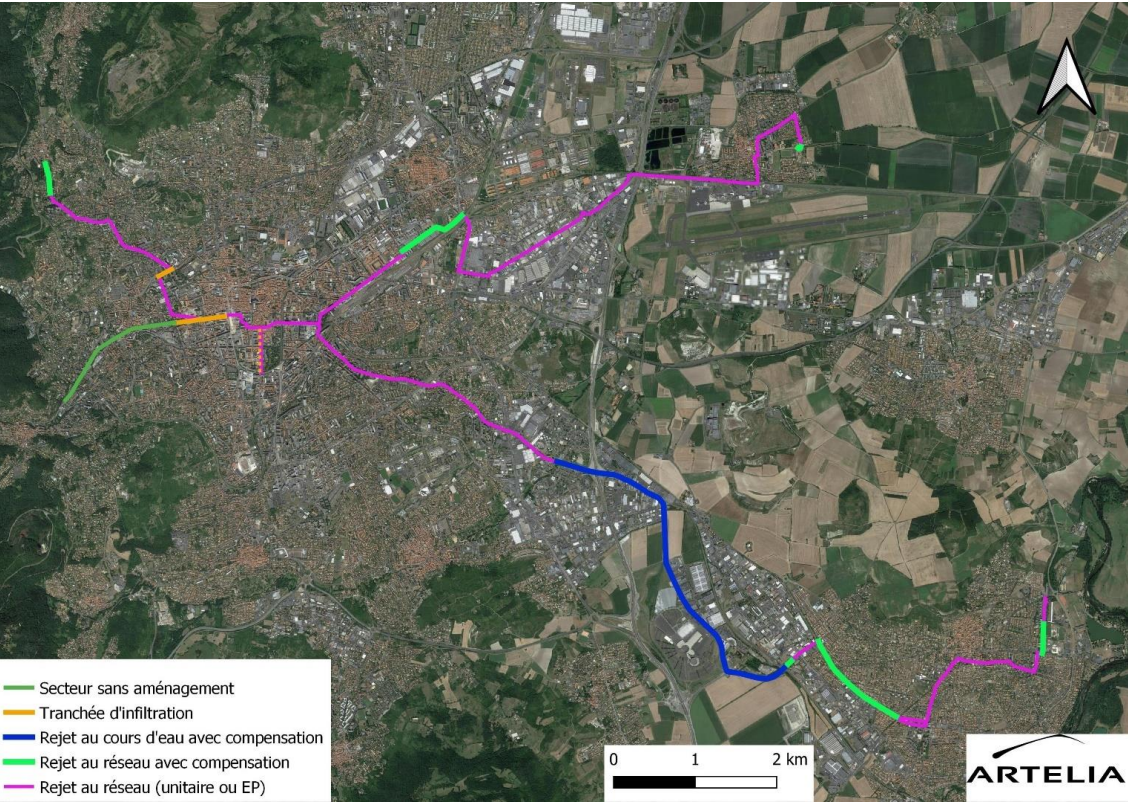


Figure 156 : Bilan des aménagements des eaux pluviales

Cette cartographie ci-dessus synthétise ainsi les différents choix qui ont été proposés compte tenu des contraintes de site, ainsi que de l'analyse des évolutions de surface active par secteur.

Secteur en violet : réduction des surfaces actives en phase projet par la création d'espaces verts : la gestion des eaux pluviales est laissée similaire au fonctionnement existant, soit avec rejet dans les réseaux unitaires sans compensation

Secteur en vert fluo : augmentation des surfaces actives : compensations par stockage avant rejet au réseau à débit limité.

Secteur en bleu : augmentation des surfaces actives : compensations par stockage avant rejet au cours d'eau à débit limité.

Secteur en orange : création d'ouvrage d'infiltration, surfaces déconnectées du réseau.

- Bilan des ouvrages : compensation par stockage avant rejet dans les réseaux unitaires :

Au global les surface sur lesquelles une compensation est faite avant rejet à débit limité au réseau unitaire correspondent à 1.74 ha de surface totale et à 1.56 ha de surfaces actives.

Les volumes de stockage retenu en lien avec ces zones à compenser sont de 841 m³ en cohérence avec les données du PLU (450 m3 x 1.56 ha = 702 m³ de stockage nécessaire).

SOUS Bassin versant	Type rejet	type rétention	Volume de stockage	débit de fuite (l/s)	Débit pointe avant Projet (l/s)	Débit pointe après aménagement (l/s)
TOTAL			840,9	11,2	1927	1677
BV_03_B4	Rejet réseau assainissement à débit limité	Stockage étanche DN 800	137	1	301	252
BV_03_B5	Rejet réseau assainissement à débit limité	DN1000	90	1	83	66
BV_03_B6	Rejet réseau assainissement à débit limité	DN1400	272	1,2	384	281
BV_05_B9	Rejet réseau assainissement à débit limité	Noue et stockage	61	1	74	64
BV_06_C1	Rejet réseau assainissement à débit limité	DN 1200	96	1	332	298
BV_09-C7	Rejet réseau assainissement à débit limité	DN1400	117	1	0	0,0
BV_10_C1	Rejet réseau assainissement à débit limité	Noue étanche	12	1	218	212
BV_10_C2a	Rejet réseau assainissement à débit limité	Tranchée de stockage	17,5	1	77	71
BV_10_C2b	Rejet réseau assainissement à débit limité	Tranchée de stockage	7	1	41	35
BV_10_C3	Rejet réseau assainissement à débit limité	Tranchée de stockage	13,1	1	265	262
BV_10_C4	Rejet réseau assainissement à débit limité	Tranchée de stockage	18,3	1	152	136

Figure 157 : Bilan des ouvrages de compensation par stockage avant rejet au réseau

- Bilan des ouvrages : compensation par stockage avant rejet au cours d'eau à débit limité

Au global les surface sur lesquelles une compensation est faite avant rejet à débit limité au réseau unitaire correspondent à 3,263 ha de surface totale et à 2,387 ha de surfaces actives.

Les volumes de stockage retenu en lien avec ces zones à compenser sont de 1 109 m³ en cohérence avec les données du PLU (450 m3 x 2.38 ha = 1072 m³ de stockage nécessaire).

SOUS Bassin versant	Type rejet	type rétention	Volume de stockage	débit de fuite (l/s)	Débit pointe avant Projet (l/s)	Débit pointe après aménagement (l/s)
TOTAL			1109	12,0	1968,5	1953,3
BV_08_C3	rejet cours d'eau à débit limité	DN 1500	450	3,8	144,5	148,3
BV_08_C4	rejet cours d'eau à débit limité	SAUL	345	3,2	581	585
BV_09_C1	rejet cours d'eau à débit limité	Noue étanche	38	1	87	73
BV-09-C2	rejet cours d'eau à débit limité	Noue étanche	42	1	190	184
BV_09_C3	rejet cours d'eau à débit limité	Noue étanche	59	1	236	254
BV-09-C4	rejet cours d'eau à débit limité	Noue étanche	84	1	198	179
BV_09_C5	rejet cours d'eau à débit limité	Noue étanche	91	1	282	244
BV_09_C6	rejet cours d'eau à débit limité	pas de compensation	0	0	250	286

Figure 158 : Bilan des ouvrages de compensation par stockage avant rejet au cours d'eau

- Bilan des ouvrages d'infiltration créés

En complément des compensations réalisées, des ouvrages d'infiltration ont été créés à chaque fois que les conditions de sous-sols (perméabilité, absence de cavité...) et d'emprise le permettait. Ces ouvrages représentent un surplus de 350 m³ de stockage sur le projet.

SOUS Bassin versant	Type rejet	type rétention	Volume de stockage	débit de fuite (l/s)	Débit pointe avant Projet (l/s)	Débit pointe après aménagement (l/s)
TOTAL			350		1203	0
BV_02_BC2_Nord	Infiltration	Tranchée d'infiltration	54		442	0
BV_02_BC2_Sud	Infiltration	Tranchée d'infiltration	54		442	0
BV_02_BC2_Nord ingerop	Infiltration	Tranchée d'infiltration	72		92	0
BV_02_BC2_S ingerop	Infiltration	Tranchée d'infiltration	72		89	0
BV_06_C6N	Infiltration	Tranchée d'infiltration	41		57	0
BV_06_C6S	Infiltration	Tranchée d'infiltration	57		81	0

Figure 159 : Bilan des ouvrages d'infiltration

Autres éléments de synthèses du projet par mode de gestion

- Secteurs d'aménagement façade à façade (en violet sur la carte) : amélioration des surfaces actives avec le verdissement de certains secteurs (création d'espace vert, revêtements...).

Secteurs BHNS	Espace vert actuel m²	Espace vert futur m²	Evolution (m²)
Secteur 1 - Chamalières	1 721	2 025	304
Secteur 2 - Central	496	3 859	3 363
Secteur 3 - Gare	13 590	13 134	456
Secteur 4 - Brézet	15 611	20 079	4 468
Secteur 5 – Aulnat	11 451	12 084	633
Secteur 6 - Ouest	2 300	2 607	307
Secteur 7 - Oradou	9 232	10 108	876
Secteur 8 – Ernest Cristal	10 856	20 145	9 289
Secteur 9 – Cournon Grande Halle	15 773	20 197	4 424
Secteur 10 – Cournon Centre	21 818	19 035	2 783
TOTAL	102 848	123 273	20 425

Nouveaux espaces verts créés	20 425 m²
------------------------------	-----------

Le projet BHNS contribue à créer près de 2 hectares d'espace verts.

Ci-dessous le bilan global en termes d'impact sur le réseau existant :

Zone violette : pas de compensation	Etat actuel	Etat futur
	Rejet direct réseau	Rejet direct réseau
Surface active (m2)	444 395	434 589
Surface totale (m2)	488 462	488 462

- Les secteurs où les sols permettent l'infiltration (en orange sur la carte) : création d'ouvrage d'infiltration type tranchée d'infiltration, contribue à déconnecter la majeure partie des rejets EP du réseau, et être infiltré au droit des tranchées d'infiltration.

Secteurs BHNS	Surface totale EP infiltrée m2 (déconnectée du réseau existant)	Surface active EP infiltrée m2 (déconnectée du réseau existant)
Secteur 1 - Chamalières	-	-
Secteur 2 - Central	11 143	10 227
Secteur 3 - Gare	-	-
Secteur 4 - Brézet	-	-
Secteur 5 –Aulnat	-	-
Secteur 6 - Ouest	4 964	4 461
Secteur 7 - Oradou	-	-
Secteur 8 – Ernest Cristal	-	-
Secteur 9 – Cournon Grande Halle	-	-
Secteur 10 –Cournon Centre	-	-
TOTAL	16 107	14 688

Zone orange : zone infiltration	Etat actuel	Etat futur	
	Rejet direct réseau	Rejet direct réseau	Infiltration
Surface active (m2)	22 200	7 511	14 689
Surface totale (m2)	22 684	6 577	16 107

Le projet BHNS contribue à déconnecter près de 1,6 hectares de surface, du réseau actuel vers le sol Clermontois.

- Secteurs ayant une augmentation des surfaces actives (en vert fluo sur la carte – rejet réseau) : création d'ouvrage de stockage avant rejet au réseau, à débit limité de 3 l/s/ha, contribue à compenser le volume généré par l'augmentation des surfaces actives.

Zone verte : zone compensée avec stockage puis rejet à débit limité au réseau	Etat actuel	Etat futur	
	Rejet direct réseau	Rejet direct réseau	compensé
Secteur 1 - Chamalières	-	-	-
Secteur 2 - Central	11 143	-	-
Secteur 3 - Gare	25 595	24 533	8 162
Secteur 4 - Brézet	-	-	-
Secteur 5 – Est Aulnat	3 770	2 587	1 183
Secteur 6 - Ouest	16 416	9 691	1 761
Secteur 7 - Oradou	-	-	-
Secteur 8 – Ernest Cristal	-	-	-
Secteur 9 – Cournon Grande Halle	-	334	2 767
Secteur 10 – Est Cournon Centre	42 348	37 989	4 359
Surface totale (m2)	99 272	75 134	18 232
Surface active (m2)	78 434	62 351	14 689

Zone verte : zone compensée avec stockage puis rejet à débit limité au réseau		Etat actuel	Etat futur	
		Rejet direct réseau	Rejet direct réseau	compensé
Surface active (m2)		78 434	62 351	14 689
Surface totale (m2)		99 272	75 134	18 232

La compensation dans ces secteurs est très efficace, puisqu'elle permet la compensation directe de 1.5 ha de surfaces actives.

- Secteurs ayant une augmentation des surfaces actives (**en bleu sur la carte – rejet au cours d'eau**) : création d'ouvrage de stockage avant rejet au cours d'eau, à débit limité de 3 l/s/ha, contribue à compenser le volume généré par l'augmentation des surfaces actives.

Zone bleue : zone compensée avec stockage puis rejet à débit limité au milieu naturel	Etat actuel	Etat futur	
	Rejet direct réseau	Rejet direct réseau	compensé
Secteur 1 - Chamalières	-	-	-
Secteur 2 - Central	-	-	-
Secteur 3 - Gare	-	-	-
Secteur 4 - Brézet	-	-	-
Secteur 5 – Est Aulnat	-	-	-
Secteur 6 - Ouest	-	-	-
Secteur 7 - Oradou	-	-	-
Secteur 8 – Ernest Cristal	26 957	26 957	22 992
Secteur 9 – Cournon Grande Halle	50 802	49 815	7 865
Secteur 10 – Est Cournon Centre	-	-	-
Surface totale (m2)	77 759	76 772	30 857
Surface active (m2)	63 558	62 648	22 563

Zone bleue : zone compensée avec stockage puis rejet à débit limité au milieu naturel	Etat actuel	Etat futur	
	Rejet direct cours d'eau	Rejet direct cours d'eau	compensé
Surface active (m2)	63 558	62 648	22 563
Surface totale (m2)	77 759	76 772	30 857

Une grande partie de surface est compensée (nouvelle zone créée + zone non collectée à l'état actuel).

Ainsi le bilan des principes de gestion des eaux pluviales respecte les préconisations réglementaires :

- Diminution des surface totales et actives en rejet direct au réseau ou cours d'eau
- Rejet par infiltration lorsque c'est possible ou sinon compensation par stockage et rejet à débit limité vers cours d'eau ou réseau unitaire à hauteur de 3 l/s.ha.

Détails par secteur

Une analyse secteur par secteur est réalisé afin de déterminer les secteurs en augmentation de surface active, et localiser les sous bassins versants dont la compensation hydraulique est nécessaire.

- Secteur 01-B : Chamalières Royat (TERMINUS LIGNE B)

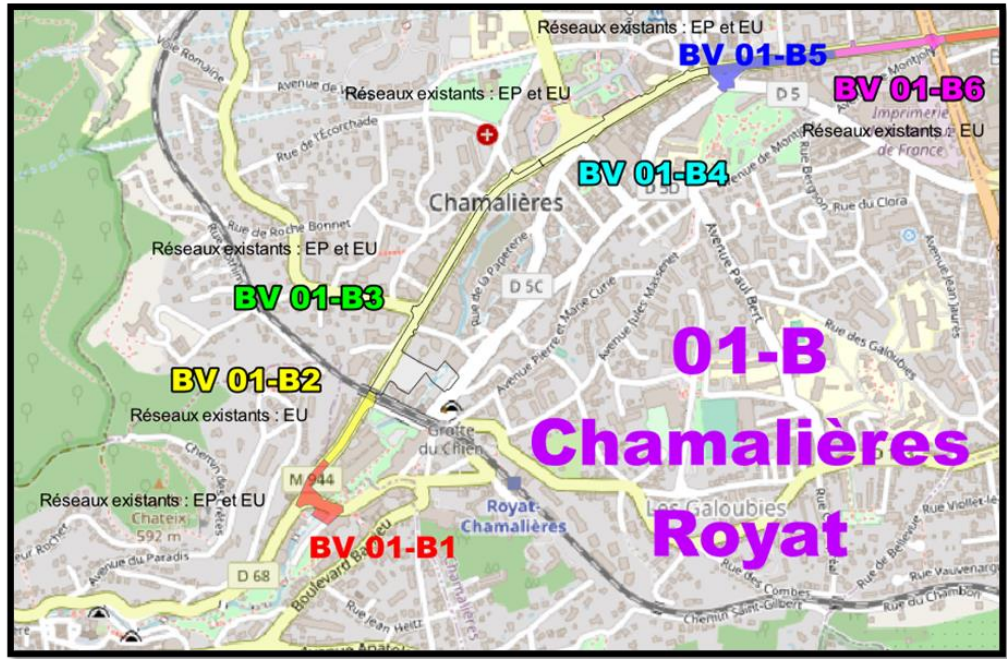


Figure 160 : Localisation du secteur 01-B

Ce secteur est en grande majorité sans aménagement (seulement le terminus de la ligne à aménager).
Il n'y a pas de dégradation de la surface imperméable dans le secteur 1. La gestion des eaux pluviales sera effectuée par rejet direct des eaux au réseau existant (fonctionnement actuel).
A noter que ce secteur est en amélioration en phase projet, en termes de surface active et d'espace vert nouvellement créée (+324 m² d'espace vert).
Aucune compensation de volume n'est nécessaire.

- Secteur 02-BC : Central

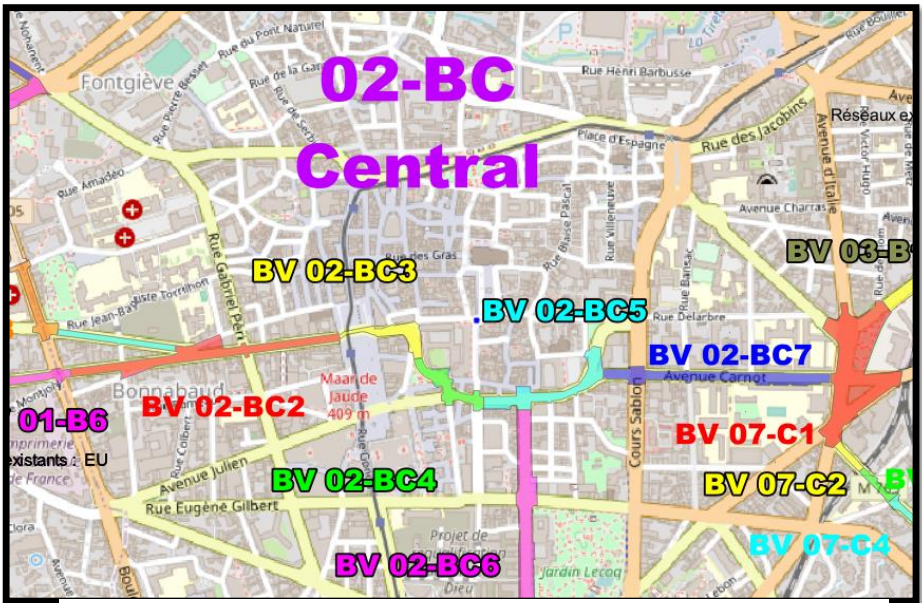


Figure 161 : Localisation du secteur central

Il n'y a pas de dégradation de surface imperméable dans le secteur 2 (amélioration de 2 327 m² en surface active en lien avec l'amélioration des coefficients d'apport, grâce au verdissement assez conséquent à l'état future (+3363 m² d'espace vert).

En conséquence, il y aura sur ce secteur une diminution du débit rejeté au réseau.

De plus, l'implantation de tranchée d'infiltration est prévue, afin de déconnecter plus de 75% des EP (+11143 m² déconnecté au réseau) du sous BV concerné : BV 02-BC2. Cette déconnexion participe à la volonté de rejeter moins de débit des EP dans le réseau existant.

Ci-dessous la localisation des tranchées d'infiltration sur le secteur BV 02-BC2 (plan partie OUEST, partie EST n'est pas représentée ici).

- Volume total Q10 à stocker sur ce secteur : 181 m³
- Volume total des tranchées d'infiltration sur ce secteur : 252 m³

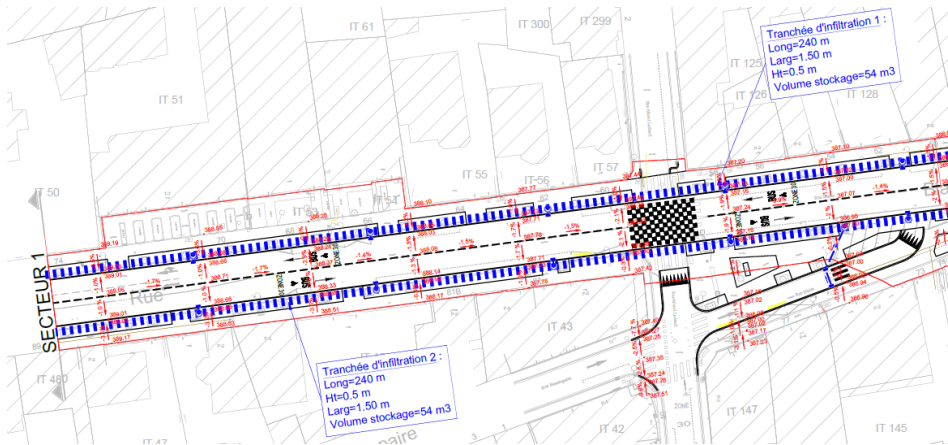


Figure 162 : Localisation des tranchées d'infiltration dans le secteur 2 (partie Est)

Aucune compensation de volume n'est nécessaire.

-

Le projet prévoit globalement une augmentation des surfaces actives de 628 m².
Les bassins versants impactés par cette augmentation sont les bassins B4, B5 et B6 avec :

- Sur le BV_03_B4 une augmentation de la surface active de 1 233,90 m² et un volume de 81,0 m³ à compenser ;
- Sur le BV_03_B5 une augmentation de la surface active de 711,30 m² et un volume de 9,0 m³ à compenser ;
- Sur le BV_03_B6 une augmentation de la surface active de 3 996,00 m² et un volume de 193,0 m³ à compenser ;

Tableau 18 : Tableau des modes de compensation S3

Sous BV	Surface active EP actuellement rejetée au réseau	Compensation proposée	Volume m3 intercepté dans ouvrage(s)	Volume m3 de stockage disponible	Surface active EP rejetée directement au réseau après compensation
BV_03_B4	9 719 m2	Canalisation surdimensionnée (x2)	111	137	8 108 m2
BV_03_B5	2 700 m2	Canalisation surdimensionnée	59	90	2 090 m2
BV_03_B6	8 425 m2	Canalisation surdimensionnée	193	272	9 058 m2

LÉGENDE DE NIVELLEMENT

- Niveau du projet fini
- Pente et dévers du projet fini
- Point haut du projet fini
- Point bas du projet fini
- Closure projet divers
- Mur de soutènement

LÉGENDE ASSAINISSEMENT EAU PLUVIALE

- Canalisation EP PVC Ø250
- Caniveau à grille
- Caniveau CC1
- Tranchée d'installation
- Regard EP Ø1000
- Grille avaloir 750 x 300
- Regard grille 400 x 400
- Ouvrage de rétention
- Noue de rétention

LÉGENDE RÉSEAU INCENDIE

- Canalisation AEP DN100
- Poteau incendie

Bassin versant : BV 03-B4

V(m3) = 37
S(m2) déconnecté = 638

144

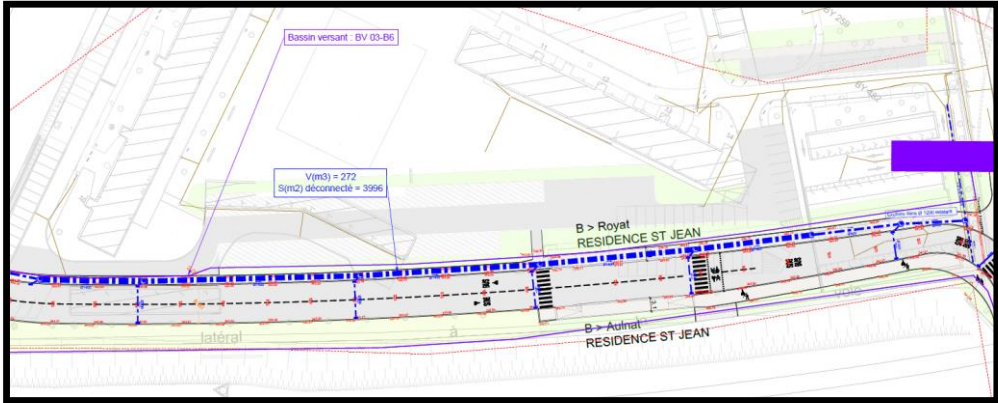


Figure 166 : Extrait de plan compensation BV_03_B6

- Secteur 04-B : Brèzet

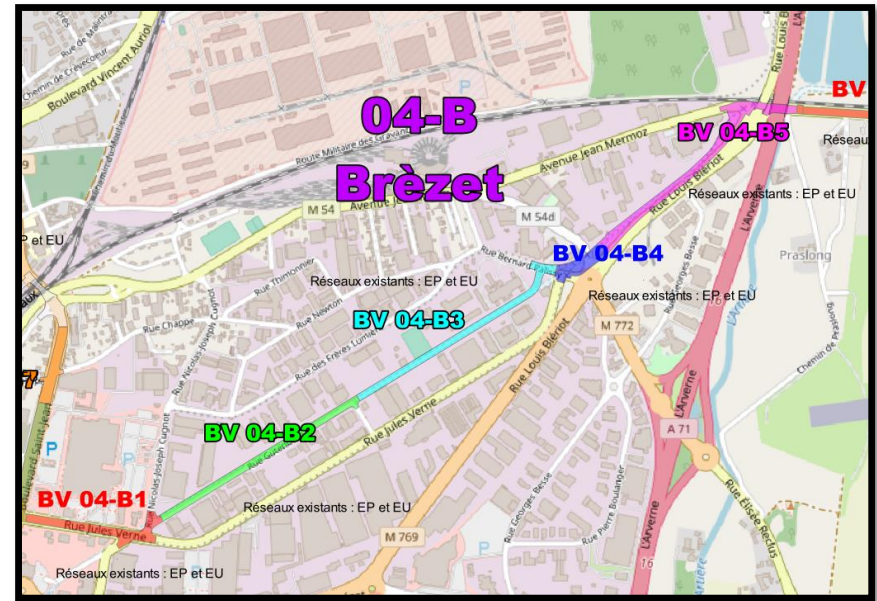


Figure 167 : Localisation du secteur 04-B

Ce secteur est amélioré en phase PROJET, il y a 680 m2 de surface active en moins par rapport à l'existant. Il y a donc moins de débit de rejet au réseau comparé à l'état existant. Etant donnée les faibles perméabilités, de l'ordre de 10-8 m/s (selon les sondages), pas de dispositif d'infiltration possible pour déconnecter les rejets des eaux pluviales sur ce secteur.

Le projet sur ce secteur favorise la désimperméabilisation.

- Secteur 05-B : Est-Aulnat (TERMINUS LIGNE B)

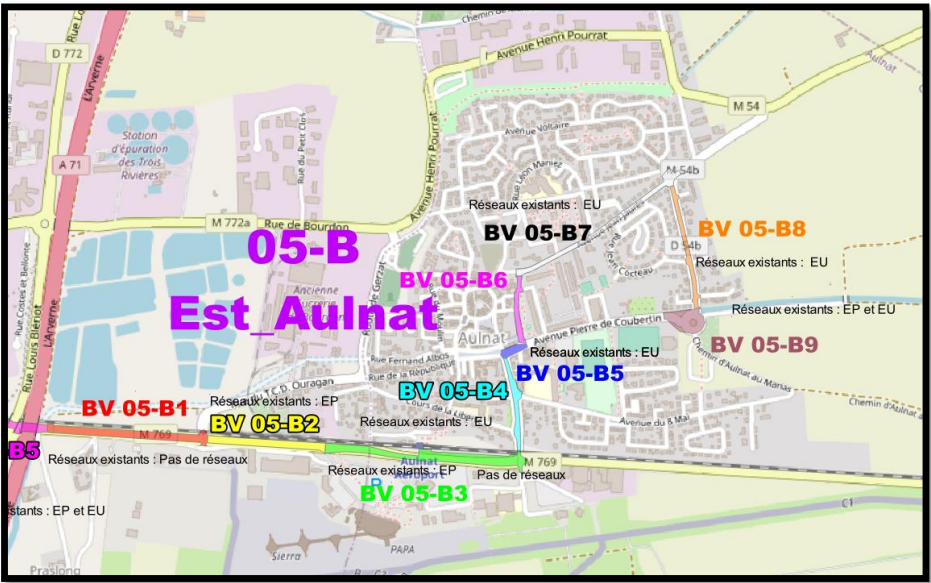


Figure 168 : Secteur 05-B

Au global, ce secteur favorise la désimperméabilisation. Seul le sous BV B9 a une augmentation de surface active de 814 m² (création du terminus) avec un surplus de volume de 37,0 m³. Les surfaces compensées seront gérées par stockage dans une canalisation surdimensionnée, et dans une noue de rétention, avec rejet à débit limité au réseau. Ci-dessous le plan d'implantation des ouvrages de rétention.

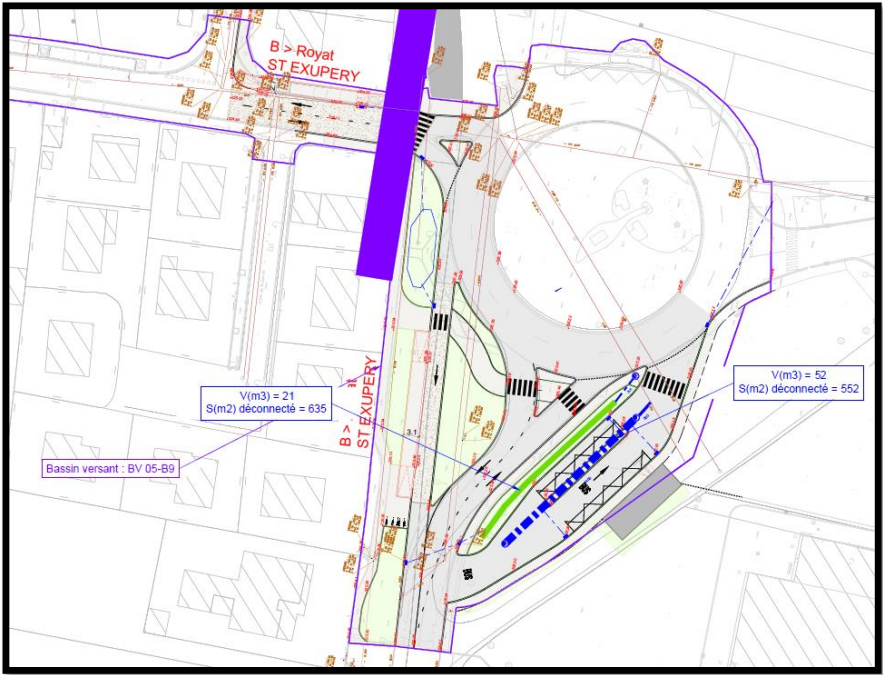


Figure 169 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 5

Tableau 19 : Tableau des modes de compensation S5

Sous BV	Surface active EP actuellement rejetée au réseau	Compensation proposée	Volume m3 intercepté dans ouvrage(s)	Volume m3 de stockage disponible	Surface active EP rejetée directement au réseau après compensation
BV_05_B9	2 391 m2	Noue de rétention – canalisation surdimensionnée	41	61	2 022 m2

- Secteur 06-C : Ouest (TERMINUS LIGNE C)

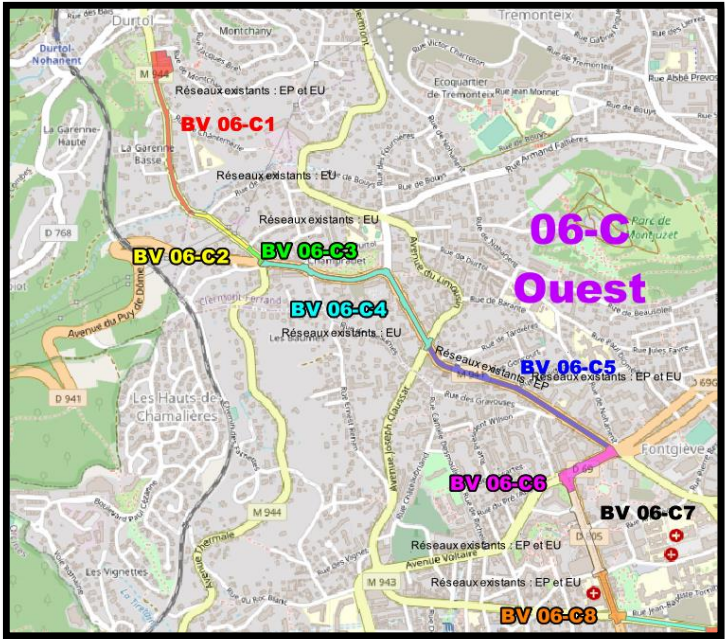


Figure 170 : Secteur 06-C

Au global, ce secteur favorise la désimperméabilisation. Seul le sous BV_06_C1 a une augmentation de surface active de 657,40 m² (création du terminus) avec un volume en surplus de 32,0m³. Les surfaces compensées seront gérées par stockage dans deux canalisations surdimensionnées, avec rejet à débit limité au réseau. Ci-dessous le plan d’implantation des ouvrages de rétention.

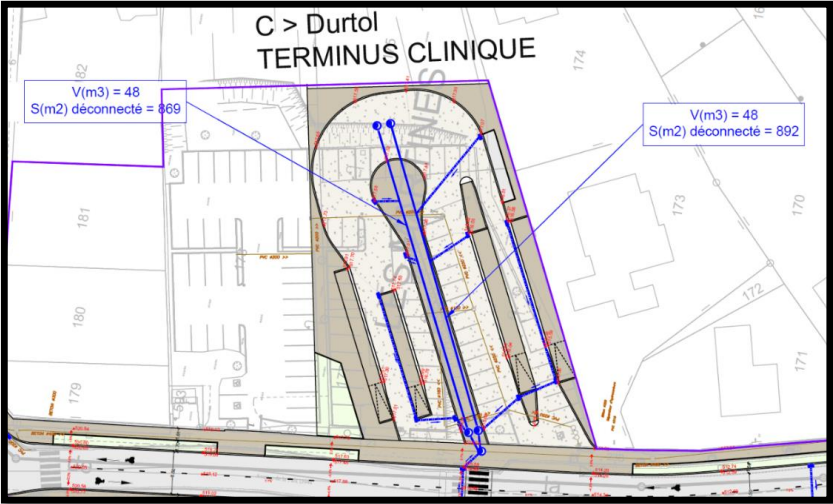


Figure 171 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 6

Le secteur 6 a également la possibilité d’intégrer des tranchées d’infiltration dans un sous BV (BV_06_C6) (sol perméable ici), permettant ainsi de déconnecter une grande partie des EP sur ce sous BV.

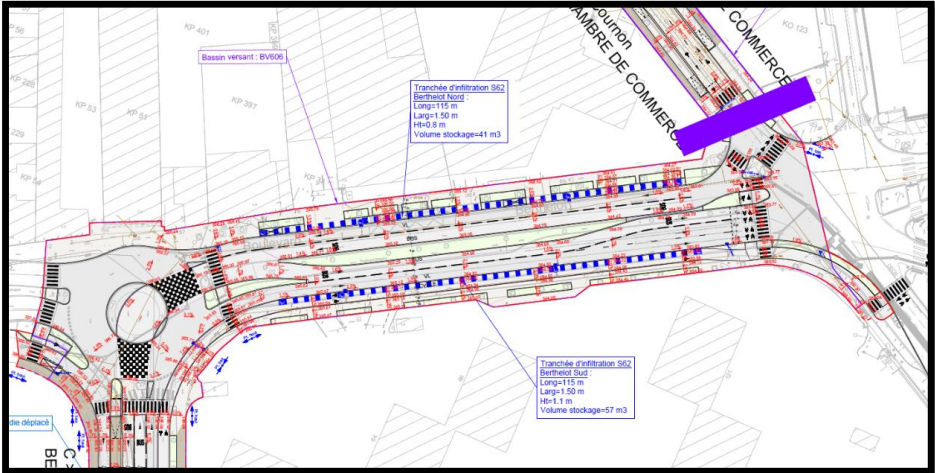


Figure 172 : Localisation des ouvrages d'infiltration

Ces implantations de tranchée d’infiltration participent à la volonté de réduire les rejets EP dans le réseau existant de la métropole.

- Volume total Q10 à stocker sur ce secteur : 82 m3
- Volume total des tranchées d’infiltration sur ce secteur : 98 m3

Tableau 20 : Tableau des modes de compensation S5

Sous BV	Surface active EP actuellement rejetée au réseau	Compensation proposée	Volume m3 intercepté dans ouvrage(s)	Volume m3 de stockage disponible	Surface active EP rejetée directement au réseau après compensation
BV_06_C1	10 710 m2	canalisation surdimensionnée (x2)	69	96	9 595 m2

- Secteur 07-C : Oradou

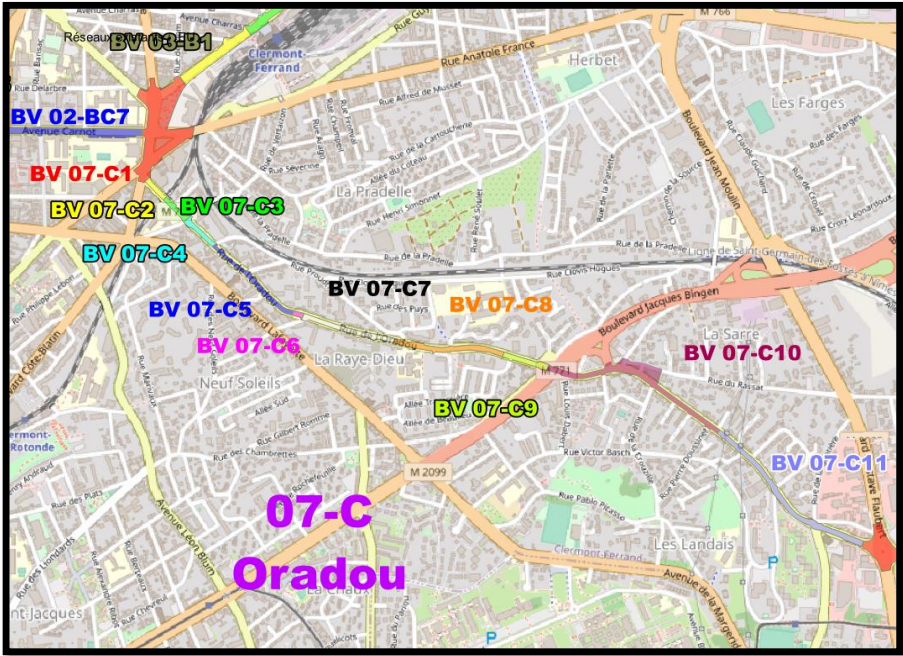


Figure 173 : Localisation du secteur 07-C

- Secteur 08-C : Ernest Cristal

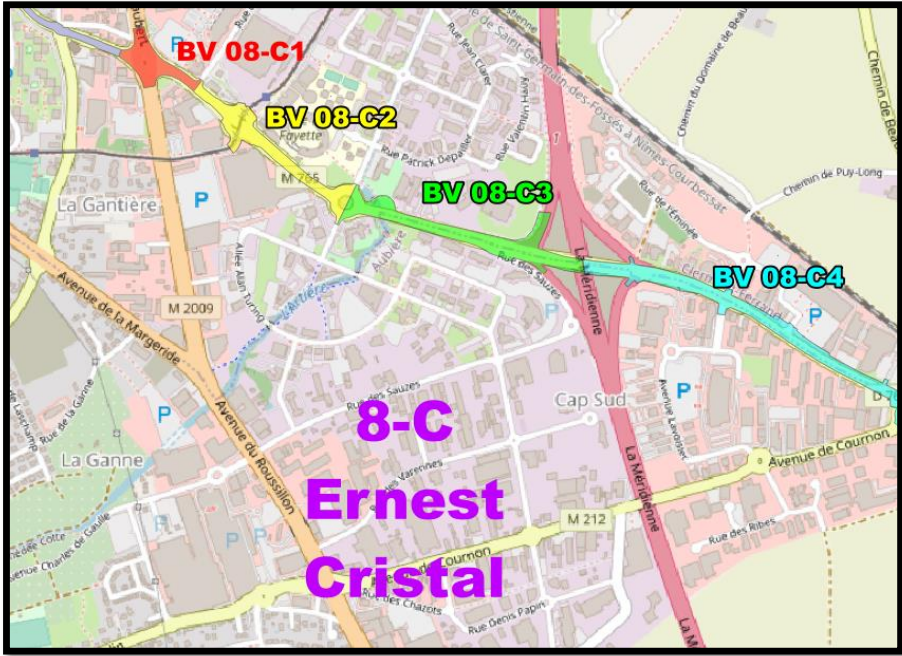


Figure 174 : Localisation du secteur 08-C

Il n'y a pas de dégradation de la surface imperméable dans le secteur 7. La gestion des eaux pluviales sera effectuée par rejet direct des eaux au réseau existant (fonctionnement actuel). Ce secteur est favorable à la désimperméabilisation, avec une amélioration de la surface active au global.

Aucune compensation de volume n'est nécessaire.

Sur le secteur, l'aménagement du projet prévoit l'augmentation de la surface active de 15 875m². Cette grande dégradation, vient du fait qu'il y a une partie de voirie non connecté au réseau à l'existant, qui se raccordera en phase projet. L'exutoire de ce réseau existant correspond à 2 cours d'eau : L'Artière et la Sarliève. En phase projet, nous conserverons ces exutoires.

2 des 4 sous BV de ce secteur admettent une imperméabilisation conséquente sur ce secteur, due à la collecte des EP dans une zone anciennement non collectée.

BV concernés : BV_08_C3 et BV_08_C4.

Ainsi, les ouvrages de rétention devront compenser ces nouvelles surfaces collectées dans le réseau existant.

Les différences à compenser sur les bassins versants sont de 9 968 m² pour le BV_08_C3 et 7 699m² pour le BV_08_C4.

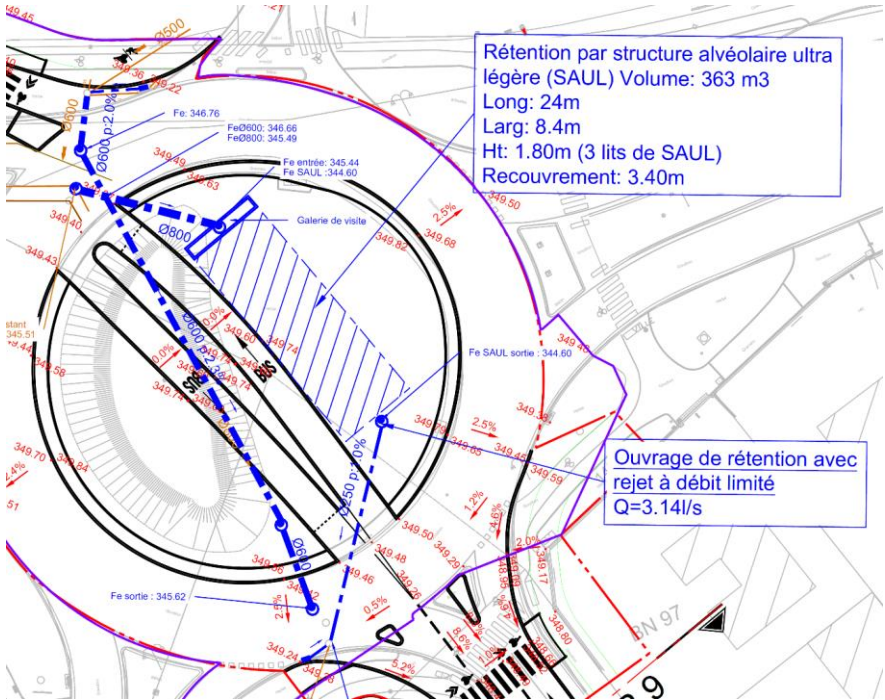


Figure 175 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 8 (extrait)

Tableau 21 : Tableau des modes de compensation S8

Sous BV	Surface active EP actuellement rejetée au réseau	Compensation proposée	Volume m3 intercepté dans ouvrage(s)	Volume m3 de stockage disponible	Surface active EP rejetée directement au réseau après compensation
BV_08_C3	4 662 m2	Canalisation surdimensionnée DN1500	448	451	4 662 m2
BV_08_C4	18 752 m2	SAUL	338	345 (avec indice de vide)	18 752 m2

L'excès de volume lié à ces augmentations des surfaces actives est bien compensé par ces ouvrages de rétention, qui est également raccordé à rejet à débit limité de 3 l/s/ha. L'objectif est atteint dans ce secteur.

- Secteur 09-C : Cournon Grande Halle

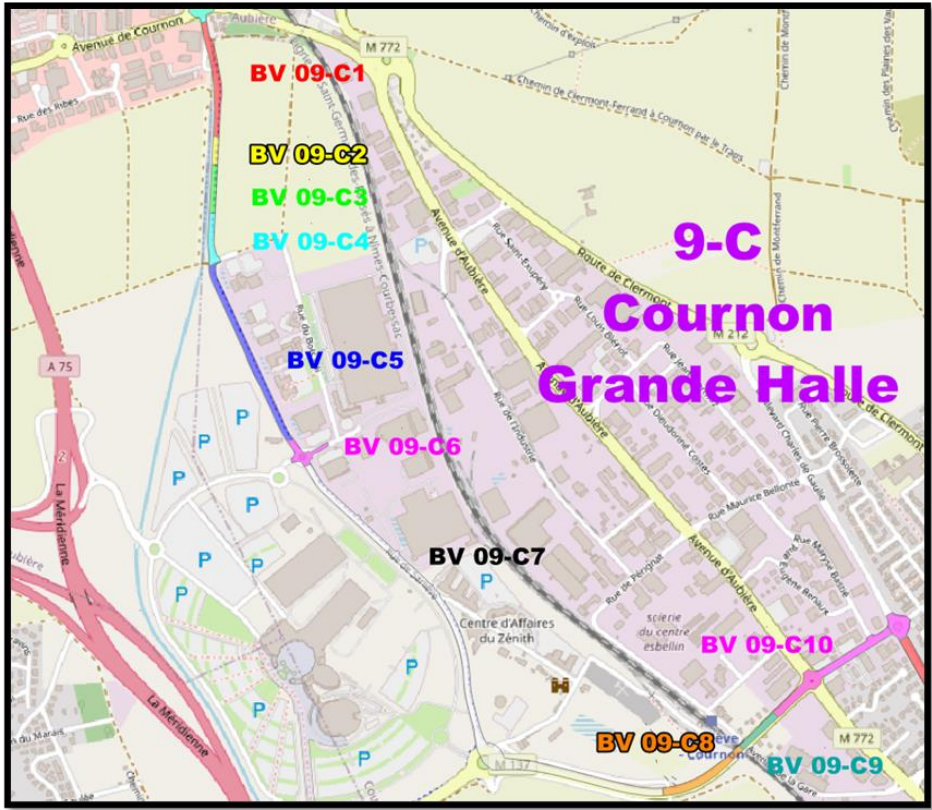


Figure 176 : Localisation du secteur 09-C

Sur le secteur, l'aménagement du projet prévoit l'augmentation de la surface active de 5 373 m². Une voie de bus sera aménagée dans le secteur 9, d'où l'augmentation de surface active au global.

A noter que l'exutoire existant du secteur 9 (C1 à C6) est la Sarliève. Nous conserverons l'exutoire actuel.

Sur ce secteur, il y a 9 sous BV. 7 des 9 sous BV (les 7 premiers) sont en augmentation de surface active. Il s'agit donc de faire de la compensation sur ces sous BV, afin de conserver au minimum le même débit de rejet à l'exutoire (Sarliève), sur l'ensemble de ces sous BV en dégradation.

Ci-dessous les données des nouvelles surfaces actives raccordées au réseau existant en l'absence de rétention :

- BV_09_C1 : 98 m2
- BV_09_C2 : 404 m2
- BV_09_C3 : 1 423 m2
- BV_09_C4 : 714 m2
- BV_09_C5 : 170 m2
- BV_09_C6 : 1 181 m2
- BV_09_C7 : 2 495 m2

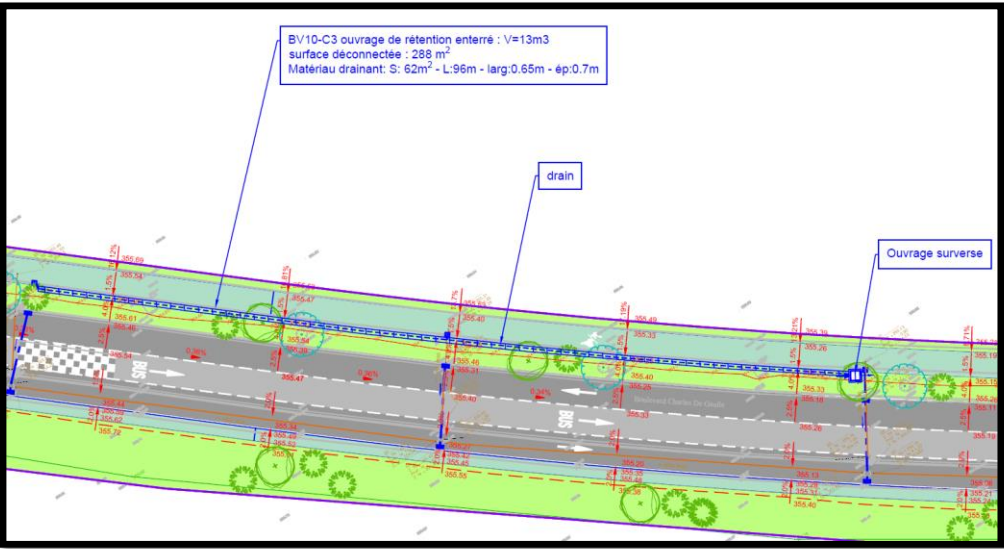


Figure 179 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 10 (extrait)

Tableau 23 : Tableau des modes de compensation S10

Sous BV	Surface active EP actuellement rejetée au réseau	Compensation proposée	Volume m3 intercepté dans ouvrage(s)	Volume m3 de stockage disponible	Surface active EP rejetée directement au réseau après compensation
BV_10_C1	7 036 m2	Tranchée de stockage	13	13	6 836 m2
BV_10_C2A	2 488 m2	Tranchée de stockage	17	18	2 288 m2
BV_10_C2B	1 325 m2	Tranchée de stockage	7	7	1 123 m2
BV_10_C3	8 566 m2	Tranchée de stockage	13	14	8 412 m2
BV_10_C4	4 574 m2	Tranchée de stockage	18	19	4 367 m2
BV_10_C15	6 094 m2	Tranchée de stockage	26	26	5 810 m2

L'ensemble des compensations proposées réduit les surfaces actives où les EP sont rejetées directement au réseau. L'objectif de compensation est donc atteint sur ce secteur.

XVI.4.2.2.Gestion projetée du CEM

Le projet de CEM s'inscrit entièrement sur des espaces agricoles. Le CEM recevant des installations soumises à déclaration ICPE va nécessiter la gestion des deux types d'eau :

- les eaux de ruissellement liées à l'imperméabilisation des surfaces et du bassin versant intercepté,
- les eaux résiduaires spécifiquement issues des installations ICPE.

Gestion des eaux pluviales

Pour compenser l'imperméabilisation due à l'aménagement du dépôt de bus, il est prévu la mise en place d'un bassin de rétention, pour écrêter les eaux de ruissellement du dépôt et les rejeter au milieu naturel (rase) en respectant un débit de fuite.

Le bassin est dimensionné également pour récupérer les eaux de ruissellement du bassin versant intercepté localisé au nord du projet.

En plus de permettre le traitement quantitatif des eaux de ruissellement induites par le futur dépôt de bus, le bassin de rétention jouera également un rôle dans le traitement de ces eaux de ruissellement avant rejet dans le milieu naturel.

Gestion des eaux résiduaires

Concernant les aires découvertes accueillant des installations soumises à déclaration au titre de la réglementation ICPE (activités GO et GNV), les premiers flux d'eaux pluviales générées par ces surfaces (en rouge dans le schéma suivant) sont envoyés dans le réseau d'assainissement des eaux usées, après prétraitement par un décanteur – séparateur - déshuileur. Au-delà d'un débit qui reste à préciser en concertation d'une part avec l'Autorité environnementale et d'autre part avec la Métropole gestionnaire du réseau d'assainissement, ces eaux pluviales sont by-passées vers le réseau pluvial interne au dépôt de bus. Ce débit sera déterminé par exemple par un ratio d'un débit de crue (10% du Q10) ou à partir d'une pluie représentative, susceptible de lessiver les surfaces.

Les 3 aires concernées sont la station gasoil, la station GNV et l'aire de lavage extérieur. Ces aires seront profilées avec des pentes suffisantes et entourées de cunettes pour que toutes les eaux de leurs impluvium (égouttures + eaux de pluie de leur impluvium) soient collectées « à part » avant prétraitement et rejet au réseau d'assainissement des eaux usées, de sorte que les eaux pluviales ordinaires (générées par les autres surfaces telles que les voiries) ne puissent pas lessiver ces emprises.

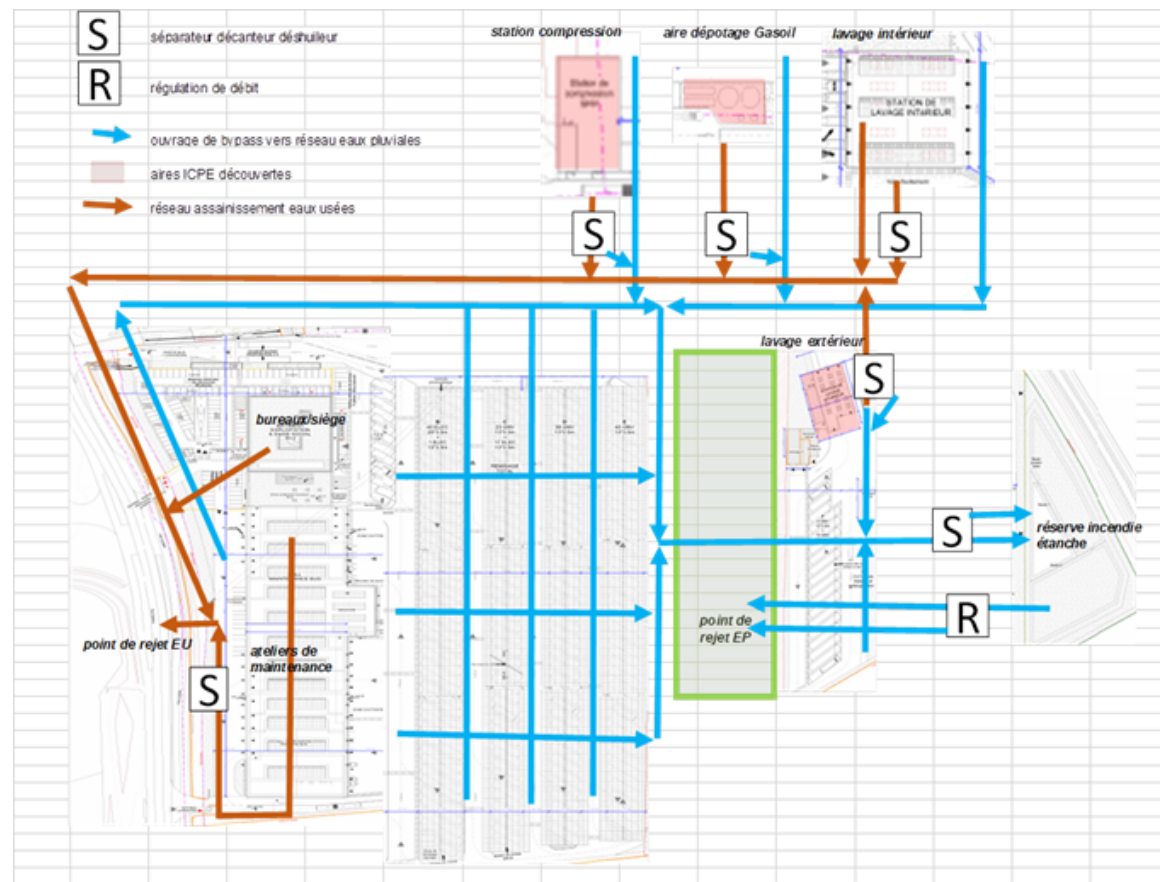


Figure 180 : Schéma de principe d'assainissement des eaux résiduaires et des eaux pluviales

Dimensionnement du bassin

Les ratios de 450 m³ par ha imperméabilisé et 3 l/s par ha aménagé sont utilisés pour définir le volume de rétention à mettre en œuvre ainsi que le débit de fuite. Les caractéristiques du projet permettant de calculer le volume de rétention et le débit de fuite sont les suivants :

- Surface collectée : 8,21 ha
- Coefficient de ruissellement : 0,79
- Surface active : 6,47 ha
- Volume de rétention (arrondi à la dizaine supérieure) : 2 920 m³
- Débit de fuite : Q_f : 0,025 m³/s

Il est donc prévu de mettre en place un volume de rétention de 2 920 m³, avec un dispositif permettant de respecter un débit de fuite de 0,025 m³/s.

Les surfaces prises en compte dans la définition du volume de rétention et du débit de fuite sont les surfaces projet et le bassin versant intercepté (rappel : environ 0,76 ha). Le secteur 3 comprenant la rase n'est pas considéré dans le calcul puisque non modifié et non récupéré par l'ouvrage de rétention.

Rejet

Selon les premiers résultats sur la perméabilité du sol au droit du site d'étude (étude géotechnique G2 AVP mars 2021), il semble difficile de pouvoir infiltrer le débit de rejet de l'ouvrage pressenti pour la gestion des eaux pluviales du projet.

En effet, au vu des faibles perméabilités notifiées par l'étude géotechnique et à la présence d'eau notée à environ 1,2 m de profondeur d'après les relevés au droit du piézomètre « SC8 » (nord-ouest de l'emplacement du futur bassin de rétention), la solution de rejet par infiltration est abandonnée. Le rejet s'effectuera dans la rase présente sur site qui se rejette ensuite dans la Grande Rase de Sarliève.

Une surverse de sécurité est dimensionnée afin de gérer les eaux de ruissellement dont le débit serait supérieur au débit décennal (occurrence de dimensionnement), soit 1,094 m³/s. Celle-ci sera redirigée vers la rase

Traitement qualitatif

Le futur dépôt de bus va engendrer une imperméabilisation des sols et induire notamment un risque de pollution chronique (liée à la circulation routière) et accidentelle (déversements de polluants liquides à la suite d'accidents) et saisonnière liée à l'entretien hivernal et l'entretien des espaces verts (Cf XVI.5.2- Gestion des pollutions au droit du CEM page 159).

Le lessivage des charges polluantes potentiellement présentes sur la chaussée peut être une cause de la dégradation de la qualité du milieu récepteur (ici la Grande Rase de Sarliève).

Il est donc nécessaire de mettre en place un traitement qualitatif des eaux pluviales collectées avant rejet dans le milieu naturel (XVI.5.2 Gestion des pollutions au droit du CEM p.159).

Dimensionnement du réseau de collecte

Le réseau de collecte des eaux pluviales est dimensionné en fonction des surfaces récupérées. Le schéma de principe de collecte est présenté sur la figure suivante :



Figure 181 : Schéma de principe du réseau de collecte des eaux pluviales

Les surfaces violettes sur la figure précédente peuvent ne pas être récupérées par l'ouvrage de rétention (cependant celui-ci a été dimensionné pour l'ensemble des surfaces du projet).

La surface violette à l'est est principalement concernée par l'implantation du bassin de compensation à l'imperméabilisation, les eaux de ruissellement sur les parties non concernées par le bassin s'écouleront sur le terrain, vers le sud, comme actuellement. Un fossé sera implanté en limite de projet pour récupérer les eaux, afin de ne pas impacter les parcelles en aval.

Pour la surface violette à l'ouest, il est envisagé en priorité de récupérer cette surface par le réseau pluvial (branche n°4), tout en gardant un fonctionnement gravitaire. Cependant, des données sur l'épaisseur de la dalle de protection du canal souterrain (Grande Rase de Sarliève) traversant la parcelle sont en attente afin d'affirmer la possibilité d'implanter le réseau pluvial en restant en gravitaire.

Les surfaces récupérées par chaque branche du réseau ainsi que les dimensions définies sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 24 : Caractéristiques des réseaux sur le dépôt

Linéaire réseau pluvial	Surface récupérée (m²)	Q 10ans (m³ /s)	Q 100ans (m³ /s)	Ø (mm)	Qcapable (m³ /s)	v (m/s)
Branche n°1	27 162	0,511	0,818	600	0,600	2,25
Branche n°2	43 369	1,004	1,501	800	1,293	2,73
Branche n°3	12 984	0,399	0,585	600	0,600	2,25
Branche n°4	20 346	0,372	0,545	600	0,600	2,25
Branche n°5	21 890	0,419	0,614	600	0,600	2,25
Branche n°6	73 799	1,669	2,447	1000	2,344	3,17

Les débits de pointe ont été calculés par la méthode rationnelle, en considérant un temps de concentration de 6 minutes, ce qui maximise les résultats. Ceci explique également la différence observée entre le débit de pointe Q 10ans du bassin versant global à l'état aménagé de 1,094 m³/s et le débit Q 10ans de la branche de collecte n°6 (entrée de bassin) de 1,669 m³ /s.

La surverse de sécurité de l'ouvrage de rétention étant dimensionnée par rapport au débit de collecte en entrée de l'ouvrage, celle-ci est à nouveau déterminée :

Tableau 25 : Caractéristique de la surverse de sécurité du bassin du dépôt

Dénomination	Q 10ans (m³/s)	H surverse (m)	Lsurverse (m)
BR	1,669	0,2	11,1

La branche n°7 est la partie du réseau pluvial récupérant le débit de fuite du bassin de rétention de 0,025 m³/s.

En entrée de cette branche, un regard de régulation sera implanté avec une régulation à débit constant pour le respect du débit de fuite de 0,025 m³/s. En sortie de cet ouvrage, une conduite de diamètre Ø1000 mm sera mise en œuvre, récupérant le débit de fuite mais également le trop-plein du bassin.

En cas de débordement supplémentaire du bassin, ceux-ci seront dirigés vers un fossé au droit de la limite du projet au sud, connecté à la rase. Ce fossé pourra également recevoir une partie des eaux des surfaces à l'est non récupérées par l'ouvrage de rétention.

Le débit capable de la rase, exutoire du bassin de rétention, a été défini selon les données topographiques disponibles, en considérant les éléments présentés ci-dessous.

Caractéristiques	
Type de fossé	Fossé avec section triangulaire
Largeur sommet en moyenne	3,85 m
Hauteur moyenne	2,30 m
Pente longitudinale	0,1 %
Qcapable	2,287 m³/s
Vitesse	0,52 m/s

Le débit capable de la rase est de 2,287 m³/s, défini à l'aide de la formule de Manning-Strickler et en considérant un coefficient de Strickler de 20. Le débit de fuite du bassin de rétention (0,025 m³/s) représente environ 1 % du débit capable de la rase. Il n'aura donc pas d'impact sur les écoulements de la rase.

XVI.4.2.3. Gestion projetée au droit du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingetorix

Les eaux pluviales sont gérées aujourd'hui dans un réseau de type unitaire sur le secteur d'études. L'imperméabilisation du site sera améliorée par le projet paysager. La gestion des eaux via des noues et les ouvrages paysagers est privilégiée afin de gérer les eaux pluviales à la source.

L'objectif est ainsi d'infiltrer les pluies courantes (hors secteur Michel de l'Hospital, Desaix et Mitterrand) et de s'orienter vers un objectif de zéro rejet, afin de décharger le réseau d'assainissement unitaire existant.

En l'absence de données sur les perméabilités du site, nous prenons pour hypothèse l'infiltration des 15 premiers mm de pluie a minima.

Sur les secteurs où le rejet vers les espaces paysagers n'est pas possible, ou pour la mise en œuvre éventuelle de rejets vers exutoires suivant la perméabilité du site, les réseaux d'assainissement EP du projet seront conformes au Fascicule 70, Ouvrages de recueil, de stockage, de restitution des eaux pluviales de l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE).

Lorsque cela est possible, il est mis en place une gestion des pluies courantes par le système de Stockholm. Ce dispositif permet de favoriser les échanges gazeux entre le sol et la surface, bénéfique pour les arbres, ainsi que l'infiltration de l'eau. Les eaux de pluies d'une surface imperméable sont récupérées et diffusées à l'aide d'un drain dans la fosse, à proximité immédiate des plantations.

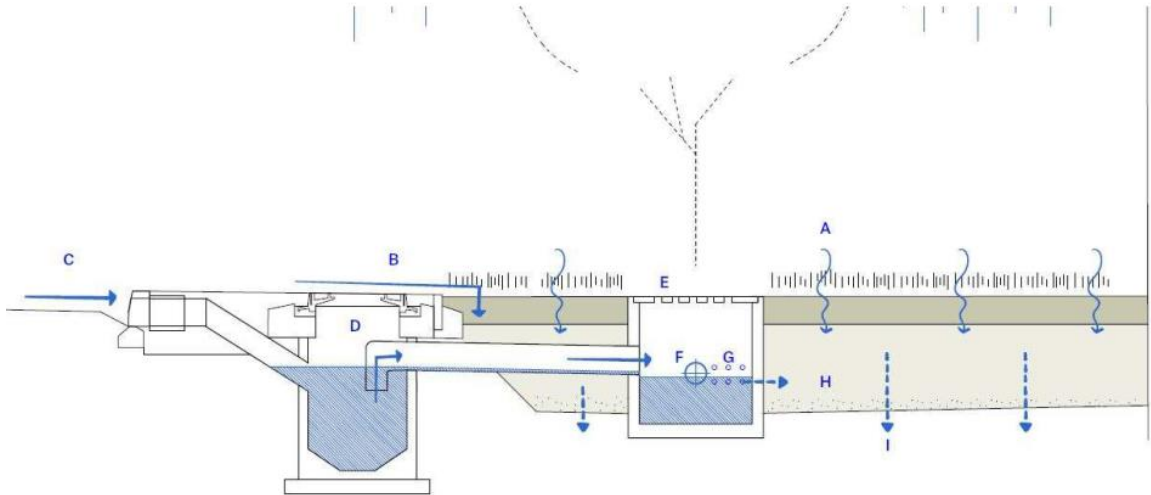


Figure 183 : Principe du fonctionnement de la fosse lors d'une précipitation

Les eaux météoriques tombant sur la surface enherbée (A) et le trottoir (B) sont directement infiltrées dans le sol via la terre végétale. Les eaux de la chaussée (C) sont collectées dans le sac gouffre déportée (D) et par le système de vase communiquant, sont acheminées vers le regard de diffusion (E). Le drain (F) et les perforations du sac (G) diffusent l'eau dans la fosse.

En parallèle des systèmes de Stockholm, une partie des eaux de ruissellement est collectée au niveau des noues et des fosses d'arbre. Afin de favoriser le stockage et l'infiltration dans les premières couches du sol, les fosses d'arbres seront en terre-pierre.

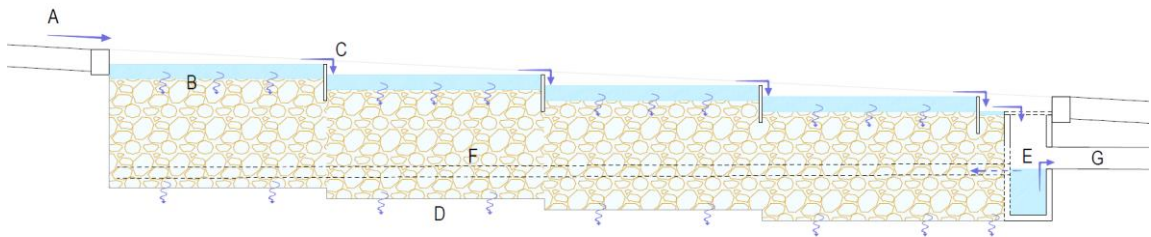


Figure 182 : Principe de fonctionnement des noues d'infiltration

Les eaux de ruissellement des trottoirs et voiries (A) sont dirigées vers des noues à redans. Les eaux arrivant dans le premier compartiment de la noue seront gérées par infiltration directe dans la fosse d'arbre (B) et par surverse dans le compartiment suivant (C). Les eaux des fosses d'arbres s'infiltrent ensuite dans le sous-sol suivant sa capacité d'infiltration (à ce stade, l'hypothèse prise étant $K = 2.1 \times 10^{-5}$ m/s, vitesse la plus défavorable mesurée sur le site).

Au point bas, les eaux pluviales surversées sont collectées par une grille (E) équipée d'un drain favorisant la diffusion des eaux dans la fosse (F).

En cas de forte pluies, les eaux collectées au niveau de la grille surversent vers le réseau d'assainissement (G).

Bassin versant n°1 : Secteur Joffre, Carnot

Sur les secteurs Joffre et Carnot, les espaces piétons sont plus restreints, la mise en place de noues n'est pas possible. Cependant le projet paysager permet d'augmenter la part d'espaces plantés et de réduire le coefficient de ruissellement du bassin versants.

Par conséquent, la gestion des eaux pluviales se fait de manière plus classique, avec une collecte des eaux de la plateforme BHNS de part et d'autre de la chaussée et un rejet direct au réseau unitaire.



Figure 184 : Plan de repérage des sous-bassins versants sur le secteur n°1 Joffre-Carnot

Coefficients de ruissellement :	
Revêtements imperméables	1
Noues d'infiltration	1
Espaces verts	0,3

Sous bassins versants des espaces publics projetés						
SBV	S totale (m²)	S revêtement (m²)	S noues / bassins (m²)	S espaces verts (m²)	Surface d'apport (m²)	Cr
1	264	264	0	0	264	1
2	411	402	0	9	405	0,99
3	318	318	0	0	318	1
4	401	392	0	9	395	0,99
5	708	699	0	9	702	0,99
6	620	620	0	0	620	1
7	713	707	0	6	709	0,99
8	840	831	0	9	834	0,99
9	618	585	0	33	595	0,96
10	710	660	0	50	675	0,95
11	945	653	0	292	741	0,78
12	852	737	0	115	772	0,91
13	301	292	0	9	295	0,98
14	300	265	0	35	276	0,92
15	352	136	0	216	201	0,57
TOTAL PROJET	8 353	7 561	0	792	7 799	0,93

Sous bassins versants des espaces publics existants						
SBV	S totale (m²)	S revêtement (m²)	S noues / bassins (m²)	S espaces verts (m²)	Surface d'apport (m²)	Cr
1	264	264	0	0	264	1
2	411	411	0	0	411	1
3	318	318	0	0	318	1
4	401	401	0	0	401	1
5	708	700	0	8	702	0,99
6	620	620	0	0	620	1
7	713	713	0	0	713	1
8	840	840	0	0	840	1
9	618	618	0	0	618	1
10	710	672	0	38	683	0,96
11	945	926	0	19	932	0,99
12	852	852	0	0	852	1
13	301	301	0	0	301	1
14	300	300	0	0	300	1
15	352	136	0	216	201	0,57
TOTAL EXISTANT	8 353	8 072	0	281	8 156	0,98

Figure 185 : Comparaison de l'imperméabilisation du secteur n°1 Joffre-Carnot existant/projet

Les débits de pointe des sous-bassins versants de ce secteur ont été estimés suivant la méthode de Caquot.

Bassin versant n°	Surfaces imperméables non régulées raccordées au réseau (en m²)	Autres surfaces (en m²)	Plus long cheminement hydraulique L (en m)	Pente moyenne I (en mm/m)	Superficie totale A (en ha)	Surface active Sa (en ha)	Coefficient d'apport global C	Débit de pointe décennal Qp (en m³/s)	Temps de concentration Tc (en mn)
BV1	264	0	37	15	0,026	0,024	0,90	0,01	2
BV2	419	0	37	15	0,042	0,038	0,90	0,02	2
BV3	420	0	45	20	0,042	0,038	0,90	0,02	2
BV4	401	0	35	20	0,040	0,036	0,90	0,02	1
BV5	708	0	30	44	0,071	0,064	0,90	0,051	1
BV6	618	0	40	21	0,062	0,056	0,90	0,03	2
BV7	713	0	35	50	0,071	0,064	0,90	0,05	1
BV8	840	0	38	50	0,084	0,076	0,90	0,06	1
BV9	618	0	42	50	0,062	0,056	0,90	0,04	1
BV10	592	0	44	50	0,059	0,053	0,90	0,04	1
BV11	718	0	43	50	0,072	0,065	0,90	0,05	1
BV12	852	0	50	50	0,085	0,077	0,90	0,05	1
BV13	301	0	17	50	0,030	0,027	0,90	0,03	1
BV14	300	0	24	10	0,030	0,027	0,90	0,02	2
BV15	135	0	19	50	0,014	0,012	0,90	0,01	1

Figure 186 : Estimation des débits de fuite des sous-bassins versants sur secteur Joffre-Carnot

Bassin versant n°2 : Secteur Renoux-Ballainvilliers

- Secteur Renoux

Sur la partie Nord de la place, le principe de ruissellement des eaux reste similaire à l'existant : Les eaux sont collectées vers le bassin versant n°1.

Sur la partie Sud de la place, les eaux pluviales du quai bus et du trottoir ruissellent vers les noues plantées.

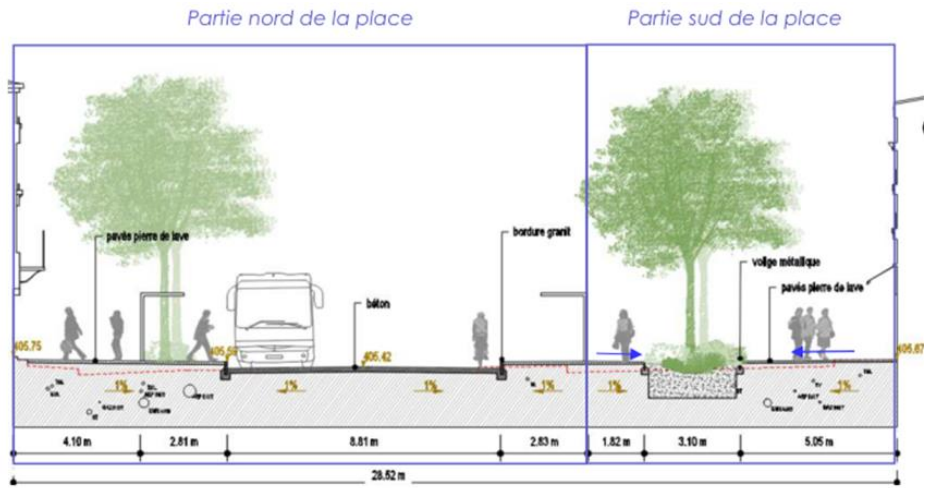


Figure 187 : Coupe transversale de la place Renoux projetée

Sur ce secteur, une surface de 650 m² est collectée par les noues. Les 15 premiers centimètres sont infiltrés à minima. Selon la perméabilité des sols, le reste est soit infiltré sur place, soit rejeté au réseau unitaire au point bas.

Secteur Ballainvilliers

Sur le secteur Ballainvilliers le profil type est composé du chaussée bus encadrée par deux noues plantées, d'une piste cyclable et de trottoirs de part et d'autre. Les eaux de ces différents espaces ruissellent vers les noues où elles sont collectées et acheminées au point bas vers l'exutoire.

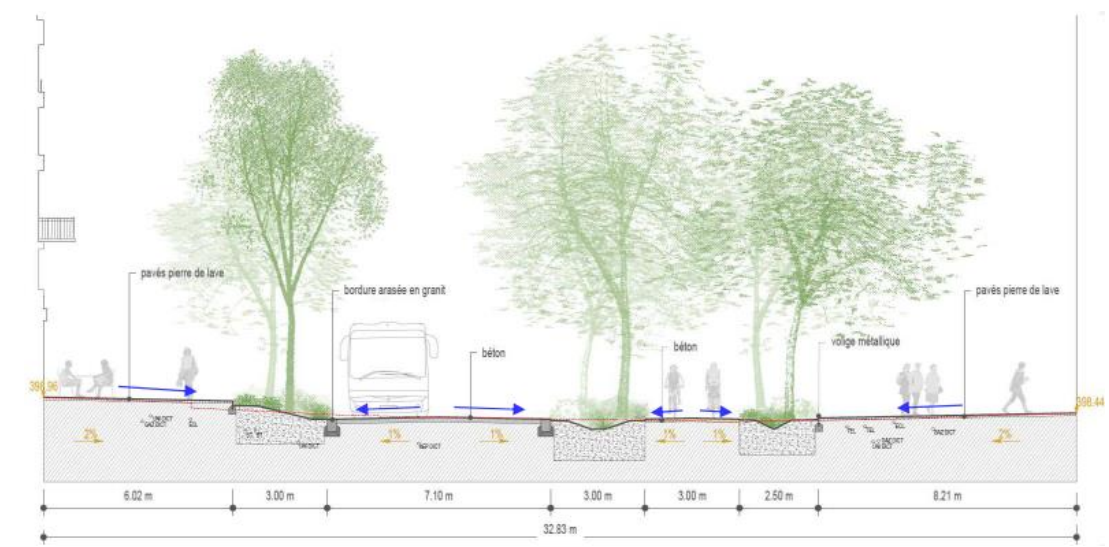


Figure 188 : Coupe transversale de la rue Ballainvilliers

Sur ce secteur, une surface de 6 140 m² est gérée par des systèmes alternatifs (noue et fosses de Stockholm). Elle est répartie en 14 sous-bassins versants de surfaces respectives (en bleu sur l'extrait de plan de la Figure 193).

La surface restante de 2 430 m² est gérée comme à l'existant, elle est découpée en 9 sous-bassins versants (en orange sur l'extrait de plan de la Figure 193).

Place Desaix

Au niveau de la place, il ne sera pas possible de diriger les eaux vers les noues. La gestion se fera de manière classique via des avaloirs et un rejet direct vers le réseau unitaire.

Les 15 premiers millimètres sont infiltrés à minima. Selon la perméabilité des sols, le reste sera soit infiltré sur place, soit rejeté au réseau unitaire au point bas.

Bilan des surfaces du secteur Renoux Ballainvilliers :

Sous bassins versants des espaces publics							
SBV	S totale (m²)	S revêtements (m²)	S noues / bassins (m²)	S espaces verts (m²)	Surface d'apport (m²)	Cr	Volume d'apport (m³)
1	157	117	40	0	157	1	3
2	494	422	46	26	476	0,96	19
3	146	125	21	0	146	1	4
4	414	383	0	31	392	0,95	8
5	594	594	0	0	594	1	17
6	648	600	38	10	641	0,99	40
7	361	361	0	0	361	1	33
8	686	572	49	65	641	0,93	31
9 (Rejet direct)	318	318	0	0	318	1	44
10	222	205	17	0	222	1	11
11	581	512	69	0	581	1	19
12	822	682	95	45	791	0,96	25
13	182	159	23	0	182	1	6
14	277	227	50	0	277	1	6
15	256	221	35	0	256	1	8
16	302	268	34	0	302	1	11
17 (Rejet direct)	271	246	0	25	254	0,94	35
18 (Rejet direct)	405	405	0	0	405	1	55
19 (Rejet direct)	430	412	0	18	417	0,97	57
20 (Rejet direct)	191	191	0	0	191	1	26
21 (Rejet direct)	428	428	0	0	428	1	59
TOTAL	8 185	7 448	517	220	8 031	0,98	517
TOTAL EXISTANT	8 185	8 045	0	140	8 087	0,99	

Figure 189 : Bilan des surfaces secteur Renoux-Ballainvilliers

Calcul du débit de pointe pour une pluie décennale des sous-bassins versants renvoyés directement au réseau :

Bassin versant n°	Surfaces imperméables non régulées raccordées au réseau (en m²)	Autres surfaces (en m²)	Plus long cheminement hydraulique L (en m)	Pente moyenne I (en mm/m)	Surface active Sa (en ha)	Coefficient d'apport global C	Débit de pointe décennal Qp (en m³/s)	Temps de concentration Tc (en mn)
BV9	318	0	33	30	0,029	0,90	0,019	1
BV17	246	0	25	35	0,022	0,90	0,017	1
BV18	405	0	40	20	0,036	0,900	0,021	1
BV19	430	0	17	25	0,039	0,90	0,032	1
BV20	191	0	20	35	0,017	0,90	0,014	1
BV21	428	0	30	20	0,039	0,90	0,025	1

Figure 190 : Estimation des débits de pointe des sous-bassins versants sur secteur Renoux-Ballainvilliers

Bassin versant n°3 : Secteur Vercingétorix

Le profil type de la voirie sur l'avenue Vercingétorix est similaire à celui de la rue Ballainvilliers. Les eaux sont également collectées dans 3 noues parallèles, qui pente vers le sud avec un exutoire vers le réseau d'assainissement au point bas.

Sur l'avenue Vercingétorix, la majorité des surfaces sont collectées via les noues à l'exception du sud de la voie qui est gérée par des grilles, soit une surface de 9 650 m² qui est gérée par les noues. La zone est découpée en 33 sous-bassins versants.

La surface restante de 2 180 m² est gérée comme à l'existant, elle est découpée en 8 sous-bassins versants (en orange sur l'extrait de plan ci-dessous).

Bilan des surfaces du secteur Vercingétorix :

Sous bassins versants des espaces publics							
SBV	S totale (m²)	S revêtements (m²)	S noues / bassins (m²)	S espaces verts (m²)	Surface d'apport (m²)	Cr	Volume d'apport (m³)
1	278	237	41	0	278	1	8
2	290	198	34	58	249	0,86	7
3	443	224	74	145	342	0,77	7
4	196	64	34	98	127	0,65	2
5	210	148	33	29	190	0,9	5
6	568	354	85	129	478	0,84	11
7 (Rejet direct)	421	343	0	78	366	0,87	
8	448	248	42	158	337	0,75	11
9	166	126	40	0	166	1	3
10	253	185	68	0	253	1	4
11	410	310	100	0	410	1	7
12	222	206	16	0	222	1	12
13	156	140	16	0	156	1	6
14	611	496	109	6	607	0,99	13
15	184	151	33	0	184	1	4
16	482	366	116	0	482	1	8
17	226	197	29	0	226	1	7
18	132	132	0	0	132	1	8
19	216	216	0	0	216	1	13
20	247	247	0	0	247	1	14
21 a (Rejet direct)	423	423	0	0	423	1	
21 b (Rejet direct)	193	193	0	0	193	1	
21	197	164	27	6	193	0,98	6
22	215	145	39	31	193	0,9	4
23	331	187	36	108	255	0,77	7
24	87	57	14	16	76	0,87	2
25	382	353	0	29	362	0,95	7
26	349	306	33	10	342	0,98	14
27	189	80	36	73	138	0,73	3
28	113	67	13	33	90	0,8	3
29	250	178	30	42	221	0,88	7
30	336	173	55	108	260	0,77	5
31	329	228	37	64	284	0,86	9
32	506	252	43	211	358	0,71	22
33	230	113	28	89	168	0,73	10
34 (Rejet direct)	141	141	0	0	141	1	
35 (Rejet direct)	350	350	0	0	350	1	
36 (Rejet direct)	297	260	0	37	271	0,91	
37 (Rejet direct)	812	811	0	0	811	1	
TOTAL	11 889	9 069	1 261	1 558	10 797	0,91	249
TOTAL EXISTANT	11 889	11 494	0	395	11 613	0,98	

Figure 191 : Bilan des surfaces secteur Vercingétorix

Calcul du débit de pointe pour une pluie décennale des sous-bassins versants renvoyés directement au réseau :

Bassin versant n°	Surfaces imperméables non régulées raccordées au réseau (en m²)	Autres surfaces (en m²)	Plus long cheminement hydraulique L (en m)	Pente moyenne I (en mm/m)	Surface active Sa (en ha)	Coefficient d'apport global C	Débit de pointe décennal Qp (en m³/s)	Temps de concentration Tc (en mn)
BV7	343	78	35	50	0,031	0,73	0,023	1
BV21a	390	0	26	20	0,035	0,90	0,024	1
BV21b	195	0	17	20	0,018	0,90	0,013	1
BV34	141	0	14	50	0,013	0,90	0,013	1
BV35	350	0	45	50	0,032	0,90	0,022	1
BV36	260	37	27	50	0,023	0,79	0,019	1
BV37	812	0	35	20	0,073	0,90	0,046	2

Figure 192 : Estimation des débits de pointe des sous-bassins versants sur secteur Vercingétorix

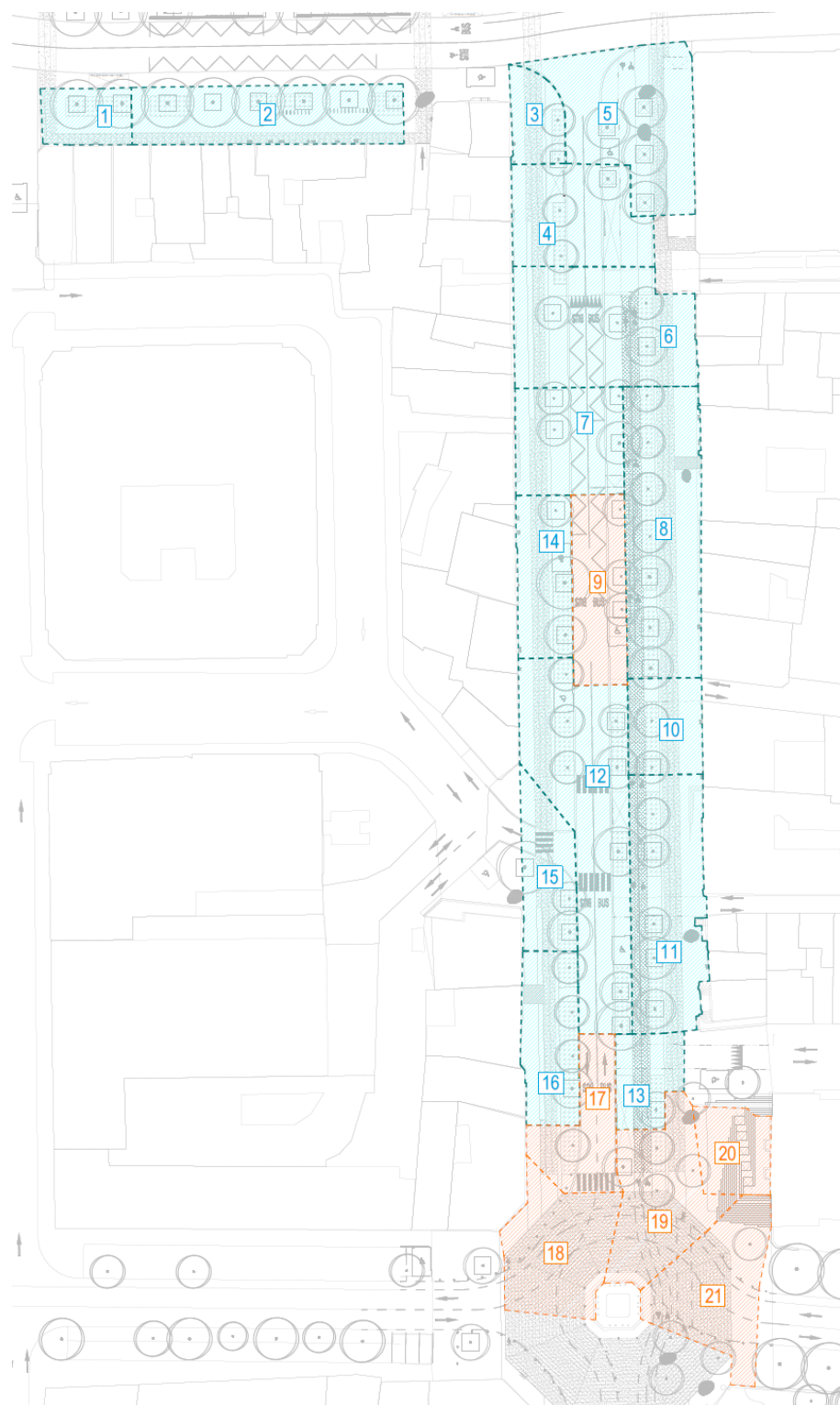


Figure 193 : Découpage du BV n°2 en sous-bassins versants

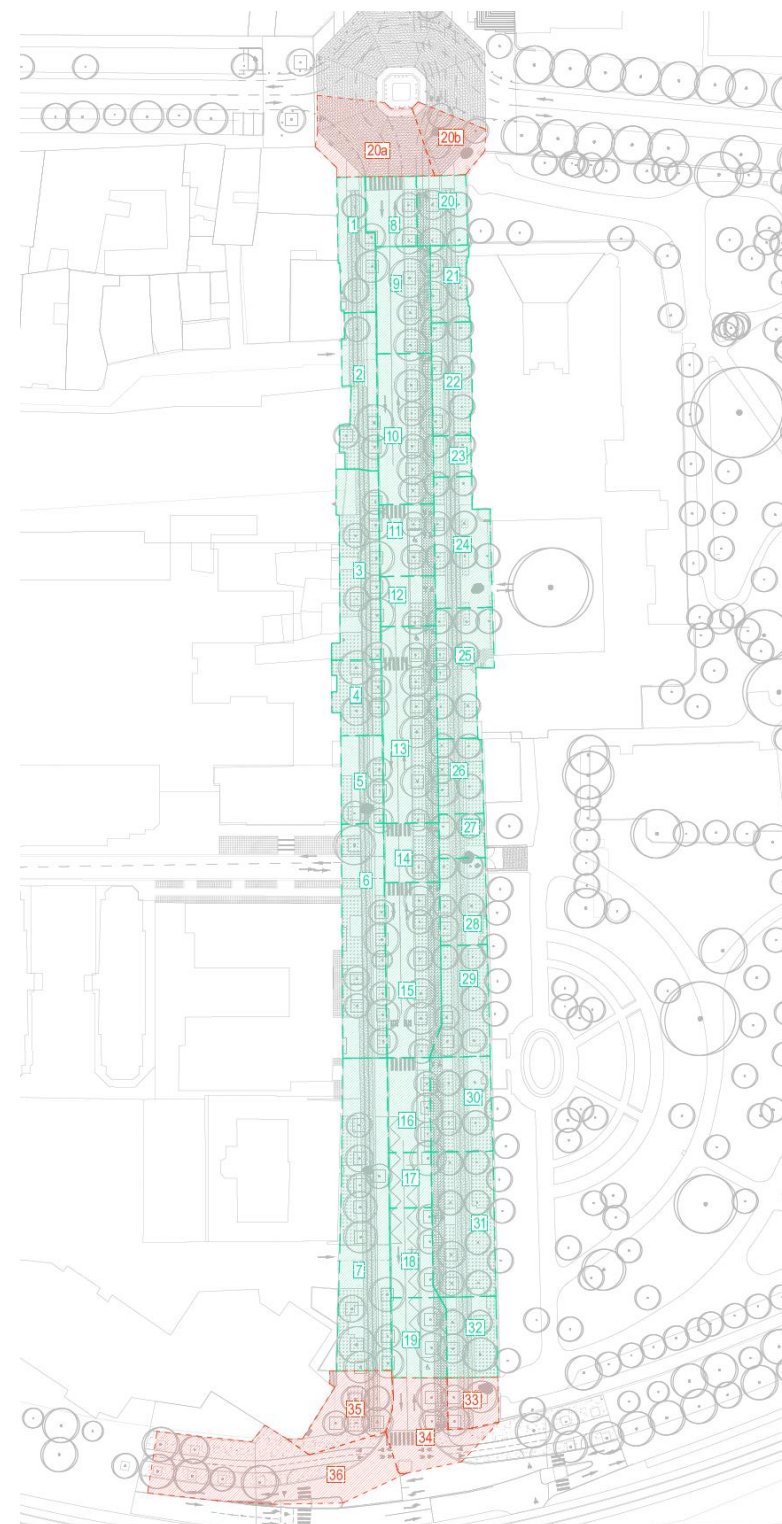


Figure 194 : Découpage du BV n°3 en sous-bassins versants

XVI.5.Gestion des pollutions

XVI.5.1.Gestion des pollutions au droit des lignes B&C

XVI.5.1.1. Risque de pollution

Les risques de pollution des eaux de ruissellement sont liés :

- à la pollution chronique
- à la pollution accidentelle
- à la pollution saisonnière liées à la gestion hivernale des voiries et l'entretien des accotements

Les pollutions sont liées aux polluants pouvant être lessivés ou dissous et entraînés par ces eaux. Si la concentration des polluants dépend de nombreux facteurs tels que l'intensité de la pluie, le revêtement de surface, les activités à proximité, etc. Il est aussi extrêmement lié à la distance parcourue par les eaux de ruissellement. Ainsi, la collecte des eaux pluviales dans les noues, au plus proche de l'endroit où elles tombent, limite le ruissellement et permet de réduire les risques de concentration des polluants. La gestion des eaux pluviales par filtration et décantation dans les noues permet également de réduire les polluants présents dans les eaux.

XVI.5.1.2. Pollution chronique

Les volumes d'eau polluées annuellement rejetés à l'aval des collecteurs pluviaux sont très variables. Le tableau suivant fournit des ordres de grandeur des concentrations moyennes des principaux paramètres représentatifs de la pollution urbaine des eaux pluviales. Ces données sont reprises de « La ville et son assainissement » (CERTU, 2003).

Les contaminants, concentrés dans les canalisations deviennent des polluants. Ces polluants sont rejetés dans les rivières à l'exutoire des réseaux d'assainissement.

Ainsi, la collecte des eaux pluviales dans les noues, au plus proche de l'endroit où elles tombent, limite le ruissellement et permet de réduire les risques de concentration des contaminants. La gestion des eaux pluviales par filtration et décantation dans les noues permet également de réduire les polluants présents dans les eaux.

Étant donné la pente longitudinale sur les rues Ballainvilliers et Vercingétorix, des noues à redans seront prévues afin de ralentir le parcours des eaux et de favoriser la décantation.

Type d'aménagement	Quartiers résidentiels (habitat individuel)	Quartiers résidentiels (habitat collectif)	Habitations denses : zones industrielles et commerciales	Quartiers très denses : centres-villes, parkings
Coefficient de ruissellement	0,2 à 0,4	0,4 à 0,6	0,6 à 0,8	0,8 à 1
MES*	100-200 mg/l	200-300 mg/l	300-400 mg/l	400-500 mg/l
DCO*	100-150 mg/l	150-200 mg/l	200-250 mg/l	250-300 mg/l
DBO5*	40-50 mg/l	50-60 mg/l	60-70 mg/l	70-80 mg/l

* D'après les données de "La ville et son assainissement" (CERTU, 2003)

Figure 195 : Fourchette de concentration (mg/l) pendant une pluie selon ka densité du tissu urbain

- Abattement des MES

La mise en œuvre de l'aménagement projeté contribue largement à la dépollution grâce à l'abattements des MES qui sont filtrés et décantés par les noues. D'après les données de « La ville et son assainissement » (CERTU, 2003), les noues enherbées ont une efficacité sur l'abattement des MES de 65%.

- Abattement des autres paramètres caractéristiques de la pollution chronique

Les autres paramètres caractéristiques de la pollution chronique des eaux pluviales urbaines dépendent directement du rendement sur les MES, et on applique un simple coefficient pondérateur pour tenir compte de leur spécificité :

Paramètre de pollution	MES	DCO	DBO5
Coefficient de pondération moyen (« Eléments pour le dimensionnement des ouvrages de pollution des rejets urbains par temps de pluie » - SAGET A., CHEBBO G., BACHOC A., 1993.)	1	0,875	0,925

Figure 196 : Coefficients pondérateurs des polluants liés au MES

XVI.5.1.3.Pollution accidentelle

Les effluents pouvant atteindre le milieu naturel ayant pour origine un déversement accidentel (pollution accidentelle) sont exceptionnels en milieu urbain et proviennent essentiellement du risque incendie.

Le trop-plein des noues se faisant dans le réseau unitaire existant, la pollution accidentelle restera gérée par les ouvrages existants.

XVI.5.1.4.Pollution saisonnière

Conformément à La loi de transition énergétique pour la croissance verte et aux dispositions du SDAGE, le recours aux produits phytosanitaires pour l'entretien des abords de voirie été espaces publics ne sera pas autorisé.

Pour l'entretien hivernal, la préférence sera aussi donnée aux salages préventifs et précuratifs. Le tracé du BHNS s'inscrivant sur des voiries existantes actuellement traitées, le projet n'engendrera pas de traitement complémentaire.

Les pollutions liées aux sels de déverglaçage seront gérées via des noues qui permettent l'abattement de la pollution.

XVI.5.2.Gestion des pollutions au droit du CEM

XVI.5.2.1. Pollution chronique

Le dimensionnement du bassin routier en ce qui concerne la pollution chronique s'effectue pour une pluie d'occurrence biennale, correspondant à une exigence élevée pour l'assainissement routier. La doctrine de la DDT 63 indique que l'abattement de la pollution est calculé pour une pluie d'occurrence biennal et Franchissement et modification des cours d'eau permettre d'atteindre des concentrations en MES inférieure à 30 mg/l et en hydrocarbures inférieure à 5 mg/l.

La surface minimale nécessaire à la décantation est calculée à l'aide de la formule suivante :

Sb = ((0.8 x QT) - Qf) / (Vs x ln((0.8 x QT) / Qf)) x 3600

Avec :

S b : surface minimale nécessaire à la décantation (m²) ;

Q T : débit pour une pluie biennale (m³/s) ;

Q f : débit de fuite (m³/s) ;

V s : vitesse de sédimentation, égale à 1 m/h.

Le bassin routier doit posséder une surface minimale de 596 m² au niveau du miroir du volume mort intégré au bassin.

Il est constaté que le dimensionnement du bassin pour la pollution accidentelle est plus contraignant que pour la pollution chronique (rappel : la surface au miroir du volume mort calculée pour une pollution accidentelle est de 1 987 m²).

Il est donc vérifié la vitesse horizontale dans l'ouvrage afin de répondre aux objectifs de traitement pour les éléments MES, DCO, Cuivre, Cadmium, Zinc et Hydrocarbures.

En considérant une largeur de 18,2 m et une hauteur de volume mort de 0,5 m, la vitesse horizontale dans l'ouvrage est de 0,002 m/s (soit inférieure à 0,15 m/s et donc valide).

XVI.5.2.2.Pollution accidentelle

Le guide technique du SETRA « Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux » indique les étapes pour dimensionner le bassin routier possédant les caractéristiques géométriques et fonctionnelles afin de traiter une pollution accidentelle.

Dans l'intention de contenir une pollution accidentelle par temps de pluie (pluie biennale de durée 2 heures), il est nécessaire de mettre en place un bassin routier possédant un volume de 2 580 m³ (soit 340 m³ de moins par rapport au bassin d'écêtement dimensionné pour la gestion quantitative des eaux de ruissellement).

Le temps de propagation du panache de la pollution accidentelle est de 7 heures et 39 minutes. Cela signifie qu'il y a 7 heures et 39 minutes pour intervenir en cas de pollution accidentelle et permettre la fermeture du bassin.

Le temps de vidange du bassin routier est de 29 heures.

Afin de permettre le confinement d'une éventuelle pollution accidentelle au niveau de la zone de remisage des bus, un regard à vanne manuelle sera mis en place en aval du bassin. Cela permettra de stocker une éventuelle pollution dans l'ouvrage et le volume mort.

Le bassin de traitement sera ainsi muni :

- D'un by-pass en entrée qui permet de court-circuiter le bassin soit après y avoir piégé préalablement la pollution accidentelle soit pour assurer les opérations d'entretien ;
- D'un fond horizontal et porteur permettant l'entretien mécanisé des bassins (curage des végétaux et des boues) ;
- D'un ouvrage d'entrée aménagé pour ralentir l'écoulement et éviter l'érosion des berges ;

- D'un dégrilleur, également placé en entrée de bassin afin de retenir les corps flottants et les déchets divers susceptibles de perturber le bon fonctionnement des bassins et de ses dispositifs de régulation et de traitement ;
- D'une rampe d'accès qui permet aux engins d'intervenir en fond de bassin ;
- D'un ouvrage de sortie - type cloison siphonide - pour piéger les huiles et flottants et comportant :
 - une grille à barreaux facilement accessible et relevable ;
 - un ajutage assurant la régulation des débits de fuite ; cet ajutage est calibré pour évacuer les pluies de référence décennale ; cet ajutage fixe la cote minimale de l'eau dans le bassin
 - une lame siphonide assurant le déshuilage en piégeant les huiles et les hydrocarbures plus légers que l'eau ;
 - D'un système de fermeture rapide de l'ajutage, en cas de pollution accidentelle qu'il est nécessaire de confiner ;
 - D'un déversoir intégré permettant d'évacuer les débits générés par une pluie de fréquence supérieure à la décennale.

L'ouvrage d'entrée sera situé à l'opposé de l'ouvrage de sortie, garantissant ainsi un allongement maximal du temps de séjour dans le bassin. Celui si sera doté d'un volume mort pris en compte dans le volume total du bassin.

XVI.5.2.3.Pollution saisonnière

Elle peut provenir de :

- L'entretien hivernal : en hiver, des produits anti-verglas sont répandus (principalement du chlorure de sodium) et peuvent rejoindre les cours d'eau, via le réseau pluvial ;
- L'entretien des accotements : cette pollution peut provenir de l'utilisation ponctuelle d'herbicides (autour des supports de signalisation ou des glissières en général) et autres produits phytosanitaires. Dans le cas du projet, l'utilisation de produits phytosanitaires n'est pas prévue.

Conformément à La loi de transition énergétique pour la croissance verte et aux dispositions du SDAGE, le recours aux produits phytosanitaires pour l'entretien des abords du CEM ne sera pas autorisé.

La gestion des espaces verts du site s'appuiera sur les principes suivants :

- Limitation des interventions (taille, fauche, entretien...) : fauche tardive préconisée (pas d'intervention entre mars et mi-juillet) ;
- Limitation des intrants chimiques (engrais) ;
- Pas d'emploi de pesticides et produits phytosanitaires ;
- Économie d'eau (paillage, goutte-à goutte).

Pour lutter contre la pollution saisonnière, les actions à mener seront dirigées sur les composantes suivantes:

- Le personnel, par la prise de conscience des mécanismes mis en jeu lors du traitement rapport avec les phénomènes à traiter, ...
- Les matériels de salage et de déneigement asservis et précis régulièrement entretenus,
- Les dosages appliqués qui doivent être adaptés,
- Les produits : les quantités et la nature des fondants utilisés seront optimisées en les ajustant aux types de phénomènes météorologiques routiers rencontrés. Les produits utilisés sont le sel et la saumure. La préférence sera aussi donnée aux salages préventifs et précuratifs.

Pour limiter les phénomènes de dispersion de ces produits, les recommandations des fabricants seront respectées. Ces produits ne seront pas utilisés en cas de pluie ou de période de sécheresse marquée.

L'entretien par fauchage et/ou le débroussaillage sera privilégié dans l'entretien des couvertures végétales ainsi que le paillage.



XVI.5.3.Gestion des pollutions au droit du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

XVI.5.3.1.Pollution chronique

Les charges polluantes produites annuellement par les surfaces du projet du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix peuvent être évaluées sur la base des moyennes des données fournies par le SETRA4 (Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières – SETRA, juillet 2006).

Le projet est considéré en « site restreint » c'est-à-dire un site correspondant à une infrastructure dont les abords ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par la voie aérienne.

Les pollutions chroniques seront gérées via des noues qui permettent l'abattement de la pollution de l'ordre de 50 à 65%.

XVI.5.3.2.Pollution accidentelle

Les effluents pouvant atteindre le milieu naturel ayant pour origine un déversement accidentel (pollution accidentelle) sont exceptionnels en milieu urbain et proviennent essentiellement du risque incendie.

Le trop-plein des noues du secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix se faisant dans le réseau unitaire existant, la pollution accidentelle restera gérée par les ouvrages existants.

XVI.5.3.3.Pollution saisonnière

Conformément à La loi de transition énergétique pour la croissance verte et aux dispositions du SDAGE, le recours aux produits phytosanitaires pour l'entretien des abords de voirie été espaces publics ne sera pas autorisé.

Pour l'entretien hivernal, la préférence sera aussi donnée aux salages préventifs et précuratifs.

Les pollutions liées aux sels de déverglaçage seront gérées via des noues qui permettent l'abattement de la pollution.

XVI.6.Franchissement et modification de cours d'eau : L'Artière

XVI.6.1.Modèle hydraulique des écoulements de l'Artière

Le modèle numérique des écoulements de l' Artière qui traverse le site étudié a été construit avec le logiciel Hydrariv, développé par Setec Hydratec.

Le modèle résout les équations complètes de l'hydraulique (équations de Barré de Saint Venant). Il permet de modéliser simultanément trois types de domaines complémentaires, communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques :

- Le domaine filaire, dissociant le lit mineur et le lit majeur, est structuré en biefs parcourus longitudinalement par des écoulements suivant une direction privilégiée,
- Le domaine casiers, retenu pour modéliser les champs d'expansion du lit majeur présentant de faibles vitesses d'écoulement ; il est constitué par des groupes de bassins naturels d'accumulation communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques de diverses natures,
- Le domaine bidimensionnel, permet de décrire par un maillage fin les conditions d'écoulement en lit majeur ; il restitue des champs de vitesses et de hauteurs d'eau locales au droit de chaque maille.

Ce modèle hydraulique a été mis en œuvre par Setec Hydratec pour le compte de la DDT63 et de la DREAL Auvergne dans le cadre des études préalables à la réalisation des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) et de la caractérisation de l'aléa sur le territoire à risque important d'inondation (TRI) de l'agglomération Clermontoise, est repris pour modéliser les impacts de la présente étude.

Il s'agit d'un modèle de type mixte couplant 1D et 2D :

- Modélisation 1D du lit mineur des cours d'eau traversant l'agglomération,
- Modélisation 2D de la plaine inondable.

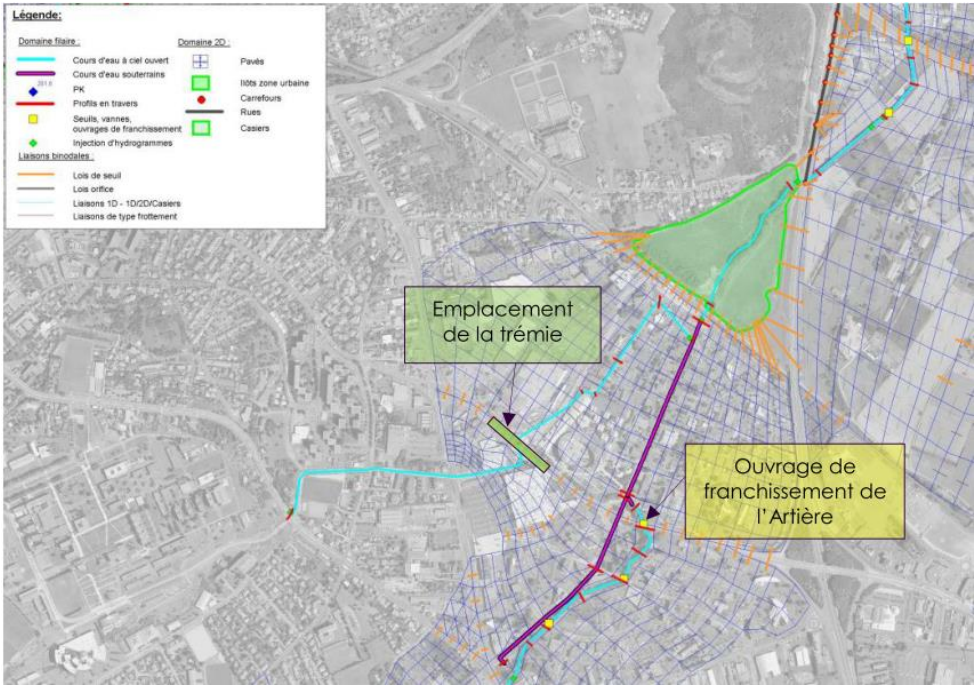


Figure 197 : structure du modèle en situation initiale

XVI.6.2.Franchissement de l'Artière avenue Ernest Cristal

L'ouvrage de franchissement de l'Artière se situe en zone inondable.

Le projet prévoit l'élargissement de l'avenue Ernest Cristal (cf. XVI.7.3 Remblai avenue Ernest cristal – secteur 8) nécessitant ainsi un élargissement de l'ouvrage de franchissement de l'Artière sans modification de la section hydraulique actuelle.

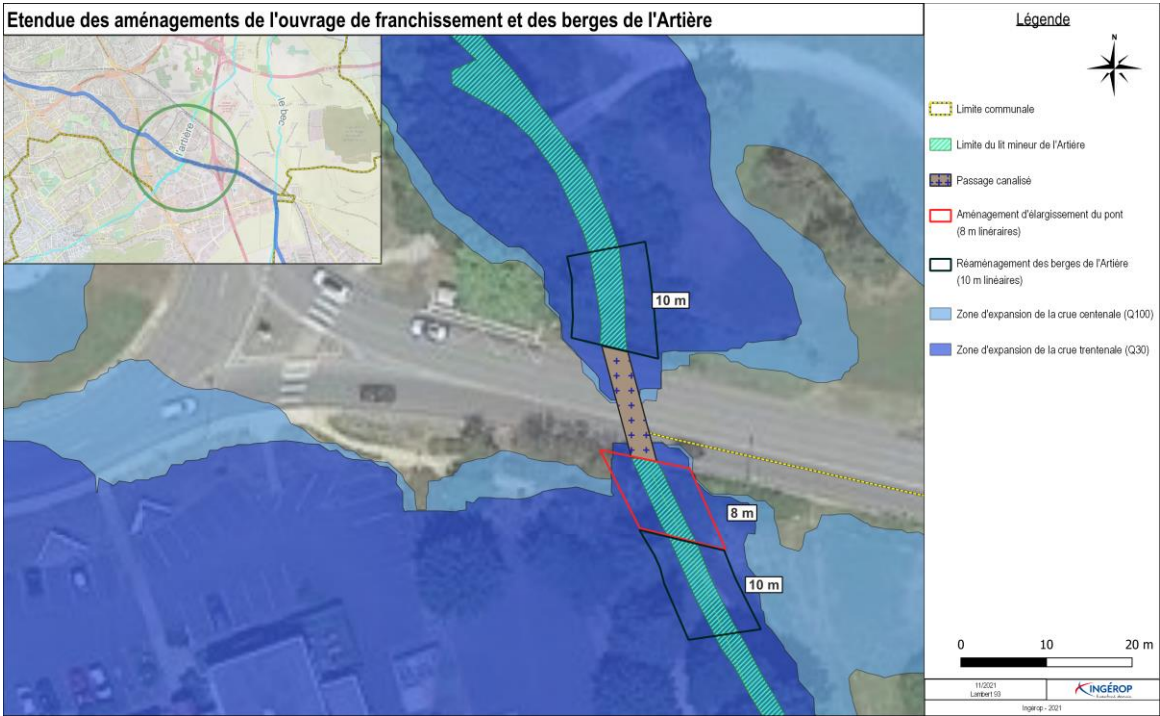


Figure 198 : Aménagements prévus au droit l'ouvrage de franchissement de l'Artière

Une modélisation hydraulique a été réalisé afin de déterminer l'impact du projet et mettre en place la compensation nécessaire.

- Fonctionnement actuel

D'après le scénario sans risque de défaillance des ouvrages en remblai, réalisé dans le cadre de l'étude du PPRNPI, l'ouvrage de franchissement actuel se met en charge à partir d'une crue trentennale.

Le schéma ci-dessous présente la coupe de l'ouvrage ainsi que les différentes hauteurs d'eau pour chaque débit de crue correspondant.

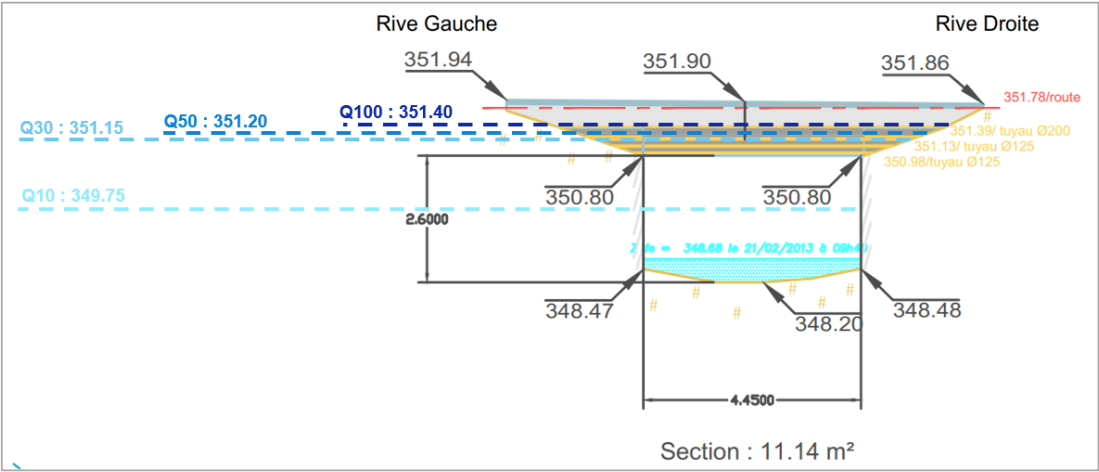


Figure 199 : Coupe et mise en charge de l'ouvrage de franchissement

- Impact du projet

L'extension de l'ouvrage de franchissement, côté amont, présente un abaissement de la cote sous poutre du tablier de 10 cm, modélisé en modifiant la section de l'ouvrage existant dans le logiciel.

La section de l'ouvrage de franchissement en situation projet est la suivante :

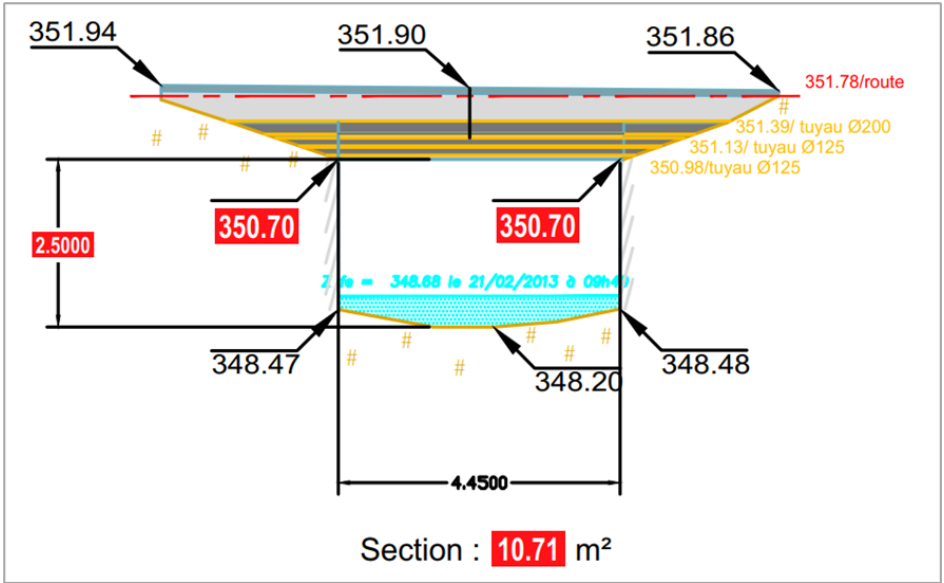


Figure 200 : Coupe de l'ouvrage de franchissement en situation projet

La figure suivante présente les hydrogrammes projet comparés à la situation initiale, à l'amont de l'ouvrage, pour des débits de crue trentennale, cinquantennale et centennale.

On observe que la modélisation du projet ne présente aucun impact significatif sur la hauteur d'eau de l'Artière. Les courbes d'hydrogrammes projet sont confondues à +/- 1 cm avec celles de l'état initial pour chaque débit de crue.

Les modifications prévues sur l'ouvrage de l'Artière sont transparentes hydrauliquement, du fait de leur très faible ampleur.

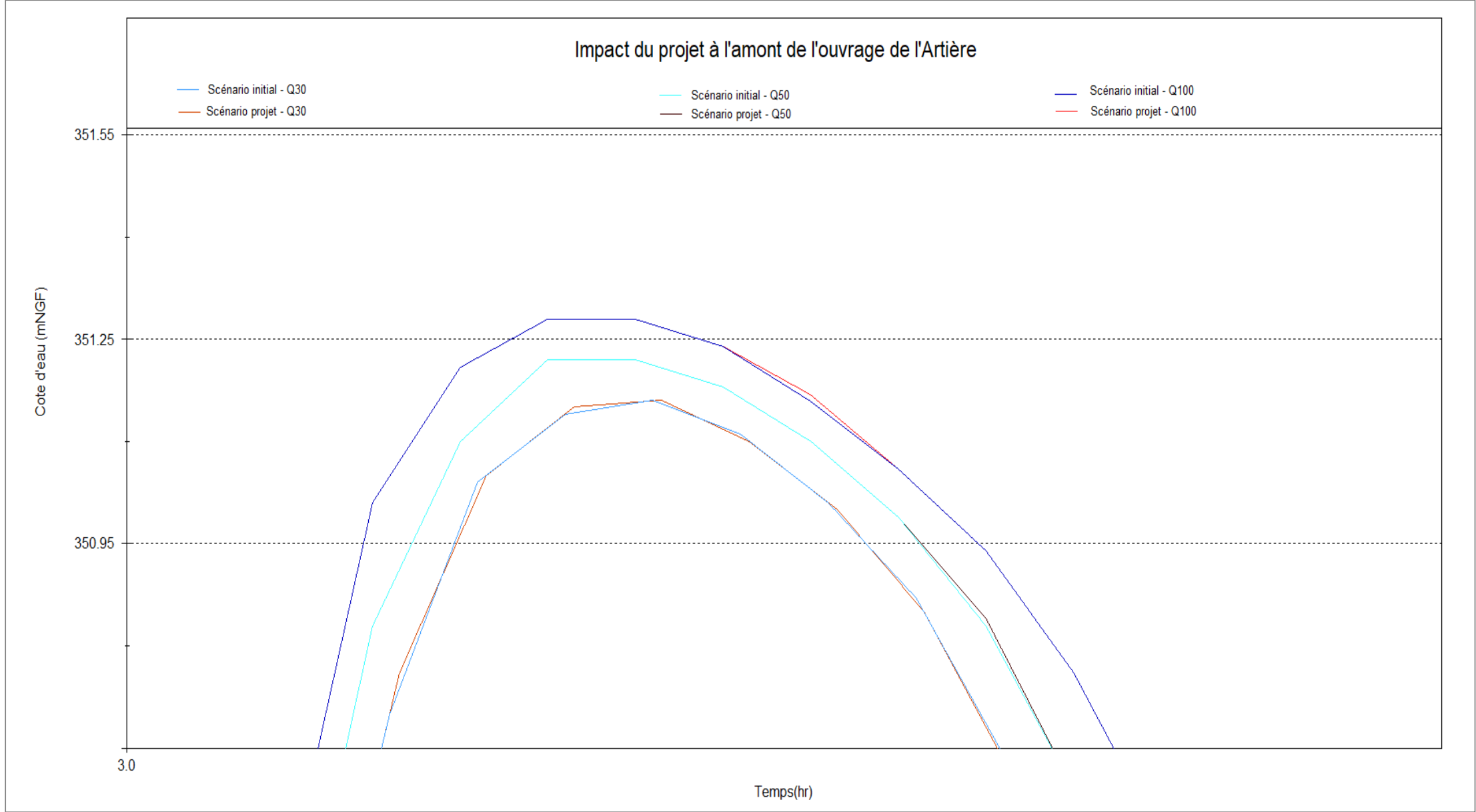


Figure 201 : Impact de l'extension de l'ouvrage de franchissement sur l'hydrogramme amont

XVI.7.Remblais en zone inondable

XVI.7.1.Suppression de la trémie Schuman

Le projet prévoit la suppression de la Trémie Schuman située dans une zone inondable, zone d'aléa fort du PPRNPi de Clermont-Ferrand.

Fonctionnement actuel

D'après le scénario sans risque de défaillance des ouvrages en remblai, réalisé dans le cadre de cette étude, la trémie Schuman se remplit à partir d'un débit de crue trentennale. La carte suivante présente l'aléa inondation pour une crue trentennale.

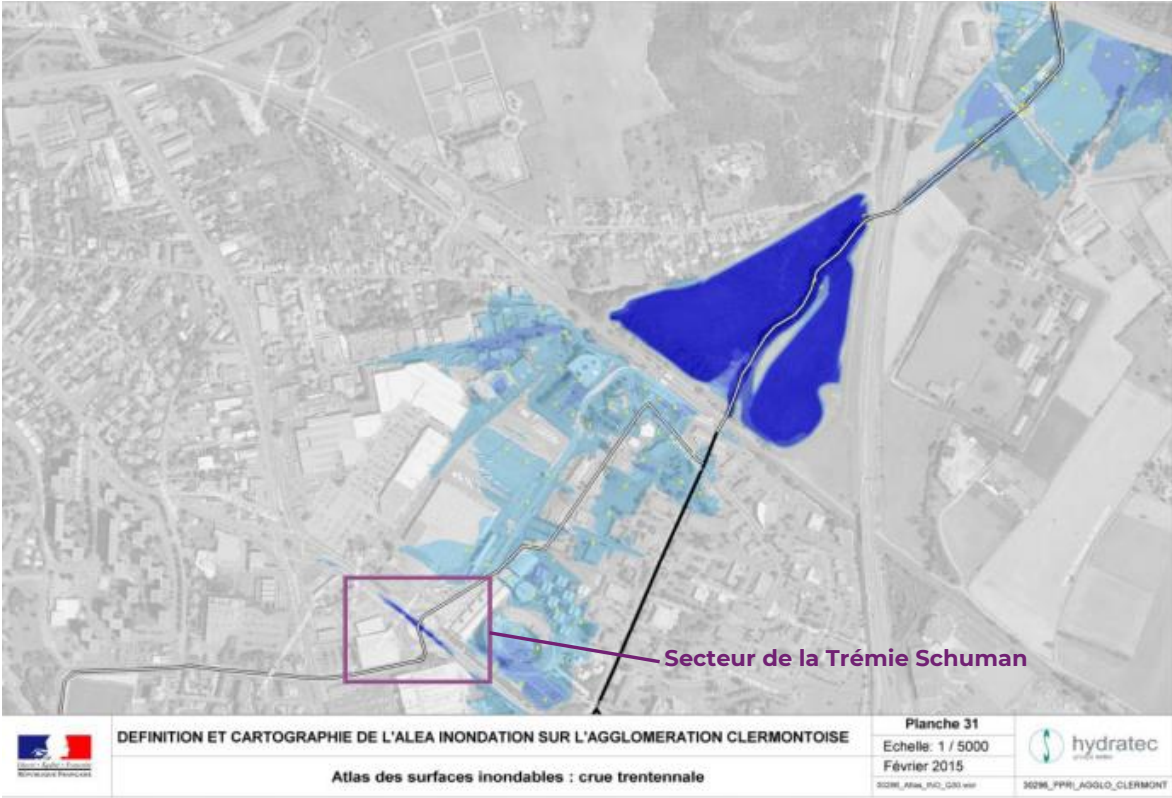


Figure 202 : Aléa inondation pour une crue trentennale

Le tableau ci-dessous résume les temps de remplissage et volumes associés à chaque crue. Les volumes affichés prennent en compte le volume d'eau au-dessus du terrain nature, et sont donc plus importants que le volume brut de la Trémie, évalué à 2000 m³.

Tableau 26 : Temps de remplissage et volumes de crue

Débits de crue	Q30	Q50	Q100
Temps de remplissage (h)	15	0.5	0.41
Volume (m3)	2 440	3 100	3 280

- Impact du projet

Une modélisation hydraulique a été réalisé afin de déterminer l'impact du projet et mettre en place la compensation nécessaire

La carte suivante présente les résultats de calcul des impacts du projet sur les hauteurs d'eau.

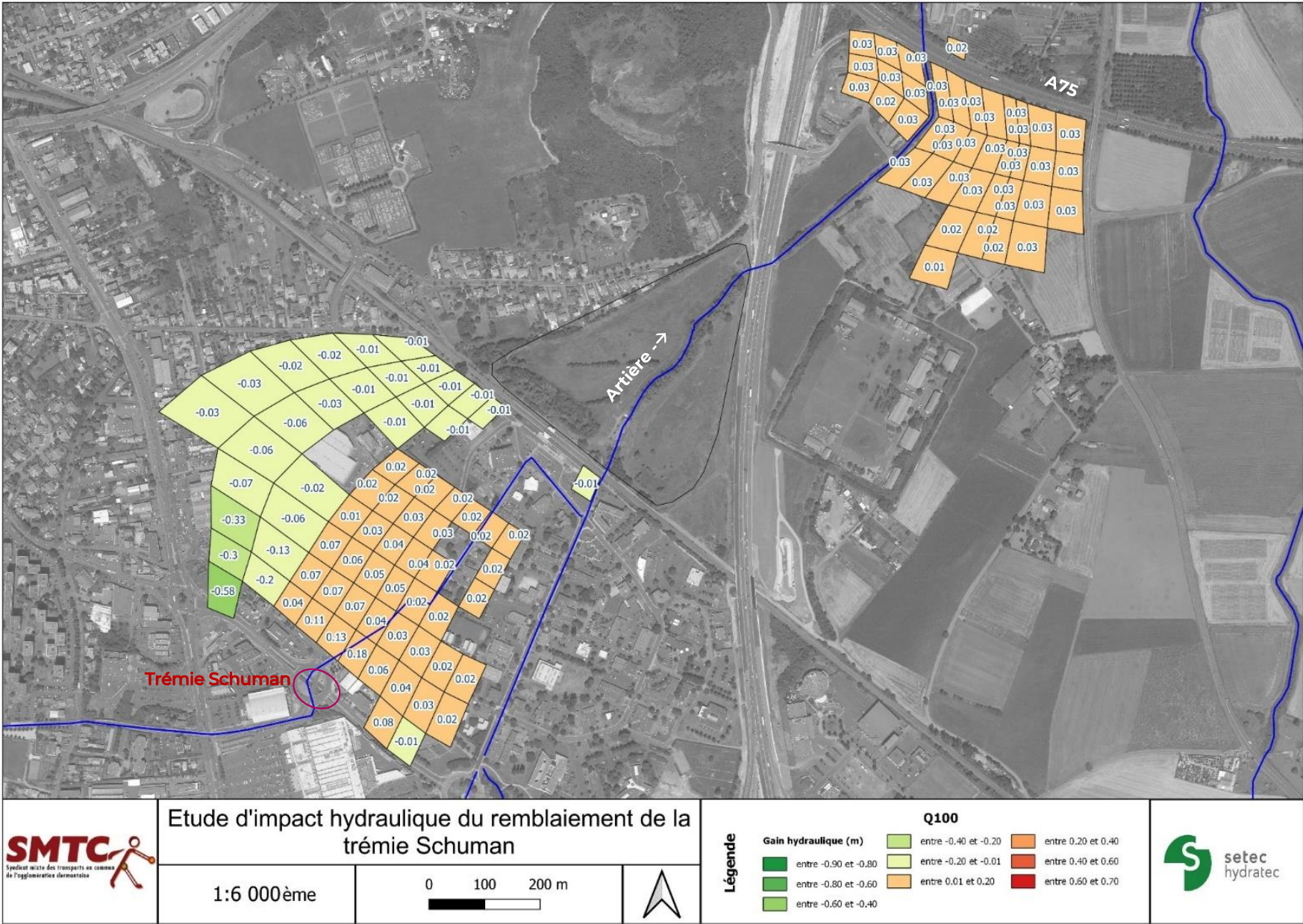


Figure 203 : Impact hydraulique du remblaiement de la trémie Schuman

On observe que le remblaiement de la trémie lié à sa suppression a un impact uniquement à l'aval de celle-ci.

En situation actuelle, la trémie favorise les écoulements dans le sens de circulation des véhicules vers la sortie ouest de la trémie. En comblant ce sens de circulation des écoulements, on observe un abaissement de la ligne d'eau sur la partie ouest (zones vertes) et une rehausse des cotes d'eau directement au droit de la trémie (zones oranges). Ces impacts sont compris entre -0.60 m et +0.11 m environ. Les impacts en plus affectent des enjeux.

De plus, une zone de rehausse de la ligne d'eau apparaît également en aval du bassin de Crouel, en bordure de l'autoroute A711 avec des impacts sur les hauteurs d'eau allant de +0.01 m à +0.03 m environ.

La figure suivante compare l'hydrogramme du projet avec la situation initiale, en aval du bassin de Crouel, au niveau du croisement entre l'Artière et la Méridienne.

Il apparaît que l'hydrogramme de crue dans ce secteur est gonflé, avec un surcroît de volume calculé de 2000 m³ environ. La correspondance entre le volume supplémentaire de l'hydrogramme et le volume n'est pas tout à fait fortuit, même si la variation de l'hydrogramme résulte aussi d'une plus faible circulation d'eau vers le bassin de Crouel, du fait des zones moins alimentées à l'Ouest.

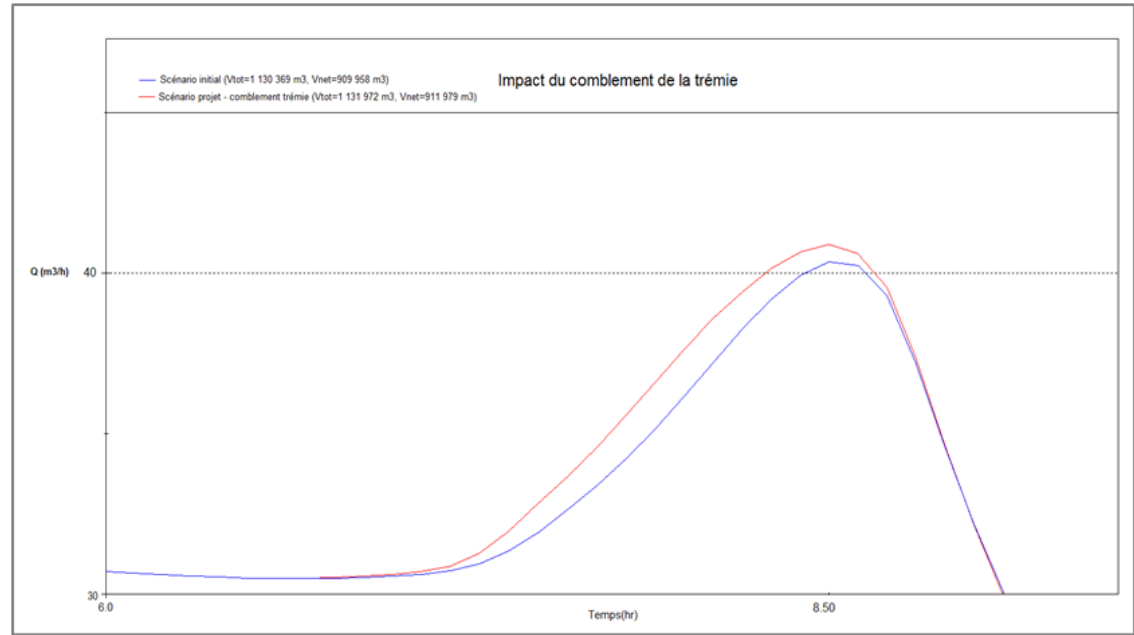


Figure 204 : Impact du remblaiement de la trémie Schuman sur l'hydrogramme aval

Solution de compensation retenue : Une solution technique a été dimensionnée afin d'éviter l'impact associé à la suppression de la Trémie.

Elle repose sur le principe suivant :

- Conserver le volume de la trémie disponible pour le stockage des crues à partir de la trentennale
- Permettre l'introduction des volumes d'eau selon une cinétique similaire à l'existant afin de préserver la capacité d'écroulement.

La conception proposée s'appuie sur les confortements structurels permettant la conservation et l'étanchéification de la trémie.

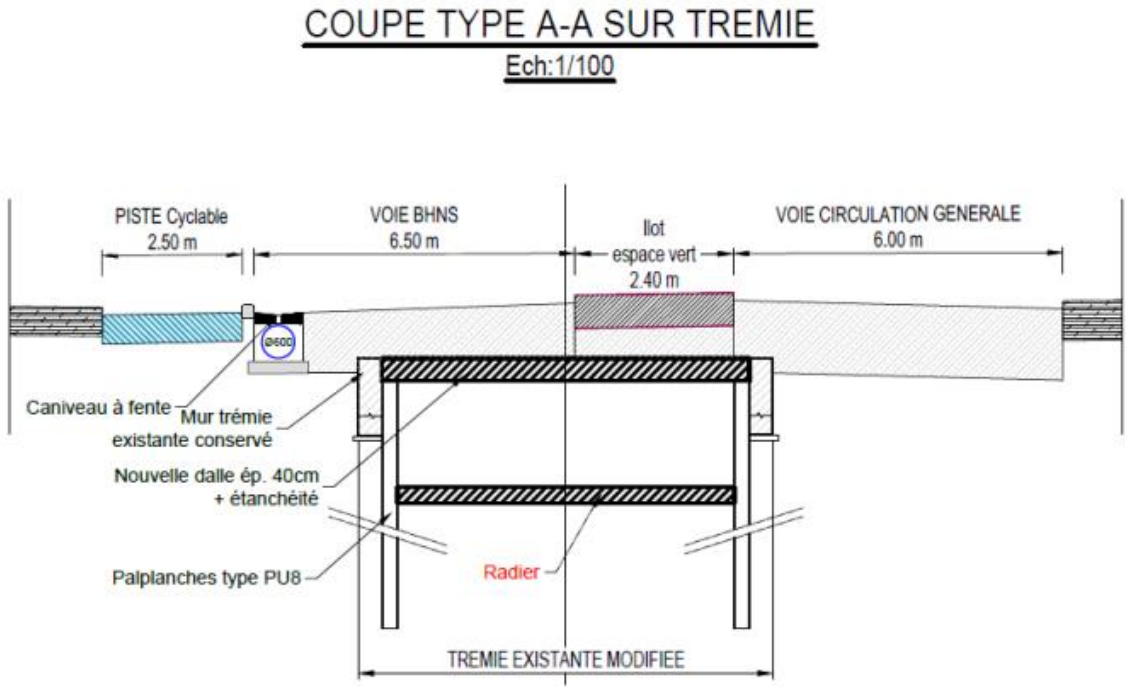


Figure 205 : Conservation de la trémie en bassin de stockage

L'ouvrage ainsi conçu doit remplir deux fonctions inhérentes à sa position : (i) évacuer (transit) les eaux pluviales ruisselant sur la voirie et (ii) stocker les eaux résultant des débordements de l'Artière.

Fonctionnement en cas de pluie :

Les eaux de pluies ruissellent et s'introduisent par des caniveaux à fente. Elles tombent dans le DN600 longitudinal qui les évacue hors de la trémie.

Dans ce fonctionnement la totalité du volume de pluie passe par les avaloirs et est évacué par le collecteur.

Fonctionnement en crue :

En crue les avaloirs sont submergés et fonctionnent comme des orifices en charge. Le débit capable est donc bien supérieur à celui avalé lors des pluies. Le collecteur, doté d'une section de contrôle dûment dimensionnée à son exutoire aval pour en limiter la capacité de transit, alimente la trémie.

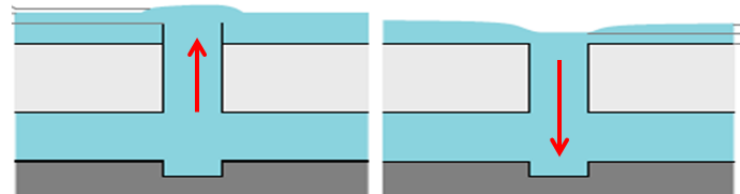
Prédimensionnement hydraulique et faisabilité :

Le dispositif est modélisé par des regards, objets de modélisation utilisés pour le couplage des calculs entre les réseaux souterrains et la surface. Le fonctionnement est synthétisé sur la figure suivante :

Écoulement dénoyé



Écoulement noyé



Débordement

Ressuyage

La solution technique est un caniveau à fente de 30 mm, dont la débitance unitaire est donnée par le fabricant.

Le débit absorbé par une fente est calculé en prenant en compte la surface des ouvertures. Le calcul s'effectue par ml de fente. La méthode de calcul choisie est basée sur la formule de Torricelli adaptée pour les calculs de vidange d'un réservoir par des orifices horizontaux

$$Q = C_d a_0 \sqrt{2gH}$$

Méthode de calcul pour le débit par un orifice verticale

C_d = Coefficient de perte

a_0 = la section de l'orifice = 30 mm

H = la hauteur d'eau au-dessus de l'orifice = 35 mm

Résultats :

La fente est étudiée au ml ce qui permet de corréler la capacité d'absorption avec le débit latérale à traiter.

$Q_{cf} = 11 \text{ l/s/m}$

Le temps de remplissage de la trémie, tels que donné par le modèle, est de 0.4h, soit 24 mn. Pour un volume net de la trémie de l'ordre de 2830 m³.

Le débit total à admettre dans les avaloirs est de 1,96 m³/s, sur un linéaire de voirie de 220 m environ.

La débitance totale des caniveaux à fente est de 2.42 m³/s, donnée par le fournisseur dans des conditions de début de submersion.

Le modèle hydraulique donne pour le scénario projet une hauteur moyenne de 0.3 m sur la chaussée en crue centennale, ce qui est très supérieur aux hypothèses prises par le fournisseur, et garantit la bonne admission du débit dans la trémie.

Efficacité en termes d'évitement de l'impact

Le principe proposé, qui peut se décliner en différentes options techniques, permet de préserver le volume d'écèlement apporté par la trémie actuelle. Le volume stocké est compensé totalement, et le mode de remplissage est préservé par rapport au fonctionnement actuel.

De plus, le volume étant mobilisé à l'endroit exact de la trémie, sa mise en eau survient pour des occurrences de crue identiques à l'existant.

En conclusion, l'abandon de la trémie, dont on démontre qu'elle jouait un rôle significatif dans l'écèlement des crues (augmentation des cotes d'eau jusqu'à +20 cm en cas de remblaiement total). L'étude démontre que l'adjonction d'un dispositif avaloir et la conversion de la trémie en bassin enterré permet d'éviter cet impact et valide le prédimensionnement des avaloirs

XVI.7.2.Remblai boulevard Saint-Jean – Secteur 3

Le nivellement projeté pour le raccordement du BHNS à l'interface avec le parvis du nouveau Lycée, en cours de construction Boulevard Saint-Jean, nécessite la mise en œuvre de remblais en zone inondable. La surface soustraite à la crue est de 2062 m².

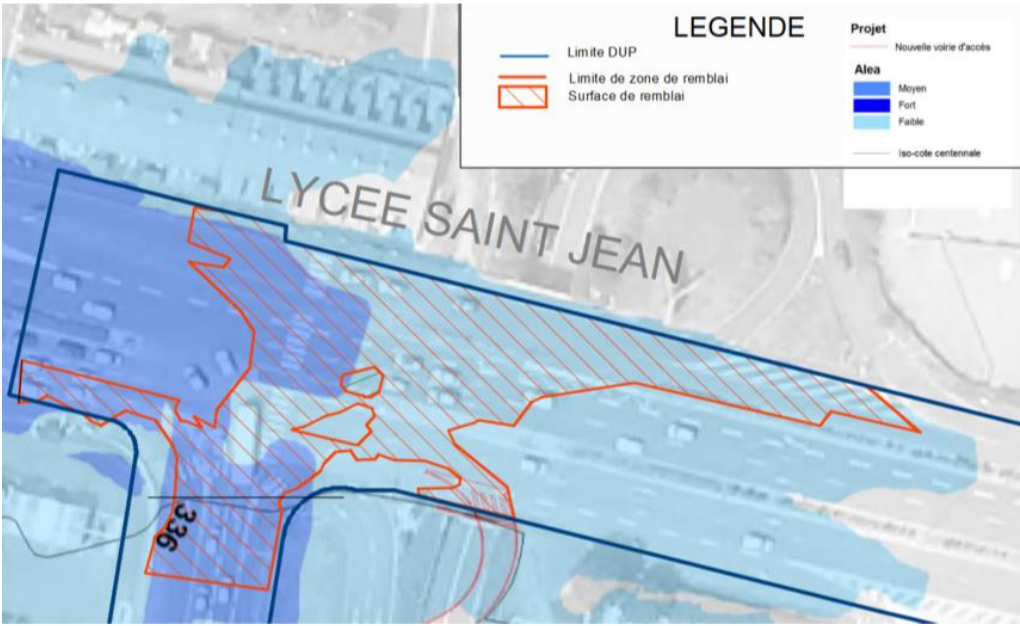


Figure 207 : Délimitation du remblai en zone inondable dans le périmètre du projet

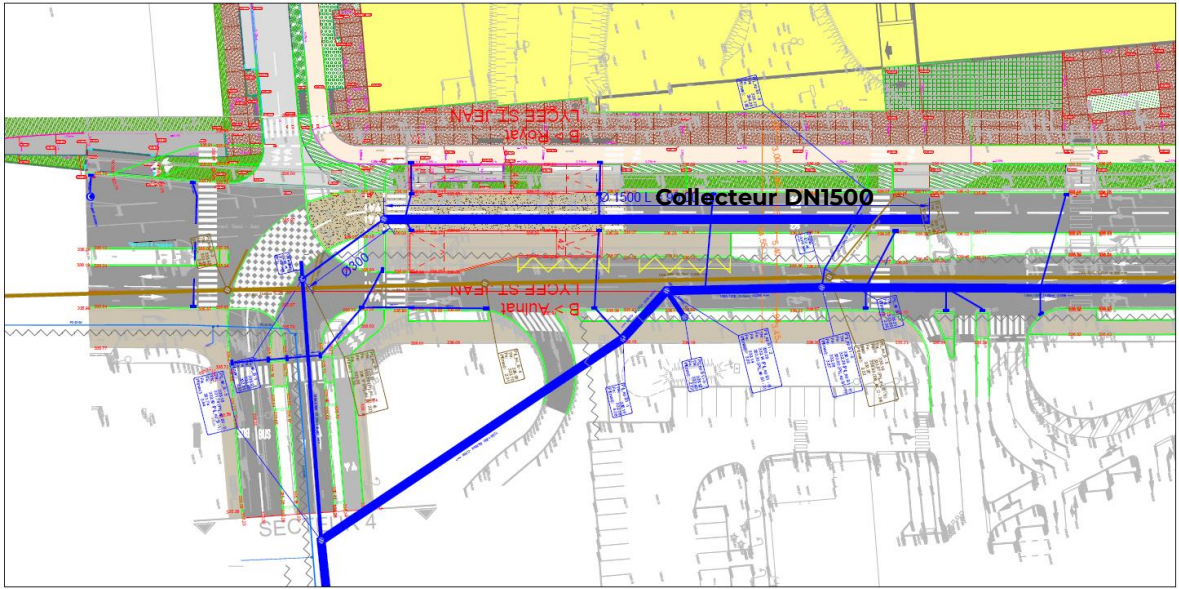


Figure 206 : Vue ne plan du collecteur de compensation prévu au droit du Lycée

Pour compenser ce volume soustrait à la crue, il est envisagé comme mesure compensatoire de créer un collecteur enterré, dont le volume de stockage sera égal au volume soustrait à la crue par la mise en œuvre des remblais.

Le raccordement de regards-grilles en point bas de la chaussée permettra aux eaux de crue de pénétrer dans ce collecteur de stockage.

Le volume à compenser a été estimé à 153 m³. Il correspond à la différence de volume de remblais entre le niveau du terrain naturel et le niveau du terrain projeté, au droit de la zone d'aléa de la crue centennale de la Tiretaine Sud. Les remblais correspondant à la construction du parvis du Lycée (hors périmètre de la DUP du BHNS) sont intégrés dans ce volume.

Le volume est restitué par la mise en place d'une canalisation DN1500 sur une longueur de 90 ml qui se vidangera, par débit limité, dans le réseau d'eaux pluviales en fin de crue.

La vue en plan ci-dessous fait figurer ce collecteur.

XVI.7.3. Remblai avenue Ernest cristal – secteur 8

Des travaux d'élargissement impliquant des remblais et l'élargissement de l'OH de l'Artière sont prévues du côté Sud de l'avenue Ernest Cristal dans un secteur situé en zone inondables par les crues de l'Artière. La surface concernée est estimée à 2580 m².

Afin d'assurer une transparence à l'écoulement des crues, il est envisagé de créer des ouvertures dans les murs de soutènements et les remblais réalisés côté sud. Ces ouvertures devront permettre la liaison avec le collecteur surdimensionné installé sous l'avenue Ernest Cristal (cf. Figure 208) Des têtes d'ouvrage et des canalisations permettront aux eaux de crue de pénétrer dans ce collecteur de stockage.

La capacité du collecteur sera suffisante pour compenser les volumes soustraits à la crue. Un clapet anti-retour sera installé à chaque embranchement afin d'éviter les phénomènes de mouvement inverse dans les canalisations.

Le volume à compenser a été estimé à 395 m³. Il correspond à la différence entre le niveau du terrain naturel et le niveau des plus hautes eaux lors d'une crue centennale de l'Artière, sur la surface de remblai en zone inondable. Les NPHE sont extraits du modèle numérique utilisé dans le cadre de l'élaboration du PPRNPI de l'agglomération clermontoise.

Le volume est restitué par la mise en place d'une canalisation DN1500 sur une longueur de 230 ml. Il est important de noter que les volumes de gestion des eaux pluviales et de compensation vis-à-vis du risque inondation ne sont pas mutualisés, conformément à la demande de la DDT. Ainsi deux collecteurs, l'un de 450 m³ et l'autre de 400 m³, seront installés sous l'avenue E. Cristal.

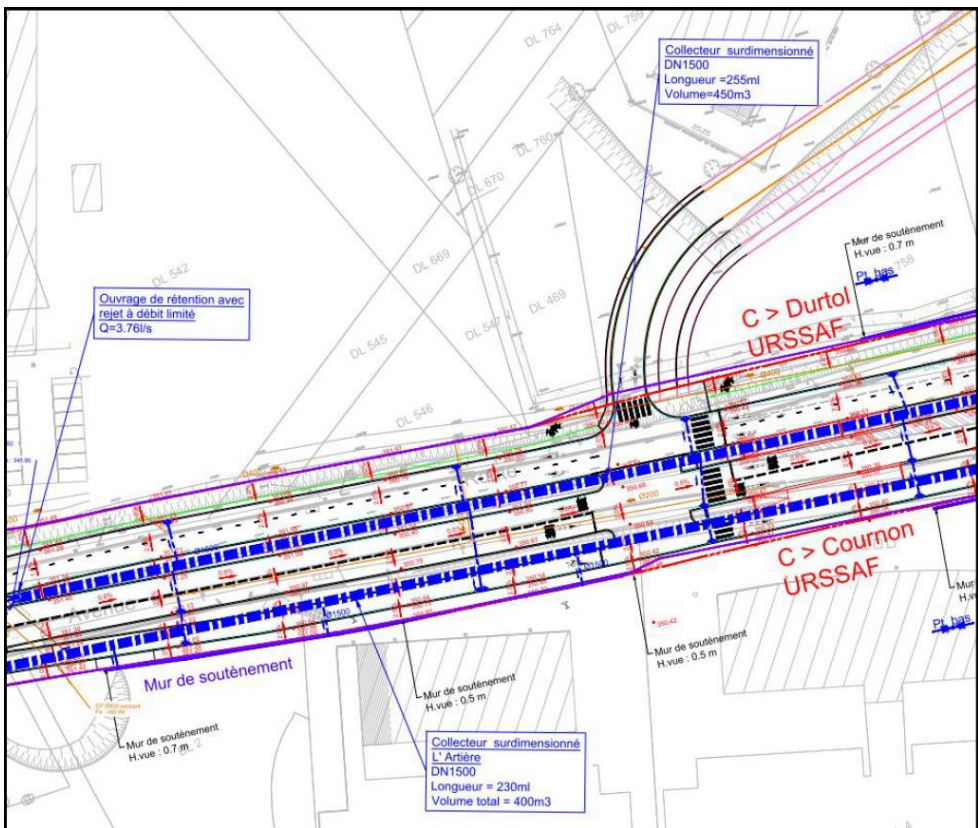


Figure 209 : ces deux collecteurs sur le secteur 8

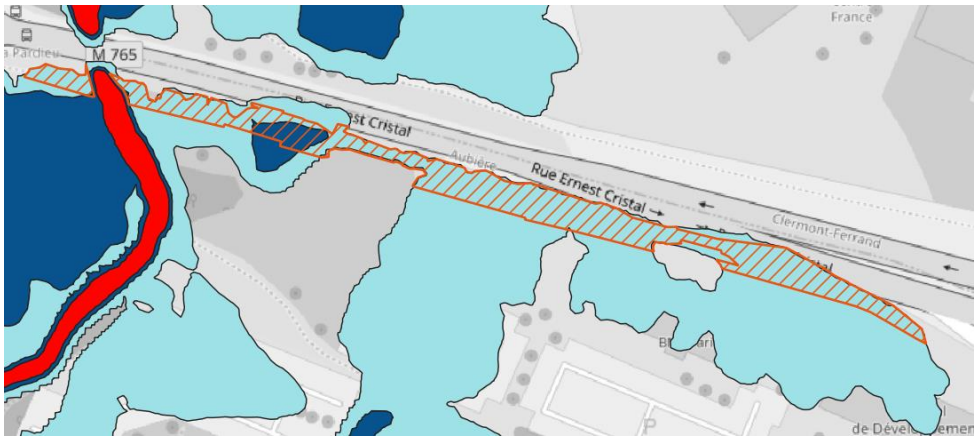


Figure 208 : Vue en plan du collecteur de compensation prévu au droit du Lycée

XVI.7.4. Remblai ZI Brézet – secteur 4

Dans la ZI du Brézet, le projet prévoit un aménagement sur un délaissé industriel en zone inondable. La voirie sera réalisée sans remblai, au niveau du terrain naturel.

Le projet ne soustrait pas de surface dans le lit majeur du cours d'eau dans ce secteur. Aucune compensation n'est nécessaire. Les règles du PPRi sont présentés dans la pièce D01_III chapitre X.2.5

XVI.7.5. Remblai Sarliève – secteur 9

Au niveau de la plaine de Sarliève, le projet prévoit l'élargissement de la voirie existante en zone inondable sans volume soustrait à la crue.

L'aménagement ne soustrait pas de surface dans le lit majeur du cours d'eau dans ce secteur. Aucune compensation n'est nécessaire. Les règles du PPRi sont présentés dans la pièce D01_III chapitre X.2.5

XVI.7.6. Parking St Victor

Le projet prévoit l'aménagement d'un parking sur dalle au droit du parking St Victor. Ce parking s'inscrit en zone inondable au PPRNPI de l'Agglomération Clermontoise.

Ce parking a été conçu comme un parking ouvert qui sera transparent à la crue. La dalle du parking a été calée au niveau du TN afin de ne pas créer de remblai en zone inondable. En cas de crue centennale, l'eau rentrera dans le parking. Toutefois, compte tenu de la pente du parking, le niveau d'eau dans ce dernier sera faible et la vitesse d'écoulement réduite (cf coupe ci-après). Ce niveau d'eau ne sera pas de nature à emmener les voitures éventuellement stationnées dans le parking. Toutefois, il est prévu la mise en place de barrière garde de corps afin d'éviter que les véhicules soient emportés hors du parking et ne constituent des embâcles dans le lit du cours d'eau.

Aucune compensation n'est nécessaire. Les règles du PPRi sont présentés dans la pièce D01_III chapitre X.2.5

XVI.7.7. Secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix

Le projet ne prévoit pas de remblaiement en zone inondable.

XVI.8. Zones humides

Le projet n'impacte aucune zone humide.

Commenté [VC3]: Attente éléments RB JV

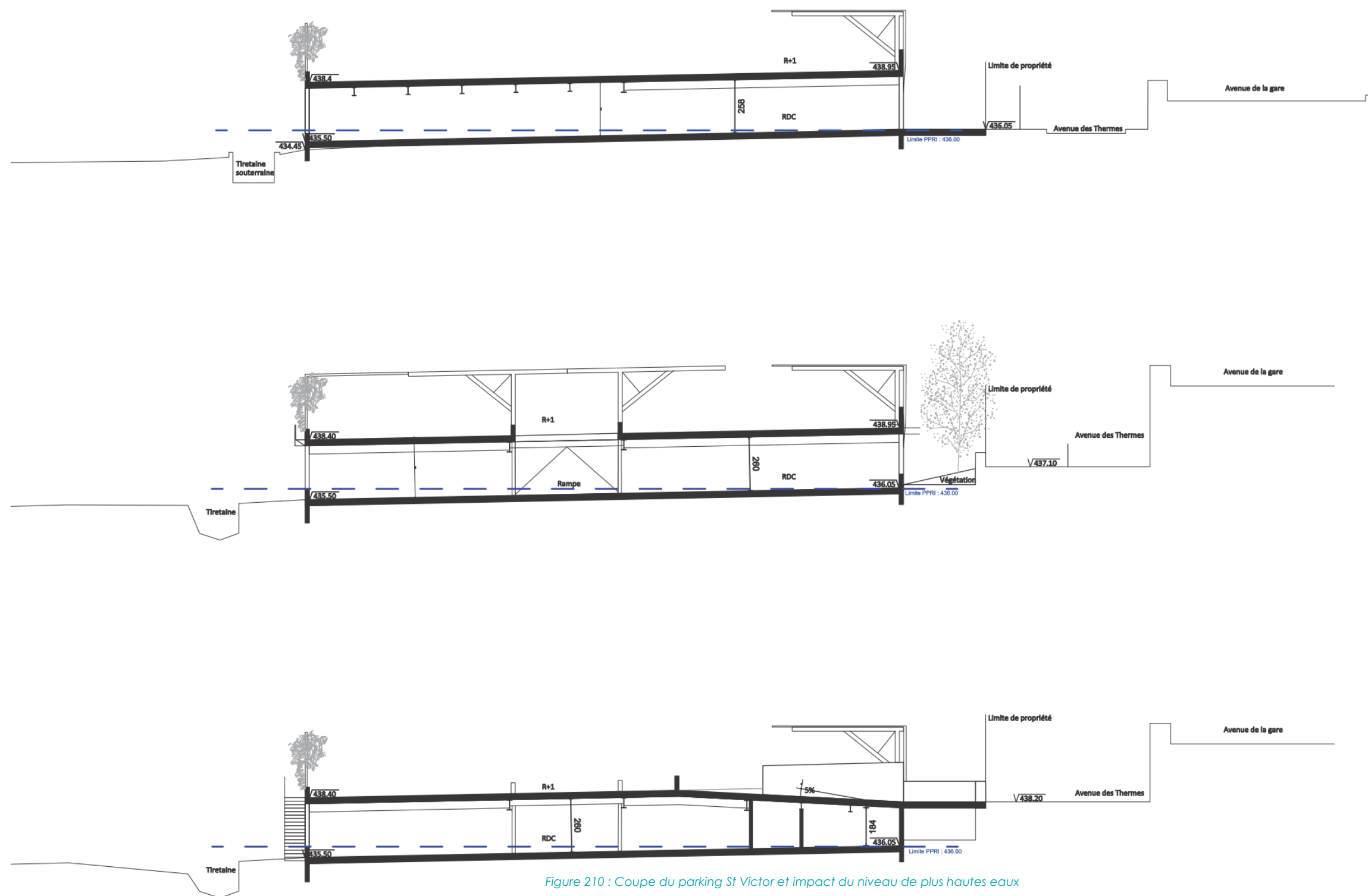


Figure 210 : Coupe du parking St Victor et impact du niveau de plus hautes eaux

XVII.NOMENCLATURE DES OPERATIONS SOUMISES A AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES R214-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

La réglementation relative à la procédure IOTA est inscrite principalement dans les articles L.214-1 à 11, R.214-1 (et tableau annexé à cet article) à R.214-60 du code de l'environnement

Les modalités d'application de cette nomenclature pour le projet sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Rubrique	Alnéa	Libellé de la rubrique	Quantité totale	Quantité Projet	Régime	Précisions sur les AIOT
1.1.1.0		Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).			Déclaration	Centre d'exploitation et de maintenance : mise en place d'un piézomètre
2.1.5.0	2°	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1°Supérieure ou égale à 20 ha (A). 2°Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	22,55 ha	22,55 ha	Autorisation	Surface totale concernée : 22,55 ha Ligne B&C (comprenant les lieux d'intensité (Square de la jeune résistance, Façade de l'aéroport et les parkings Durtol et St Victor) : 12,37 ha Centre d'exploitation et de maintenance :8,66 ha Secteur Renoux Ballainvilliers Joffre Vercingétorix : 1,52 ha
3.1.2.0	1°	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	28,5 m	28,5 m	Déclaration	Travaux dans le lit mineur de l'Artière sur le Boulevard Ernest Cristal sur une longueur inférieure à 100 mètres : Allongement de l'ouvrage de franchissement de 8,50 ml (côté sud) Raccordement des berges en amont de l'ouvrage sur environ 10 ml Raccordement des berges en aval de l'ouvrage sur environ 10 ml (en cas de réhabilitation de l'ouvrage existant) Longueur totale des travaux de 28,5 ml Centre d'exploitation et de maintenance : canalisation Rase de Sarliève sous le CEM non impactée Renoux Ballainvilliers Joffre Vercingétorix : Non concerné
3.1.3.0	1°	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m (A). 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).	23,5 m	23,5 m	Déclaration	Travaux dans le lit mineur de l'Artière sur le boulevard Ernest Cristal : Allongement de l'ouvrage de franchissement de 8,50 ml (côté sud) La longueur actuelle de l'ouvrage est de 15,00 m. A terme la couverture sur le cours d'eau sera de 23,50 m Centre d'exploitation et de maintenance : canalisation Rase de Sarliève sous le CEM non impactée Renoux Ballainvilliers Joffre Vercingétorix : Non concerné
3.1.4.0	2	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A).	40 m	40 m	Déclaration	Ligne B&C : Les berges seront réaménagées sur 2 fois un linéaire de 20 ml (amont et aval) soit au total 40 ml. Centre d'exploitation et de maintenance : Non concerné Renoux Ballainvilliers Joffre Vercingétorix : Non concerné



		2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)				
3.1.5.0		Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet 1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A). 2° Dans les autres cas (D)	100 m²	100 m²	Déclaration	Travaux dans le lit mineur de l'Artière classée cours d'eau à Frayère sur le Boulevard Ernest Cristal : Allongement de l'ouvrage de franchissement de 8,50 ml (côté sud) Raccordement des berges en amont de l'ouvrage sur environ 10 ml Raccordement des berges en aval de l'ouvrage sur environ 10 ml (en cas de réhabilitation de l'ouvrage existant) Impact potentiel sur des frayères sur une surface d'environ 100 m² (8,5 + 20 ml X 3,50 m) Centre d'exploitation et de maintenance : Non concerné Renoux Ballainvilliers Joffre Vercingétorix : Non concerné
3.2.2.0	1°	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	6022 m²	6022 m²	Déclaration	Ligne B & C : surface de 6022 m² soustraite à la zone inondable : av. Ernest Cristal : 2580 m², Trémie Schuman : 1380 m² ; Boulevard St Jean : 2062 m² Centre d'exploitation et de maintenance : Non concerné par crue centennale et hors d'eau vis-à-vis de l'inondation millénale. Renoux Ballainvilliers Joffre Vercingétorix : Non concerné

Le projet est soumis à autorisation IOTA



XVIII.NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET SOUMIS A DECLARATION ICPE

Le centre d'exploitation et de maintenance est concerné par des installations suivantes soumises ICPE :

- Un réservoir de gaz naturel pour l'alimentation des bus : un débit maximum de 1960 m3/h est garanti par un dispositif « limiteur de pression ». Il sert à réguler le débit délivré dans le réseau de gaz interne, indépendamment de la pression installée des compresseurs.
- Une cuve de gazole de 90 m3 (soit 75 t) avec deux postes de distribution. A terme l'objectif étant de supprimer totalement l'alimentation gazole ; aussi, le volume maximum qui sera distribué lors des premières années sera au plus de 3500 m3/an
- Un atelier de carrosserie avec une cabine de peinture. La quantité journalière en vernis, peinture...est estimée très inférieur à 10 kg/j ;
- Un atelier de recharge électrique des bus ;
- Le stockage de produits pétroliers dont le gazole
- Une activité de combustion avec des chaudières dont la puissance devrait être proche de 1 MW.

XIX.NOMENCLATURE DES OPERATIONS SOUMISES A DECLARATION ICPE

La réglementation relative à la procédure ICPE est inscrite principalement dans les articles L511-1 et R511-9 du code de l'environnement.
Les modalités d'application de la nomenclature ICPE pour le projet sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Rubrique	Alinéa	Libellé de la rubrique	Quantité totale	Quantité Projet	Régime
1413	1b	Installation de remplissage de réservoir de gaz naturel ou biogaz, sous pression 1. Le débit total en sortie du système de compression étant : a) Supérieur ou égal à 2 000 m³/h (A1) b) Supérieur ou égal à 80 m³/h, mais inférieur à 2 000 m³/h (DC)	1960 m³/h	1960 m³/h	DC
1435	2	Station-service: installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules. Le volume annuel de carburant liquide distribué étant : 1. Supérieur à 20 000 m³ (E) 2. Supérieur à 100 m³ d'essence ou 500 m³ au total, mais inférieur ou égal à 20 000 m³ (DC)	3500 m³	3500 m³/an	DC
2910	A2	Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes A - Lorsque sont consommés exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du biométhane, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds, de la biomasse telle que définie au a) ou au b) i) ou au b) iv) de la définition de la biomasse, des produits connexes de scierie et des chutes du travail mécanique de bois brut relevant du b) v) de la définition de la biomasse, de la biomasse issue de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, ou du biogaz provenant d'installations classées sous la rubrique 2781-1, si la puissance thermique nominale totale de l'installation de combustion (*) est : 1. Supérieure ou égale à 20 MW, mais inférieure à 50 MW (E) Supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 20 MW (DC)	1,2 MW	1,2 MW environ	DC
2925	2	Atelier de charge d'accumulateur électrique Atelier de charge contenant au moins 10 véhicules de transport en commun de catégorie M2 ou M3 fonctionnant à l'énergie électrique	70 bus	70 bus	D
2930	1b	Réparation et entretien de véhicules et engins à moteur, la surface de l'atelier étant : a) Supérieure à 5 000 m² (E) b):Supérieure à 2 000 m², mais inférieure ou égale à 5 000 m² (DC)	3470 m²	3470 m²	DC
4734	2c	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations : a) Supérieure ou égale à 1 000 t (A2) b) Supérieure ou égale à 100 t d'essence ou 500 t au total, mais inférieure à 1 000 t au total (E) c) Supérieure ou égale à 50 t au total, mais inférieure à 100 t d'essence et inférieure à 500 t au total (DC)	75 t	90 m³ soit environ 75 t	DC

Nota : D = déclaration simple
DC : déclaration avec contrôle périodique

Le Centre d'Exploitation est de Maintenance est soumis à Déclaration ICPE

XX.ANNEXE – PLANS DU PROJET

Voir Pièce D02_X_Plans insertion lignes B&C
Voir Pièce D02_XI_Plans assainissement lignes B&C

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Projet de BHNS soumis à autorisation environnementale6

Figure 2 : Plan du projet InspiRe7

Figure 3 : Carte du ressort territorial du SMTC / Carte : Dumetier Design / Fond : Géoportail8

Figure 4 : Nombre de contributions par thématiques lors de la concertation publique du 11 janvier au 31 mars 2021..... 11

Figure 5 : Correspondance des secteurs d'étude des BHNS et des secteurs de tirage de l'EDGT 2012.. 25

Figure 6 : Cartographie des échanges entre les secteurs et le centre (en volume de trafic journalier et répartition des parts modales) – EDGT 2012 26

Figure 7 : Cartographie du réseau routier hiérarchisé 27

Figure 8 : Principales zones de difficultés HPM et HPS..... 28

Figure 9 : Charges de trafic et saturation à l'Heure de Pointe du matin (HPM)..... 29

Figure 10 : Localisation des commerces de proximité et hyper/supermarchés..... 30

Figure 11 : Taux de chômage par commune, Source : INSEE 31

Figure 12 : Arc d'activité du Nord Est métropolitain (Carte : Dumétier Design / Fond : Géoportail) 32

Figure 13 : Plan du réseau de transports urbains T2C (Source : SMTC, Traitement : EGIS) 33

Figure 14 : Fréquences en période de pointe du matin des lignes du réseau T2C (Source : T2C, Traitement : EGIS)..... 33

Figure 15 : Exemple de représentation graphique des notations des comparaisons des variantes..... 41

Figure 16 : Variantes de tracé du projet (version présentée à la concertation publique)..... 42

Figure 17 : Localisation des variantes au droit du Bd Berthelot et de la rue Roosevelt..... 44

Figure 18 : Analyse comparative des variantes de tracé sur le secteur Berthelot 44

Figure 19 : Secteur Aulnat – Clermont-Ferrand..... 45

Figure 20 : Variantes de tracé secteur du Brezet 45

Figure 21 : Profil projet projeté sur la variante A – Rue Cugnot 46

Figure 22 : Profil projet projeté sur a variante A – Rue des Frères Lumière..... 46

Figure 23 : Profil projeté sur a variante B - Rue Gutenberg..... 46

Figure 24 : Analyse comparative des variantes de tracé sur le secteur du Brézet 46

Figure 25 : Localisation des variantes de tracé sur la commune d'Aulnat 47

Figure 26 : Analyse comparative des variantes de tracé sur le secteur Aulnat 47

Figure 27 : Variantes de tracé sur le secteur Cournon d'Auvergne..... 48

Figure 28 : Analyse comparative des variantes de tracé sur le secteur Cournon-d'Auvergne..... 48

Figure 29 : Conservation de la station Ballainvilliers à son emplacement actuel – Variante A..... 49

Figure 30 : Implantation d'une nouvelle station au droit de la Préfecture et déplacement de la station Ballainvilliers - Variante B..... 49

Figure 31 : Analyse comparative de la création d'une station à la Préfecture 50

Figure 32 : Implantation d'une seule station sur l'avenue Gagarine – Variante A..... 50

Figure 33 : Implantation de deux stations sur l'avenue Gagarine – Variante B..... 50

Figure 34 : Analyse comparative de la création d'une station intermédiaire entre les stations Aéroport et Aulnat Centre..... 51

Figure 35 : Localisation des dépôts bus existants..... 52

Figure 36 : Caractéristiques du dépôt de la Pardieu..... 52

Figure 37 : Caractéristiques du dépôt de Champratel..... 54

Figure 38 : Localisation des sites envisagés pour l'implantation du CEM..... 55

Figure 39 : Projet de BHNS des lignes B&C..... 66

Figure 40 : Terminus de la ligne B sur le parking Saint Victor 67

Figure 41 : Plan insertion d la station Thermes (AVP)..... 67

Figure 42 : Coupe du parking Saint Victor (AVP) 67

Figure 43 : Ligne B – secteur Central..... 68



Figure 44 : Profil existant sur la rue Blatin entre le boulevard Berthelot et l'avenue Franklin Roosevelt68

Figure 45 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue Blatin entre le boulevard Berthelot et l'avenue Franklin Roosevelt.....68

Figure 46 : Profil existant place Varenne69

Figure 47 : Profil d’insertion du projet de BHNS – place Varenne - secteur à accès limité aux riverains69

Figure 48 : Profil existant sur l’avenue Carnot avant le carrefour avec le boulevard Fleury69

Figure 49 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur l'avenue Carnot avant le carrefour avec le boulevard Fleury69

Figure 50 : Coupe insertion mutualisée cycle et bus (AVP).....70

Figure 51 : Ligne B – secteur gare.....70

Figure 52 : Profil existant sur le boulevard de l’Union Soviétique au droit de la gare71

Figure 53 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur le boulevard de l’Union Soviétique au droit de la gare.....71

Figure 54 : Profil existant sur la rue Aubrac au droit du CHU Estaing71

Figure 55 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue Aubrac au droit du CHU Estaing.....71

Figure 56 : Profil existant du boulevard Saint-Jean au droit de la future ZAC72

Figure 57 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur le boulevard Saint-Jean au droit de la future ZAC72

Figure 58 : Plan d'insertion sur l'avenue de l'union soviétique entre les rues Niel et Châteaudun (AVP)72

Figure 59 : Coupe d’insertion en sens unique sur la rue Aubrac (AVP).....72

Figure 60 : Ligne B – secteur le Brezet73

Figure 61 : Profil existant sur la rue Jules Verne.....74

Figure 62 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue Jules Verne74

Figure 63 : Profil existant sur la rue Gutenberg existante.....74

Figure 64 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue Gutenberg existante74

Figure 65 : Profil existant sur la lisière Blériot75

Figure 66 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la lisière Blériot75

Figure 67 : Ligne B – secteur Aulnat75

Figure 68 : Profil existant sur la rue Youri Gagarine avant la rue Curie 76

Figure 69 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue Youri Gagarine avant la rue Curie..... 76

Figure 70 : Ligne C – secteur Ouest Durtol..... 76

Figure 71 : Profil existant sur l'avenue Berthelot Nord77

Figure 72 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur l'avenue Berthelot Nord au Nord du carrefour avec la rue Blatin77

Figure 73 : Profil existant sur l'avenue Bergougnan 78

Figure 74 : Profil d'insertion du projet de BHNS sur l'avenue Bergougnan 78

Figure 75 : Coupe d’insertion sur la rue de la Paix (AVP)..... 78

Figure 76 : Coupe d’insertion sur la rue Roosevelt (AVP) 79

Figure 77 : Coupe parking Dutol (AVP) 79

Figure 78 : Ligne C – secteur Oradou80

Figure 79 : Ligne C – secteur Oradou80

Figure 80 : Profil actuel de la rue de l'Oradou au droit du franchissement SNCF..... 81

Figure 81 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue de l'Oradou au droit du franchissement SNCF 81

Figure 82 : Profil actuel de la rue de l'Oradou après le carrefour avec la rue Proudhon en direction de Cournon d’Auvergne..... 81

Figure 83 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue de l'Oradou après le carrefour avec la rue Proudhon en direction de Cournon d’Auvergne 81

Figure 84 : Ligne C secteur Ernest Cristal 82

Figure 85 : Profil existant à l'entrée du boulevard Schuman 82

Figure 86 : Profil d’insertion du projet de BHNS à l'entrée du boulevard Schuman 82

Figure 87 : Profil existant sur le boulevard Schuman au droit du carrefour avec le boulevard Lafayette 83

Figure 88 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur le boulevard Schuman au droit du carrefour avec le boulevard Lafayette 83

Figure 89 : Plan d’insertion du projet de BHNS sur le boulevard Schuman en site propre latéral nord (AVP)..... 83



Figure 90 : Ligne C secteur Cournon Grande Halle.....	84
Figure 91 : Profil existant sur la rue de Sarliève au droit du CEM	84
Figure 92 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue de Sarliève au droit du CEM.....	84
Figure 93 : Profil existant de l’avenue Maréchal Leclerc	85
Figure 94 : Plan d’insertion au droit de la station Leclerc (AVP).....	85
Figure 95 : Profil d’insertion du BHNS de l’avenue Maréchal Leclerc	85
Figure 96 : Ligne C – secteur Cournon d’Auvergne – Centre	86
Figure 97 : Profil existant sur l’avenue Maréchal Foch.....	87
Figure 98 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur l’avenue Maréchal Foch.....	87
Figure 99 : Profil existant sur l’avenue Libération entre les avenues Maréchal Foch et Joffre	87
Figure 100 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur l’avenue Libération entre les avenues Maréchal Foch et Joffre.....	87
Figure 101 : Profil existant sur la rue Victor Hugo.....	88
Figure 102 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue Victor Hugo.....	88
Figure 103 : Profil existant sur la rue Jean Moulin	88
Figure 104 : Profil d’insertion du projet de BHNS sur la rue Jean Moulin	88
Figure 105 : Plan d’insertion du projet de BHNS sur l’avenue de la Libération (AVP).....	89
Figure 106 : Plan d’insertion du projet de BHNS sur l’avenue de la Liberté (AVP).....	89
Figure 107 : Localisation des tènements affectés au futur CEM	90
Figure 108 : Profil d’insertion du BHNS au droit du CEM.....	91
Figure 109 : Photomontage du Centre de Maintenance et d’Exploitation – image non contractuelle...	91
Figure 110 : Photomontage du centre de maintenance et de remisage – vue depuis la rue de Sarliève - image non contractuelle	91
Figure 111 : Plan d’ensemble du CEM	92
Figure 112 : Vue en plan de l’aménagement envisagé, (AVP).	94
Figure 113 : Plan d’aménagement du square de la Jeune Résistance, (AVP)	95
Figure 114 : Plan d’aménagement de la « Façade urbaine de l’aéroport », (AV)P	96

Figure 115 : Carte des limitations des vitesses sur la commune de Clermont-Ferrand au 1 ^{er} décembre 2021.....	97
Figure 116 : Serpent de charge de la ligne B en situation projet	98
Figure 117 : Serpent de charge de la ligne C en situation projet.....	99
Figure 118 : Aménagements cyclables le long du tracé des lignes B et C de BHNS	100
Figure 119 : Localisation des places supprimées sur le tracé des lignes B et C du BHNS	103
Figure 120 : Synoptique de la planification générale.....	104
Figure 121 : Planning générale des travaux du projet INSPIRE.....	106
Figure 122 : Séquences paysagères le long du projet InspiRE	108
Figure 123 : Schéma d’intention paysagère – séquence « lien avec le grand paysage ».....	109
Figure 124 : Schéma d’intention paysagère – séquence « Couloir vert ».....	109
Figure 125 : Schéma d’intention paysagère – séquence « Entrée de ville »	110
Figure 126 : Schéma d’intention paysagère – séquence « Zone industrielle »	110
Figure 127 : Schéma d’intention paysagère – séquence « Nouveau quartier »	111
Figure 128 : Schéma d’intention paysagère – séquence « Voisinage »	111
Figure 129 : Schéma d’intention paysagère – séquence « Voie structurante »	112
Figure 130 : Schéma d’intention paysagère – séquence « Centre-bourg »	112
Figure 131 : Schéma d’intention paysagère – séquence « Centre-ville »	113
Figure 132 : Plan d’aménagement paysager du CEM.....	114
Figure 133 : Plan d’aménagement paysager du square de la Jeune Résistance.....	115
Figure 134 : Plan d’aménagement paysager de la façade urbaine de l’aéroport.....	116
Figure 135 : Plan d’aménagement paysager Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix	117
Figure 136 : Type de surfaces et coefficients de ruissellement assimilés – zoom sur dépôt	124
Figure 137 : Tableau des niveaux de perméabilité	125
Figure 138 : Essai de perméabilité sur les lignes B et C	125
Figure 139 : Plan d’implantation des sondages (rouges) et des essais de perméabilité (noirs).....	126



Figure 140 : Découpage des secteurs du tracé.....	128
Figure 141 : Découpage des secteurs en sous bassins - Versant.....	130
Figure 142 : Aménagement du bassin versant du CEM	131
Figure 143 : Localisation du bassin versant intercepté	132
Figure 144 : Bassin versant intercepté - secteur Renoux-Ballainvilliers-Joffre-Vercingétorix.....	132
Figure 145 :Assainissement actuel.....	133
Figure 146 : Localisation des réseaux d'assainissement.....	133
Figure 147 : Découpage des bassins versants existants selon les principaux exutoires	134
Figure 148 : Profil type d'une voirie en V	134
Figure 149 : Secteur avec augmentation de surface imperméable après aménagement	135
Figure 150 : Exemple de mode de gestion tranchée d'infiltration	135
Figure 151 : vue en profil/coupe tube acier	136
Figure 152 : Vue en plan masse canalisation surdimensionnée.....	136
Figure 153 : canalisation surdimensionnée (vue en coupe)	136
Figure 154 : Principe noue avec massif de stockage	137
Figure 155 : Exemple de mode de gestion tranchée drainante	137
Figure 156 : Bilan des aménagements des eaux pluviales.....	138
Figure 157 : Bilan des ouvrages de compensation par stockage avant rejet au réseau.....	138
Figure 158 : Bilan des ouvrages de compensation par stockage avant rejet au cours d'eau	139
Figure 159 : Bilan des ouvrages d'infiltration	139
Figure 160 : Localisation du secteur 01-B	143
Figure 161 : Localisation du secteur central	143
Figure 162 : Localisation des tranchées d'infiltration dans le secteur 2 (partie Est)	143
Figure 163 : Localisation du secteur 03-B.....	144
Figure 164 : Extrait de plan compensation BV_03_B4.....	144
Figure 165 : Extrait de plan compensation BV_03_B5	144

Figure 166 : Extrait de plan compensation BV_03_B6.....	145
Figure 167 : Localisation du secteur 04-B.....	145
Figure 168 : Secteur 05-B.....	145
Figure 169 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 5.....	145
Figure 170 : Secteur 06-C.....	146
Figure 171 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 6.....	146
Figure 172 : Localisation des ouvrages d'infiltration	146
Figure 173 : Localisation du secteur 07-C	147
Figure 174 : Localisation du secteur 08-C.....	147
Figure 175 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 8 (extrait).....	148
Figure 176 : Localisation du secteur 09-C	148
Figure 177 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 9 (extrait).....	149
Figure 178 : Localisation du secteur 10-C.....	149
Figure 179 : Localisation des ouvrages de rétention secteur 10 (extrait).....	150
Figure 180 : Schéma de principe d'assainissement des eaux résiduaires et des eaux pluviales.....	151
Figure 181 : Schéma de principe du réseau de collecte des eaux pluviales	152
Figure 182 : Principe de fonctionnement des noues d'infiltration	153
Figure 183 : Principe du fonctionnement de la fosse lors d'une précipitation.....	153
Figure 184 : Plan de repérage des sous-bassins versants sur le secteur n°1 Joffre-Carnot	153
Figure 185 : Comparaison de l'imperméabilisation du secteur n°1 Joffre-Carnot existant/projet	154
Figure 186 : Estimation des débits de fuite des sous-bassins versants sur secteur Joffre-Carnot.....	154
Figure 187 : Coupe transversale de la place Renoux projetée.....	154
Figure 188 : Coupe transversale de la rue Ballainvilliers.....	155
Figure 189 : Bilan des surfaces secteur Renoux-Ballainvilliers.....	155
Figure 190 : Estimation des débits de pointe des sous-bassins versants sur secteur Renoux-Ballainvilliers.....	155



Figure 191 : Bilan des surfaces secteur Vercingétorix.....156

Figure 192 : Estimation des débits de pointe des sous-bassins versants sur secteur Vercingétorix.....156

Figure 193 : Découpage du BV n°2 en sous-bassins versants.....157

Figure 194 : Découpage du BV n°3 en sous-bassins versants157

Figure 195 : Fourchette de concentration (mg/l) pendant une pluie selon la densité du tissu urbain 158

Figure 196 : Coefficients pondérateurs des polluants liés au MES 158

Figure 197 : structure du modèle en situation initiale 160

Figure 198 : Aménagements prévus au droit l'ouvrage de franchissement de l'Artière..... 161

Figure 199 : Coupe et mise en charge de l'ouvrage de franchissement..... 161

Figure 200 : Coupe de l'ouvrage de franchissement en situation projet 161

Figure 201 : Impact de l'extension de l'ouvrage de franchissement sur l'hydrogramme amont162

Figure 202 : Aléa inondation pour une crue trentennale.....163

Figure 203 : Impact hydraulique du remblaiement de la trémie Schuman.....164

Figure 204 : Impact du remblaiement de la trémie Schuman sur l'hydrogramme aval165

Figure 205 : Conservation de la trémie en bassin de stockage165

Figure 206 : Vue ne plan du collecteur de compensation prévu au droit du Lycée..... 167

Figure 207 : Délimitation du remblai en zone inondable dans le périmètre du projet..... 167

Figure 208 : Vue ne plan du collecteur de compensation prévu au droit du Lycée 168

Figure 209 : ces deux collecteurs sur le secteur 8..... 168

Figure 210 : Coupe du parking St Victor et impact du niveau de plus hautes eaux..... 169

Tableau 1 : Descriptif des projets connexes 21

Tableau 2 : Répartition des emplois par secteur d'activité, source INSEE 2016 /Diagnostic Mission 8.1.2 de l'AMO-T30

Tableau 3 : Descriptif des critères de la famille "Impacts sur l'environnement" 37

Tableau 4 : Descriptif des critères de la famille "Qualité et attractivité du système de transport"39

Tableau 5 : Descriptif des critères de la famille "Enjeux techniques du projet"40

Tableau 6 : Descriptif des critères de la famille "Enjeux urbain" 40

Tableau 7 : Descriptif des critères de la famille "Impacts sur l'environnement" 41

Tableau 8 : Contribution des différentes composantes du projet aux cibles du STEE, par axes 60

Tableau 9 : Contribution des lignes B et C à l'atteinte des cibles du STEE.....61

Tableau 10 : Liste finale d'indicateurs (indicateurs issus de Cit'ergie).....62

Tableau 11 : Synthèse des objectifs de performance DD au stade des études d'avant-projet * 64

Tableau 12 : Définition des coefficients de ruissellement 123

Tableau 13 : Coefficients de Montana utilisés T = 10 ans (Station de Clermont-Ferrand)124

Tableau 14 : Résultats tests de perméabilité sur le dépôt 126

Tableau 15 : Caractéristiques du bassin versant intercepté du dépôt 131

Tableau 16 : Caractéristiques des bassins versants délimités.....132

Tableau 17 : Formule de dimensionnement noue.....137

Tableau 18 : Tableau des modes de compensation S3..... 144

Tableau 19 : Tableau des modes de compensation S5..... 146

Tableau 20 : Tableau des modes de compensation S5 146

Tableau 21 : Tableau des modes de compensation S8 148

Tableau 22 : Tableau des modes de compensation S9..... 149

Tableau 23 : Localisation du secteur 10-C..... 149

Tableau 24 : Tableau des modes de compensation S10150

Tableau 25 : Caractéristiques des réseaux sur le dépôt.....152

Tableau 26 : Caractéristique de la surverse de sécurité du bassin du dépôt.....152

Tableau 27 : Temps de remplissage et volumes de crue163

